

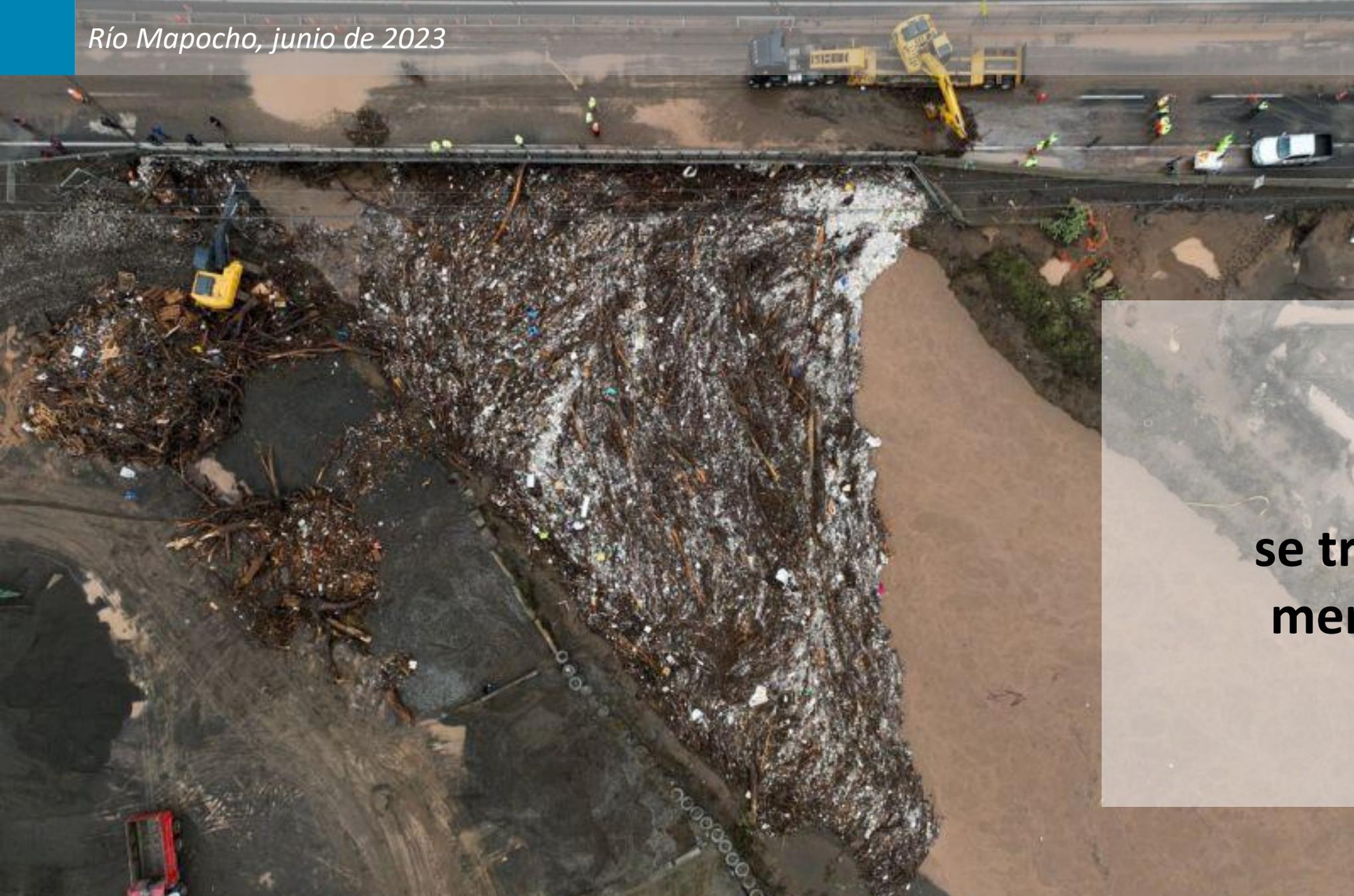
Río Futaleufú, región de Los Lagos

AWUA

Seguridad hídrica:
El desafío de la
Planificación de
Recursos Hídricos
en Chile

Claudio Reyes H.
Agosto de 2023

Río Mapocho, junio de 2023



El problema
del agua
se trata de todo,
menos del agua

*What is water?
Linton, 2006*

Inversión actual



AWUA

Los recursos hídricos son multidimensionales



PERSONAS

Baja disponibilidad de agua para las personas, no se accede en condiciones aceptables de cantidad o calidad



ECOSISTEMAS

Ecosistemas acuáticos sin continuidad, pérdida de especies, degradación, pérdida de regulación climática, etc.



PRODUCCIÓN

Problemas para la producción agropecuaria y otros procesos productivos asociados al agua, como la hidroelectricidad, minería, industria, etc.



EVENTOS EXTREMOS

Sequía, inundaciones, aluviones, remociones en masa, incendios

Pobreza Hídrica

Transición Hídrica Justa (reconocimiento, participación y equidad)

Ciclo Hidrosocial, Ecología Política, Hidrología Política



Plan Nacional de Recursos Hídricos



¿Por qué?

Desarrollo Sostenible

Los recursos hídricos son multidimensionales

Desarrollo Sostenible (Sociedad, Ecosistemas, Producción)

Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030)



¿Para Qué?

Seguridad hídrica

Para las personas, los ecosistemas y las actividades productivas, en forma resiliente frente al cambio climático y la contaminación



¿Cómo?

Estrategias

Evaluando las mejores estrategias según nivel territorial, adecuadas a la relación de oferta y demanda, consideraciones sociales, ambientales y económicas



¿Quién?

Gobernanza

Un sistema de gobernanza que defina los actores, una estructura y reglas de funcionamiento.

¿Por qué?





¿Por qué
gestionar los
recursos hídricos?

**Queremos ser
sostenibles en el tiempo**



¿Para qué?



AWUA



**¿Para qué
queremos
gestionar los
recursos hídricos?**

**Para alcanzar la
Seguridad Hídrica**

Seguridad
hídrica



AWUA

Seguridad Hídrica multidimensional (propósito)

Ley Marco de Cambio Climático

Seguridad Hídrica



Personas



Ecosistemas



Actividades Productivas



Eventos Extremos y contaminación

Seguridad hídrica: posibilidad de acceso al **agua en cantidad y calidad** adecuadas, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para **consumo humano, la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico, conservación y preservación de los ecosistemas**, promoviendo la resiliencia frente a amenazas asociadas a **sequías y crecidas** y la prevención de la **contaminación**.

LMCC art 3s

¿Cómo?



AWUA



¿Cómo
podemos alcanzar la
Seguridad Hídrica?

**Necesitamos una
estrategia
compuesta**

Balance y
Seguridad



AWUA

Estrategias



Demanda de agua en los próximos 30 años

Estimación de la demanda de agua anual (hm³/año), por región y sector productivo, proyectada en 30 años

Región	APU	APR	AGR	PEC	MIN	IND	ELE	TOTAL
Arica y Parinacota	35,8	0,7	63,1	0,6	0,9	0,3	-	101,3
Tarapacá	34,4	0,6	16,9	0,2	49,4	8,7	-	110,1
Antofagasta	49,1	0,6	42,4	0,2	76,0	59,7	-	228,0
Atacama	19,5	0,8	210,3	0,6	33,5	0,0	-	264,7
Coquimbo	52,1	7,5	791,0	3,2	40,9	8,0	-	902,7
Valparaíso	117,7	19,0	917,0	6,5	34,3	69,3	174,1	1.337,9
Metropolitana	1.115,0	30,0	1.710,8	39,2	63,0	634,0	25,0	3.617,0
O'Higgins	49,4	36,2	4.331,0	37,5	74,0	19,0	0,1	4.547,1
Maule	46,2	20,9	3.802,0	4,6	-	62,6	9,0	3.945,3
Biobío	112,4	16,2	416,3	1,8	-	544,5	184,0	1.275,2
Araucanía	43,4	8,6	171,1	6,1	-	60,4	19,2	308,8
Los Ríos	17,8	17,0	8,2	12,6	-	196,1	2,4	254,0
Los Lagos	36,0	9,3	3,7	18,1	-	211,4	-	278,5
Aysén	6,5	1,4	0,5	2,5	1,7	2,0	-	14,5
Magallanes	11,6	0,3	3,0	4,2	1,0	0,9	4,6	25,6
Total	1.746,9	169,0	12.487,2	137,8	374,6	1.877,0	418,2	17.210,6
	10,2%	1,0%	72,6%	0,8%	2,2%	10,9%	2,4%	100,0%

17.211 hm³

545 m³/s

Soluciones



Escenarios de brecha hídrica

Demanda
Total de
Agua al año
2050

17.210,6 hm³ / año

545,5 m³/s

5.163

Hm³ al año

30%

USD **6.884**

Hm³ al año

40%

USD **8.605**

Hm³ al año

50%

Brecha
hídrica



AWUA

Brecha hídrica en los próximos 30 años

7.004 hm³

222 m³/s



Estimación de la brecha de agua anual (hm³/año), por región y sector productivo, proyectada en 30 años

Supuesto para análisis

Mínimo a gestionar en 30 años

Región	APU	APR	AGR	PEC	MIN	IND	ELE	TOTAL	BRECHA a 30 años	BRECHA (hm ³ /año)
Arica y Parinacota	35,8	0,7	63,1	0,6	0,9	0,3	-	101,3	25%	25,3
Tarapacá	34,4	0,6	16,9	0,2	49,4	8,7	-	110,1	25%	27,5
Antofagasta	49,1	0,6	42,4	0,2	76,0	59,7	-	228,0	35%	79,8
Atacama	19,5	0,8	210,3	0,6	33,5	0,0	-	264,7	50%	132,4
Coquimbo	52,1	7,5	791,0	3,2	40,9	8,0	-	902,7	50%	451,4
Valparaíso	117,7	19,0	917,0	6,5	34,3	69,3	174,1	1.337,9	50%	669,0
Metropolitana	1.115,0	30,0	1.710,8	39,2	63,0	634,0	25,0	3.617,0	40%	1.446,8
O'Higgins	49,4	36,2	4.331,0	37,5	74,0	19,0	0,1	4.547,1	40%	1.818,8
Maule	46,2	20,9	3.802,0	4,6	-	62,6	9,0	3.945,3	40%	1.578,1
Biobío	112,4	16,2	416,3	1,8	-	544,5	184,0	1.275,2	40%	510,1
Araucanía	43,4	8,6	171,1	6,1	-	60,4	19,2	308,8	30%	92,6
Los Ríos	17,8	17,0	8,2	12,6	-	196,1	2,4	254,0	30%	76,2
Los Lagos	36,0	9,3	3,7	18,1	-	211,4	-	278,5	30%	83,6
Aysén	6,5	1,4	0,5	2,5	1,7	2,0	-	14,5	30%	4,4
Magallanes	11,6	0,3	3,0	4,2	1,0	0,9	4,6	25,6	30%	7,7
Total	1.746,9	169,0	12.487,2	137,8	374,6	1.877,0	418,2	17.210,6	41%	7.003,5

69%

10,2%

1,0%

72,6%

0,8%

2,2%

10,9%

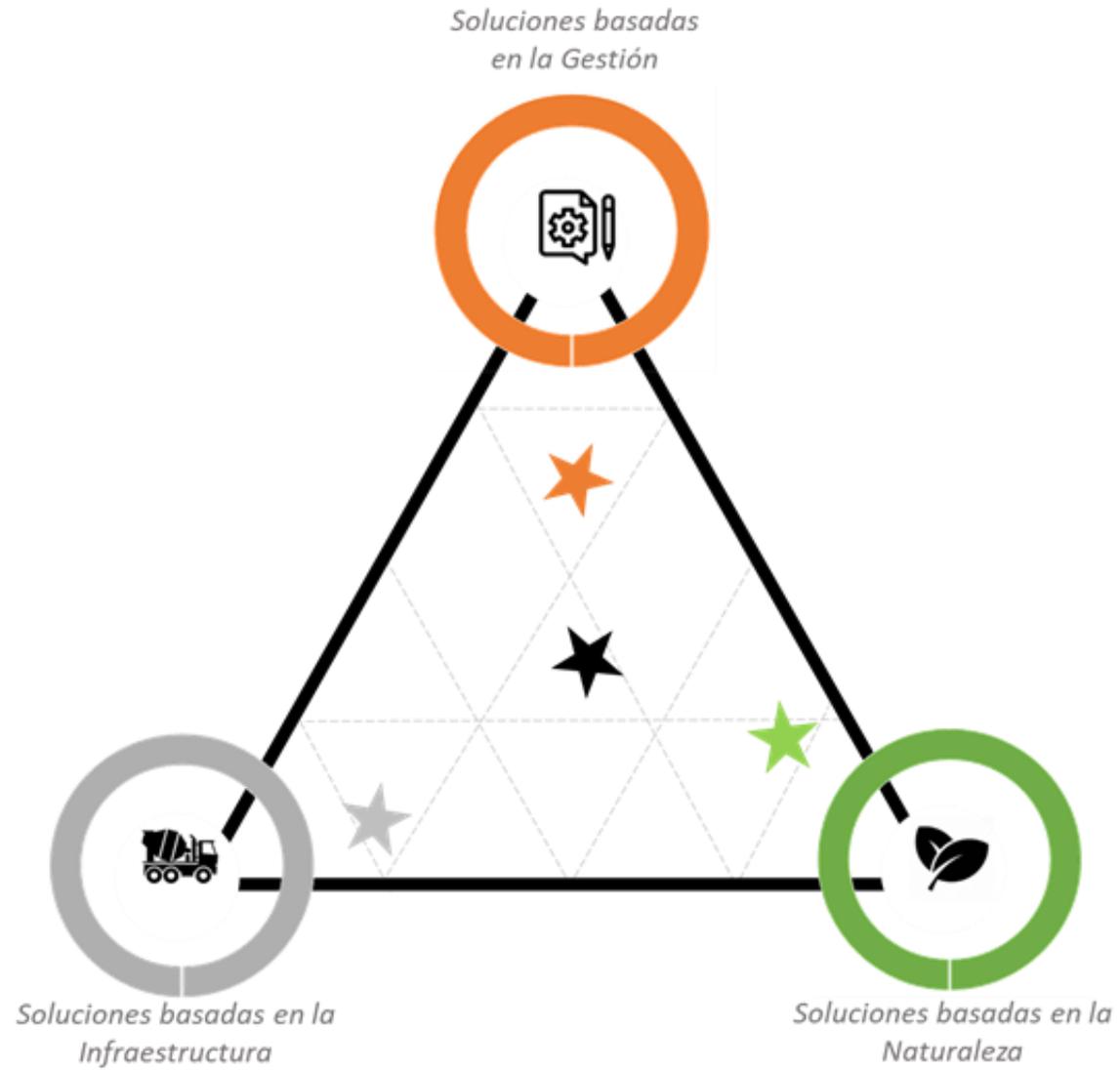
2,4%

100,0%

Soluciones



Múltiples Soluciones para el Balance Hídrico

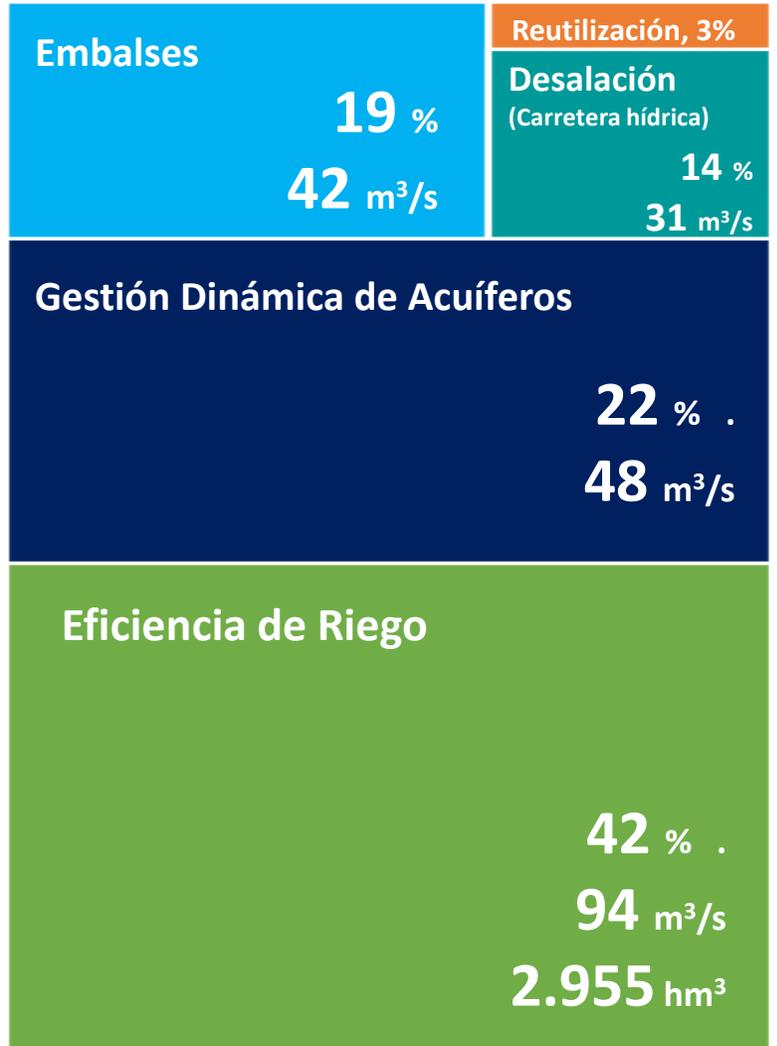


Alternativas para abordar la brecha hídrica

EJERCICIO

Región	BRECHA hm ³ /año	Pool de Soluciones (%)					
		Desalación	Reutilización	Embalses	Gestión Dinámica Acuíferos	Eficiencia	Otras
Arica y Parinacota	25,3	88%	2%			10%	
Tarapacá	27,5	85%	5%			10%	
Antofagasta	79,8	85%	5%			10%	
Atacama	132,4	65%	10%			25%	
Coquimbo	451,4	40%	10%		15%	35%	
Valparaíso	669,0	30%	5%	15%	15%	35%	
Metropolitana	1.446,8	20%	2%	18%	20%	40%	
O'Higgins	1.818,8	5%	2%	23%	25%	45%	
Maule	1.578,1		2%	23%	25%	50%	
Biobío	510,1		5%	20%	25%	50%	
Araucanía	92,6		2%	25%	25%	40%	8%
Los Ríos	76,2		2%	25%	40%	25%	8%
Los Lagos	83,6		2%	30%	40%	20%	8%
Aysén	4,4		3%	30%	40%	20%	7%
Magallanes	7,7	10%	5%	20%	40%	20%	5%
Total	7.003,5	13,7%	3,2%	18,8%	21,8%	42,2%	0,3%
Subtotal	hm ³ /año	961,8	225,6	1.314,2	1.526,0	2.955,0	20,9
SubTotal	m ³ /s	30,5	7,2	41,7	48,4	93,7	0,7

Participación de las soluciones



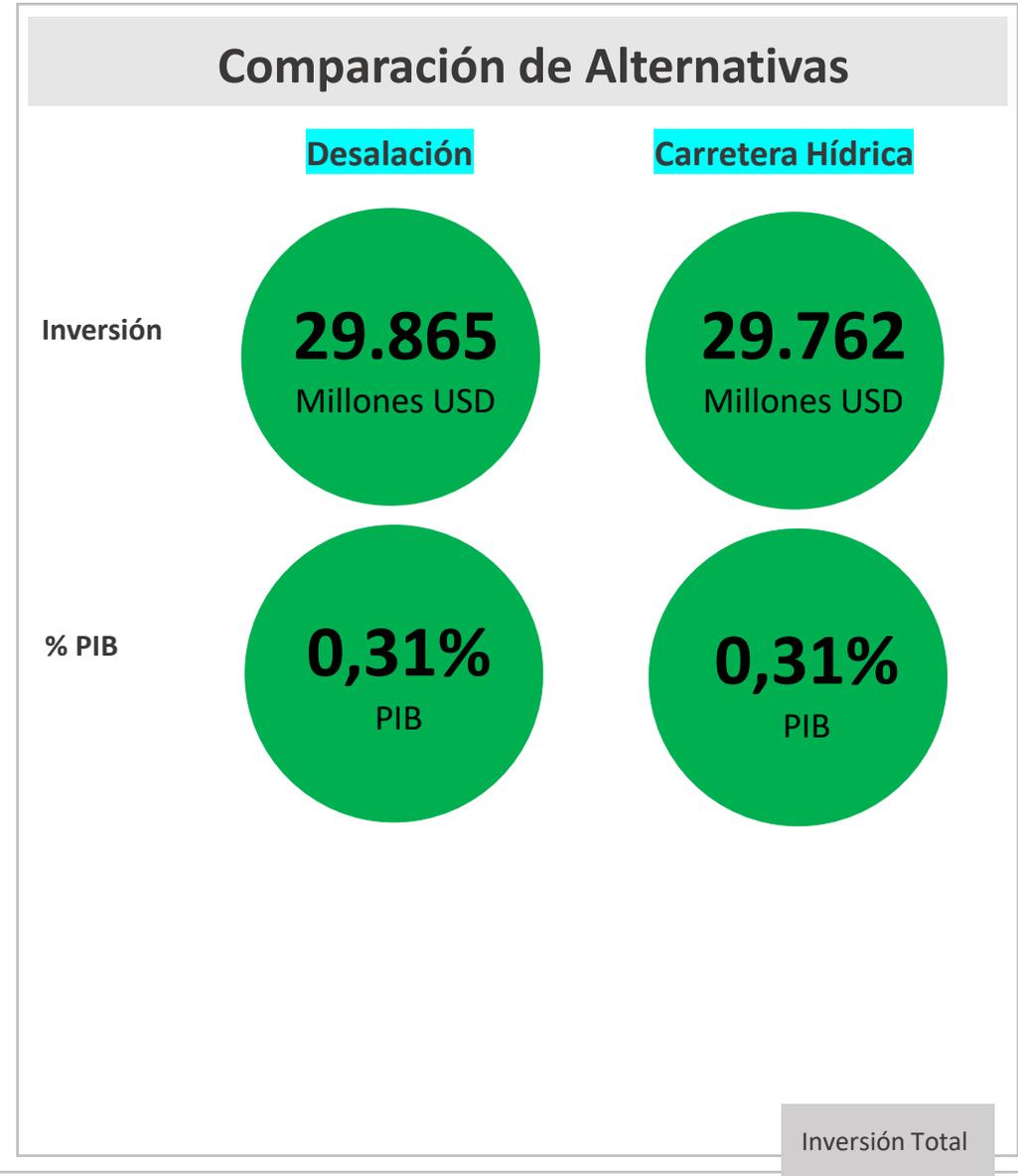
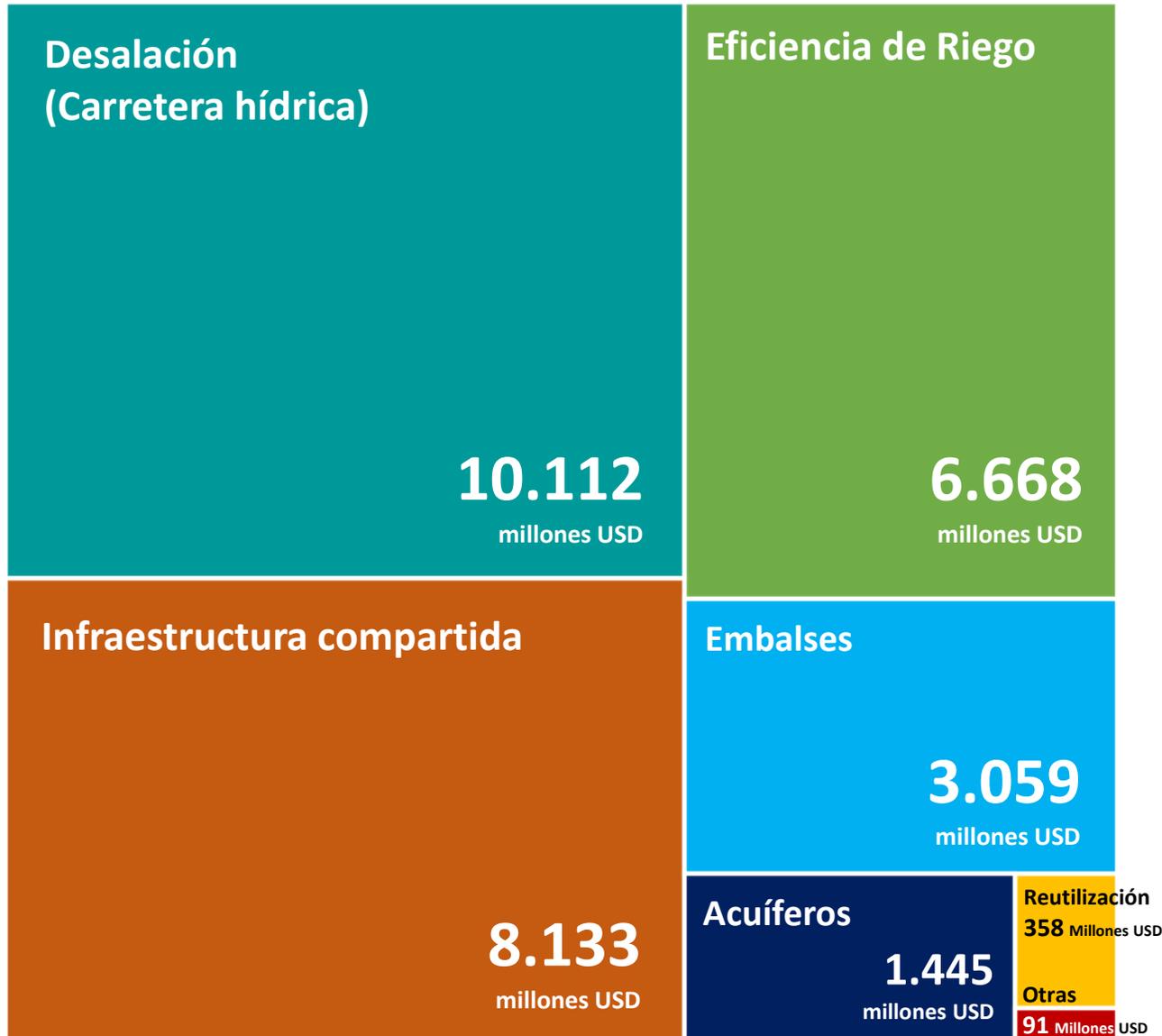
Estrategias



AWUA

Inversión agregada en Balance

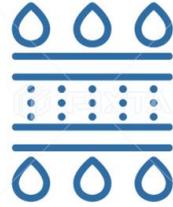
EJERCICIO



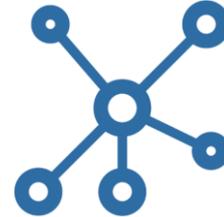
Estrategias a nivel nacional



**Plan Nacional
de Eficiencia
Hídrica**



**Gestión Dinámica
de Acuíferos**



**Redes de
Infraestructura
hídrica compartida**



**Gestión Local de la
seguridad hídrica**

**(La adaptación se
debe gestionar
desde abajo hacia
arriba)**

Seguridad Hídrica



Personas

USD 14.490

Inversión Urbana

USD 18.584

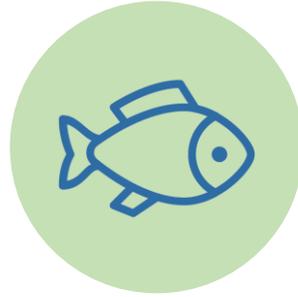
Inversión Rural

USD 11.400

Saneamiento SSR

USD 3.186

Balance



Ecosistemas

USD 200

Humedales

USD 2.500

Restauración de
vegetación

USD 1.500

Suelos erosionados



Producción

USD 2.500

Agricultura Familiar
campesina

USD 26.878

Balance Hídrico



Eventos Extremos

USD 10.000

Adaptación de infraestructura
Gestión Preventiva de Riesgos
Adecuación de Normativa e
Instrumentos de apoyo

Estrategias



Inversión Total en 30 años

1,0%
PIB

USD **95.492** millones

USD **3.183** millones / año

47.660

Millones USD

49,9%

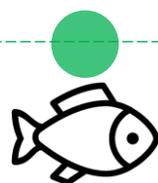


Seguridad Hídrica para
las Personas

4.200

Millones USD

4,4%



Seguridad Hídrica para
los Ecosistemas

29.378

Millones USD

30,8%



Seguridad Hídrica para
las Actividades
Productivas

10.000

Millones USD

10,5%



Seguridad Hídrica ante
Eventos Extremos y
Contaminación

4.254

Millones USD

4,5%



Gestión Institucional y
Gobernanza

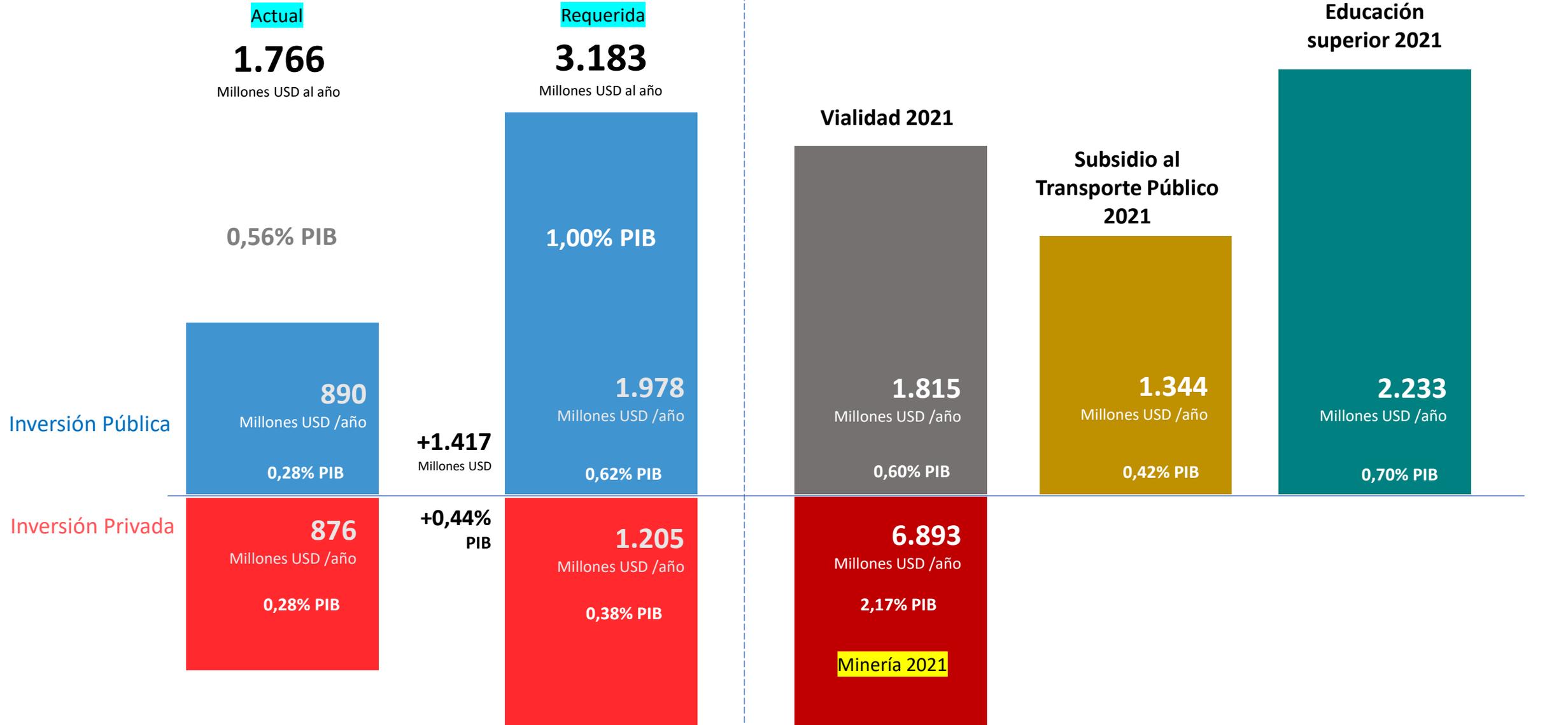
Nota: El costo del balance hídrico se asignó en un 90% a actividades productivas y en un 10% a consumo humano.

PIB



AWUA

Inversión respecto del PIB



Minería 2021

Impacto



Impacto del Plan en el PIB

\$2,2 pesos de retorno por cada peso invertido

Según la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) del Gobierno de Chile, el sector agropecuario aporta un **3,5 %** al PIB del país.

Un estudio realizado por la Subsecretaría de Agricultura estima que la aportación real de toda la cadena de producción agrícola se sitúa más cerca del **15 %** del PIB.

Según cifras de la ex Delegación Presidencial de Recursos Hídricos, el agua representa al menos el **60 %** del producto interno bruto del país –ya que es necesaria para la minería, el sector forestal, la agricultura, la industria, el turismo, etc.– y, lo que es más importante, para permitir la vida de las personas que generan y son responsables del consumo, la inversión, las exportaciones, etc.

PIB del Agua = 15%

95.492

Millones USD
(1,00% PIB)

Costo de **INVERTIR** en un Plan Nacional de Recursos Hídricos

207.383

Millones USD

15% de pérdidas en el PIB del Agua en 30 años
(2,25% PIB)

Costo de **NO INVERTIR** en un Plan Nacional de Recursos Hídricos

¿Quién?



Grupo Promotor para el Consejo de Cuenca del Río Maipo

Sector público

CORE RM
Ministerio del Medio Ambiente
Ministerio de Hacienda
Ministerio de Agricultura
Dirección General de Aguas
Superintendencia de Servicios Sanitarios
Dirección de Obras Hidráulicas
Municipio Pirque (municipio rural)
Municipio Urbano

Sociedad Civil y Academia

Consejo Regional Metropolitano
Fondo del Agua Santiago Maipo
ONG ECOSISTEMAS
Fundación COSMOS
Fundación Para la Superación de la Pobreza
MODATIMA
P. Universidad Católica de Chile
Universidad de Chile

Sector productivo/sanitario

Junta de Vigilancia río Maipo Primera Sección
Junta de Vigilancia río Maipo Tercera Sección
Representantes Canalistas del Maipo
Comunidad de Agua Subterránea Laguna Aculeo
Agrupación Maipo Poniente
Asociación Metropolitana de APR
APR San José de Maipo
Anglo American
Aguas Andinas



¿Quién

debe gestionar
este Plan?

Necesitamos un
sistema de Gobernanza

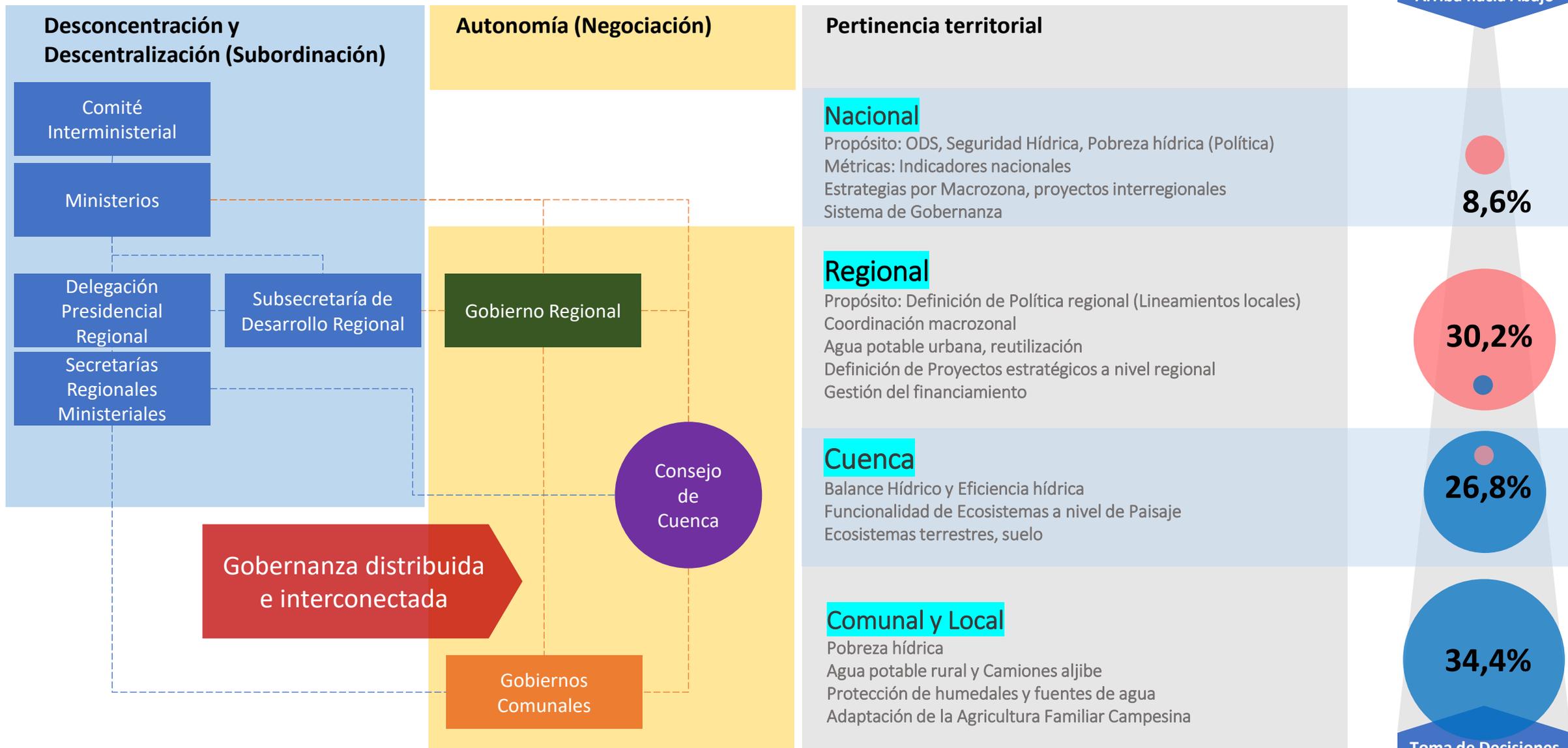
Niveles de gestión territorial

Cada piso se complementa con los pisos adyacentes



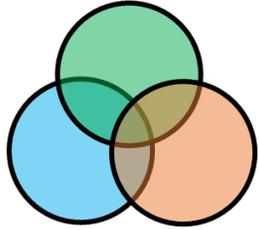
Pertinencia territorial →

Sistema de Gobernanza



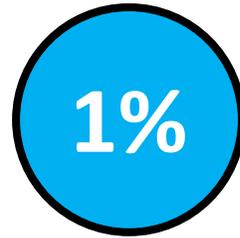
Es necesario acortar la distancia entre la toma de decisiones y las consecuencias en el territorio

Recapitulando



La **seguridad hídrica** es multidimensional

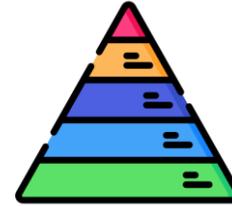
Personas
Ecosistemas
Actividades Productivas
Eventos Extremos



La **inversión** requerida es manejable

Se complementa entre inversión pública y privada

La inversión pública es similar a la que se realiza en vialidad



Se requiere un **sistema de gobernanza** que coordine los niveles nacional, regional, cuenca y comuna

Se debe promover la **descentralización** y **autonomía** para una mejor adaptación



La planificación debe ser capaz de superar los **ciclos políticos**

Debemos actuar de manera **preventiva**

Comité Editorial



Eugenio Celedón



Gabriel Caldes



María Yalena
Chávez



Federico Errázuriz



Mauricio Lorca



Mauricio Lillo

¿Por qué?



Río Futaleufú, región de Los Lagos

AWUA

Seguridad hídrica:
El desafío de la
Planificación de
Recursos Hídricos
en Chile

Claudio Reyes H.