

# PROGRAMA TRANSFORMA HÍDRICO REGIÓN DE COQUIMBO

DISEÑO HOJA DE RUTA



# Índice

- 1.- Solicitud de implementación programa transforma hídrico
- 2.- Hacia un modelo de desarrollo productivo sostenible
- 3.- ¿Por qué un transforma hídrico en Coquimbo?
- 4.- Momento oportuno de intervención
- 5.- Brechas de competitividad y/o fallas de coordinación
- 6.- Propósito
- 7.- Focalización por sector productivo
- 8.- Criterios de pertinencia
- 9.- Instituciones colaboradoras
- 10.- Propuesta de gobernanza
- 11.- Presupuesto
- 12.- Carta gantt



Gabinete

OFICIO N° 742

ANT.: Programa Estratégico Transforma Hídrico Región de Coquimbo.

MAT.: Implementación de Programa Estratégico Transforma Hídrico Región de Coquimbo.

LA SERENA, 28 de Julio de 2023

DE: RUBÉN PATRICIO QUEZADA GAETE  
DELEGADO PRESIDENCIAL REGIONAL DE COQUIMBO

A : SR. DIRECTOR REGIONAL DE CORFO

En mi calidad de Delegado Presidencial Regional de Coquimbo, me dirijo a usted con el objeto de manifestar nuestro interés en la implementación de un Programa Estratégico Transforma Regional enfocado en contribuir en la mejora de la competitividad de las empresas pertenecientes a diversos sectores económicos, en torno a la gestión integral del recurso hídrico, reutilización y generación de nuevas fuentes de agua que favorezcan por una parte el desarrollo económico, el ámbito social y la protección de los ecosistemas.

La creciente demanda por agua, debido al aumento de la población y de la producción de distintos sectores económicos, combinada con los impactos del cambio climático sobre su disponibilidad, han llevado a que el agua sea uno de los principales desafíos actuales en nuestro país y en el mundo. La situación hídrica en la Región de Coquimbo es crítica, y a raíz de esto, surgen desafíos cómo el promover una gestión cuidadosa y sostenible del recurso hídrico para asegurar su disponibilidad a largo plazo.

Por consiguiente, consideramos que la propuesta de un Programa Estratégico Transforma Regional focalizado en la problemática de disponibilidad hídrica que tiene la Región de Coquimbo es una respuesta efectiva y colabora al nuevo modelo de desarrollo productivo sostenible, a partir de la resolución de brechas de competitividad y/o fallas de coordinación entre agentes públicos y/o privados, generando un entorno que favorezca la innovación, un mejor entorno para el aumento de la productividad, el emprendimiento y la transferencia de tecnologías que permitan acelerar la transición hacia un país con un desarrollo más sostenible.

Sin otro particular, saluda cordialmente a usted.



Rubén Patricio Quezada Gaete  
Delegado Presidencial Regional de Coquimbo

Para verificar documento ingresar en la siguiente url <https://validadoc.interior.gob.cl/>

Código Verificación: 7+COccuYTYVBo2f6gN/EVw==

FRY/mrr

ID DOC : 20265437

Distribución:

1. Delegación Presidencial Regional de Coquimbo/Departamento Administración y Finanzas/Unidad de Administración y Servicios/Oficina de Partes, Archivos y OIRS
2. SR, DIRECTOR REGIONAL DE CORFO
3. /Delegación Presidencial Regional de Coquimbo/Departamento Jurídico

# Hacia un modelo de desarrollo productivo sostenible



## Nuestra visión

**Modelo de Desarrollo Productivo Sostenible** significa un equilibrio entre las trayectorias económicas, sociales y ambientales, que asegure la carbono neutralidad y la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, genere empleos de calidad, mayor productividad, y mayor justicia y equidad (perspectiva de género y foco territorial).

Esto requiere diversificar y sofisticar nuestra matriz productiva, a través del uso y creación de conocimiento.



## Componentes del desarrollo productivo sostenible

1. Institucionalidad para el Desarrollo
2. Financiamiento para el Desarrollo
3. Sectores productivos
4. Aumento del gasto en I+D
5. **Nuevo programa presupuestario "Desarrollo Productivo Sostenible"**



## Programa presupuestario DPS

(1) Recursos provenientes del litio; (2) Orientado por objetivos estratégicos y desafíos de alto impacto para el desarrollo productivo sostenible del país; (3) Coordinado por diversos ministerios y agencias.

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (preside)
Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
Ministerio de Medio Ambiente
Ministerio de Energía
Ministerio de Minería
Ministerio de Hacienda
Corfo



**EJES HABITANTES**

- Estado innovador
- Fortalecimiento de capacidades de innovación
- Fortalecimiento de I+D y pr. Ju. y nd de sector privado

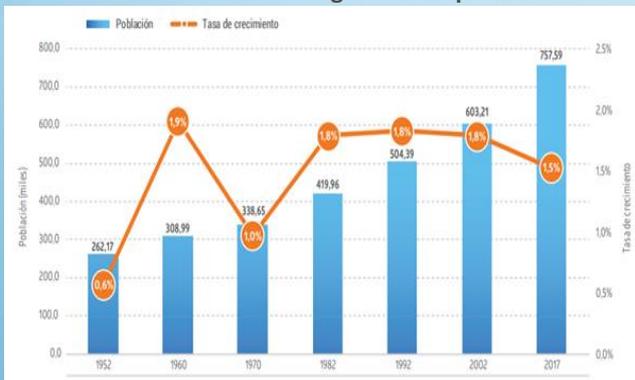
# ¿POR QUÉ UN TRANSFORMA EN COQUIMBO?



Competencia



Evolución Población Región de Coquimbo



Fuente: Censo, 2017

PIB Region de Coquimbo (miles de millones \$)

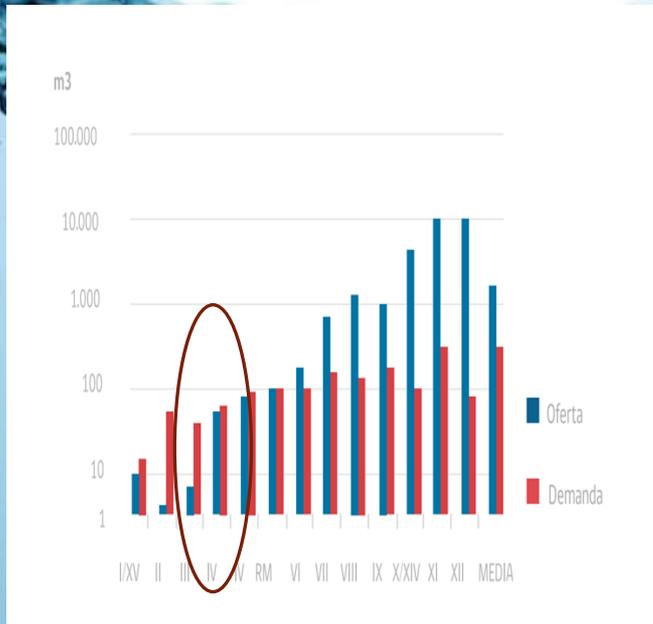


Fuente: Odépa, 2023



# ¿POR QUÉ UN TRANSFORMA EN COQUIMBO?

## Balance Hídrico Regional



Fuente: Banco Mundial, 2011

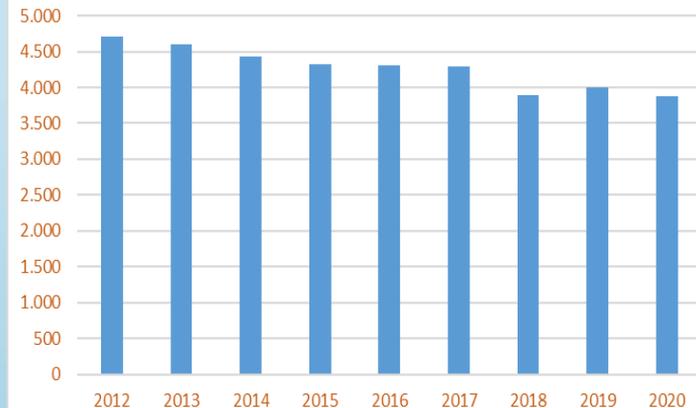


## Declaración de Escasez Hídrica

El 6 de agosto del año 2012 el Ministerio del Interior declaró como zonas afectadas por la catástrofe a la provincia de Limarí y a las comunas de Salamanca, Illapel, Canela, Andacollo y La Higuera. Al año siguiente se sumaron las comunas de Los Vilos, Paihuano, Vicuña, Coquimbo y La Serena. El año 2020 se declaró con escasez hídrica a toda la Región de Coquimbo, extendiéndose el estado de emergencia hasta el presente año.



## Evolución N° Empresas Agropecuarias



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, 2022

# MOMENTO OPORTUNO DE INTERVENCIÓN

## Categoría según Brecha Hídrica

Brecha Hídrica Alta	Brecha Hídrica Media
Andacollo	Canela
Combarbalá	Illapel
La Higuera	Salamanca
Paihuano	
Monte Patria	
Ovalle	
Punitaqui	
Río Hurtado	
Vicuña	
La Serena	
Los Vilos	

Fuente: Escenarios Hídricos Fundación Chile, 2018

## Categorías para el Índice de Escasez Hídrica

Índice de escasez hídrica	Porcentaje oferta hídrica utilizada	Color	Explicación
Alto	> 40%	Rojo	Denota urgencia máxima para el ordenamiento de la oferta y demanda. La baja disponibilidad de agua es un factor limitador del desarrollo económico.
Medio	20% – 40%	Amarillo	Es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda. Se necesitan inversiones para mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos.
Moderado	10% - 20%	Verde	Indica que la disponibilidad del agua se está convirtiendo en un factor limitador del desarrollo.
Bajo	< 10%	Azul	No se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico.

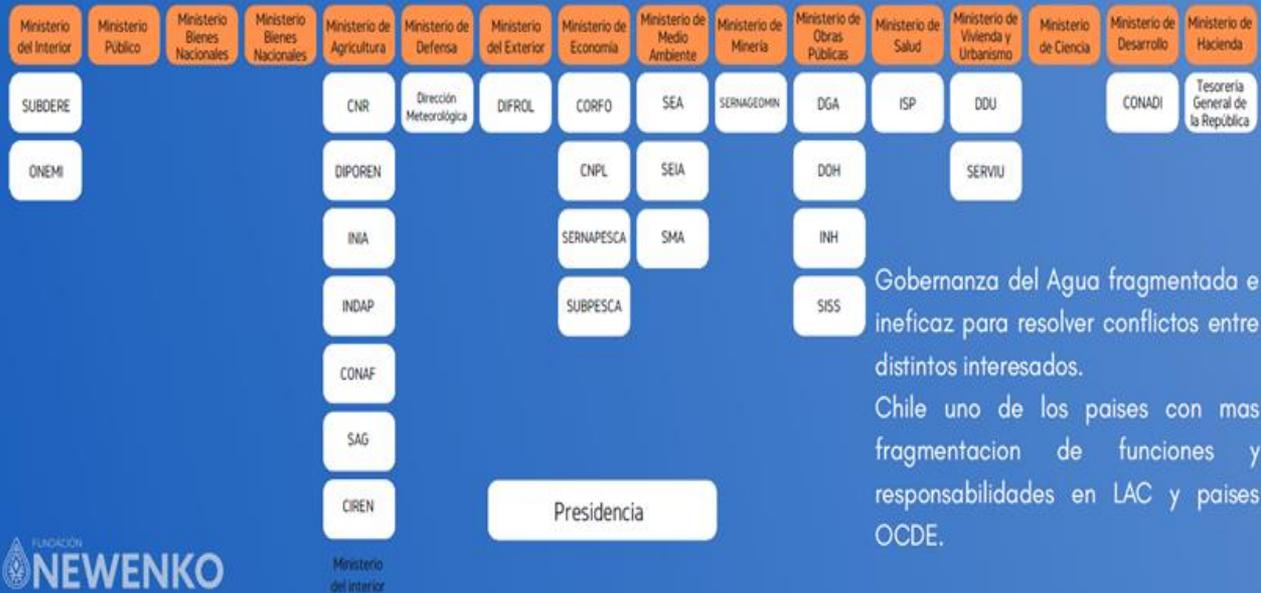
Fuente: Rivera et al, 2004. Basado en OMM, 1997.

## Declaración Zona de Escasez Hídrica (Código de Aguas, artículo 314)

Restricciones para el consumo humano	Capacidad de extracción de las captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento de agua potable	<50%
	Afecte a más del 10% de la población	18,7% (36 de 216 APR con déficit) <i>Fuente: DGA, 2023.</i>
Pérdida de plantaciones afecte gravemente la economía local	Fruticultura: reducción de rendimiento entre 40% - 65% (temporada 2022-2023) <i>Fuente: INIA, 2023.</i>	

# BRECHAS DE COMPETITIVIDAD Y/O FALLAS DE COORDINACIÓN

## ORGANISMOS PÚBLICOS GOBERNANZA DEL AGUA EN CHILE



Gobernanza del Agua fragmentada e ineficaz para resolver conflictos entre distintos interesados.  
Chile uno de los países con más fragmentación de funciones y responsabilidades en LAC y países OCDE.



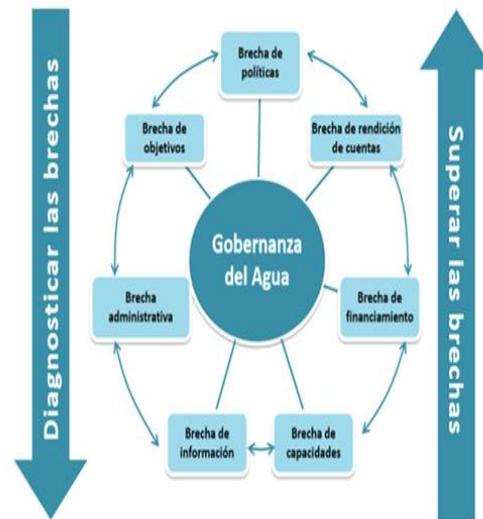
## ORGANISMOS AUTÓNOMOS



BM 2013 señaló 43 organismos

Nº44

## Marco de Gobernanza Multinivel: Mind the Gaps, Bridge the Gaps



Fuente: OECD (2011), *Water Governance in OECD: A Multi-Level Approach*, OECD Publishing, Paris

### Fallas de Coordinación

- Falta de incentivo para la coordinación.



### Dimensiones de la Gobernanza del Agua:

- Medioambiental (Uso Sostenible)
- Social (Uso Equitativo)
- Política (Proceso Democrático de decisión)
- Económica (Uso Eficiente)

# BRECHAS GENERALES DE COMPETITIVIDAD Y TECNOLÓGICAS



## Gestión del Recurso Hídrico

### Tecnológicas:

- Organizaciones de Usuarios de Agua (OUA).
- Regulación de aguas subterráneas y superficiales.
- Búsqueda de nuevas fuentes.
- Incorporación y utilización de tecnologías.

### Fallas de Información y coordinación:

- Calidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.
- Estudios hidrológicos de acuíferos.
- Tratamiento y rehuso.
- Nuevas fuentes.
- Pérdidas extraprediales.
- Gobernanza fragmentada.



## Infraestructura

- Tratamiento y reutilización de agua residuales.
- Nuevas fuentes que incrementen la oferta.
- Obras de riego intraprediales.
- Inversiones extraprediales comunitarias.

## PROPÓSITO

Diseñar de manera conjunta a partir de una gobernanza una **hoja de ruta para promover el desarrollo sostenible de diversos sectores económicos** en torno a **la gestión integral del recurso hídrico**, basado en innovación y desarrollo tecnológico que favorezca tanto el desarrollo económico y social como la protección de los ecosistemas generando condiciones que contribuyan a la adaptación frente a los efectos del cambio climático.



Consejo de Cuencas (Público-Privado) – Piloto Choapa

Comisión Hídrica Regional – Instancia Pública de Coordinación y Articulación

Iniciativas impulsadas por el CORE y GORE

## Minería

**Problema central:**

- ✓ Disponibilidad de agua.
- ✓ Contaminación del recurso hídrico.

**Ámbito de acción:**

- ✓ Uso eficiente del agua.
- ✓ Externalidades ambientales.

Transforma Frutícola

**Problema central:**

- ✓ P(x) agropecuaria no sostenible.

## Agricultura

**Ámbito de acción:**

- ✓ Uso eficiente del agua para riego intra y extrapredial.
- ✓ Mitigación de las pérdidas.
- ✓ Tratamiento, reutilización.
- ✓ Nuevas fuentes.
- ✓ Planificación territorial.

PTI Hortícola

# AGUA

**Problema central:**

- ✓ Desarrollo condicionado por la escasez hídrica.

**Ámbito de acción:**

- ✓ Tratamiento, reutilización.
- ✓ Ecodiseño de experiencia.

Turismo

- ✓ Bienes públicos en torno al agua.
- ✓ Desarrollo y aceleración de tecnologías.
- ✓ Difusión, adaptación, incorporación y financiamiento de tecnologías.
- ✓ Vinculación institucional para la I+D+i.
- ✓ Soluciones basadas en la naturaleza.
- ✓ Innovación en el uso del agua para la transformación productiva sostenible.

**Problema central:**

- ✓ Déficit en optimización de procesos.

## Industrias

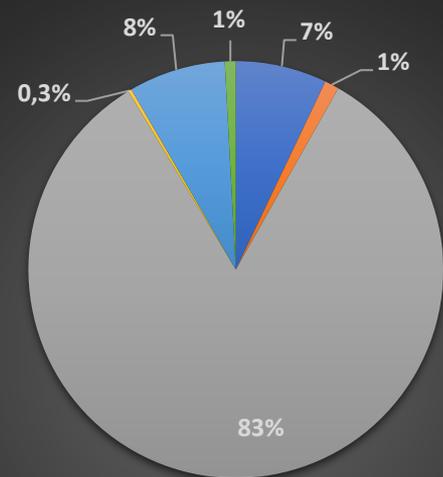
**Ámbito de acción:**

- ✓ Procesos eficientes y circularidad del uso.
- ✓ Diseño y desarrollo de tecnologías.

# CRITERIOS DE PERTINENCIA

## POTENCIAL DE MERCADO

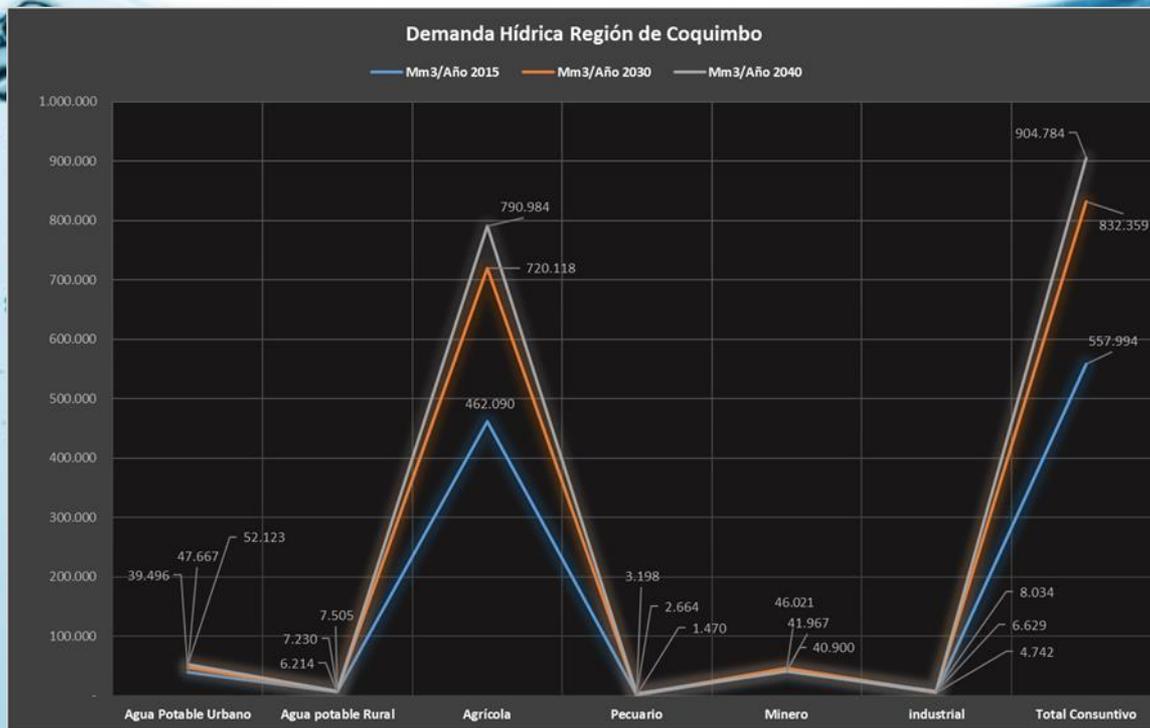
Distribución usos consuntivos del agua  
Región de Coquimbo



- Agua Potable Urbano
- Agua Potable Rural
- Agrícola
- Pecuario
- Minerero
- Industrial

Fuente: Dirección General de Aguas, 2017.

Demanda hídrica Región de Coquimbo Mm3/ Año 2015-2040



Fuente: Dirección General de Aguas, 2017.

# CRITERIOS DE PERTINENCIA

## TENDENCIAS DISRUPTIVAS Y OPORTUNIDADES

Promover la utilización de aguas residuales como fuente de recursos en los procesos productivos.



Reducir el uso de agua mediante el eco(re)diseño de las instalaciones y mejora de procesos productivos.



Reutilizar/reciclar el agua dentro de fábrica en ciclo cerrado u otros puntos de la planta y recuperar agua.



Medir a través de la huella hídrica.



Uso de tecnologías digitales, en especial el big data.



Priorizar su uso: productividad económica del agua.

Tabla 4. Productividad económica del agua (EAP; USD/m<sup>3</sup>) de las distintas especies por subcuenca, 2010.

Subcuenca	Vitales Vaca (USD/m <sup>3</sup> )	Oros (USD/m <sup>3</sup> )	Sierrita (USD/m <sup>3</sup> )	Palo Verde (USD/m <sup>3</sup> )	Alameda (USD/m <sup>3</sup> )	Ngala (USD/m <sup>3</sup> )	Sanjo (USD/m <sup>3</sup> )	Luzern (USD/m <sup>3</sup> )	Provincia (USD/m <sup>3</sup> )
1. O. Caracaras	0.05	3.44	3.79	2.25	2.97	3.75			2.32
2. O. Ocaña Medio	1.57		0.75		1.54				4.93
3. O. Guadalupe	1.76		5.96						4.45
4. O. Ocaña Alto	2.35		4.25	2.10	1.80				2.89
5. O. Ocaña Bajo	3.00		4.25	4.47			10.02		5.10
6. O. Torralba	3.70			2.29	1.20				2.29
7. O. Luzern	4.40	1.87	5.40	3.76	1.87	2.40			3.19
Provincia por especie	3.00	1.87	5.39	3.42	1.94	2.34	3.75	10.02	

386.32 MM USD = 3,52 USD/m<sup>3</sup>  
109.73 hm<sup>3</sup>

Muñoz.V (2022)

Promover sensorización de las infraestructuras.



Micro medición telemática y uso de plataforma de gestión.



Uso de "nano-riego" o "micro low-flow irrigation"



Uso de "nanoburbujas"



Uso de robótica e inteligencia artificial.



Robótica para optimizar el riego y identificar la ventana de forma más eficiente

# CRITERIOS DE PERTINENCIA

## OFERTA POTENCIAL / MAPA DE ACTORES

Número de empresas por sector productivo  
Región de Coquimbo

Año	Silvoagropecuario y pesca	Explotación de minas	Industrias manufactureras	Total
2021	4.803	963	3.542	9.308

Fuente: Sii, 2021.

## Asociaciones Empresariales

Organización de usuarios de Aguas



Mejorar el uso del Agua



**SAN**  
SOCIEDAD AGRÍCOLA DEL NORTE AG



Junta de Vigilancia  
**RÍO ELQUI**  
y sus Afluentes



Junta de Vigilancia  
**Río Grande y Limarí**  
y sus afluentes

## Instituciones de Educación Superior / Centros de Investigación.



Estamos comprometidos con la Región de Coquimbo



## Infraestructura Hídrica

Tipo de Obras	Los Choros	Elqui	Limarí	Chopa	Pupío	Quillimari	Otras cuencas
Canales de riego (km)	0	952	2146	886	55	51	574
Bocatomas	0	205	897	574	31	29	11
Embalses mayores	0	2	3	2	0	1	0
Agua Potable Rural (APR)	5	29	88	43	1	4	12
Agua Potable Urbana	0	6	8	4	1	2	5
Plantas de Tratamiento	0	6	7	4	0	3	6
Generadoras hidroeléctricas	0	1	2	0	0	0	0
Pozos	145	478	1620	509	40	241	1126 (*)
Estaciones Fluiométricas	0	8	18	8	3	0	1
Estaciones Meteorológicas	1	9	20	10	0	4	2
Pozos de monitoreo de Nivel	13	37	36	4	1	2	2

Fuente: Plan Maestro para la Gestión Recursos Hídricos, 2013.

# INSTITUCIONES COLABORADORAS EN LA ETAPA DE ANIMACIÓN



**SAN**  
SOCIEDAD AGRICOLA  
DEL NORTE AG



# HOJA DE RUTA

EJES

Corto Plazo  
2024-2025

Mediano Plazo  
2026-2028

Largo Plazo  
2029-2032

Eje Estratégico

Eje Estratégico

Eje Estratégico

Eje Estratégico

Iniciativas

¿Preservación  
ecosistemas?

¿Productividad  
económica  
hídrica?

¿Reducción de  
pérdidas?

¿Reutilización?

¿Nuevas  
fuentes?

¿Gobernanza y  
gestión hídrica?

¿Infraestructura  
y  
equipamiento?

¿Huella del  
agua?

¿Sustentabilidad  
de la  
demanda de  
agua?

# PROPUESTA INICIAL GOBERNANZA



## Público

Comité Técnico Hídrico.  
Dirección General de Aguas.  
Comisión Regional de Riego.  
Dirección de Obras Hidráulicas.  
Instituto Desarrollo Agropecuario.  
Corporación de Fomento de la Producción.  
Gobierno Regional.  
Consejo Regional.

## Privado

Junta Vigilancia Río Elqui.  
Junta Vigilancia Río Choapa.  
Sociedad Agrícola del Norte.  
Corporación Industrial para el Desarrollo Regional.  
Aguas del Valle.  
Cámara Chilena de la Construcción.

## Academia

Universidad La Serena  
Universidad Católica del Norte  
Instituto Investigaciones Agropec.

# PRESUPUESTO

N°	ITEM	TOTAL PRESUPUESTO (\$)	TOTAL OTROS APORTES (\$)	TOTAL APORTE CORFO (\$)
1	GASTOS DE OPERACIÓN	89.931.885	0	89.931.885
2	GASTOS RECURSOS HUMANOS	24.300.000	0	24.300.000
	TOTAL FINANCIAMIENTO SIN OH	114.231.885	0	114.231.885
	% Cofinanciamiento	100	0	100
3	OVERHEAD (OH)	17.134.782	0	17.134.782
	% OH	15	0	15
	TOTAL GASTOS	131.366.667	0	131.366.667

# CARTA GANTT

Actividad	Mes									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Conformación de la mesa de gobernanza de la hoja de ruta	x									
Sesiones de Consejo Directivo y Comités Ejecutivos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Contratación del Gerente del Programa	x									
Promoción y Difusión: sitio web, contenidos y gestión redes sociales.		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lanzamiento Programa		x								
Desarrollo de línea base del territorio mediante levantamiento de información secundaria y entrevistas con actores relevantes		x	x	x						
Talleres con comunidades locales para levantamiento de brechas y necesidades del territorio			x	x	x	x				
Elaboración, socialización y entrega de informe de Avance				x	x					
Reuniones con actores claves del territorio para definiciones de lineamientos estratégicos y acciones					x	x	x			
Redacción de la Hoja de Ruta						x	x	x		
Ajustes y Validación de la Hoja de Ruta							x	x	x	
Lanzamiento de Hoja de Ruta									x	
Elaboración y entrega de informe final										x



**TRANSFORMA HÍDRICO  
REGIÓN DE COQUIMBO**  
HOJA DE RUTA