



Informe de cierre matrices DAMI

Proyecto RG-T3657

Generación de Insumos en materia de Recursos Hídricos para la Elaboración de la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile

Marzo 2021

Introducción

En el marco del estudio “Generación de insumos en materia de recursos hídricos para la elaboración de la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile” se realizaron cinco talleres DAMI que abordan el territorio nacional a nivel de macrozonas. Se realizaron talleres para la macrozona norte, centro-norte, centro, centro-sur, sur y finalmente uno para la macrozona austral. El objetivo de los talleres fue co-construir insumos utilizaron aproximaciones de Toma de Decisión Robusta (RDM) en un contexto de incertidumbre y complejidad para el fortalecimiento de los objetivos de adaptación del sector recursos hídricos definidos en el proceso de la Estrategia Climática de Largo Plazo para Chile (ECPL) mediante la identificación conjunta de métricas de desempeño, políticas y acciones, incertidumbres profundas, y datos y modelos relevantes para analizar medidas de adaptación en el sector agua.

En este informe se entrega la síntesis de lo recopilado en los talleres DAMI a nivel macrozonal. En el Anexo 2 se presenta la información de base emanada de los talleres y que se utiliza para el análisis que se presenta. Los asistentes a cada taller macrozonal y otra información logística se presentan en el Anexo 1 y 3 de este documento.

Metodología

Esta síntesis se ha realizado en una secuencia de pasos que se describen a continuación.

- Definición de macrozonas en las que se realizaron los talleres

La definición de macrozonas tuvo en consideración subdivisiones existentes tanto de la Dirección General de Aguas como del Ministerio del Medio Ambiente, del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y de la Mesa Nacional del Agua; así también se consideraron para esta zonificación los pronósticos de escenarios de cambio climático y las características hidrológicas de las cuencas. Como resultado se definieron 6 macrozonas (MZ) de trabajo, cada una cubriendo un mínimo de 2 y máximo 4 regiones administrativas del país, tal como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Macrozonas existentes y propuesta para el estudio.

Regiones	Macrozonas				
	MMA	Min Ciencias	DGA	Mesa Nacional del Agua	Propuesta
Arica y Parinacota	Norte	Norte	Norte	Zona 1	Norte
Tarapacá				Centro Norte	
Antofagasta					
Atacama	Centro	Centro	Centro	Zona 2	Centro
Coquimbo				Metropolitana	
Valparaíso		Zona 3			
Metropolitana ⁽¹⁾		Zona 4			
O'Higgins	Centro-Sur	Centro-Sur	Centro	Zona 5	Centro-Sur
Maule					
Ñuble ⁽²⁾					
Biobío	Sur	Sur	Sur	Zona 6	Sur
Araucanía					
Los Ríos					
Los Lagos					
Aysén	Austral	Austral	Austral	Zona 7	Austral
Magallanes					

- **Definición de actores invitados y definición de fechas para talleres macrozonales**

La identificación de actores macrozonales se realizó a través de actores claves en las instituciones (Gobierno Regional, Ministerios de Medio Ambiente, Ministerio de Obras Públicas), gremios (agrícola, forestal, minero, sanitario y eléctrico), sociedad civil y academia (RedH2O). A estos actores se les solicitó una propuesta de personas que fuesen representativas y con conocimiento de las condiciones particulares de cada macrozona en cuestión. Estos listados constituyeron un primer grupo de invitados. Posteriormente se identificaron aquellos sectores con baja o nula representatividad para subsanar en lo posible aquellos vacíos.

La definición de fecha para la realización de los talleres macrozonales tuvo en consideración los talleres de trabajo territoriales que estaban realizando los procesos paralelos (desafío por el clima).

- **Trabajo grupal realizado en cada taller macrozonal.**

En el Anexo 1 se describe en detalle el trabajo grupal realizado en cada uno de los talleres. Los resultados de este trabajo grupal constituyen matrices DAMI construidas por cada actor participante (ver ejemplo en Figura 1). Estas matrices fueron posteriormente agregadas en una única matriz por MZ (ver ejemplo Figuras 2 y 3).

Participante 2 NOMBRE: _____

Matriz DAMI

Identificaremos los principales elementos que componen la matriz DAMI.

		D: Desempeño (métricas que reflejan las metas y los objetivos de las políticas)	A: Acciones (Políticas Públicas, Medidas o Acciones consideradas para alcanzar metas)
<p>Confiablez en suministro de agua para agricultura</p> <p>Producción de cultivos, electricidad, minerales, otros bienes y servicios</p> <p>Confiablez en suministro de agua potable</p> <p>Ecosistemas acuáticos saludables</p>			<p>Protección de servicios ecosistémicos (protección de glaciares, vegetación ripariene)</p> <p>Mejoras en el bienestar humano (ej. seguro agrícola)</p> <p>Mejora en eficiencia del uso de los recursos (agua, suelo)</p> <p>Regulación y distribución de recursos desde fuentes superficiales y subterráneas</p>
<p>Información de la Actualización del Balance Hídrico: información climatológica e hidrológica a escala de pixel (5.5 km)</p> <p>Modelos desarrollados en el marco del diseño Planes Estratégicos de Gestión Hídrica PEGH, Macrozona Centro: Río Quillimar, Río Petorca, Río la Ligua, Río Aconcagua, Río Maipo.</p> <p>Modelos y relaciones desarrolladas en el marco del diseño de Normas Secundaria de Calidad de Agua. Normas en: Río Aconcagua, Río Maipo.</p>		M: Modelos (Modelos que reflejen las relaciones entre medidas, políticas e incertidumbres)	I: Incetidumbre (Factores inciertos que pueden afectar la capacidad de alcanzar metas)
			<p>Escenarios de cambio climático</p> <p>Escenarios de uso de suelo</p> <p>Cambio en población y consumo per cápita</p> <p>Aumento en contaminación</p>

Figura 1. Ejemplo de matriz DAMI que debía completar cada actor de un grupo de una determinada macrozona.

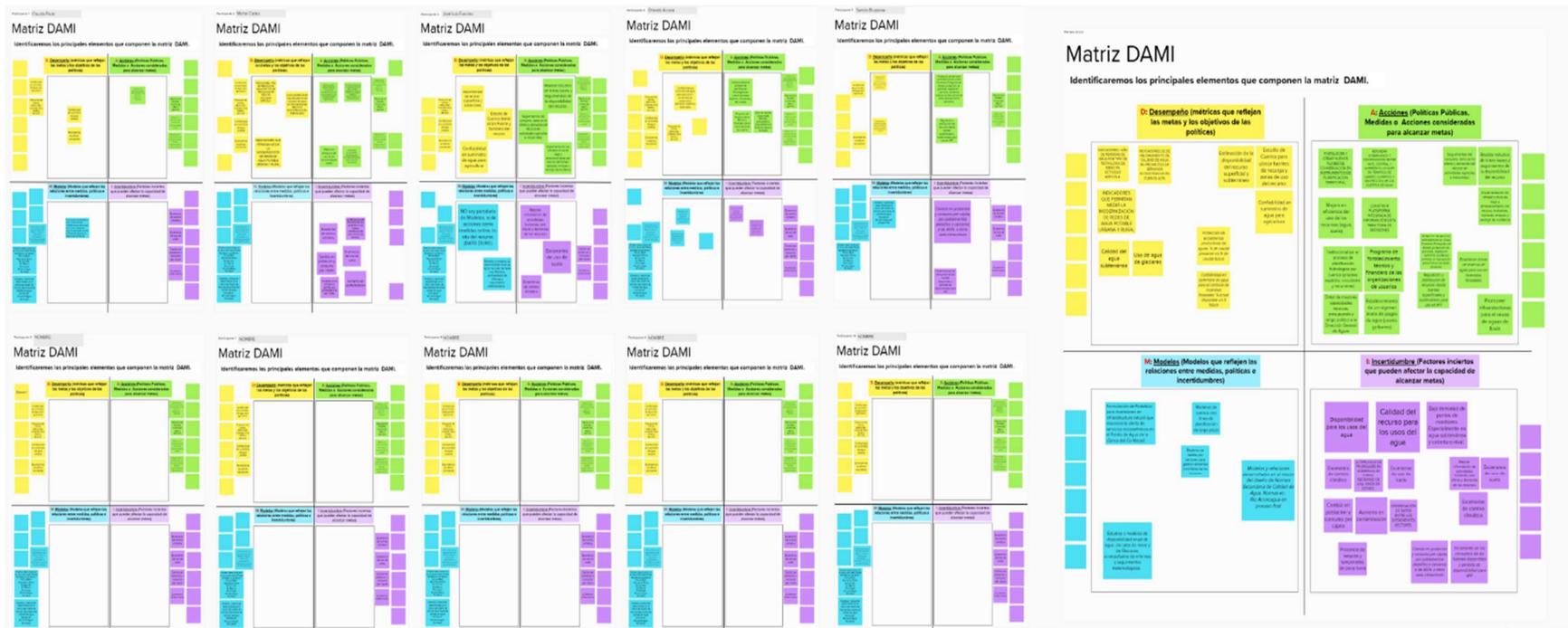


Figura 2. Ejemplo de un grupo de la macrozona Centro. En el lado derecho la matriz DAMI construida colectivamente por los participantes del grupo.

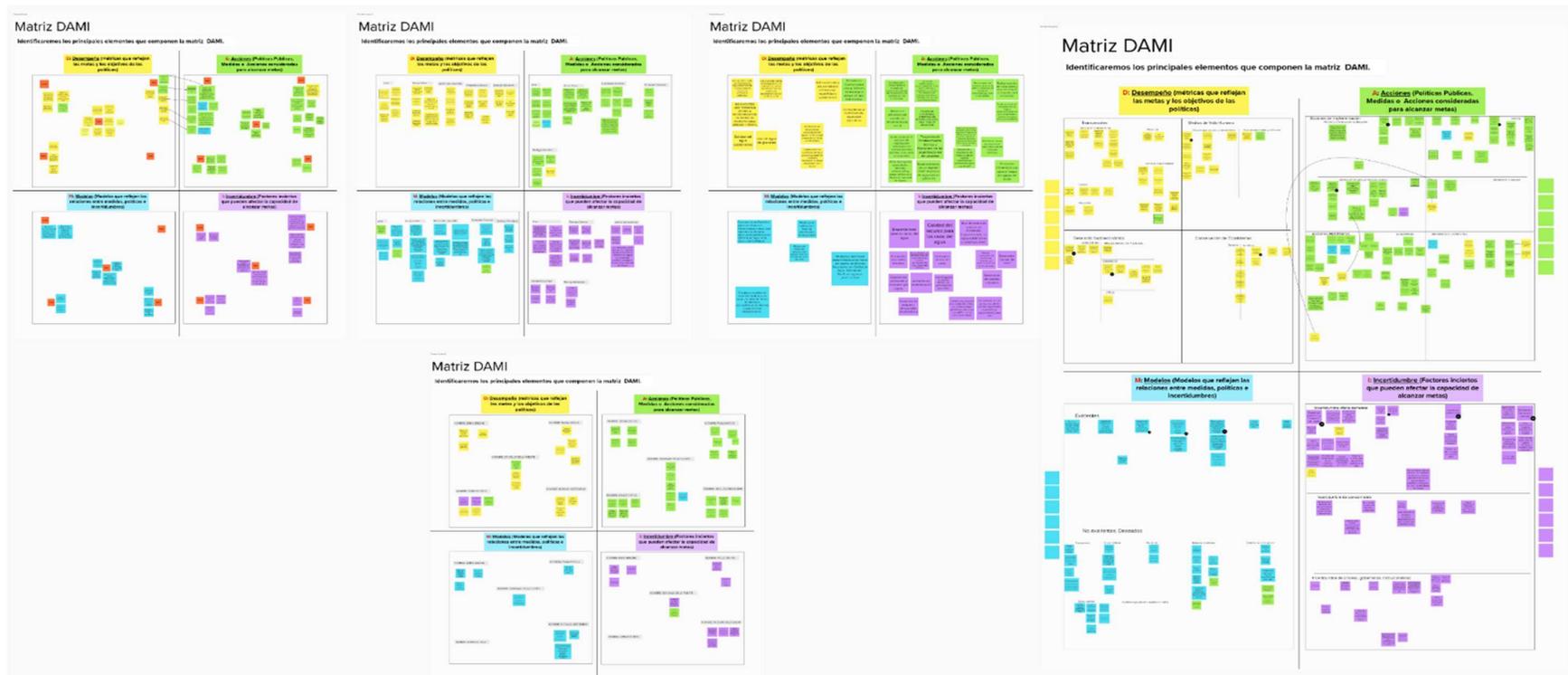


Figura 3. Construcción final de una matriz por macrozona a partir de matrices DAMI grupales. En el lado derecho la matriz macrozonal de la macrozona Centro.

- **Análisis de matrices macrozonales.**

Una vez finalizados los talleres, se realizó una limpieza de cada matriz reubicando conceptos que no correspondían a las casillas adecuadas (ej. un concepto que se describe como **desempeño**, pero corresponde mejor a una **acción**) identificando el cambio realizado para mantener la trazabilidad del aporte.

Los elementos presentes en las matrices ordenadas fueron posteriormente clasificadas siguiendo la estructura de clasificación propuesta en la Tabla 2.

- Cada componente de las matrices ya clasificadas fue comparado entre MZ para realizar una última acción de identificación de aquellos elementos transversales entre MZ y aquellos que aparecen como particulares de cada MZ
- El detalle de lo trabajado por los participantes en los talleres macrozonales se muestra en el Anexo 2.

DESEMPEÑO				ACCIONES		
1. TRANSVERSALES	2. MEDIOS DE VIDA HUMANO	3. DESARROLLO SOCIOECONÓMICO	4. CONSERVACIÓN DEL ECOSISTEMA	1. ACCIONES DE IMPLEMENTACIÓN	2. ACCIONES HABILITANTES	
1.1. Información Y Gobernanza	2.1. Acceso Agua Potable y Saneamiento	3.1. Agricultura	4.1. Terrestre	1.1. Protección Ecosistemas Naturales	2.1. Gobernanza	
1.2. Eficiencia	2.2. Usos Recreacionales Y Culturales	3.2. Minería, Industria Y Energía	4.2. Acuáticos	1.2. Oferta	2.2. Información - Monitoreo	
1.3. Calidad		3.3. Genéricos	4.3. Ambos	1.3. Demanda Eficiencia Productividad		
1.4. Cantidad, Disponibilidad		3.4. Otros		1.4. Bienestar Humano		
1.5. Seguridad						
MODELOS				INCERTIDUMBRES		
1. EXISTENTES		2. DESEADOS		1. DE OFERTA DEMANDA	2. DE CONOCIMIENTO	3. DE PROCESO, GOBERNANZA, INSTITUCIONALIDAD

Tabla 2. Estructura de clasificación de cada elemento de las matrices DAMI.

Resultados

Síntesis matrices DAMI

La síntesis de las matrices DAMI nos entrega algunos **lineamientos** respecto de cómo se debe desarrollar una ECLP en el componente agua. En particular se destaca que:

- Existe un **objetivo macro** que guarda relación con mejorar y preservar la **seguridad hídrica** respecto de sostener medios de vida, actividades productivas y conservación de ecosistemas. Pero se reconocen adicionalmente **objetivos transversales** que dan cuenta de la necesidad de una **calidad** de las fuentes de agua y un **uso adecuado** de los recursos, como también objetivos respecto de la **manera en que se toman las decisiones** en relación con los recursos hídricos.
- Se reconocen **incertidumbres** que afectan el desempeño de estos objetivos. Estas incertidumbres pueden estar asociadas a los factores o drivers que afectan la seguridad hídrica (disponibilidad y necesidad de agua) o la incertidumbre que existe respecto del funcionamiento de los sistemas hídricos y del proceso de toma de decisiones e implementación de medidas.
- Para responder a los desafíos y necesidades para lograr los objetivos de seguridad hídrica se proponen **acciones que sirven para mejorar indicadores de seguridad hídrica** o **acciones que habilitan** la mejor toma de decisiones e implementación de acciones específicas.
- Finalmente se reconoce que para poder evaluar el efecto que la incertidumbre y las acciones tienen sobre el logro de los objetivos se requieren **modelos o herramientas** que permitan representar esas relaciones.

A continuación, se presentan detalles respecto de cada uno de estos lineamientos específicos:

1. Lo deseado: seguridad hídrica, gobernanza e información adecuada para la toma de decisiones

En los talleres DAMI se presentan objetivos de desempeño a nivel transversal respecto de las necesidades de cantidad y calidad y del uso de los recursos hídricos además del desempeño en un contexto de gobernanza y proceso de toma de decisiones. Además, existen objetivos específicos respecto de los componentes de la seguridad hídrica.

Respecto a los **objetivos transversales de cantidad, calidad y uso** se enfatiza la necesidad de aumentar la eficiencia hídrica en todos los usos productivos poniendo énfasis en el uso eficiente de agua para riego (sin arriesgar la recarga de acuíferos), el manejo de las aguas residuales (especialmente aquellas provenientes de sistemas de agua potable rural (APR), aumento en el porcentaje de agua reutilizada y la definición de Normas Secundarias de Calidad de Agua (NSCA) a escala de cuencas. Desde el punto de vista de **objetivos transversales de gobernanza** se destaca la necesidad de que las decisiones se tomen contando con el control (monitoreo) e información de la disponibilidad de agua de forma permanente que permita tener una comprensión ampliada y compartida de ciclo hidrológico, de sistemas biofísicos y socioambientales. De manera transversal se indica la necesidad de aumentar el porcentaje de cobertura de medición de recursos hídricos superficiales y subterráneos. Respecto de

la gestión de los recursos hídricos se propone que exista una integración institucional/normativa y gobernanza participativa a nivel de cuenca con una planificación estratégica y sustentable del recurso hídrico con enfoque de género y en consideración de servicios ecosistémicos. Se incluye también la necesidad de implementar de manera coordinada a la gestión de recursos hídricos, la gestión de riesgos reconociendo los distintos tipos de riesgos que afectan cada macrozona (ej. aluviones en MZ Norte y Centro). Finalmente se destaca el objetivo de educación en materia de recursos hídricos.

Con respecto a los **objetivos asociados a la seguridad hídrica** se destaca a nivel transversal la necesidad de garantizar el derecho humano a agua potable y lograr la confiabilidad en el suministro de agua potable y saneamiento para la población rural. Se ve menos relevante destacar la necesidad de lograr confiabilidad para el suministro de agua potable para la población urbana (aunque se destacan los problemas de calidad en la MZ Norte). Se propone una prioridad de uso para la vida tanto para el consumo humano como para los ecosistemas, entendiendo que el agua debe ser considerada como base de la sostenibilidad. De forma general en todas las macrozonas se enfatiza en los objetivos de conservación y restauración de los ecosistemas proveedores de servicios ecosistémicos (en particular servicios asociados al ciclo hidrológico). Existen diferencias respecto de los énfasis en ecosistemas a proteger entre las distintas macrozonas (ej. MZ Norte bofedales y humedales en zonas altas y costeras, MZ Centro Sur zonas degradadas por incendios y MZ Sur vegetación ripariana y palustre).

Respecto de las actividades productivas se destaca a nivel transversal el objetivo de lograr la confiabilidad de suministro hídrico para la agricultura. Para distintos sectores productivos se destaca la necesidad de contar con métricas de sustentabilidad, de eficiencia hídrica y de rentabilidad y productividad del agua y regulación en cantidad y calidad del recurso hídrico para distintos sectores productivos (minería, industria, energía).

Algunos objetivos específicos relevantes por macro zona se reportan en la Tabla 3.

Tabla 3. Objetivos de desempeño específicos por macro zona.

Objetivos de desempeño	MZ Norte	MZ Centro Norte	MZ Centro	MZ Centro Sur	MZ Sur	MZ Austral
Extracción sostenible de acuíferos y recuperación de niveles freáticos de acuíferos	X		X			
Gestionar y asegurar disponibilidad de agua que satisfaga todos los requerimientos de la población incluyendo usos recreativos y culturales y para sostener los medios de vida ancestral	X	X		X	X	X
Instaurar caudal ecológico mínimo	X	X	X	X		
Confiabilidad en la calidad del agua para cultivar	X					
Confiabilidad de suministro de agua para la ganadería, acuicultura y estuarios.					X	
Confiabilidad de suministro de agua para sectores productivos (minería, industria y energía).	X		X	X		

2. Las incertidumbres que pueden afectar el logro de lo deseado

Como se indicó anteriormente, las incertidumbres reconocidas por los actores convocados a los talleres macrozonales se asocian a: i) aquellos elementos que condicionan la oferta o la demanda hídrica, afectando en este sentido a la seguridad hídrica; ii) falta de comprensión del sistema hídrico, tales como vacíos o escasa información de algunas variables relevantes a nivel de cuenca y iii) elementos asociados a la gobernanza.

Las incertidumbres del **sistema hídrico** (punto i) se visualizan como amenazas transversales a los objetivos planteados en cada una de las dimensiones de Seguridad Hídrica, vale decir, desarrollo económico sustentable, medios de vida y protección de ecosistemas. Entre estas se destacan, en todas las macrozonas, elementos como los posibles impactos de los escenarios de cambio climático, el aumento de la población y los consumos per cápita, el aumento de la contaminación, escenarios productivos y de uso de suelo inciertos, elementos relacionados con la demanda hídrica, en sus dimensiones de calidad y cantidad como el desconocimiento sobre la demanda real y comprometida, sobre su potencial aumento, entre otras. Este tipo de incertidumbre influye en el éxito de todos los desempeños asociados a la confiabilidad de suministro de agua para diferentes actividades (acceso, asequibilidad, etc.). A su vez, en algunas macrozonas se indicaron incertidumbres asociadas a los impactos y la periodicidad de eventos extremos, el desconocimiento sobre las demandas hídricas de aguas subterráneas e incertidumbre sobre la variabilidad de la oferta hídrica.

Las incertidumbres asociadas al **conocimiento** de las variables del sistema hídrico, punto ii), condicionan a los desempeños transversales (cantidad, calidad y uso, y gobernanza) y a desempeños de cada una de las dimensiones de la Seguridad Hídrica. En específico, se identificaron falencias de conocimiento en aspectos genéricos como lo son el funcionamiento y dinámica hidrológica con énfasis en variables con bajo conocimiento hoy en día como lo es el agua subterránea, nieves y glaciares y los ecosistemas acuáticos, todas ellas apuntan a objetivos transversales de cantidad, calidad y uso. A su vez, las incertidumbres de este tipo también condicionan a los desempeños específicos en la línea de la Seguridad Hídrica dado que inciden en la posibilidad de identificar y darle seguimiento al logro de estos desempeños en el tiempo y en la posibilidad de generar herramientas e instrumentos que nos permitan cerrar estas brechas.

La incertidumbre de conocimiento común a todas las macrozonas corresponde a la falta de información de las variables hidrológicas, dado por la baja cobertura de estaciones hidrometeorológicas. En algunas macrozonas se indican elementos como la confiabilidad de los modelos de proyección de cambio climático, falencias de información respecto a ecosistemas y humedales, capacidad de carga, uso efectivo de agua, e impactos de la desalación (presente en macrozona norte y macrozona centro sur).

Las incertidumbres asociadas a la **gobernanza** condicionan tanto a objetivos transversales como específicos, dado que corresponden a elementos de contexto normativos, políticos, económicos y sociales que pueden dificultar o facilitar el logro de los desempeños. En esta categoría de incertidumbres el contexto político-social nacional, así como posibles modificaciones en el marco legal (código de aguas, normativa ambiental) son reconocidas de manera transversal. Otras incertidumbres mencionadas en la mayoría de las macrozonas corresponden a aspectos económicos en cuanto a

financiamiento de acciones de relevancia para los actores locales (fomento, investigación), de inadecuada gobernanza hídrica, coordinación entre actores, integración de políticas sectoriales, y compromiso y voluntad política.

Por último, es importante mencionar que se identificaron incertidumbres mencionadas en pocas macrozonas, pero que dado que no corresponden a elementos particulares de las macrozonas en donde estas fueran mencionadas son considerados elementos transversales. Estas incertidumbres corresponden a cambios tecnológicos, incertidumbres de planificación territorial, falta de capital humano, el nuevo escenario de gobiernos regionales y el centralismo en la toma de decisiones.

3. Las acciones que se pueden implementar para acercarnos a lo deseado

Las acciones levantadas en los talleres DAMI macrozonales fueron categorizadas en acciones **habilitantes** y de **implementación** (se sigue de esta manera lo sugerido en Vicuña et al. 2019). Las primeras constituyen acciones que generan condiciones adecuadas para la ejecución de acciones de implementación, es decir, acciones que nos permiten directamente abordar alguno de los objetivos de desempeño. Las acciones habilitantes se subcategorizaron en acciones de gobernanza y acciones de información y monitoreo. Estas acciones se consideran de carácter comunes, ya que aportan al éxito de tanto objetivos transversales de cantidad, calidad y uso del agua, como objetivos asociados a las dimensiones de Seguridad hídrica.

Las acciones **habilitantes de gobernanza** mencionadas en todas las macrozonas corresponden a las modificaciones normativas (código de aguas, caudales ecológicos, reutilización de aguas, protección de ecosistemas, glaciares, humedales, planificación territorial, entre otros), y planificación territorial en consideración a la disponibilidad del recurso hídrico. También se registraron acciones enfocadas en los actores locales y sus relaciones, siendo estas, el fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios, la creación de instancias de gestión a nivel de cuencas, y la coordinación multisectorial y entre actores. A su vez, se indican como elementos de relevancia la implementación de programas de educación ambiental, el desarrollo de capital humano y la participación ciudadana.

En la línea de la gestión del recurso hídrico se especifica la relevancia de instaurar una gobernanza hídrica adecuada y la gestión integrada de recursos hídricos como estrategia de gestión, siendo destacado como relevante que esta gestión incorpore el riesgo según las amenazas dominantes en cada territorio.

Las acciones **habilitantes de información**, apuntan a cerrar brechas de información respecto a las variables del sistema hídrico, ecosistemas y de servicios ecosistémicos. Una acción común en todas las macrozonas corresponde al fortalecimiento de la red de monitoreo en cuanto a calidad y cantidad de agua. En las macrozonas centro sur y austral se mencionan acciones en torno a la creación de un sistema de información y a la implementación de redes de monitoreo ciudadano. Por último, se exponen acciones que permiten disminuir las brechas de conocimiento a través del desarrollo de estudios en los siguientes temas: servicios ecosistémicos, eficiencia hídrica, aguas subterráneas y caudal ecológico.

Las acciones habilitantes mencionadas apuntan a la generación de condiciones propicias para el avance en el logro de los objetivos de desempeño tanto transversales como los específicos de Seguridad Hídrica.

Las acciones de implementación por su parte se subcategorizan en acciones de i) protección de servicios ecosistémicos, ii) oferta, iii) demanda, eficiencia y productividad y iv) bienestar humano.

En cuanto a las acciones de **protección de servicios ecosistémicos** en las diferentes macrozonas se menciona la protección de alguno de los siguientes elementos dadas sus funciones proveedoras de servicios: cabeceras de cuencas, cuerpos de agua, ecosistemas y humedales; al mismo tiempo se señala la necesidad de crear y restaurar áreas protegidas.

En este ámbito se destaca también como una acción relevante el desarrollar Normas Secundarias de Calidad de Agua.

En la categoría de acciones relativas al **bienestar humano**, si bien no se registraron elementos comunes en todas las macrozonas, se destaca la acción genérica de “mejoras en el bienestar humano”, como también acciones de mejora de infraestructura para aumentar la seguridad de la población y la implementación de sistemas de abastecimiento.

Respecto a las acciones orientadas hacia el aumento de la **oferta** de agua, se destaca en todas las macrozonas la implementación de soluciones basadas en la naturaleza y la evaluación de nuevas fuentes, con énfasis en la desalación, la reutilización de aguas grises, y la captura de nieve y agua lluvia. A su vez, en algunas macrozonas se menciona la incorporación de infraestructura de almacenamiento, contención y captación y la regulación y distribución de recursos desde fuentes superficiales y subterráneas.

En cuanto a las acciones de **demanda, eficiencia y productividad** una acción común corresponde a la implementación de mejoras en eficiencia, si bien es descrita en relación a todas las actividades productivas, hay un énfasis en el riego. En algunas macrozonas se mencionaron acciones como la fiscalización de normas y proyectos, la regulación del uso de suelo, el estudio de la capacidad de carga, el apoyo para la adaptación de pequeños agricultores, el incentivo al reuso del agua y la certificación y beneficios tributarios en torno a la gestión sustentable del recurso hídrico.

En general, cada una de las categorías de acciones de implementación abordan uno o dos objetivos específicos mencionados en la sección 1 de “Lo deseado”. Las acciones de **protección de servicios ecosistémicos** se alinean con los objetivos específicos de conservación de ecosistemas, las acciones de **oferta y demanda, eficiencia, productividad** responden principalmente a objetivos específicos de desarrollo económico y medios de vida. Por último, las acciones de **bienestar humano** se asocian principalmente a objetivos específicos de medios de vida.

A continuación (Tabla 4), se exponen acciones singulares en las macrozonas clasificadas por las categorías antes mencionadas:

Tabla 4. Acciones singulares presentes en las macrozonas estudiadas.

Acciones	MZ Norte	MZ Centro norte	MZ Centro	MZ Centro sur	MZ Sur	MZ Austral
Fortalecimiento del rol del Estado en la gestión del RRHH		x	x		x	x
Consideración de pueblos originarios en las diversas acciones en los territorios	x			x	x	
Desarrollar modelos de CC a mayor escala por la alta variabilidad climática						x
Promoción y recuperación de caudales ambientales	x	x		x		
Regeneración de suelos y recarga de acuíferos		x	x			
Incentivar cambios de matriz productiva				x		x
Saneamiento sanitario rural con SBN					x	

4. *Los modelos y herramientas que nos permiten evaluar el efecto de las incertidumbres y acciones sobre lo deseado*

Para poder evaluar el impacto que las distintas incertidumbres y acciones tienen sobre los objetivos de desempeño deseados por los actores en las distintas MZ se requiere contar con herramientas (modelos) que permitan hacer estas conexiones. Al respecto se destaca en todas las MZ la importancia que tienen las herramientas e información desarrollada en el marco de la Actualización del Balance Hídrico Nacional y los modelos desarrollados en el marco del diseño de Planes Estratégicos de Gestión Hídrica (PEGH). En el caso de la Actualización del Balance Hídrico la información y herramientas están disponibles para todas las MZ, sin embargo, en el caso de los PEGH, el conjunto de herramientas que se desarrollan está disponibles en las cuencas en que estos procesos se están desarrollando (ver listado de cuencas en Anexo 3).

Para cada MZ se destacan también algunos modelos específicos que han sido desarrollados para caracterizar otros componentes del ciclo hidrológico (aparte de la relación lluvia-escorrentía y la gestión de las extracciones y usos del agua) como son los temas de calidad y uso de suelo entre otros. En la Tabla 5 se presenta una síntesis de esas capacidades de acuerdo a lo destacado en los talleres (no se incluyen otras herramientas que no fueron mencionadas en los talleres).

Tabla 5. Modelos y herramientas específicas destacados en talleres macrozonales.

Modelos y herramientas	MZ norte	MZ centro norte	MZ centro	MZ centro sur	MZ sur	MZ austral
Observatorios del agua y el clima	Observatorio del agua	Sin mención	Sin mención	Banco de Información de Recursos Hídricos VI	Sin mención	Modelos globales predictivos MET
Uso y características de suelo y vegetación	Índices Verdes de Vegetación	Cambio uso de suelo	Cambio uso de suelo WetSpass	Cambio uso de suelo WetSpass Restauración y forestación CONAF Infraestructura Ecológica Maule	Sin mención	Sin mención
Modelos hidrológicos e hidrodinámicos	Sin mención	Sin mención	Escenarios Hídricos 2030	Escenarios Hídricos 2030 Modelación del Impacto hidrodinámico al 2050 en cuenca Maule	Sin mención	Proyecto RECCA cuenca Río Baker
Modelos asociados al uso de RRHH	Sin mención	Sin mención	Sin mención	Estudio conducente a la política agroalimentaria del Biobío, Modelo CSIRO	Sin mención	Sin mención

Por otra parte, se destacan múltiples carencias de herramientas de simulación que sirvan para evaluar los efectos de las incertidumbres y acciones. Uno de los desafíos es poder contar con modelos acoplados de calidad de agua y de cantidad y complementados con modelos ecotoxicológicos y monitoreos adecuados. Los avances en este sentido alineados con el desarrollo de las NSCA son aún muy escasos a nivel nacional (ver Anexo 3). Se destaca también la necesidad de contar con modelos de ecosistemas que comprendan una especificación del tipo de ecosistema o variable a modelar según la macrozona. Por ejemplo, en la MZ Norte y Centro se destaca la necesidad de modelos para la determinación del caudal ambiental. En MZ Norte modelos para la variabilidad y vulnerabilidad de humedales altoandinos y balance hídrico de acuíferos y salares. En MZ Centro-Sur, modelos para entender las relaciones bosque-suelo-agua. Y en MZ Sur modelos que midan el manejo de cuencas por servicio ecosistémico y curvas de habitabilidad de especies nativas. También se destaca la necesidad de contar con modelos de planificación territorial, modelos hidrológicos dinámicos e integrados, balance hídrico en comunidades rurales, y una serie de modelos que apoyen la gestión de los recursos hídricos a nivel operacional y planificación (ej. monitoreo de rutas de nieve y glaciares, modelo de uso de aguas grises para riego de áreas verdes, modelo de disponibilidad hídrica en tiempo real, modelos hidro-económicos, modelos de gobernanza y toma de decisiones como modelos de agentes).

Referencias

Vicuña, S., P. Aldunce, A. Stehr, F. Cid, A. Rivera, K. Alencar, C. Álvarez, J. Barton, J. J. Berger, C. Berroeta, J. P. Boisier, E. Bustos, S. Bustos, T. Correa, S. Cortés, L. Cubillos, F. De la Barrera, F. Donoso, L. Farías, D. Farías, R. Fuster, P. Gese, A. Godoy, L. Guerra, C. Guida, C. Ibarra, M. Jadrijevic, R. Jiliberto, G. Lillo, E. Medel, C. Meruane, F. Meza, M. Montedónico, J. C. Muñoz, L. Muñoz, M. Musalem, A. Navarro, C. Ovalle, R. Palma, C. Pelano, A. Pica, J. Piquer, D. Poblete, R. Ponce, P. Repetto, M. Rojas, A. Rudnick, G. Santis, J. I. Selles, C. Silva, M. Silva, D. Soto, S. Ureta, C. Vargas, G. Vida y P. Winckler (2019). Lineamientos para el desarrollo de planes de adaptación: Aplicación de recursos hídricos. Informe de las mesas Adaptación y Agua. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

Anexos

Anexo 1. Trabajo grupal realizado en cada taller macrozonal.

Programa de Taller DAMI macrozonal:

Tiempos	Actividad	Resultados esperados
10 min	Bienvenida (BID) - 5 mins Apertura Palabras de la DGA 10 mins	Bienvenida y presentación del Marco general de trabajo para la ECLP
15 min	Palabras de bienvenida y Estrategia Climática de Largo Plazo (MMA)	
20 min	Objetivos y metodología del proyecto, metodología RDM y DAMI (RAND/U Chile/PUC) <ul style="list-style-type: none"> ● Introducción al porqué, qué y cómo de las Estrategias de largo plazo ● Metodología RDM ● Introducir enfoque metodológico del Taller 	Presentación del proyecto, instituciones involucradas, objetivos y la hoja de ruta. Se presenta la metodología DAMI y cómo se trabajará para co-construir el DAMI.
15 min	Presentación macrozonal (Red H2O)	Se presentan las características básicas de la macrozona
15 min	Sesión de preguntas y respuestas	
1 hora y 15 min	Trabajo en grupos de trabajo vía Zoom Trabajo en grupos para co-construir la matriz DAMI: <ul style="list-style-type: none"> ● Descanso de 5 minutos ● 5 min ronda de presentaciones ● 5 min se presenta ejercicio a realizar ● 30 min para trabajo personal ● 30 min para trabajo grupal 	
30 min	Plenaria Final <ul style="list-style-type: none"> ● Cada grupo presenta una reflexión respecto del llenado de la matriz DAMI y el proceso RDM 	Presentación de resultados y reflexiones, comentarios.
	Cierre Sesión	

Asistentes por Macrozona:

- **Macrozona Norte**
 1. Jorge Olave - Universidad Arturo Prat/Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos (CIDERH)

2. Pablo Bernar - Seremi Medio Ambiente - BID
3. Carolina Gamboa - CCITEM
4. Roberto Villablanca - MMA Antofagasta
5. Juan Ignacio Boudon - CONAF Tarapacá
6. Bianca Saavedra - SEREMI MA
7. Mauricio Soriano - UNDP
8. Sofia Navas - Núcleo Geológico Norte
9. Anahí Encina - UNDP
10. Cristian Salas
11. Cristóbal Celis -
12. Javiera Pérez - DGA
13. José Ignacio selles - MMA
14. José Luque - RedH2O
15. Marcela Rodríguez - Aguas Antofagasta
16. Liz Maldonado -
17. Rocío Tijaro - Seremi de Medio Ambiente Tarapacá
18. Moyra Rojas - SEREMI MA Arica y Parinacota
19. Paula Tejada - GORE Tarapacá
20. Maria Sujkowska - Corporación Norte Grande
21. Solange Dussaubat - Teck Resources
22. Soraya Pavleon - directora junta Vigilancia Río Lluta Arica.
23. Yanella Guerra - Seremi MOP AyP
24. Viviana Varas - CIDERH Tarapacá
25. Ivory Alarcón - Seremi MMA Tarapacá
26. Paula González - MMA Tarapacá
27. Miguel Donoso - CNR
28. Claudio Olivares - MOP
29. Marcello Basani - BID
30. Juan Carlos Ahumada - GORE Tarapacá
31. Beatriz Ramírez - SEREMI MA Antofagasta
32. Roxana Gardilic - Asociación de olivicultores del Valle de Azapa de Arica
33. Mirna Aguilar - SEREMI MA Antofagasta
34. Oriele Callapa - Comunidad Indígena de Laonzana Tarapacá

● **Macrozona Centro-Norte**

1. Patricio Araya - SEREMI Agricultura Atacama
2. Claudio Balbontin - INIA
3. Jaime Danus - ENEL
4. José Andaur - SAG
5. Macarena Fernández - DGA Atacama - Directora Regional
6. Pablo Cerda - CNR
7. Pamela Silva - ENEL
8. Marcela Garrido - ASCC - Coordinadora Regional
9. Claudia Rivera - SEREMI MA Coquimbo
10. Francisca Galeb - CNR Atacama

11. Natalia Penroz - SEREMI MA Atacama - ecosistemas acuáticos
12. Mario Calderón - Aguas del altiplano - Aguas nuevas
13. Fernanda Prohens - CAS 123 (comunidad de aguas subterráneas) (Atacama)
14. Camila Holzapfel - Fundación Atacama Verde
15. Felipe Ferreira - CNR Atacama
16. Erick Chulak - SISS Coquimbo
17. Javiera Pérez - DGA CENTRAL
18. Sergio Troncoso - SEREMI MA Coquimbo
19. Alberto Kresse - Aguas del altiplano - Aguas nuevas
20. Rodrigo Soto - SEREMI MA Coquimbo
21. Francisco Squeo - RedH2O
22. Pablo Urcullú - SEREMI agricultura atacama/CNR atacama
23. Carlos Galleguillos - DGA Coquimbo - Director Regional
24. Eduardo Rodríguez - CONAF
25. Álvaro Parra - SEREMI MA Atacama

- **Macrozona Centro**

1. Claudia Galleguillos - Fundación Chile
2. Fernando Carvajal - CNR
3. Claudia Papic - TNC/ Fondo de Agua Santiago-Maipo
4. Sergio Barbera - SSIS
5. Rodrigo Cañete - Angloamerican
6. Paola Matus - Fundación Chile
7. Pablo Pastén - CEDEUS - PUC
8. Ulrike Broschek - Fundación Chile
9. Michel Carles - GORE RM
10. Edson Landeros - Aguas andinas
11. Javier Bravo - Aes Gener
12. Erika Ereche - Seremi Agricultura parece
13. Susanne Spichiger - Subdere
14. Gonzalo de la Fuente - Subdere
15. Orlando Acosta - SOFOFA
16. Nicolás Westenenk - Generadoras de Chile
17. Rodrigo Mondaca - GORE Valparaíso
18. Sandro Bruzzone - Director CONAF Valparaíso
19. Verónica Baquedano - ASCC Valparaíso
20. Amerindia Jaramillo - MMA
21. Ernesto Ríos - DGA Metropolitana - Director Regional
22. José Luis Fuentes - SCM

- **Macrozona Centro-Sur**

1. Yasna Bustamante - Planeamiento MOP
2. Soledad Reyes - CORMA
3. Patricio Bustos - SISS O'Higgins
4. José Miguel Goycoolea - Director Regional DGA O'Higgins

5. Rodrigo Peña - Planeamiento MOP
6. Cinzia Gnudi – Prof. Apoyo SEREMI Agricultura Biobío
7. Alejandra Stehr - RedH2O
8. Paulina Ramírez - Gore Maule
9. Gladys Vidal - CRHIAM UDEC
10. Paz Caso
11. Pía Bello - CONDOR
12. Claudia Nuñez - CODELCO
13. Víctor Dorner
14. Diego Rivera Salazar - RedH2O
15. Barbara Flores - ARAUCO
16. Alvaro Zapata - CMPC
17. German Schaub - Sector forestal
18. Patricio Bañados - Pacific Hydro
19. Cinthia Arellano - Seremi MMA O'Higgins
20. Claudia Maturana - MVC S.A (minera)
21. Gloria Molina - MIPLAGAS
22. Francisco Camarada - ENEL
23. Mario Aravena - SEREMI Medio Ambiente Maule - Calidad agua normas
24. Ricardo Chong - Gore Maule
25. Cecilia Román - Cooperativa de Servicios de agua potable y alcantarillado Cumpeo Ltda
26. Andres Esparza - Director Regional DGA Biobío
27. Claudia Galleguillos - Fundacion Chile
28. Cristian Cornejo - SEREMI Medio Ambiente Biobío - Calidad agua
29. Juan Carlos Molina - SEREMI de Agricultura Ñuble
30. Luis Opazo - MMA
31. Cristian Klingenberg - HDI Seguros
32. Claudia Antinao - Gore Biobío
33. Felipe de la Hoz - CRHIAM
34. Tito Alfonso Fernández - SEREMI MOP Biobío
35. Franco Canessa - ESSBIO
36. Patricia Vergara
37. Patricia Sanzana – SEREMI Agricultura

- **Macrozona Sur**

1. Marcelo Bonnefoy - CORMA Araucanía
2. Camila Poff - GORE Araucanía
3. Pablo Etcharren - SEREMI MA LA ARAUCANÍA - NORMAL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN
4. Ariane Vergara - SEREMI OP UGAT Araucanía
5. Sebastián Bonelli - TNC
6. Pablo Pardo - ARAUCO - representante zona sur
7. Adriana Valenzuela - GORE Los Lagos-URSD
8. Victor Valentin - SOCIEDAD AGRÍCOLA Y GANADERA DE VALDIVIA F.G. - SAVAL F.G.
9. Pamela Mansilla - SEREMI OP UGAT Los Lagos
10. Fernando Córdova - Hancock (HNRG)

11. Rebeca Sanhueza - CMPC
12. Patricio Toledo - BOSQUE NATIVO CORMA
13. Silvia Benítez - SEREMI MA LOS RÍOS - NORMAS HUMEDALES URBANOS
14. Daniel Loncón - GORE Los Lagos
15. Jimena Trujillo - SEREMI OP UGAT Los Ríos
16. Sol Bustamante - SEREMI MA Los Lagos
17. Carola Iturriaga - SEREMI MA LOS LAGOS - Encargada de calidad del aire y cambio climático
18. Bastián Oñate - CIRNACH / Fundación Plantae
19. Juan Andrés Aburto - CNR
20. Francisco Urrutia - Fundación Ahuenco
21. Jose Fernandez - Dirección General de Aguas Araucanía
22. Andreas Kobrich - SOFO (Soc. de Fomento Agrícola de Temuco)
23. Cristián Frene - RedH2O
24. Ignacio Rodríguez - RedH2O

● **Macrozona Austral**

1. Cristóbal García - DGA Aysén
2. Brian Reid - RedH2O
3. Sergio Santelices - DGA Magallanes
4. Luis Alberto Gómez Parada - CIEP/UACH
5. Sergio - DIPLADE
6. Camila Rebolledo -
7. María Salgado - MOP - UGAT MAGALLANES
8. Alejandro Dussaillant - U Aysén
9. Gabriela Gómez - CONAF Aysén - Profesional
10. Tamara Contador - UMAG
11. Walter Ojeda - CNR - Zona Sur
12. Anna Astorga - CIEP
13. Carlos Olave - Fund. CEQUA
14. María Paz Martínez - INIA TAMEL AIKE
15. Carlos Lizama - MOP - UGAT AYSÉN
16. Gabriel Soto - DGA Aysén
17. Sergio Herrera - GORE Aysén
18. Claudio Redlich - DGA

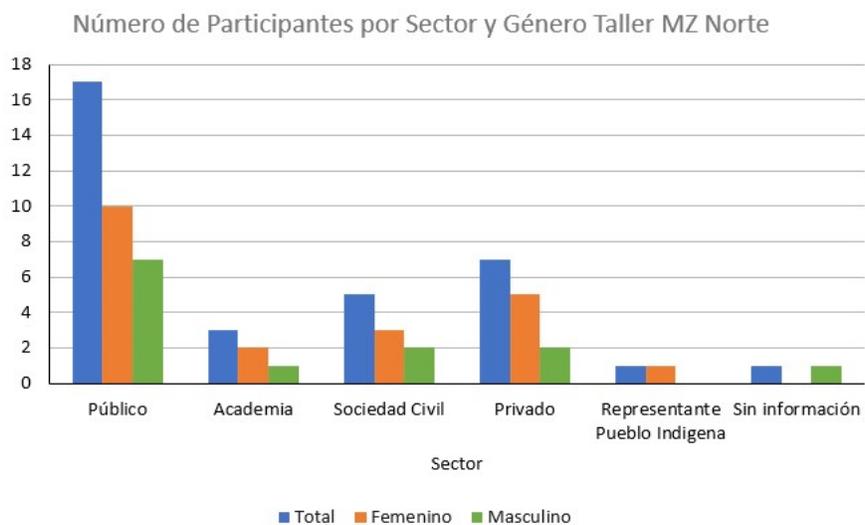
Síntesis de asistencia:

Taller	Regiones	Fecha	Asistencia	Participación en grupos
Taller DAMI 1 Norte	Arica y Parinacota Tarapacá Antofagasta	Lunes 26 octubre (9-12hrs)	34 personas	20 personas

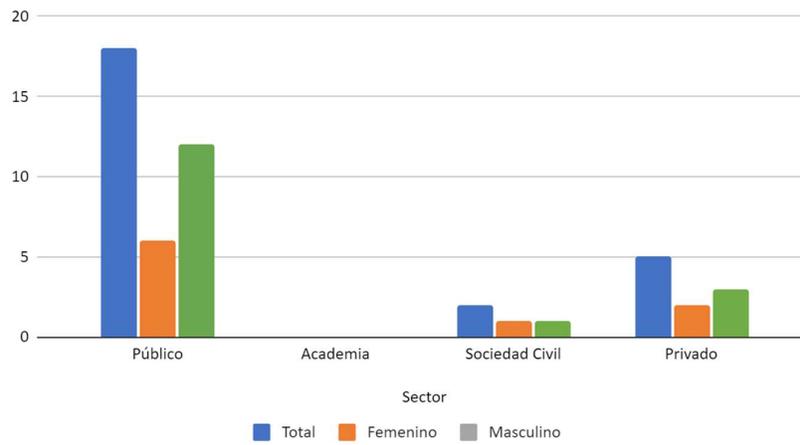
Taller	Regiones	Fecha	Asistencia	Participación en grupos
Taller DAMI 2 Centro Norte	Atacama Coquimbo	Martes 27 de octubre (14 a 17hrs)	25 personas	16 personas
Taller DAMI 3 Centro	Valparaíso Metropolitana	Miércoles 28 de octubre (14 a 17hrs)	22 personas	20 personas
Taller DAMI 4 Centro Sur	O'Higgins Maule Ñuble Biobío	Jueves 29 de octubre (14 a 17hrs)	37 personas	27 personas
Taller DAMI 5 Sur	Araucanía Los Ríos Los Lagos	Lunes 2 de noviembre (14 a 17hrs)	24 personas	17 personas
Taller DAMI 6 Austral	Aysén Magallanes	Miércoles 11 de noviembre (9 a 12hrs)	18 personas	13 personas

Estadísticas de participación en los talleres macrozonales:

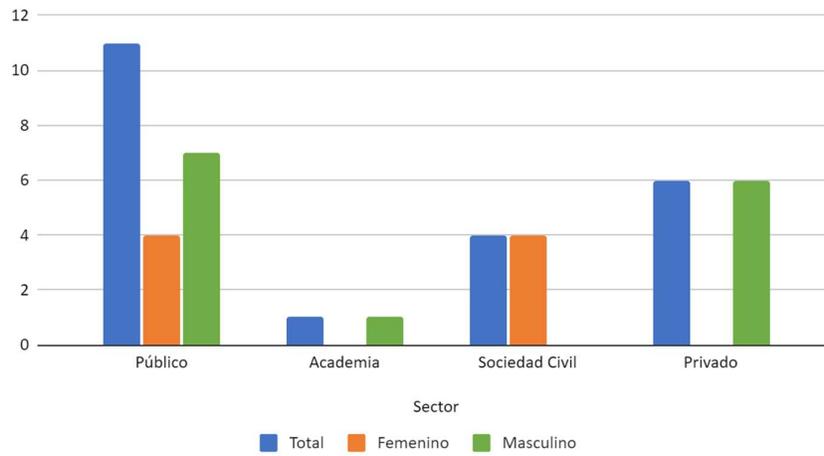
A continuación, se observa en los gráficos macrozonales la composición en cuanto a género y sector de los participantes en cada uno de los talleres DAMI.



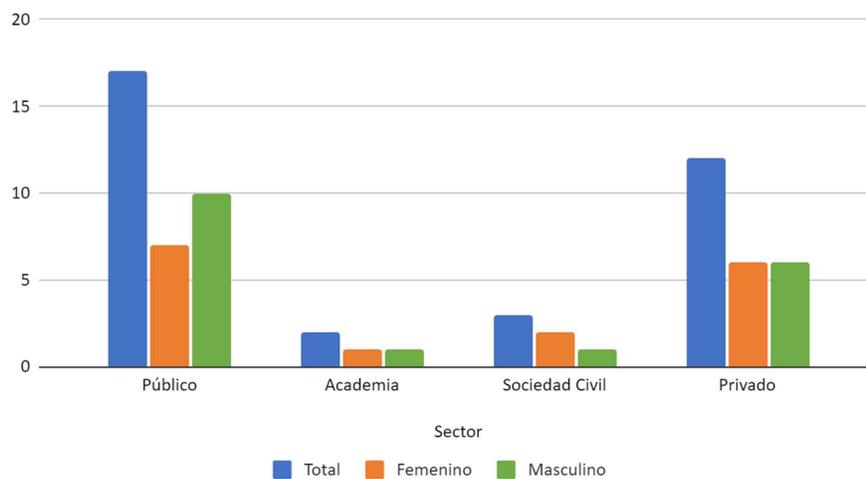
Número de Participantes por Sector y Género Taller MZ Centro-Norte



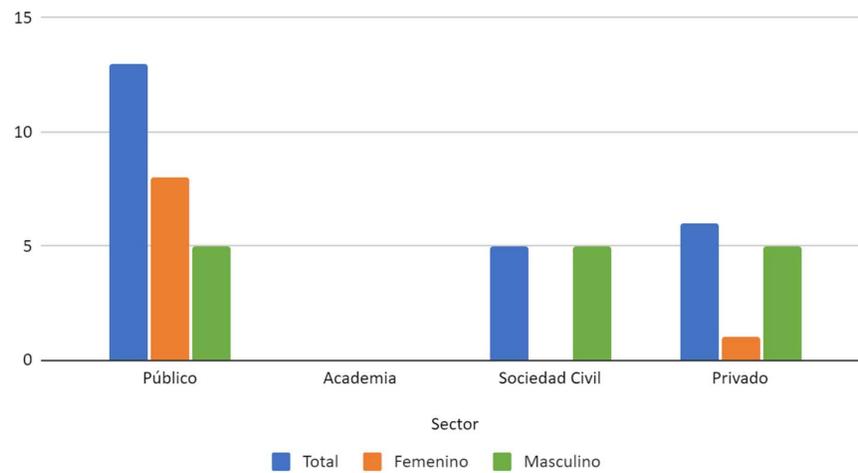
Número de Participantes por Sector y Género Taller MZ Centro



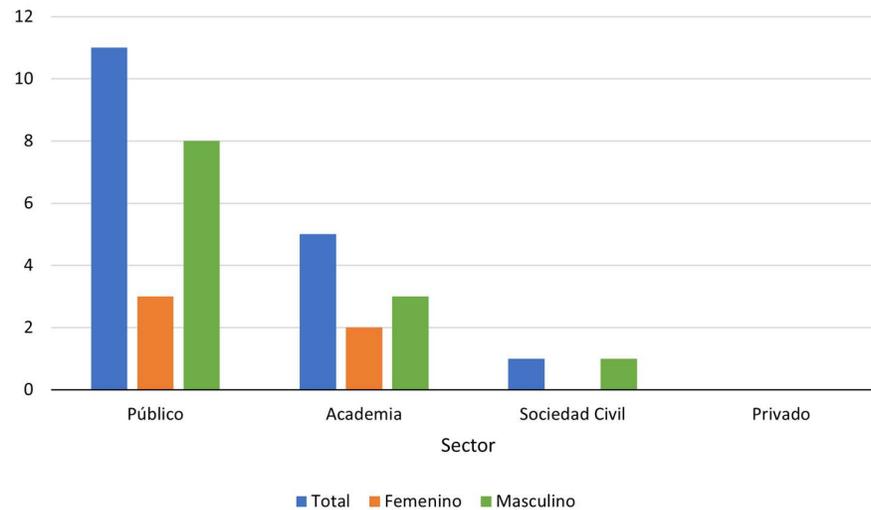
Número de Participantes por Sector y Género Taller MZ Centro-Sur



Número de Participantes por Sector y Género Taller MZ Sur



Número de Participantes por Sector y Género Taller MZ Austral



En cuanto a la participación de representantes de comunidades indígenas sólo se contó con la asistencia de una representante en el taller de la macrozona norte.

Anexo 2. Síntesis de resultados talleres DAMI

A continuación, se presenta una compilación de los resultados de los distintos talleres MZ para cada una de las categorías de la matriz DAMI. Se destaca con una "x" y un "número" en aquellos casos en que el comentario es proporcionado por más de un participante.

Desempeño

Desempeño	Temas abordados
1. Transversales	
1.1 Eficiencia	<p>Aumento de la eficiencia hídrica en todos los usos productivos (x12) poniendo énfasis en el uso eficiente de agua para riego en la macrozona Norte y Centro-Sur (x5). Transversal en todas las macrozonas.</p> <p>Aumento del porcentaje de agua reutilizada (x6). Transversal en todas las macrozonas.</p>
1.2 Calidad	<p>Definición de Normas Secundarias de Calidad de Agua (NSCA) a escala de cuencas (x11). En Macrozona Norte preocupa la presencia de boro y arsénico (x1). Transversal en todas las macrozonas.</p> <p>Asegurar calidad y cantidad del agua en el largo plazo (x5). Este objetivo aparece en MZ centro-Sur y Sur, con énfasis en asegurar la calidad del recurso para distintos servicios Ecosistémicos(x4).</p>
1.3 Información y Gobernanza	<p>Educación en materia de recursos hídricos (x6). Objetivo planteado en MZ Norte, Centro y Centro-Sur.</p> <p>Proceso de toma de decisiones de la Gobernanza/Institucionalidad basado en información actualizada (x3). En MZ Norte, Centro-Norte y Centro-Sur.</p> <p>Integración institucional/normativa y gobernanza participativa a nivel de cuenca (x10). Objetivos planteados desde MZ Norte a MZ Centro-Sur.</p> <p>Equidad en el acceso al recurso hídrico (x2). En MZ Norte y Centro</p> <p>Comprensión ampliada y compartida de ciclo hidrológico, de sistemas biofísicos y socioambientales (x2). Objetivo específico MZ Norte y Centro.</p> <p>Planificación estratégica y sustentable de recurso hídrico (gestión del agua) (x6). En MZ Norte énfasis en hacer un enfoque de género en la gestión.</p> <p>Contar con control (monitoreo) e información de la disponibilidad de agua de forma permanente (x20). Transversal en todas las macrozonas.</p> <p>Planificación del territorio/ Ordenamiento territorial (x4). Desempeño planteado en MZ Norte, Centro, Centro-Sur y Sur. Foco en considerar servicios ecosistémicos en MZ Norte y recursos hídricos en MZ Centro.</p> <p>Manejo comunitario del recurso hídrico. Objetivo específico en MZ Norte.</p> <p>Prioridad de uso del agua. Objetivo específico MZ Centro-Sur.</p> <p>Manejo comunitario del recurso hídrico. Específico MZ Norte.</p>
1.4 Cantidad, disponibilidad	<p>Gestión y ajuste de demanda de agua acorde a la disponibilidad (x6). Transversal en todas las macrozonas.</p> <p>Extracción sostenible de acuíferos (x4). Este objetivo aparece en MZ Norte y Centro. En MZ Norte existe un énfasis en la recuperación de niveles freáticos de acuíferos.</p> <p>Aumento de porcentaje de cobertura de medición de recursos hídricos superficiales y subterráneos (x3). Objetivo específico de MZ Centro y Centro-Sur</p> <p>Confiable del suministro de agua. MZ Centro-Sur</p> <p>Seguridad y aumento de oferta hídrica (a partir de nuevas fuentes) (x3). Objetivo específico MZ Centro.</p>

1.5 Seguridad	Implementar gestión del riesgo (x3) . Por riesgos aluviales en MZ Norte y Centro, incendios forestales en MZ Centro, desastres naturales en MZ austral.
	Seguridad Hídrica en las dimensiones de medios de vida humano, desarrollo socioeconómico y conservación de ecosistemas (x2) . Objetivo específico MZ Centro y Austral. En MZ Centro énfasis en incendios forestales
2. Medios de Vida Humano	
2.1 Agua potable y saneamiento	Confiabilidad en el suministro de agua potable y saneamiento (x54) . En MZ Centro, Centro-Sur y Austral se enfatiza en la cobertura de suministro de agua potable para la población rural. Transversal en todas las macrozonas.
	Garantizar el derecho humano a agua potable (priorizar consumo humano) (x19) . Transversal en todas las macrozonas.
	Cobertura de suministro de agua potable de la población urbana y rural (x2) . Este objetivo se plantea en MZ Norte y Sur.
	Disponibilidad de agua en el largo plazo (foco en zonas rurales). Desempeño específico de MZ Nort.
2.2 Usos culturales y recreacionales	Confiabilidad de suministro de agua para medios de vidas ancestrales (x6) . Desempeño sugerido en MZ Norte, Centro-Norte y Austral.
	Gestionar y asegurar disponibilidad de agua que satisfaga todos los requerimientos de la población incluyendo usos recreativos y culturales (x3) . El objetivo se nombra específicamente en MZ Norte y Sur.
	Prioridad de uso para la vida tanto para el consumo humano como para los ecosistemas, que el recurso hídrico sea considerado como base de la sostenibilidad. Objetivo planteado específicamente en MZ Centro.
3. Desarrollo socioeconómico	
3.1 Agricultura	Confiabilidad de suministro hídrico para la agricultura (x34) . En MZ norte se destaca también la confiabilidad en la calidad del agua para cultivar. Transversal en todas las macrozonas.
	Matriz de cultivos adecuada a las condiciones hídricas actuales y futuras (x7) . Este desempeño es planteado específicamente en la MZ Norte y Centro Sur. . En MZ Norte se enfatiza en un análisis de las tendencias de superficie cultivadas y sus requerimientos hídricos
	Sistemas agrícolas adaptados al cambio climático. Objetivo específico MZ Centro.
	Mejorar la eficiencia de riego en la agricultura (x2) (en MZ Centro y Sur) sin arriesgar la recarga del acuíferos (x1) (En MZ Centro-Norte).
	Asegurar el suministro de agua para la agricultura, ganadería, acuicultura y zona estuario (x2) . Desempeño específico MZ Sur.
	Seguridad hídrica para la agricultura. Objetivo planteado específicamente en MZ Centro-Norte
3.2 Minería, industria y energía	Confiabilidad de suministro de agua para sectores productivos (Minería, industria y energía) (x3) . Objetivo presentado en MZ Norte, Centro, Centro-Sur.
	Incremento de agua destinada a uso industrial. Específico MZ Sur
	Contar con métrica de sostenibilidad de la actividad minera. Específico MZ Centro-Sur.
	Incremento de agua destinada a uso industrial. Objetivo planteado específicamente en MZ Sur.

3.3 Genéricos	Confiabilidad en suministro para actividades productivas (x12) . Transversal en todas las macrozonas.
	Desarrollo de bienes y servicios sustentable a través de criterios de desempeño (x12) . Desempeño presentado en MZ Centro y Centro-Sur.
	Regulación en cantidad y calidad del recurso hídrico para sectores productivos (x3) . Objetivo planteado en MZ Norte, Centro y Sur.. En MZ Centro se destaca la regulación del consumo sectorial de agua por cuenca.
	Seguridad hídrica para cada uso productivo. Objetivo específico MZ Centro-Sur
	Establecimiento de metas de eficiencia hídrica para la industria. Específico MZ Norte.
	Disponer de métricas de rentabilidad y productividad del agua. Desempeño planteado en MZ Centro-Sur
3.4 Otros	Métricas de consumo en función de los derechos de agua. Objetivo presentado en MZ Norte.
	Manejo de las aguas residuales provenientes de sistemas de agua potable rural (APR). Objetivo específico de MZ Norte
	Producción sostenible acorde a la capacidad de carga hídrica. Desempeño planteado en MZ Centro Norte
	Importancia de la contribución del agua para alcanzar objetivos de seguridad alimentaria e hídrica (indicadores sociales). Objetivo planteado en MZ Centro. .
4. Conservación de Ecosistemas	
4.1 Ecosistemas Terrestres	Conservación y restauración de los ecosistemas proveedores de servicios ecosistémicos (x4) . En la MZ Norte existe un foco en conservación y restauración de ecosistemas de borde costero, mientras que en la MZ se destaca el bosque nativo y en MZ Centro-Sur la recuperación de terrenos degradados por incendios. Transversal en todas las macrozonas.
	Ecosistemas acuáticos saludables (x39) . Transversal en todas las macrozonas.
4.2 Ecosistemas acuáticos	Asegurar el suministro para la conservación y protección de ecosistemas claves en el ciclo hídrico (x5) . En MZ norte foco en Humedales, en MZ sur foco en humedales, turberas y coponales ribereños, en MZ Austral foco en Cabeceras de cuenca hidrográficas
	Instaurar el Caudal ecológico mínimo (x5) . Transversal desde MZ Norte hasta MZ Centro-Sur
	Asegurar el suministro para la conservación y protección de ecosistemas claves en el ciclo hídrico (x18) . En MZ norte foco en Humedales, en MZ sur foco en humedales, turberas y coponales ribereños, en MZ Austral foco en Cabeceras de cuenca hidrográficas. .
4.3 Mixtos	Ecosistemas saludables (x3) . Desempeño planteado en MZ Norte y Centro-Sur. En MZ Norte se destaca el ecosistema de humedales.
	Asegurar SH para ecosistemas. Objetivo específico en MZ Centro-Sur.

Incertidumbre

Categoría	Temas abordados
1. De oferta-demanda	Aumento de la población y cambio en los consumos de las personas. Transversal en todas las macrozonas. (x47)
	Escenarios de Cambio Climático (x80) . Transversal en todas las macrozonas
	Aumento en contaminación. Transversal en todas las macrozonas (x42) . MZ norte y centro norte con énfasis en minería y pasivos ambientales, MZ centro sur enfocado en productos agrícolas, MZ sur industria y contaminación difusa
	Incertidumbre asociado al aumento de la demanda hídrica. (x18) MZ norte, centrado en minería, MZ centro norte asociado a industrias y nuevos cultivos, MZ centro sur asociado a cambio matriz productiva, aumento de act productivas
	Escenarios de uso de suelo (x56) . Transversal. MZN enfocado en sector agrícola, MZC asociado a crecimiento urbano, MZCS expansión urbana eliminación Bosque nativo, MZS parcelaciones, pérdida bosque y humedales, MZA loteos deforestación y caminos
	Incertidumbre respecto a oferta y demanda en la cuenca (x2)
	Incertidumbre de la oferta hídrica (x6) . Presente en MZC, MZCN y MZC. En MZN se menciona calidad y acuíferos.
	Eventos climáticos extremos. (x9) Mayor representación en MZN y MZCN asociado a aluviones y sequía. MZA asociado a desastres naturales y antrópicos
	Escenarios productivos (x4) . Asociado a posibles modificaciones en los ámbitos productivos que pueden tener efectos en la oferta y demanda del recurso. Presente en MZCN y MZC.
	Incertidumbre seguridad en usos distintos al acceso prioritario al agua potable y al saneamiento (usos productivos, incendios forestales, agricultura, otros usos) (x5)
	Extracciones de aguas subterráneas no autorizadas, sólo MZN
	Incertidumbre del comportamiento de demanda de evapotranspiración. MZCS.
	Incertidumbre de necesidades de otras zonas. Presente en MZS. (Supuesto de trasvases creos)
	Emergencia sanitaria. MZS
Variabilidad micro climática regional (x2) . MZA	
2. De conocimiento	Impactos de la desalación (x5) Presentes en MZN y MZS.
	Incertidumbre de conocimiento dada las deficiencias de monitoreo (x11) . Idea transversal.
	La disgregación de datos genera incertidumbre (x3) . Presente en MZC (disgregación e ineficiencia de gestión) y MZCS (falta de integración), MZA (acceso a la información)

	Ausencia de información del recursos hídrico (oferta) (x5) En MZN se indican aspectos como CC en altiplano, calidad química, glaciares rocosos. MZA, aguas subterráneas.
	Falta conocimiento en la población (asociado a educación, cultura hídrica) MZN
	Impactos negativos en el sistema (x3) MZN sostenibilidad de agricultura en quebrada, MZCS generico, MSA ecosistemas claves
	Confiabilidad de modelos (x5) . presente en MZCN, MZC y MZA (asociado a escala local).
	Desconocimiento sobre la respuesta de salud ambiental y humana a contaminantes emergentes. Presente MZC
	Desconocimiento de capital natural. Presente MZCS
	Desconocimiento respecto al impacto conjunto de las acciones en el territorio. MZCS.
	Desconocimiento de capacidad de carga. MZS.
	Desconocimiento del uso real de los DAA (demanda efectiva). Presente en MZA.
	ausencia de información de humedales. Presente en MZA.
	Desconocimiento de flora y fauna dulceacuícola (x2) . Presente MZA
	El efecto de la topografía compleja. Presente MZA.
3. De proceso, Gobernanza, institucional	Contexto político y económico nacional (x5)
	Contexto político y económico internacional (x3). Presente en MZN y MZCN.
	Incertidumbre económica en cuanto a financiamiento (x14) . Transversal.
	Incertidumbre de gobernanza (x8)
	factor incierto la capacidad de coordinación y el trabajo asociativo (x6) . Presente en MZCN (coordinación de actores), MZC (coordinación de actores) y MZCS (trabajo asociativo y vinculación de actores).
	Trabajo multisectorial (x2) . Presente en MZCS y MZA
	Incertidumbre asociada al marco legal nacional (x23) Presente en MZN (derogaciones de DAA, ambiental, código de aguas), MZCN, MZC (código de aguas, regulación SS), MZCS (sectoriales y código de aguas) y MZS (código de aguas)
	Cambios tecnológicos (x2) . Presente MZN y MZCS.
	Sensibilización y conductas individuales y empresariales (x2) . Presente en MZN y MZCS.
	Incertidumbre de planificación territorial (x8) . Presente en MZN, MZCS (cuencas, agrícola) y MZS.
	Voluntad política (x5) . Presente en MZN, MCS, MZCS y MZA.
	Incertidumbre sobre relaciones público-privadas (x3) . Presente MZCN y MZCS.
	Falta de capital humano (x3) . Presente MZC, MZCS y MZA.
	Capacidad institucional de fiscalización (x4) . Presentes en MZCS y MZS (énfasis en control de contaminación)
	Ausencia de protección de biodiversidad. Presente en MZN (asociado a bofedales altoandinos) y MZA (genérico)
	Incertidumbre en planes de gestión de RRHH. Presente en MZN.
	Seguridad alimentaria. Presente en MZN.
	Obstáculo: controlar los pasivos ambientales. Presente MZN, asociado a minería
	Evolución del mercado de DAA. Presente en MZCN.

	Aumento de conflictos socio-ambientales (x2) . Presente en MZC.
	Ausencia de actores especialistas en emergencias. Presente en MZC.
	Visión de estado y planes no dependan del gobierno de turno (x2) Presente en MZC
	Terrorismo en la Araucanía. Presente en MZCS.
	Escenarios en zonas de rezago. Presente en MZCS.
	Plagas y enfermedades. Presente en MZCS.
	Escenarios en ADI. Presente en MZCS.
	Interpretaciones legales. Presente en MZCS.
	Participación ciudadana vinculante. Presente en MZCS.
	Relación con la ciudadanía. Presente en MZCS.
	Acciones de terceros en la cuenca. Presente en MZCS.
	Existencia de proyecto no regulados. Presente en MZCS.
	Organización de los integrantes en el manejo sostenible de una cuenca. Presente MZS.
	Nuevos escenarios de los GORE. Presente en MZA. Si bien aparece solo en MZA, es un tema transversal a nivel nacional)
	Centralismo en la toma de decisiones. Presente en MZA. Si bien aparece solo en MZA, es un tema transversal a nivel nacional)
	Dificultad de acceso a áreas de estudio. Presente en MZA.
	Burocracia. Presente en MZA.
	Inexistente cultura hídrica. Presente en MZA.

Acciones

Categoría	Acciones abordadas
1. Habilitantes	
1.1 Gobernanza	Modificaciones al código de aguas (x18) . Transversal. MZN, recuperación de DAA, prohibiciones de uso. MZCN, recuperación de DAA. MZA, mayores atribuciones a ls OU
	Modificaciones normativas. (x11) . Transversal. MZN, Qeco, normas INN, aguas residuales, concesiones sanitarias; MZCN, reutilización aguas tratadas, MZC, riesgo geológico; MZCS, Qeco, patente por no uso, aguas grises, recarga de acuíferos, incendio, OGUC para protección áreas de captación; MZS, leyes de embalse, glaciares humedales; MZA, protecciones legales de cabeceras, planif territorial ambiental.
	Fortalecimiento de OU (x5) . Presente en MZN (énfasis en aguas subt), MZCN y MZC
	Crear instancias/organismos por cuenca (x10) Presente en MZCN (vinculantes), MZS (vinculantes), y MZA (permanente).
	Instancias de coordinación entre actores usuarios. (x6) MZCN, MZCS (coordinación intersectorial) y MZA (red de colaboración trabajo multisectorial)
	Instaurar/reforzar una gobernanza hídrica (x15) . Presente en todas las MZ menos MZA.
	Programas de educación ambiental. (x14) . MZN (RRHH y planes escolares), MZCS (concientización, planes escolares), MZS (RRHH) y MZA (sist ambientales y ecosistemas)
	Desarrollo de capital humano (x8) . Presente en MZN (eficiencia hídrica), MZCN (uso de tecnología), MZCS (nuevas fuentes, tecnología) y MZA (genérico)
	Participación ciudadana (x6) . Presente en MZN, MZC, MZCS (vinculante) y MZA.
	Incorporar el riesgo en la gestión hídrica (x4) . Presente MZN, MZCS y MZA.
	Instaurar GIRH (x8) . Presente en MZCN, MZC, MZCS y MZA.
	Fortalecimiento del rol del Estado en la gestión del RRHH (x6) . Presente en MZCN, MZC, MZS, MZA.
	Políticas públicas y herramientas para la gestión de RRHH (x9) . presente en MZN, MZCN, MZC y MZCS.
	Estrategias y políticas a nivel regional (x2) . Presente MZCS y MZS.
Promover nuevos lineamiento de producción bajo CC. (x2) Presente en MZCS y MZCN.	
Planificación territorial (x22) . Transversal. MZN (enfoque de cuenca; MZCN, en base a disp y cond climáticas; MZC, uso suelo, conservación; MZCS, consideración RRHH; MZS, énfasis en regulación parcelas; MZA, PEGH, consideración del RRHH.	

	Mecanismos de financiamiento (x5) . presente en MZCN (aumento, publico-privado); MZC (público-privado); MZCS (pago por uso de agua, DIPRES)
	Financiamiento para pequeños agricultores y conaf, MZCS
	Financiamiento para protección y regulación de servicios ecosistémicos. Presente MZS.
	Financiamiento para investigación e información (x7) . Presente MZS y MZA (política)
	Financiamiento para proyectos de SBN (x3) programas APR . Presente en MZS.
	Regulación mercado de DAA (x8) . Presente en MZCN y MZS.
	Contemplar convenio sobre pueblos indígenas (convenio 169) (x2) . Presente MZN.
	Institución que enfrente emergencias (no DOH ni ONEMI). Presente MZC.
	Establecimiento de un régimen mixto de pagos de agua (usuário-gobierno) (x2) . Presente MZC.
	Gestión de áreas protegidas a través de consejos públicos o privados. Presente MZCN.
	Generar alguna figura de conservación en el área rural para proteger ACAP (Área de captación de agua potable). Presente MZCS.
	Gestión óptima del recurso (será desempeño). Presente MZCS.
	Regulación de uso de borde costero y de riberas de ríos y lagos. Presente MZCS.
	Valorización económica servicios ecosistémicos. Presente MZS.
1.2 Información y Monitoreo	Fortalecer la red de monitoreo de cantidad y calidad. (x44) . MZN, red de monitoreo calidad y cantidad; MZCN calidad y cantidad; MZC, fiscalización extracciones, descarga de aguas residuales; MZCS; MZS, fortalecer la red; MZA, inversión en inv y monitoreo, RRHH, glaciares, desarrollo de indicadores de calidad.
	Estudios de servicios ecosistémicos. (x3) . Presente en MZN, MZS y MZA.
	Información de calidad para la toma de decisiones (x2) . Presente en MZN y MZS.
	Establecer una red de monitoreo a largo plazo de ecosistemas dulceacuícolas (x2) . Presente MZN.
	Financiamiento para la red de monitoreo. MZN.
	Investigación en eficiencia hídrica (x5) .
	Conservación de información para transparencia y su correcta transferencia. Presente en MZN.
	Estudios sobre SBN y nuevas fuentes (x3) . Presente en MZCN.
	Generar información de agua subterránea. (x5) . Presente en MZCN (modelos) y MZCS (agua subt y recarga de acuíferos)
	Generar información de disponibilidad hídrica (natural y legal) (x4) . Presente en MZCN, MZCS y MZS.
	Generar un sistema de información (x7) . Presente en MZCS, sistema acceso público, robusto; MZA, sistema regional, mantención de BD.
	Generar información de caudal ecológico (x2) . Presente en MZCN y MZCS.
	Política de informació. Presente en MZCS.

	Implementar un plan de fomento a la automatización y transmisión de información en tiempo real (x2) . Presente en MZCS.
	Instaurar red de información ciudadana (x2) . Presente en MZCS y MZA.
	Modelos de CC para la zona austral (alta variabilidad climática) (x2) . Presente en MZA.
	Control (monitoreo) de la calidad del agua poniendo énfasis en el control de descargas a cuerpos de agua en la macrozona Centro-Sur. Presente en MZ Centro, Centro-Sur y Austral (x7)
2. De implementación	
2.1 Protección de servicios ecosistémicos	Protección de servicios ecosistémicos (x32) . Presente en MZN, MZCN, MZCS, MZS y MZA.
	Protección de cabeceras de cuenca (x14) . Presente en MZN, MZCN, MZCS, MZS y MZA.
	Protección de cuerpos de agua (x4) . Presente en MZN, MZC y MZCS.
	Protección y manejo para favorecer la infiltración (x6) . Presente MZCS, y MZS.
	Protección y conservación de ecosistemas (x8) . Presente en MZN (humedales altoandinos, ecosistemas acuáticos), MZCN (ecosistemas acuáticos, humedales, ribereños), MZS (humedales y bosques) y MZA (humedales)
	Medidas en la línea del caudal ecológico. (x4) MZN, recuperación de caudales ambientales; MZCN, Qeco retroactivo; MZCS, promover cambios en el código de aguas para incorporar el medio ambiente
	Recuperación del estado de cuerpos de aguas (x2) . MZN, acuíferos; MZCS aguas eutrofizadas
	Diseño de NSCA (x3) . Presente en MZC, MZS y MZA.
	Incentivos para producción sustentable y conservación de ecosistemas (x4) . .MZCN, certificación de producción sustentable. MZS, recuperación y conservación de bosque nativo
	Acciones asociadas a las extracciones de áridas. (x3) . MZCS, regulación de extracciones de áridos y MZS, fiscalizaciones
	Programas de forestación (queñua) como sumideros de agua. Presente MZN.
	Creación de nuevas áreas protegidas: esta acción podría englobar a todas las primeras acciones que se centran en la protección de cabeceras, cuerpos de agua, servicios ecosistémicos, etc. Sólo presente en MZN.
	Prácticas adecuadas en construcción de pozos (contaminación cruzada). Presente MZN.
	Restauración de ecosistemas (degradados, ribereños) (x3) . Presente en MZCN. EH de borde costero. Presente en MZCS.
	Consideración de uso ambiental. Presente en MZCS. análisis IUCN de riesgo de ecosistemas. Presente en MZCS.
	2.2 Oferta
Incorporar infraestructura de almacenamiento, contención, captación (x22) .	

	Presente en MZN, almacenamiento y purificación; MZCN, infiltración, captación contención; MZC, almacenamiento reuso; MZCS, almacenameinto, politica, mejoras en captacion; MZS, acumulacion
	Regulación y distribución de recursos desde fuentes superficiales y subterráneas (x35) . Presente de manera genérica en todas las MZ menos la MZS.
	Generación bioindicadores para proteger calidad de aguas (x2) . Presente MZN.
	Proteger Calidad de Aguas (x2) (contaminación cruzada de acuíferos). Presente MZN.
	Diversificar la Matriz Hídrica Nacional. Presente MZCN.
	Regeneración de suelos. Presente MZCN.
	Gestión de Holguras temporales. Presente MZC.
	Gestión de Recarga y Reuso acuíferos (x4) Presente MZC.
	Desarrollo de indicadores de seguridad hídrica. Presente MZC.
	Establecer zonas de reserva de agua para uso en incendios forestales. Presente MZC.
2.3 Demanda Eficiencia Productividad	Implementar mejoras en eficiencia (x77) MZN, en el riego, infraestructura , conducción; MZCN, principalmente generico; MZC genérico y riego; MZCS, generico, MZS énfasis riego y tratamiento de aguas; MZA genérico
	Fiscalización cumplimiento de normas y uso de recursos hídricos, (x2). Presente en MZN (cumplimiento normas); MZCN, asociado a proyectos; MZCS, uso del agua
	Apoyos para la adaptación de pequeños agricultores (x2). Presente MZCN y MZCS.
	Regulación del uso de suelo (x7) . Presente en MZCN, política nacional; MZCS, generico; MZS, monocultivos.
	Cambios en la matriz productiva (x3) . MZCS y MZA
	Incentivo e implementación de sistemas de reutilización de aguas x3. MZN y MZC.
	Disminución demanda hídrica hogares. Presente MZN.
	Hidroelectricidad embalses. Presente MZN.
	Generación de áreas verdes y especies arbustivas de bajo requerimiento hídrico. Presente MZN.
	Aplicación de planes de manejo de caudales en cuencas (art 42 ley 19.300). Presente en MZCN.
	Priorización de usos (x2) . Presente en MZCN.
	Fomento a agricultura ecológica, regenerativa, permacultura. Presente en MZCN.
	Generar e implementar planes de gestión hídrica prediales. Presente en MZCN.
	Evaluación integrada de proyectos. Presente en MZCN.
	Incorporación de proyectos agrícolas al SEIA. Presente en MZCN.
	Planes de respuesta frente a cortes de agua potable coordinados entre actores. Presente MZC.
	Subsidios en producción de energía solar y así desestresar demanda de agua para suministrar energía. Presente MZC.
	Beneficios tributarios y certificaciones (x5). Presente en MZC (certificación azul), y MZCS (beneficios tributarios, certificaciones)
	Planes de continuidad operacional obligatorios para las empresas sanitarias del país. Presente en MZC.
	Cálculo de capacidad de carga, establecer límites hídricos (x4). Presente MZC, MZCS y MZS (límites hídricos)
	Modelos de fomento forestal y beneficios tributarios. Presente MZCS

	Reservar caudales para agricultura. Presente MZCS
	Regulación en la distribución de los DAA. Presente MZCS
	Revisión y caducidad de DAA ya otorgados. Presente MZCS
	Fomentar la política de pozos comunitarios. Presente MZCS
2.4 Bienestar Humano	Mejoras en el bienestar humano (x12) . Todas las regiones menos la MZC.
	Mejora en la infraestructura vial (x2) . Presente en MZN y MZS.
	Priorización del consumo humano (x4) . Presente en MZCS y MZC (tengo dudas respecto a si esto es acción o desempeño)
	Mejorar implementación de sistemas de abastecimiento (x2) . Presente en MZCS y MZS (APR).
	Mejoras al marco regulatorio para la protección de las personas y el medio. Presente MZC.
	Identificar roles de actores e implementar mecanismos que fortalezcan gestión del riesgo de desastres relacionados con sector sanitario (x2) . Presente MZC.
	Programa de regularización y modernización de obras de captación de agua potable de empresas sanitarias (x2) . Presente MZCS.
	Identificar y proteger áreas de captación de agua para consumo humano (x3). Presente MZCS.
	Garantizar el acceso al agua potable. Presente MZCS.
	Abastos de agua en predios forestales para comunidades vecinas. Presente MZS.
	Saneamiento sanitario rural con SBN. Presente MZS.

Modelos

Modelos	
1. Existentes	Actualización del Balance Hídrico Nacional (x49). Transversal en todas las macrozonas.
	Modelos desarrollados en el marco del diseño Planes Estratégicos de Gestión Hídrica PEGH (x31). En la MZ Sur se hace un énfasis en modelos que incluyan cuencas pequeñas y en MZ centro se plantea considerar también la calidad del agua. Transversal en todas las macrozonas.
	Modelos de calidad de agua y transporte de solutos (carga de contaminantes, contaminación difusa, destino y calidad de sedimentos) (x3). Definido en MZ Norte, Centro y Sur. En MZ Centro se plantea realizarlo por cuenca.
	Uso de modelos y estudios existentes (nombrados específicamente) que tienen potencial para evaluar acciones e incertidumbres asociada::
	MZ Norte: DGA Tarapacá, Observatorio de Agua, Índices Verdes de Vegetación, Modelo GIRH Río Loa
	MZ Centro: Estudio en cambios de uso de suelo en cuenca de Maipo en los últimos 20 años (Pliscoff, 2020), Metodología WetSpas para determinar infiltración (aplicada en cuenca del Maipo por IST Portugal). De forma general se plantea utilizar datos de la academia y servicios públicos.
	MZ Centro-Sur: Estudio de cambio de uso de suelo, Programas de restauración y reforestación de CONAF, Proyecto de infraestructura ecológica Maule MMA UDEC, Escenarios Hídricos 2030, Modelación del Impacto hidrodinámico al 2050 en cuenca Maule (BID, 2020), Modelo WetSpas aplicado en Maule por IST Lisboa (2020) (zonas de infiltración), pronóstico de deshielos DGA y MOP, planes de desarrollo revisados por la SISS, SNIA (Sistema Nacional de Información Ambiental), Estudio conducente a la política agroalimentaria del Biobío, Modelo CSIRO.
	MZ Austral: Modelos globales predictivos MET (GFS y Europeo), Base de datos Camels, IDE (Infraestructura de Datos Geoespaciales), proyecto RECCA cuenca Río Baker.
	Modelos balance hídrico a nivel de suelo. Específico MZ Centro-Norte
	Modelos Integrados de Cuencas (x4). En MZ Norte y Austral
	Sistemas de monitoreo satelital. Específico en MZ Centro
	Modelos de nicho ecológico de especies indicadoras. Modelo expresado en MZ Austral.
	Modelos de Escenarios de Cambio Climático (x3). Modelos planteados en MZ Norte y Centro-Sur
2. Deseados (no existentes)	
2.1 Ecosistemas	Modelos de ecosistemas. Se hacen especificaciones del tipo de ecosistema o variable a modelar según la macrozona. En MZ Norte y Centro determinación del caudal ambiental. En MZ Norte variabilidad y vulnerabilidad de humedales altoandinos y balance hídrico acuíferos y salares. En MZ Centro-Sur, relaciones bosque-suelo-agua. Y en MZ Sur modelo que mida manejo de cuencas por servicio ecosistémico y curvas de habitabilidad de especies nativas
	Modelos socio-ecológicos a escala de cuencas. En MZ Centro
	Modelo de planificación territorial. En MZ Centro-Sur y Sur
	Modelos hidrológicos dinámicos e integrados. En MZ Sur

2.2 Disponibilidad	Balance Hídrico en comunidades rurales. Planteado en MZ Norte
	Integración entre modelos locales de los diferentes actores. Planteado en MZ Centro
	Modelos de disponibilidad hídrica a través de monitoreo de rutas de nieve y glaciares. (x3) . Modelo indicado en MZ Centro-Norte y Centro
	Modelo de uso de aguas grises para riego de áreas verdes. Planteado en MZ Norte.
	Modelo de disponibilidad hídrica en tiempo real. En MZ Sur.
	Integración modelos de disponibilidad hídrica con Sistemas de Información Geográfica (SIG) de aguas superficiales y subterráneas. Planteado en MZ Centro.
	Modelos por cuenca que consideren el cambio climático. Definido en MZ Norte.
	Modelo usos del agua consuntiva. En MZ Sur.
2.3 Balance y monitoreo	Generar un modelo hidrogeológico (x5) . Planteado en MZ Centro, Centro-Sur y Sur.
	Monitoreo a través de un sistema de medición de extracciones superficiales y subterráneas (x5) . Definido en MZ Centro-Norte y Centro. En MZ Centro-Norte se hace un énfasis en pronóstico de caudales.
	Desarrollo de Información y monitoreo de disponibilidad permanente (x8) . Expresado en MZ Norte y Sur.
	Modelos hidrológicos dinámicos e integrados por cuenca a una escala menor de 5x5 km (x8) . Planteado en MZ Norte y Centro.
	Banco de Información de Recursos Hídricos VI. En MZ Centro-Sur.
2.4 Plataformas, información	Integración de modelos a escala local (x6) . Planteado en MZ Norte, Sur y Austral.
	Modelos de gestión integrada de cuenca con fines de planificación de largo plazo (x2) . Indicado en MZ Centro y Centro-Sur.
	Desarrollo de plataforma hídrica. En MZ Norte.
	Uso de SIG como herramienta de gestión. Planteado en MZ Austral.
	Modelos de Gobernanza y toma de decisiones (x2) . Expresado en MZ Norte y Centro-Sur.
	Modelos de Ordenamiento territorial (x2) . Expresado en MZ norte y Centro. En Mz Centro se expresa un foco en estudios de deslindes de cauces.
	Modelos Climáticos y reanálisis meteorológicos NCEP/NCAR (x2) . En MZ Norte y Austral.
	Desarrollo de Información y nuevos modelos en base de datos integrados (x11) . Planteado en MZ Centro, Sur y Austral.
	Modelos de brechas de género en uso de recursos hídricos. Indicado en MZ Norte.
	Modelos desarrollados por privados (mineras). En MZ Norte.
	Modelo hidro-económicos. Definido en MZ Centro.
	Desarrollar, robustecer e integrar sistemas de monitoreo y alerta temprana multi-amenazas, garantizando información oportuna y accesible. Planteado en MZ Centro.
Desarrollar y actualizar sistemas que permitan comunicación robusta en fase de respuesta, bajo un estándar común y conocido. En MZ Centro.	
Modelos distribuidos de evapotranspiración. Planteado en MZ Centro-Sur.	
2.5 Datos, Calidad	Modelos de calidad de agua y transporte de solutos (carga de contaminantes, contaminación difusa, destino y calidad de sedimentos) (x3) . Definido en MZ Norte, Centro y Sur. En MZ Centro se plantea realizarlo por cuenca
	Red de monitoreo de calidad de agua. Definido en MZ Norte.
	Generación de modelos ecotoxicológicos. Planteado en MZ Centro.

	Acoplar modelos de calidad de agua y de cantidad que consideren escenarios de cambio climático. Indicado en MZ Centro.
	Valorización del recurso hídrico donde se calcule su valor productivo v/s el valor ambiental. Definido en MZ Sur.
2.6 Agricultura y vegetación nativa	Modelos de calidad natural territorial. Planteado en MZ Norte.
	Modelos de crecimiento de bosque nativo. Indicado en MZ Sur.

Anexo 3. Cuencas con modelos PEGH y/o en proceso de Norma Secundaria

A continuación se presentan las cuencas con modelos PEGH y/o en proceso de norma secundaria por cada macrozona estudiada.

Macrozonas	Planes Estratégicos de Gestión Hídrica (PEGH)	Fecha previsible de cierre	Tipo de modelo	Normas Secundarias declaradas	Normas Secundarias en proceso
Macrozona Norte	Río Lluta	may-21	W/M	No hay	No existen procesos abiertos
	Pampa del Tamarugal	may-21	W/M		
	Río Loa	abr-21	W/M		
	Salar de Atacama	may-21	W/M		
Macrozona Centro Norte	Río Copiapó*	nov-20	W/M	No hay	
	Río Huasco	nov-20	W/M		Huasco
	Río Elqui	nov-20	W/M		Elqui
	Río Limarí*	nov-20	W/M		Limarí
	Río Choapa*	nov-20	W/M		
	Maricunga	Licitada	Sin información		
Macrozona Centro	Río Quilimarí	nov-20	W/M		
	Río Petorca*	nov-20	W/M-NWT		
	Río la Ligua*	nov-20	W/M-NWT		
	Río Aconcagua	nov-20	W/M		Río Aconcagua
	Río Maipo**	may-21	W/M	Río Maipo	
Macrozona Centro Sur	Río Rapel	dic-20	Sin información		Tinguiririca
					Cachapoal

Macrozonas	Planes Estratégicos de Gestión Hídrica (PEGH)	Fecha previsible de cierre	Tipo de modelo	Normas Secundarias declaradas	Normas Secundarias en proceso
	Río Mataquito	dic-20	Sin información		Río Mataquito
	Río Maule**	nov-20	W/M		
	Río BioBio	may-21	W/M	Río Biobio	
Macrozona Sur	Río Imperial	may-21	W/M		
				Cuenca del Lago Villarrica	
				Cuenca del Lago Llanquihue	
	Toltén	Licitada	Sin información		
	Bueno	Licitada	Sin información		
	Río Valdivia	may-21	W/M		Río Valdivia
Macrozona Austral	No hay por ahora.			Río Serrano	Baker

* Considerado en ARCLIM con modelo PEGH

** Considerado en ARCLIM pero no con modelo PEGH