



INFORME DE TRABAJO

Mesa Nº: 18

Tema: Infraestructura de los Recursos Hídricos para los desafíos del siglo XXI

Coordinador responsable: Julio Burgos

Participantes: Ingenieros Cristian Bornhardt, Carolina Olivares, Nicos Nicolaidis, José Ahumada, Sergio Demetrio

1. Apuntes de las reuniones:

En las reuniones sostenidas se discutió lo amplio del tema, dado que los recursos hídricos atraviesan todos los sectores productivos y tienen implicancias y aristas que son muy disímiles territorialmente. Por ello, inicialmente, para una discusión más guiada, se establece que se va a mirar la situación por macro zonas: Norte, Centro, Sur y Austral.

Hay abundante bibliografía, estudios, notas de prensa, etc., que unánimemente califican el agua como un recurso limitante para el desarrollo de nuestro País. Pero la situación difiere significativamente de un territorio a otro.

Se analizan varios documentos que se adjuntan en Bibliografía, que son comentados y analizados por los integrantes del grupo.

También se acuerda no involucrarse en el detalle del tema legal del agua, que si bien condiciona su disponibilidad, es un tema en sí mismo, pero se esbozan, en todo caso, propuestas necesarias en este sentido, pues es un ámbito más propio de abogados que de Ingenieros.

Dado los distintos énfasis que pueden ser abordados para la discusión, el grupo de trabajo decidió centrarse en una mirada con énfasis en el agua como recurso; sólo lateralmente se consideró el agua como amenaza, es decir, los problemas que genera el exceso de aguas por eventos climáticos extremos.

Del análisis de la bibliografía se concuerda seguir la estructura que propone el documento "**Transición Hídrica: El Futuro del Agua en Chile**", elaborado por varias instituciones, coordinadas por Fundación Chile, Futuro Latinoamericano y Fundación Avina, financiado por el BID y ZONALAB, que publicaron el documento en junio de **2019**, que propone abordar la temática del agua en cuatro ejes, a saber:

- Gestión e institucionalidad del agua



- Conservación y protección de nuestros ecosistemas hídricos
- Eficiencia y uso estratégico de los recursos hídricos
- Migración e incorporación de nuevas fuentes de agua.

Para adaptar el análisis a un énfasis centrado en el desarrollo de infraestructura, se adoptó lo anterior, en términos de la Gestión e Institucionalidad del Agua para el desarrollo de infraestructura hidráulica, infraestructura hidráulica de la sustentabilidad, infraestructura para la eficiencia, y el desarrollo de infraestructura para la incorporación de nuevas fuentes de agua.

Como la realidad de Chile es tan disímil, - el déficit significativo del norte y centro contrasta con la mayor disponibilidad del sur y sur austral -, ello plantea un desafío diferente según la zona en desarrollo, que en la discusión planteamos conversar los cuatro ejes por las distintas zonas climáticas de Chile: Norte, Centro, Sur y Austral.

Además, se planteó en la discusión de la Mesa que el desarrollo de la infraestructura hidráulica está enormemente vinculada al cambio climático, generando alta vulnerabilidad de muchas zonas con recursos limitados, donde se estima que en los próximos 30 años la disponibilidad se verá mermada de manera significativa. Por lo tanto, las decisiones país y las obras en este ámbito calificarán como **medidas de adaptación al cambio climático**, las que pueden, incluso, hacernos "resilientes a la sequía" y su secuela de déficit alimentario, pero para ello se debe actuar con sentido país y mirada de largo plazo.

2. Resumen del diagnóstico del tema:

La creciente globalización ha potenciado los procesos socioculturales, económicos, tecnológicos y políticos a nivel mundial, cuyos efectos en el medio ambiente y la salud de las personas pueden llegar a ser globales. Esto quedó en evidencia con mayor fuerza durante la actual pandemia por coronavirus (COVID-19), que fue decretada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en marzo de 2020. En consecuencia, resulta oportuno aplicar el aprendizaje alcanzado en estos meses para impulsar los **17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), acordados en la Agenda 2030** de los países miembros de la Organización de Naciones Unidas (ONU), incluido Chile. Estos objetivos son interdependientes, tal como sus tres pilares: **crecimiento económico, inclusión social y protección ambiental**. Asimismo, considerando que el agua es transversal a todos los ODS, se observa que **potenciar el diseño de soluciones de Ingeniería para la gestión mejorada del agua, en términos de adaptación y mitigación al cambio climático, contribuiría al cumplimiento de todos los ODS**, en distinta medida, y principalmente, lograría las metas del **objetivo 6: Agua Limpia y Saneamiento**, que indica "*Garantizar la disponibilidad de agua y su*



gestión sostenible y el saneamiento para todos" (ver Apéndice 1 Metas del Objetivo 6) .

En este contexto, para el diagnóstico se revisaron muchos documentos y es evidente que las realidades territoriales son muy diversas: Chile tiene zonas de extrema escasez, y otras con niveles de disponibilidad de los más altos del mundo. Por ello, para un mejor entendimiento, se debe realizar un análisis por **macro zonas climáticas**. Para conocer numéricamente la realidad del recurso hídrico en Chile, se utilizó como referencia el documento "**El Atlas del Agua en Chile**" (DGA, **2016**), que dividió a Chile en 4 macro zonas, y de la perspectiva hídrica se reconocen un total de 101 cuencas hidrográficas, que están repartidas en los 756.102 km² de territorio nacional. En ellas se encuentran 1251 ríos principales, 12.784 cuerpos de aguas entre lagos y lagunas, y 24.114 glaciares. La precipitación promedio de Chile es de 1525 mm/año; la fracción de esta precipitación que se transforma en flujo conocido como **escorrentía**, en promedio total del país corresponde a 29.245 m³/s.

Chile en este contexto es privilegiado: la escorrentía promedio por persona en nuestro país alcanza los 51.218 m³/persona/año, más de 7 veces superior al promedio mundial de 6.600 m³/persona/año, y muy superior al límite de 2.000 m³/persona/año considerado umbral para el desarrollo sostenible (Banco Mundial, 2010).

No obstante esta situación, la heterogeneidad que presenta el territorio nacional es muy alta: la zona norte presenta escasez extrema (apenas supera los 500 m³/persona/año), llegando a más de 2.950.000 m³/persona/año en la Región de Aysén.

Para diferenciar el análisis, se utiliza las macrozonas definidas en el "Atlas del Agua", a saber: **Macro-Zona Norte** (entendida entre las regiones de Arica-Parinacota hasta Coquimbo), **Macro-Zona Centro** (entendida entre las regiones de Valparaíso y El Maule), **Macro-Zona Sur** (entendida entre las regiones de Ñuble y Los Lagos) y **Macro-Zona Austral** (entendida como las Regiones de Aysén y Magallanes).

En la Tabla N° 1 se resume las principales características de cada macro-zona.

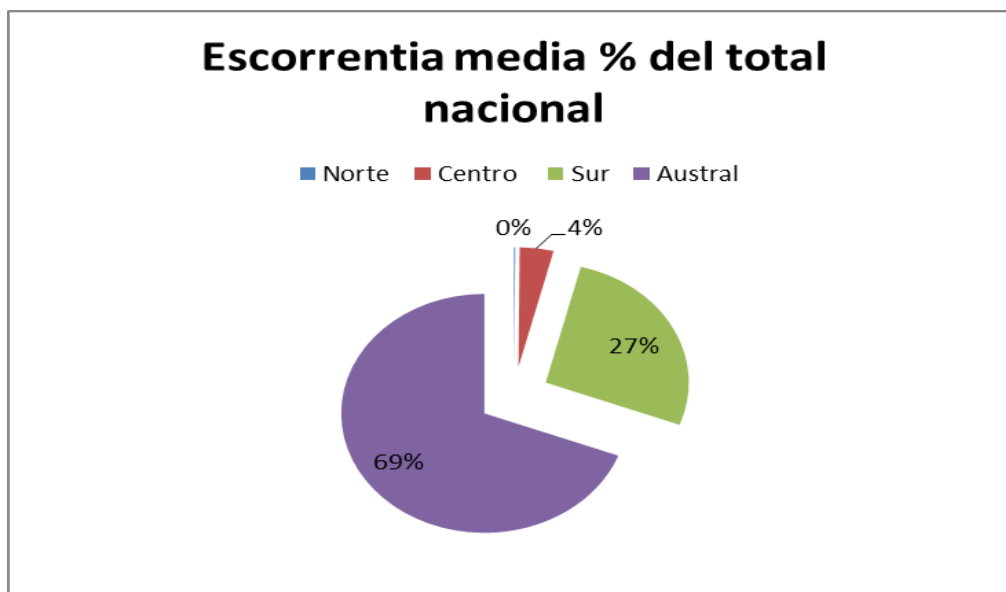


Tabla N°1 Características de cada macro-zona de acuerdo al Atlas del Agua

Dato/Zona	Zona Norte	Zona Centro	Zona Sur	Zona Austral
Superficie (km ²)	300.904	78.482	135.925	240.791
Población (millones de habitantes)	2,3	11,1	4,35	0,27
N° de cuencas	39	16	26	20
Escorrentía (m ³ /s)	40	1.116	7.839	20.258
N° de glaciares	2.142	2.615	2.996	16.361
Volumen de glaciares (km ³)	3,3	32,5	433,6	3.463
N° cuerpos de agua	545	531	1.345	10.363
Precipitación promedio (mm)	87	943	2.420	2.963
Escorrentía promedio por persona (m ³ /persona/año)	510	3.169	56.799	2.340.227

Del cuadro anterior se puede obtener el siguiente esquema, que grafica las distintas realidades hídricas de Chile:

Figura N° 1: Porcentaje de la escorrentía media por macro-zona





La actividad predominante en la **Zona Norte** es la minería, y en zonas específicas la agricultura. En esta zona el recurso **es limitante para el desarrollo** de proyectos. Se requiere incorporar nuevas fuentes, dada la enorme limitante que genera la disponibilidad natural del recurso.

La **Zona Centro** tiene sectores que tienen un nivel de demanda muy alta (se concentra más del 60% de la población). En esta zona **el área productiva que más demanda recursos hídricos es la agricultura**, y de ello surge como tema relevante el mejoramiento de la eficiencia en el riego y la gestión integral de los recursos por cuenca hidrográfica.

La **Zona Sur** tiene una mayor disponibilidad de agua, pero **le falta infraestructura básica y gestión** para que esa agua llegue a todas partes. A pesar de la enorme disponibilidad, tiene muchas zonas declaradas con escasez hídrica, y existe un enorme gasto público vinculado a la contratación de camiones aljibes en todas estas regiones, para abastecer de agua potable a ciertas zonas rurales de esas regiones.

La **Zona Austral** tiene una **enorme disponibilidad** y una **muy modesta demanda**, que permiten calificar esta zona como la gran reserva de agua dulce de Chile, con una mayor disponibilidad del recurso. El desafío en esta zona es iniciar proyectos hidráulicos que permitan su aprovechamiento y desarrollar estudios y mayor conocimiento de estas reservas.

En una mirada global, se puede decir que **Chile dispone de los recursos hídricos necesarios**, pero su distribución espacial y territorial es muy disímil entre unas zonas y otras, lo que **debe ser abordado como proyecto nacional**, si queremos ser un país desarrollado y soslayar todos los efectos negativos del cambio climático global, transformándolos en nuestra ventaja frente al mundo.

Desde el punto de vista productivo, el uso de los recursos hídricos en Chile se muestra en las siguientes tablas.

Al respecto se entiende como **uso consuntivo** el agua que es extraída de la fuente y es consumida por el proceso productivo, no existiendo obligatoriedad de devolver el recurso a la fuente. **Uso no consuntivo** corresponde a agua que se extrae de la fuente, se usa, y luego se devuelve a la misma fuente aguas abajo.

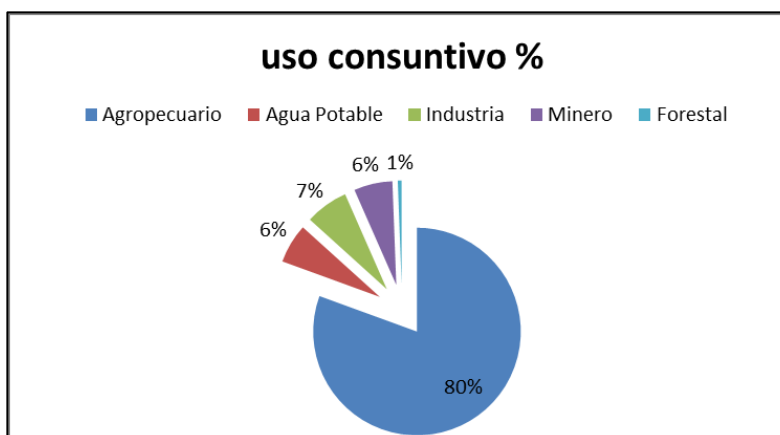


Tabla N° 2: Caudal por uso productivo consuntivo por derechos otorgados año 2011 (m³/s) (DGA, 2015)

REGION	Agropecuario	Agua Potable	Industria	Minero	Forestal
I, XV	8,926	1,258	1,680	3,665	0
II	3,308	1,010	1,294	15,256	0
III	12,033	0,711	0,518	1,604	0,001
IV	27,194	1,526	0,251	1,770	0,031
V norte	6,834	0,313	0,354	0,759	0,021
V sur	35,604	4,282	4,452	0,920	0,043
Metropolitana	82,361	18,510	10,421	0,481	0,096
VI	97,964	2,012	1,232	9,396	1,320
VII	166,489	2,211	3,771	0	0,703
VIII	69,436	4,420	9,541	1,209	1,338
IX	11,512	1,325	0,257	0	0,265
X y XIV	3,308	1,976	4,089	1,500	0,083
XI	0,644	0,194	0,082	2,500	0
XII	1,119	0,386	5,905	0,234	0
TOTAL	526,732 (80,6%)	40,134 (6,1%)	43,847 (6,7%)	39,294 (6,0%)	3,901 (0,6%)

El total nacional corresponde a casi 654 m³/s. Si bien estos datos no se pueden comparar directamente con los valores de la escorrentía mostrados en la Tabla N° 1 por macro-zonas, en promedio sólo una fracción menor al 5% de la escorrentía tiene asociado un uso consuntivo. Por el contrario, en la zona norte se tiene un total de 82 m³/s otorgado en derechos (incluye agua subterránea), y sólo una escorrentía promedio no superior a los 40 m³/s.

Figura N° 2: Porcentaje del uso consuntivo por tipo de actividad productiva





Esta figura muestra que, de los usos consuntivos, más del 80% es de uso agropecuario. El 20% restante se reparte de manera similar entre la Industria, el Agua Potable y la Minería.

Tabla N° 3 Caudal por uso productivo no consuntivo al año 2011 (m³/s)
(DGA, 2015)

REGION	Energía	Acuícola
I, XV	0,211	0
II	1,493	0
III	0,255	0
IV	1,250	0
V norte	0,169	0
Vsur	87,830	0
Metropolitana	129,040	0
VI	653,753	0
VII	1.342,410	0
VIII	1.409,240	2,8
IX	0	1,3
X y XIV	353,550	71,0
XI	18,008	321,0
XII	0,033	82,0
TOTAL	3.997,242	478,1

De los usos no consuntivos, esto es, se utiliza el recurso, pero se devuelve a la fuente, el 90% es para Energía y el 10% restante es para Acuicultura.

De lo anterior, se destaca que el uso consuntivo más significativo es el sector Agropecuario, que se utiliza básicamente para regar unas 1,1 millones de hectáreas, ubicadas fundamentalmente entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos. La mayor parte de la superficie regada es por métodos de alto consumo y baja tecnología, como es el denominado riego gravitacional, que no supera el 40% de eficiencia, y representa más del 70% del área regada; sólo algo más del 20% son riegos localizados de alta eficiencia (eficiencias alrededor del 90%), como se muestra en la Tabla N° 4. Es importante recalcar que esta situación e ineficiencia en el uso del recurso debe ser abordada a la brevedad, pues el país está despilfarrando el uso eficiente del terreno agrícola, perdiendo de generar productos alimenticios, lo que interfiere con la posibilidad de salir realmente del subdesarrollo.

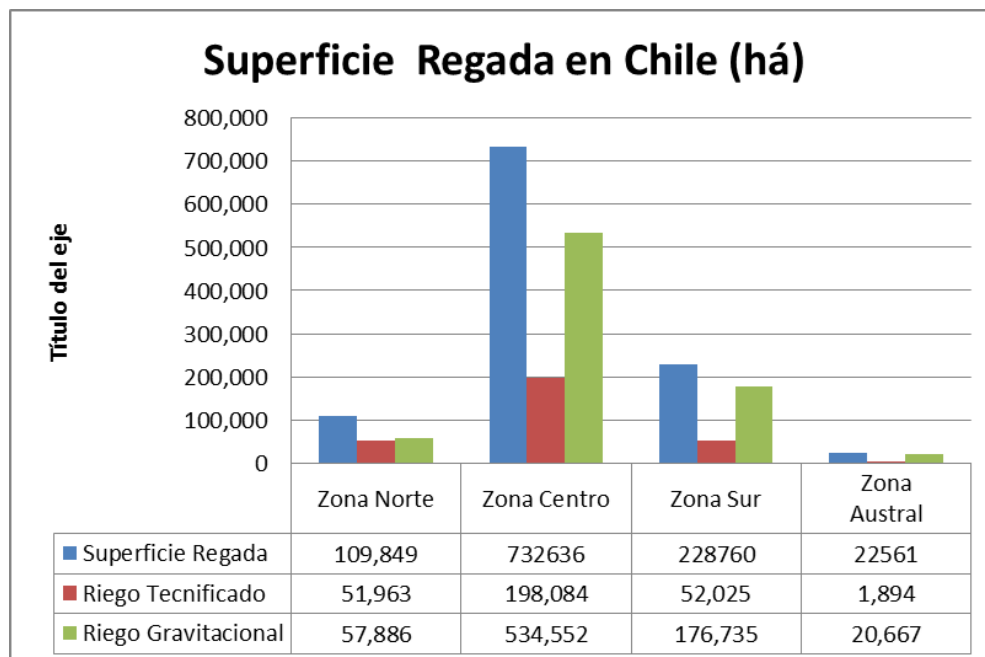
La Figura N° 3 resume la información por macro-zonas.



Tabla N° 4 Superficie Regada en Chile en hectáreas
(Censo Agropecuario 2007)

Región	Riego Gravitacional	Riego por Aspersión	Micro-riego	Total
XV	8.987	29	2.152	11.168
I	803	25	305	1.133
II	2.250	27	18	2.295
III	7.414	69	12.061	19.544
IV	38.432	1.171	36.106	75.709
V	36.016	2.827	47.313	86.156
RM	90.890	3.800	42.042	136.732
VI	151.791	2.785	56.112	210.688
VII	255.855	5.575	37.630	299.060
VIII	142.942	16.980	6.533	166.455
IX	33.227	12.233	4.312	49.772
XIV	488	6.194	1.434	8.116
X	78	2.953	1.386	4.417
XI	1.227	1.488	52	2.767
XII	19440	338	16	19.794
TOTAL	789.840 (72,2%)	56.494 (5,0%)	247.472 (22,6%)	1.093.806 (100%)

Figura N° 3: Superficie regada en Chile en hectáreas por macro-zonas





De esta información se desprende que **la mayor superficie de riego en Chile está en la zona central (66%)** y de ella dos tercios es gravitacional, con eficiencias bajas. Por ende, la gestión, eficiencia y manejo de riego adecuado es una necesidad urgente y altamente rentable para el país, considerando que no se requiere más recurso, sino un mejor uso de él.

De lo anterior se desprende que: si todos los sistemas de riego pudiesen operar con la eficiencia del riego tecnificado (90% de eficiencia, en vez de 40% para el caso del riego gravitacional), en principio se podría aumentar en un 70% la superficie regada, generando una producción agrícola significativamente mayor a la actual, y probablemente con productos más nobles, con el consiguiente beneficio económico y social.

Por otra parte, actualmente en nuestro país el manejo de los recursos hídricos a nivel de cuencas se limita a algunos pocos **embalses**, cuya gestión permite acumular en periodo de abundancia y disponer de ellos en el periodo seco. De la información disponible al 2014, la infraestructura en Chile de embalses medianos y mayores se muestra en la Tabla N° 5.

Esta tabla muestra que el potencial de **volumen disponible para embalsar** alcanza a los **12.878 millones de m³**, de los cuales han sido utilizados en promedio histórico unos 8.579 millones de m³ al año (66% de la capacidad de los embalses).

De esto se desprende que **solo 14 de las 101 cuencas hidrográficas tienen una estructura que regula parcialmente el caudal**, y en algunas cuencas estos embalses están ubicados en la parte alta y regulan una fracción muy baja de la cuenca.


Tabla N° 5: Embalses de Chile. Capacidad expresada en millones de metros cúbicos al año 2014 (DGA, 2015)

EMBALSE	Macro-Zona	CUENCA	CAPACIDAD TOTAL (Millones de m ³)	PROMEDIO HISTORICO	2014	2013	USO
					(utilizado)		
Conchi	Norte	Loa	22	19	18	19	Riego
Lautaro	Norte	Copiapó	26	11	1,4	1,6	Riego
Santa Juana	Norte	Huasco	166	125	19	38	Riego
La Laguna	Norte	Elqui	40	24	28	27	Riego
Puclaro	Norte	Elqui	200	132	23	16	Riego
Recoleta	Norte	Limarí	100	68	7	13	Riego
La Paloma	Norte	Limarí	748	425	32	52	Riego
Cogotí	Norte	Limarí	150	82	0	2,7	Riego
Culimo	Norte	Quilimari	10	5	0	0	Riego
El Bato	Norte	Choapa	26		2,1	6,7	Riego
Corrales	Norte	Choapa	50	42	24	25	Riego
Aromos	Centro	Aconcagua	35	31	17	19	A. Potable
Peñuelas	Centro	Peñuelas	95	29	7	9	A. Potable
El Yeso	Centro	Maipo	220	151	86	98	A. Potable
Rungue	Centro	Maipo	2	2	0	0,2	Riego
Convento Viejo	Centro	Rapel	237	203	236	220	Riego
Rapel	Centro	Rapel	695	496	623	581	Riego
Colbún	Centro	Maule	1.544	1.276	1.448	1.271	Generación y Riego
Laguna del Maule	Centro	Maule	1.420	969	277	282	Generación y Riego
Bullileo	Centro	Maule	60	57	60	60	Riego
Digua	Centro	Maule	225	216	225	225	Riego
Tutuven	Centro	Maule	22	12	18	17	Riego
Coihueco	Sur	Itata	29	29	29	29	Riego
Lago Laja	Sur	Bío-Bío	5.582	3.336	1.242	890	Generación y Riego
Ralco	Sur	Bío-Bío	1.174	839	1.065	1.061	Generación
TOTAL			12.878	8.579			

Ahora, si se considera la cartera de **proyectos** de embalses que el Estado ha propuesto para los próximos años, se identifica el desarrollo de 26 embalses medianos y mayores, que se muestran en la Tabla N° 6.


**Tabla N° 6 Cartera de proyectos de embalses,
con financiamiento del Estado**

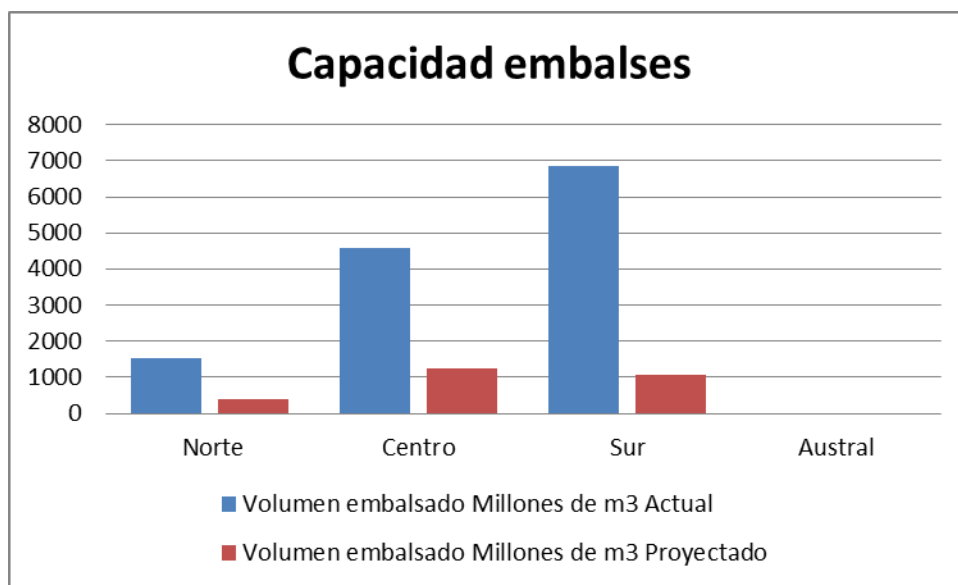
Embalse	Macro-región	Región	Volumen (Millones m ³)	Costo Millones \$ US	Inversión US\$/m ³
Valle Hermoso	Norte	Coquimbo	20	81	4,1
Chironta	Norte	Arica	17	139	8,2
Canelillo	Norte	Coquimbo	200	270	1,4
Livilcar	Norte	Arica	10	103	10,3
La Tranca	Norte	Coquimbo	46	184	4,0
Murallas Viejas	Norte	Coquimbo	50	196	3,9
Lautaro	Norte	Atacama	12	37	3,1
Rapel	Norte	Coquimbo	14	145	10,4
Umirpa	Norte	Arica	18	83	4,6
Total Zona NORTE	9		387	1.238	3,2
Las Palmas	Centro	Valparaíso	55	212	3,9
La Jaula	Centro	Maule	160	377	2,4
Ampliación Aromos	Centro	Valparaíso	60	61	1,0
Catemu	Centro	Valparaíso	180	632	3,5
Pocuro	Centro	Valparaíso	100	768	7,7
Longaví	Centro	Maule	279	395	1,4
Ancoa original	Centro	Maule	102	171	1,7
Bollenar	Centro	O'Higgins	33	103	3,1
Los Angeles	Centro	Valparaíso	30	195	6,5
La Chupalla	Centro	Valparaíso	56	175	3,1
El Parrón	Centro	Maule	64	175	2,7
Codegua	Centro	O'Higgins	18	58	3,3
Juncal	Centro	Valparaíso	100	300	3,0
Total Zona CENTRO	13		1.237	3.622	2,9
La Punilla	Sur	Ñuble	625	465	0,7
Zapallar	Sur	Bío-Bío	80	349	4,4
Cautín	Sur	Araucanía	142	420	3,0
Chillán	Sur	Ñuble	210	290	1,4
Total Zona SUR	4		1.057	1.524	1,4
Total EMBALSES PROYECTADOS	26		2.681	6.384	2,4



No se dispone de la información específica en cuanto al uso que tendrá ese recurso, pero se puede suponer que principalmente será para riego. Esta información debería ser un criterio de priorización del programa de inversión, considerando en lo posible un multi-uso como prioritario.

De las tablas anteriores se puede obtener el gráfico que se resume en la Figura N° 4.

Figura N°4: Embalses existentes (12.961 Mm³) y proyectados (2.682 Mm³) por macro-zona del país



Cabe señalar que el volumen de embalses proyectados corresponde sólo a un **21% del volumen existente** actualmente, lo cual es absolutamente insuficiente para afrontar la crisis hídrica.

En relación a los aspectos económicos asociados a estas inversiones, la estimación actual establece requerimientos por más de 6 mil millones de USD para este aumento de tan sólo 21% de la capacidad instalada actual.

En la Tabla N° 7 se resume las inversiones históricas en las grandes obras hidráulicas por parte del Estado (en el presupuesto asignado a la Dirección de Obras Hidráulicas, DOH), y por parte de privados (según la inversión registrada en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, SEIA).



Tabla N° 7: Inversión histórica en obras hidráulicas por parte del Estado, de privados, y total país, en millones de dólares

ITEM DE USO	Año (US\$ millones)					Distribución
	2015	2016	2017	2018	2019	
RIEGO, por el Estado	75	110	97	75	84	28%
AGUAS LLUVIAS, por el Estado	55	34	51	65	40	16%
MANEJO CAUCES, por el Estado	60	35	35	25	48	13%
APR Agua Potable Rural, Estado	139	115	131	141	153	43%
TOTAL del Estado (US\$ millones)	329	294	314	306	325	54%
TOTAL privados (US\$ millones)	70	300	100	700	175	46%
TOTAL PAÍS (US\$ millones)	399	594	414	1.006	500	100%

En valores gruesos, el Estado de Chile invierte alrededor de 300 millones de dólares al año en infraestructura hidráulica, pero sólo un 28% es destinado a obras de riego (incluyendo embalses). En función de ello, la DOH en promedio (últimos 5 años) invierte aproximadamente 90 millones de dólares en obras eventualmente asociadas a embalses. A este ritmo de inversiones, para ejecutar los embalses proyectados descritos en la Tabla N° 6, se requeriría un periodo de ejecución de **70 años**, para aumentar sólo un 21% la capacidad de almacenamiento de agua. Es evidente que esta situación es absolutamente contraproducente, por lo que se requiere aumentar fuertemente los recursos públicos destinados a obras hidráulicas de riego, e incentivar las inversiones privadas, lo cual requerirá la implementación de condiciones legales y económicas que favorezcan esta inversión. P. ej., para ejecutar el programa de embalses proyectados (Tabla N°6) con recursos públicos en 10 años, se requerirá inversiones anuales superiores a USD 600 millones.

Chile tiene muchos habitantes en escasez hídrica, lo que no es razonable considerando las enormes reservas potenciales (conocidas, inexploradas y potencialmente utilizables), que permitirían ponerlas en valor y aportar al desarrollo de Chile en base al agua, que es un recurso natural renovable y escaso a nivel mundial, el que bien utilizado de manera sustentable y con mirada del siglo XXI, es un elemento central para el desarrollo de nuestro país, con la proyección de ser efectivamente una **Potencia alimentaria**, para nuestra población y para el mundo.



3. Conclusiones y recomendaciones:

En relación a los recursos naturales renovables como el agua, donde **Chile es un país privilegiado en términos de disponibilidad**, el país tiene la obligación perentoria de desarrollar la infraestructura que permita su uso para el bien común de su población. Nuestro país dispone de recursos hídricos suficientes para implementar la meta 6.1 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU: **“que todos sus habitantes, sin excepción, cuenten con agua potable de buena calidad”**. Por ende, se debe desarrollar la infraestructura a nivel urbano, rural concentrado, rural semiconcentrado y rural disperso, que permitan que cada habitante de este país tenga un acceso expedito y garantizado al agua. En coherencia con la meta de la ONU, **Chile debiera tener resuelto el tema del agua para bebida de todos sus habitantes en no más de 10 años**.

La Mesa N° 18 revisó y priorizó una serie de **propuestas** (que se expresan en el Anexo 1), donde se muestra un detalle de todas las acciones y medidas en distintos ámbitos que Chile no puede dejar de abordar a corto, mediano y/o largo plazo. Representa una extensa serie de medidas en los ámbitos de **gestión institucional, sustentabilidad, eficiencia y nuevas fuentes**, que son el desafío del Chile de este siglo XXI, en que algunas de ellas tienen un carácter de urgencia y de prioridad, que deben imperativamente cambiar el paradigma actual de estancamiento y mirada de corto plazo con que se observa el desarrollo de la temática en Chile, por una mirada de largo plazo para lograr un Chile potente, verde y resiliente a todo cambio climático, sequía mundial o calentamiento global.

A continuación, se resume las siguientes conclusiones y recomendaciones de la Mesa:

1) El **financiamiento** para proyectos de obras hidráulicas de todo tipo, es un aspecto central y prioritario de abordar, y no puede ser efectuado sólo por el Estado, el que debe pensar en involucrar al sector privado de manera más activa, impulsando con mayor fuerza las concesiones o la participación conjunta en proyectos público-privados. Un ejemplo de lo anterior, es el caso de **los embalses**: Chile no puede plantearse apenas un 21% de aumento de la capacidad instalada. **Se requiere duplicar o triplicar la capacidad actual en los próximos 30 años**, lo que implicaría una inversión total de entre 30.000 y 60.000 millones de dólares. Como primera etapa de este plan de impulso a las obras hidráulicas, se requeriría ejecutar la cartera propuesta por el Estado en un plazo no mayor a los 10 años, y desarrollar los estudios de pre-inversión para las restantes décadas a la brevedad. Esto requiere de un aumento significativo de presupuesto para embalses de parte del Estado, e incentivar la participación de privados (concesión de obras públicas, como también incentivar el desarrollo de las



obras privadas o mixtas Estado-Privados). Se debe **potenciar el multiuso de los embalses** para viabilizar su ejecución, donde el desarrollo sinérgico de los sectores energético, turismo y agricultura tienen un rol complementario y sinérgico relevante. Además, los embalses constituyen una estructura indispensable para la adaptación de Chile al cambio climático, en lo que se refiere al recurso renovable agua, que está siendo alterado por estos fenómenos globales. Entre las alternativas también es posible explorar propuestas como la "Carretera Hídrica" o el "Proyecto Aquatacama", orientados a transportar agua desde el sur al norte, sin embargo, se estima que este tipo de proyectos aún necesita de un análisis más profundo, dado que requieren de altísimas inversiones.

2) Dado que el **uso del agua para riego en la agricultura** constituye la principal demanda de agua, **mejorar la eficiencia** de su uso es fundamental. No es sostenible, ni sustentable, que el principal usuario del agua tenga eficiencias tan bajas. Se debe dar un enorme impulso al riego tecnificado. Chile puede ser una **potencia agroalimentaria**, pero debe poner su infraestructura a la altura del desafío. Para ello es necesario implementar la **regulación de las cuencas** y mejorar la **eficiencia del riego**. Considerando que la agricultura es un gran demandante de mano de obra, las inversiones en riego generarían un impulso económico muy necesario, dada las actuales circunstancias de depresión económica. Para ello, la agricultura pequeña y mediana requiere un fuerte apoyo de la institucionalidad pública, especialmente de CORFO e instituciones del agro, que oriente e incentive la eficiencia en el uso de los recursos hídricos, involucrándose directamente en los proyectos y no como mero fiador, sino como socio estratégico -aunque no permanente- del agricultor, potenciando la creación de nuevas empresas o cooperativas de desarrollo eficientes.

3) En el ámbito de la **gobernanza del agua**, resulta indispensable implementar un modelo de **gestión/manejo de cuencas**, p. ej. a través de la creación de **organismos de cuencas** (entidades público-privadas con representación adecuada de todos los usuarios y demandantes de agua), que permitan la coordinación de distintos actores e integrar las distintas visiones del agua, a objeto de priorizar y viabilizar proyectos de infraestructura para regular la disponibilidad de este recurso. Lo anterior exige tener a los recursos hídricos en un nivel superior en la institucionalidad del Estado. Por ello, esta Mesa se suma a la propuesta de crear una **Subsecretaría de Recursos Hídricos**, dentro del Ministerio de Obras Públicas, lo que le daría también un énfasis en infraestructura.

4) En relación a la **incorporación de capitales privados a la inversión en infraestructura de gestión de recursos hídricos**, se requiere analizar y definir criterios con una mirada más sistémica para abordar la **normativa ambiental**, que permita un proceso fluido a aquellas obras de menor envergadura y más adecuada para la evaluación de las grandes obras hidráulicas, en coordinación con



los futuros Organismos de Cuencas. Se podría pensar en desarrollar una Evaluación Ambiental Estratégica por cuencas, que definan qué proyectos requieren un análisis más detallado de los impactos ambientales, y cuáles solo requieren implementar la normativa ambiental sectorial.

5) A objeto de identificar las diversas potencialidades y alternativas de disponibilidad de recursos hídricos con una proyección a largo plazo, Chile tiene la necesidad de **conocer en profundidad las distintas fuentes actuales y futuras de recursos hídricos**, para que el desarrollo futuro esté sustentado en datos y estudios con la profundidad adecuada, que facilite la planificación y desarrollo de las obras hidráulicas del siglo XXI. Por ende, debe implementar las instancias y los recursos requeridos para iniciar los estudios necesarios para ello a la brevedad.

6) En aquellas zonas muy deficitarias, se deben explorar **nuevas fuentes de agua**: la desalinización, re-uso de aguas residuales (ver apéndice 3) y grises, así como el trasvase y traslado del recurso desde otras áreas con mayor disponibilidad (Sur al Norte). Estos son proyectos que ya se han estado estudiando, pero se debe tomar una decisión e impulsarlos, para que el recurso hídrico no sea una limitante en la calidad de vida, ni en el desarrollo del país.