



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Comité Chileno para el Programa Hidrológico Internacional CONAPHI-CHILE



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Programa Hidrológico Internacional

“El valor del Agua en la Agenda 2030: Realidad y Desafíos” en el marco del Foro Político de alto nivel sobre Desarrollo Sostenible

Dr. Roberto Pizarro



Foro de los Países de América Latina y el Caribe sobre el **DESARROLLO SOSTENIBLE** Santiago 22 a 26 de abril **2019**



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos

Antecedentes de Contexto-Diagnóstico

La disponibilidad de agua que posee Chile como país alcanza a los **57.000 m³/hab/año**, muy por sobre los **6.500 m³/hab/año** de la media mundial.

Pero, si se hace una evaluación del promedio ponderado en función de la población existente por las regiones administrativas del país, esa disponibilidad baja a **9.500 m³/hab/año**.

Según la Unesco, la mínima disponibilidad de agua para que exista sustentabilidad a las poblaciones humanas, es de **1.700 m³/hab/año**.

Antecedentes de Contexto-Diagnóstico

→ De Santiago al norte la disponibilidad del recurso hídrico es en promedio de 1.000 m³/hab/año.

→ De Santiago al sur, se plantea que las ofertas de agua superan a las demandas (30.000 m³/hab/año).

Esta deducción se ve **claramente cuestionada** por una realidad que señala que, en regiones como la de los Ríos y de los Lagos, donde se superan los 2.000 mm al año, **se están verificando hechos crecientes de carencia del recurso hídrico**, lo que no solo afecta a los sectores productivos, sino que al **consumo humano**.

Antecedentes de Contexto-Diagnóstico

El agua se constituye en la actualidad en **el recurso natural más importante** en que descansa la estructura productiva, ambiental y de desarrollo económico y social de Chile.

Según cifras de la Delegación Presidencial de Recursos Hídricos, al menos el **60% del Producto Interno Bruto** de Chile es explicado por el rol que juega el agua.

El crecimiento económico de Chile se encuentra **acoplado** al consumo de agua, en una relación que no es sustentable.

Antecedentes de Contexto-Diagnóstico

Según cifras de la Dirección General de Aguas, entre el año 1992 y el 2006, se verificó en el país un incremento del consumo que ascendió a un **160%**.

Dadas las **características geográficas del país**, el agua en muchos casos **se transforma en un elemento de devastación y de destrucción** de bienes físicos y, principalmente, de pérdida de vidas humanas.

En el otro extremo, las situaciones de sequía **generan contextos de alto impacto**, que son acompañadas por migraciones humanas y pérdidas económicas.

Antecedentes de Contexto-Diagnóstico

Toda la investigación científica y tecnológica que Chile desarrolla, es sustentada por sólo el **0,38%** del Producto Interno Bruto del país.

CONTRADICCIÓN

La investigación en recursos hídricos alcanza sólo **al 0,0025%**, es decir, **160 veces menos** que la investigación total del país, aunque el agua es un recurso que genera al menos el 60% de todo el PIB.



Existe un nivel de descompensación de las investigaciones en Chile, pues se otorga una escasa relevancia al agua como factor productivo sujeto de investigación y de desarrollo tecnológico.

Objetivos desarrollo sostenible

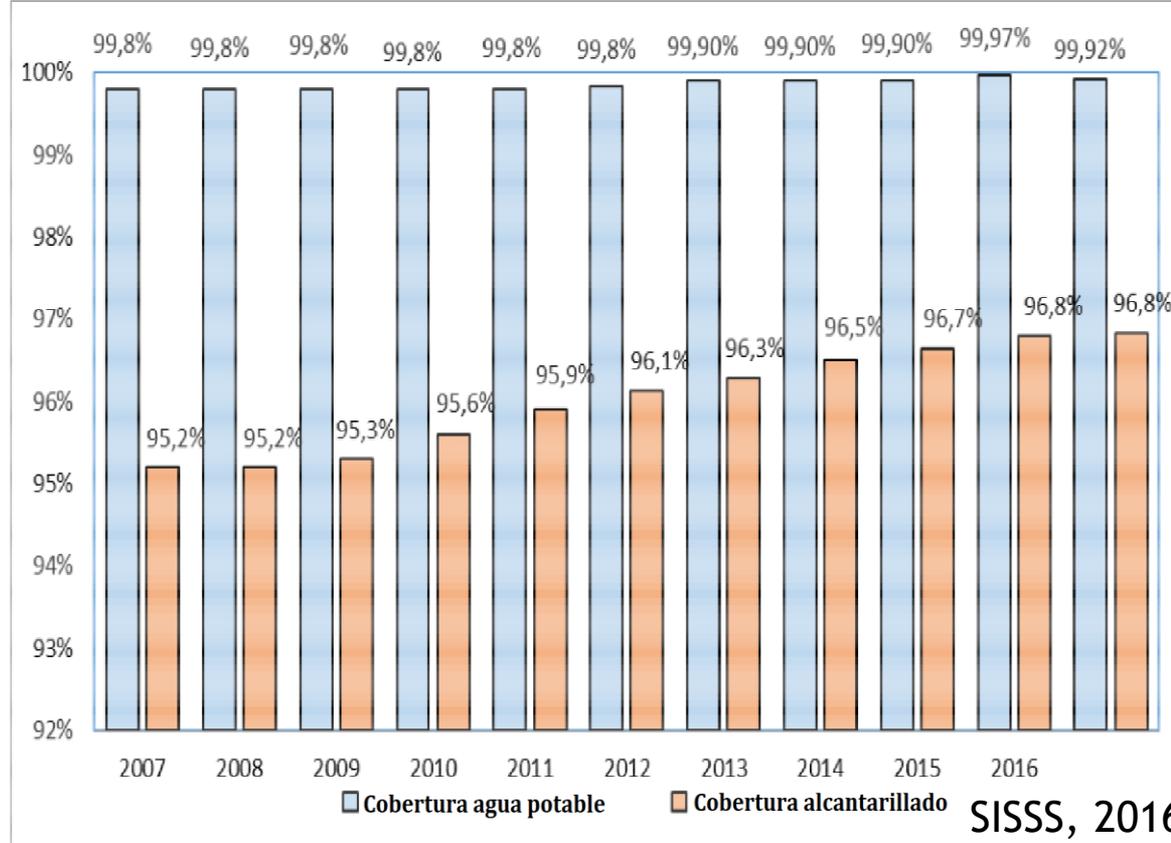
► El agua en Chile

Los recursos hídricos en Chile se alzan como el recurso natural más importante del país, sobre el cual descansa el grueso de la principal estructura productiva de bienes y servicios.



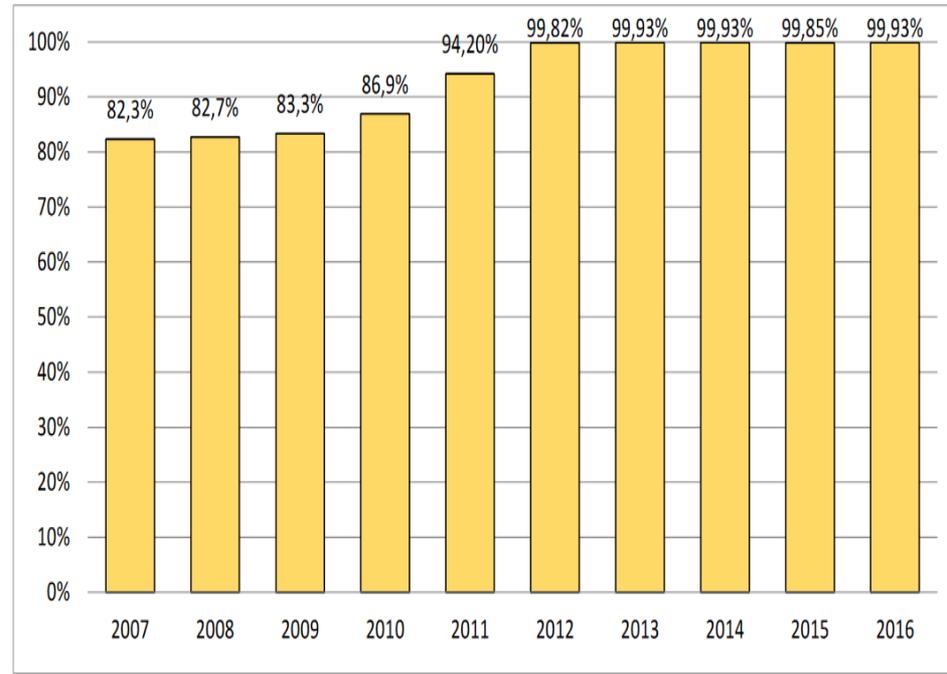
Objetivo 6.1: Acceso universal y equitativo al agua potable

- En Chile, el agua potable es de muy buena calidad y su cobertura es de casi un 100% en zonas urbanas.



Objetivo 6.3: Reducir a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar

- ▶ En la zona urbana de Chile, el tratamiento de las aguas servidas es casi completo.



Tratamiento de aguas servidas. SISS, 2016

Objetivo 6.4: Uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce

DESAFÍOS Y ACCIONES A SEGUIR

- **Disminución de los consumos.**
- **Minimización de las pérdidas de agua potable que no logra ser distribuida a los clientes debido a filtraciones, roturas de redes y demás deficiencias técnicas que se producen en las redes públicas de abastecimiento y recolección.**

Fuente: Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025, MOP 2011.



Objetivo 6.4: Uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce

DESAFÍOS Y ACCIONES A SEGUIR (sector industrial)

- **Minimizar el riesgo de contaminación de las aguas.**
- **Optimizar el uso del agua en los respectivos procesos productivos industriales.**

Fuente: Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025, MOP 2011.



Objetivo 6.4: Uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce

DESAFÍOS Y ACCIONES A SEGUIR (sector energía)

- **Ser el sector preponderante en cuanto a la generación de energía.**
- **Conciliar el uso hidroeléctrico con otros usos.**
- **Contar con los permisos necesarios para llevar a cabo este tipo de proyectos.**

Fuente: Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025, MOP 2011.



Objetivo 6.4: Uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce

DESAFÍOS Y ACCIONES A SEGUIR

- Creación de nuevas fuentes de agua.
- Optimización del consumo mediante la introducción de mejores tecnologías.
- Minimizar el riesgo de contaminación de las aguas como consecuencia de sus procesos productivos.



Fuente: Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025, MOP 2011.

Objetivo 6.4: Uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce

DESAFÍOS Y ACCIONES A SEGUIR (sector forestal)

- **Minimizar el riesgo de contaminación de las aguas.**
- **Establecer la incidencia de los consumos de agua por plantaciones forestales en distintos ecosistemas.**



Objetivo 6.6: Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos

DESAFÍOS Y ACCIONES A SEGUIR

- **Minimizar La erosión del suelo**
- **Restauración Hidrológica Forestal (RHF)**



RHF

CERRO PAJARITOS, ILLAPEL, CHILE. 2003



Objetivos desarrollo sostenible

- ▶ Usos sostenible del agua en Chile



COMUNIDAD SOSTENIBLE

PAQUETES TECNOLÓGICOS - SCALL URBANO

- ▶ Es posible también acumular aguas lluvias en ciudades, desde techos de casas y edificios. Estas aguas pueden servir para el riego de áreas verdes, la infiltración del agua en sistemas urbanos y la disminución de los caudales circulantes aguas abajo, evitando los consiguientes daños.



Fuente: Dr. Pablo García Ch.

Fuente: Dr. Pablo García Ch.





VENTAJAS DE SCALLS URBANOS

- Disminución de los caudales circulantes aguas abajo con un menor impacto sobre obras civiles e infraestructura.
- Recarga de acuíferos desde ciudades.
- Aumento de oferta de agua para el abastecimiento de áreas verdes.



COMUNIDAD SOSTENIBLE

PAQUETES TECNOLÓGICOS - SCALL RURAL

Problema: Baja oferta de agua en zonas rurales de la región del Maule, en épocas estivales y de sequías



COMUNIDAD SOSTENIBLE

PAQUETES TECNOLÓGICOS - SCALL RURAL



Hormigón Armado

COMUNIDAD SOSTENIBLE

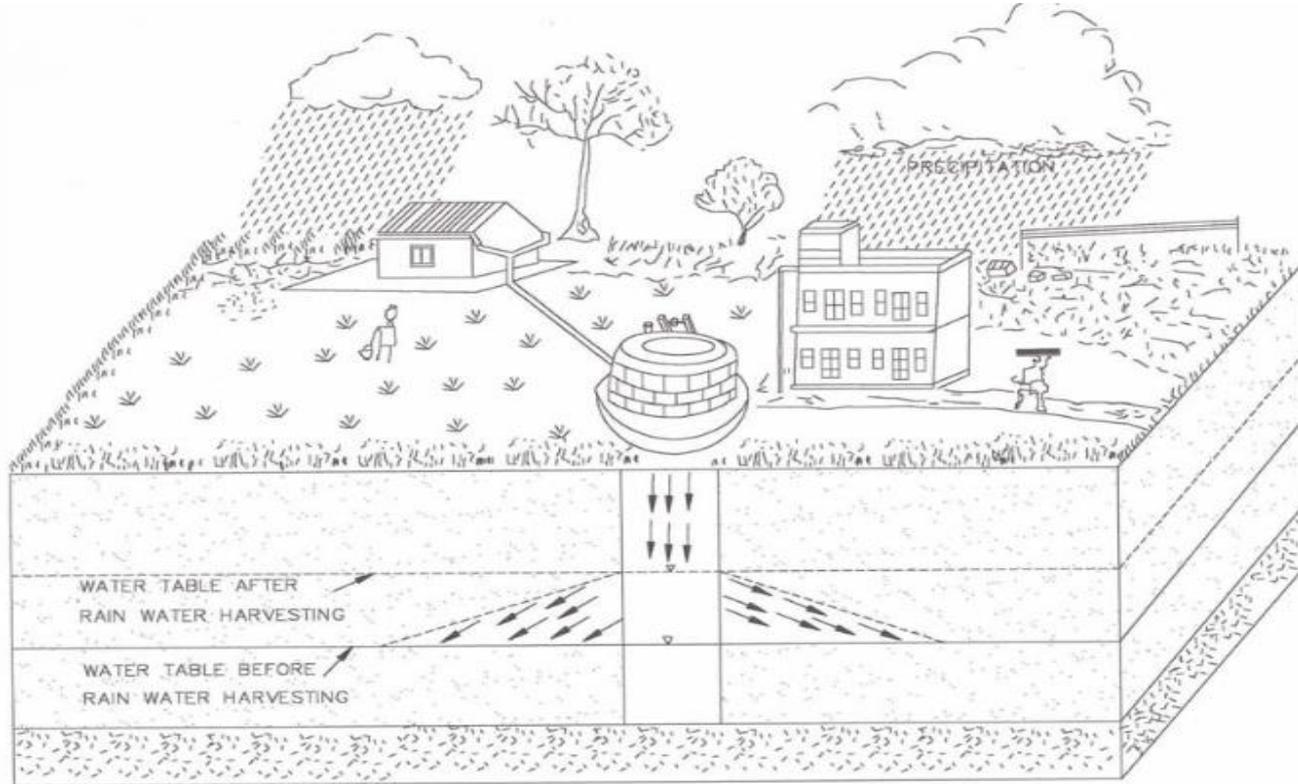
PAQUETES TECNOLÓGICOS - SCALL RURAL



Sistema de captación de geomembrana (50m²) y estanque de polietileno (20m³) (Total≈MM\$3,7), Sector Peralillo, Comuna de Chanco.

COMUNIDAD SOSTENIBLE

PAQUETES TECNOLÓGICOS - RECARGA DE POZOS



Desafíos

Objetivo 11.6

- ▶ el impacto ambiental negativo per capita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo

Formas de lograrlo

- ▶ Masificar la tecnología de los SCALL
- ▶ Implementar políticas de recarga de acuíferos
- ▶ Utilizar aguas lluvias urbanas para el riego de áreas verdes

Objetivos desarrollo sostenible

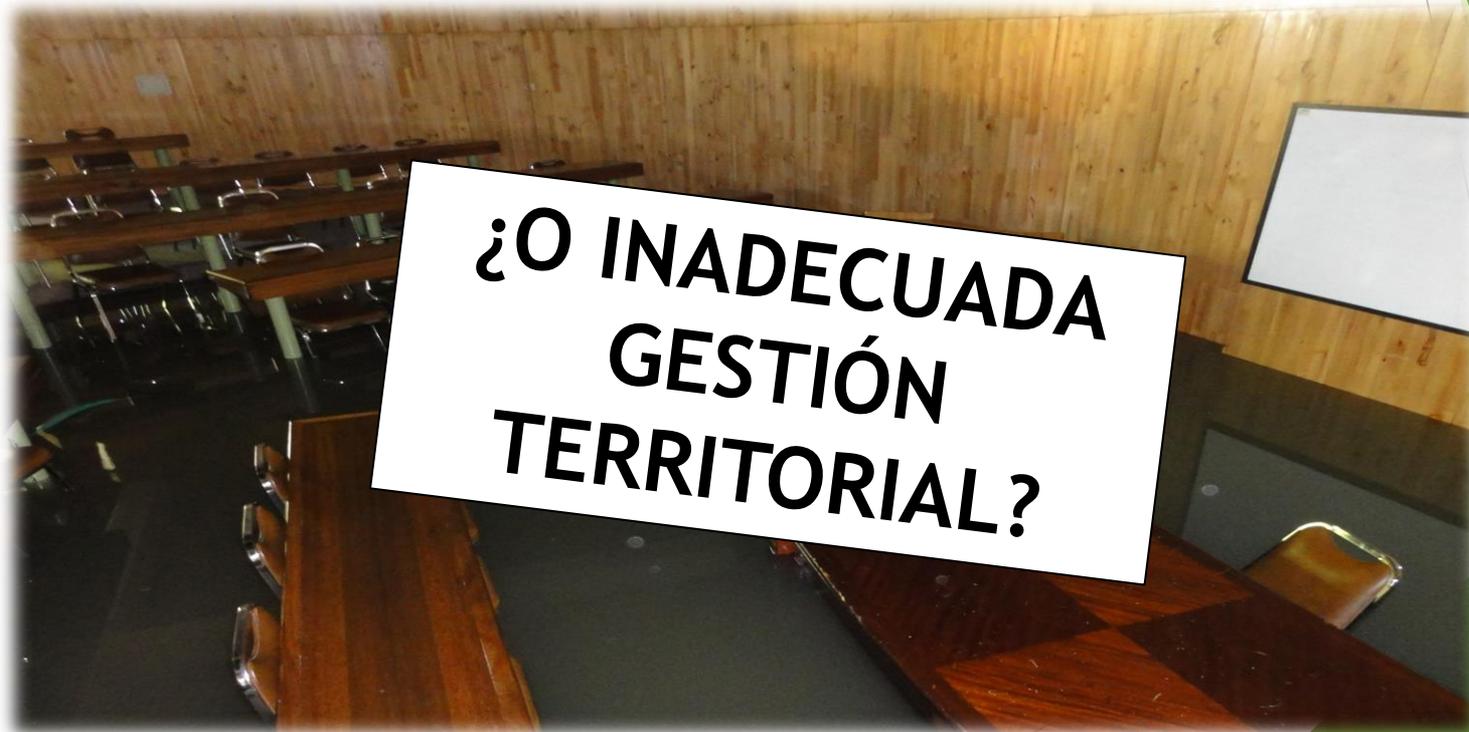
- ▶ Cambio climático



PROBLEMÁTICA

A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL

1. Variabilidad y Cambio climático



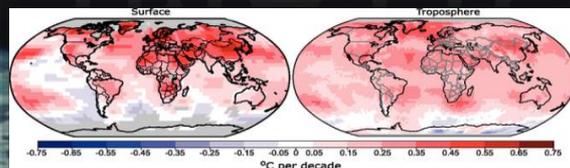
EVIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Principales Evidencias del Cambio Climático

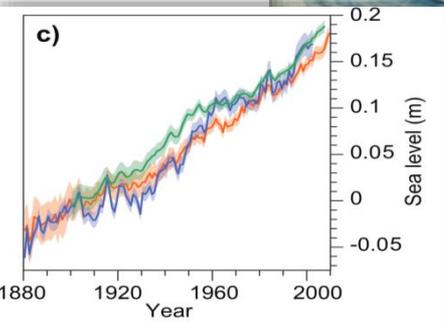
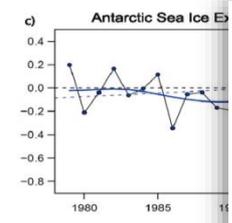
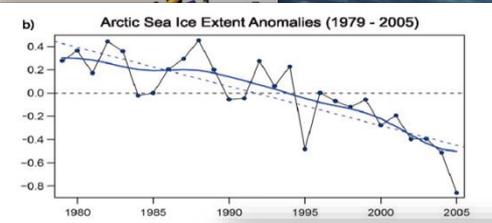
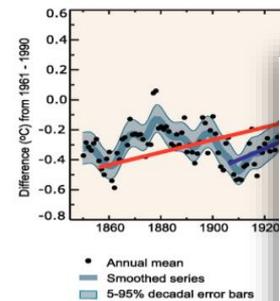
Aumento de la temperatura

Disminución de la Criósfera

Aumento del Nivel del Mar



Fuente: IPCC



Antofagasta (2015)



Copiapó (2015)



Copiapó (2015)



PRECIPITACIONES

CONSECUENCIAS DE LOS EVENTOS EXTREMOS: INUNDACIONES

CURICÓ 2010



A pesar de que el paso nivel de la calle Freire colapsa prácticamente todos los años debido a las precipitaciones, el día 14 de junio, después del primer temporal del año, una conductora hizo caso omiso a las barreras instaladas en ambas entradas de la estructura, lo cual provocó que su vehículo quedara atrapado en el medio de la obra.

CRECIDAS

EVENTOS EXTREMOS: CAUDALES MÁXIMOS

Comportamiento de las Crecidas



NIVEL FREÁTICO

Agotamiento de los pozos



Desafíos

- ▶ Recopilar y modelar las variables hidrológicas del país.
 - ▶ Precipitaciones
 - ▶ Caudales
 - ▶ Temperaturas
 - ▶ Niveles freáticos
- ▶ Adaptar las actividades productivas a un escenario de menor oferta hídrica.
- ▶ Cambiar las curvas IDF.



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Comite Chileno
para el Programa
Hidrologico Internacional
CONAPHI-CHILE



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Programa
Hidrologico
Internacional

“El valor del Agua en la Agenda 2030: Realidad y Desafíos” en el marco del Foro Político de alto nivel sobre Desarrollo Sostenible

Dr. Roberto Pizarro



Foro de los Países
de América Latina
y el Caribe sobre el
**DESARROLLO
SOSTENIBLE**
Santiago
22 a 26 de abril **2019**



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Programa
Mundial de
Evaluación de los
Recursos Hídricos