



— FONDO DE AGUA —
SANTIAGO - MAIPO

PLAN ESTRATÉGICO

PARA EL FONDO DE AGUA SANTIAGO-MAIPO



THE NATURE CONSERVANCY

FONDOS DE AGUA: una respuesta al reto de la seguridad hídrica de la cuenca del río Maipo



CHILE LO
HACEMOS
TODOS



Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento
de la República Federal de Alemania

PLAN ESTRATÉGICO PARA EL FONDO DE AGUA SANTIAGO-MAIPO

Documento elaborado por The Green Factory para The Nature Conservancy en el marco de la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua.

"Este plan está cofinanciado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) a través del Banco Interamericano de Desarrollo que actúa como administrador dentro de La Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. Las opiniones expresadas en este plan son las de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de IKI, BMU, FMAM o BID, su Junta Directiva o los países que representan"

Créditos fotográficos: ©The Nature Conservancy

Primera Edición
Octubre, 2020

Para citar este documento:

The Nature Conservancy (2020). "Plan Estratégico del Fondo de Agua Santiago-Maipo", Primera Edición, Santiago, Chile.



Este Plan Estratégico fue elaborado por The Green Factory, diseñado por Nathalie Rodriguez, para The Nature Conservancy y la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, en el marco de la creación del primer Fondo de Agua en Chile, el Fondo de Agua Santiago-Maipo.



El agua es la sangre vital de la humanidad. Gracias a ella las comunidades prosperan. Pero, cuando la oferta y la demanda de agua dulce están desalineadas, los delicados ecosistemas ambientales, sociales y financieros de los que todos dependemos están en peligro. El cambio climático, los cambios demográficos y el explosivo crecimiento económico exacerbaban los problemas de agua existentes.

Sin embargo, la esperanza no está perdida. Las empresas pueden desempeñar un papel de liderazgo en la mitigación del problema del agua para limitar no sólo su propio riesgo sino también el riesgo de todos los que dependemos de estos sistemas. Esto puede lograrse dirigiendo la acción a través de tres esferas de influencia: las operaciones directas, la cadena de suministro y la salud de la cuenca en general.

*Thomas Hundertmark, Kun Lueck, and Brent Packer
“Water: A human and business priority”
McKinsey & Company, Mayo 2020*



CONTENIDO

1	Resumen ejecutivo.....	9
2	Introducción.....	15
	Proceso de construcción del Plan Estratégico	15
	Diagnóstico	15
	Co-construcción	16
	Sistematización	17
	Identificación de stakeholders	17
3	Seguridad Hídrica, Fondos de Agua y Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua.....	19
	El concepto de la Seguridad Hídrica	19
	Fondos de Agua en Latinoamérica	21
	Origen del Fondo de Agua Santiago Maipo	22
4	Contexto de la cuenca del Río Maipo.....	29
5	Definición de la estrategia del Fondo de Agua Santiago-Maipo.....	43
6	Visión del Fondo de Agua, Misión, Valores & Principios	47
	Visión	47
	Misión	47
	Valores y principios del Fondo de Agua	48
7	Obstáculos críticos y riesgos para la Misión y Visión	50
8	Desafíos, objetivos, líneas de acción y proyectos estratégicos del Fondo de Agua Santiago-Maipo	53
	Descripción de los principales desafíos de Seguridad Hídrica de la cuenca del Río Maipo	56
9	Proyectos Estratégicos	63
	Proyecto 1	65
	Proyecto 2	66
	Proyecto 3	67
	Proyecto 4	68
	Proyecto 5	69
	Proyecto 6	70
10	Estructura organizacional	73
	Recursos de administración y gestión del Fondo de Agua	76
11	Implementación	77
12	Monitoreo y actualización del Plan Estratégico	87
13	Referencias.....	90



RESUMEN EJECUTIVO

La cuenca del río Maipo representa hoy uno de los lugares con mayor riesgo hídrico en el planeta¹. Se entiende por riesgo hídrico la posibilidad de que ocurra un daño social, ambiental y/o económico en un territorio y periodo de tiempo determinado, derivado de la cantidad y la calidad de agua disponible para su uso². Inserta en la zona central de Chile, la cuenca del río Maipo enfrenta actualmente la sequía más larga y severa desde que se tienen registros instrumentales. Con déficits anuales de precipitación en torno al 30%³, este escenario de disminución en la oferta hídrica se conjuga además con el crecimiento de la demanda por parte de actividades productivas y de una población creciente.

Otros desafíos importantes de esta región incluyen la degradación de ecosistemas relevantes para la seguridad hídrica (como glaciares y humedales altoandinos), eventos climáticos extremos y desafíos asociados a una institucionalidad, existiendo un gran número de autoridades públicas con diversas competencias sobre el agua, lo que en ocasiones puede dificultar la planificación y la toma de decisiones.

Como consecuencia, hoy se evidencian en la cuenca impactos tales como un aumento en la frecuencia de eventos de falla en el abastecimiento de agua potable, agua insuficiente para las diversas actividades económicas, acuíferos sobreexplotados, y una degradación de ecosistemas únicos en el mundo. Las proyecciones de cambio climático para esta región solo exacerban la magnitud de estos desafíos, donde producto del aumento de temperatura y la reducción en precipitaciones, se espera una disminución en los caudales anuales del río Maipo de entre un 10% y un 40%, entre otros posibles impactos.

Con una población de casi 7 millones de personas y un 40% de la producción del PIB de Chile, la cuenca del río Maipo es una de las áreas de mayor relevancia estratégica para el país. Se trata de una región donde convergen múltiples usuarios de agua y una gran diversidad de intereses.

La demanda promedio de agua para esta región proviene en un 68% del sector agropecuario, cuya superficie plantada incluye 140.000 hectáreas de cultivos bajo riego. Le sigue el sector agua potable con un 22,6%, el sector industrial con un 8,6% y la minería con un 0,7%⁴. También existen otros usuarios como centrales hidroeléctricas de pasada, actividades recreativas y de esparcimiento y el medio ambiente⁵



¹ World Resources Institute. (2019). Aqueduct's tools map water risks.

² Radiografía del agua. Fundación Chile (2018)

³ La Mega Sequía en Chile Central (2010-2018): un clima en perspectiva dinámica, CR2 2018

⁴ Atlas del Agua, DGA (2016).

⁵ Radiografía del agua, Brechas y Riesgos Hídricos, Fundación Chile, 2019

Para abordar los desafíos de seguridad hídrica en la cuenca del río Maipo, The Nature Conservancy (TNC), como representante de la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, y el grupo Promotor del Fondo del Agua⁶ de la cuenca del río Maipo, han trabajado desde el año 2017 en el diseño del Fondo de Agua Santiago Maipo (FDA-SM). Finalmente, el FDA-SM fue creado a fines del año 2019 con el compromiso formal de sus socios fundadores: el Gobierno Regional de la Región Metropolitana (GORE-RM), la Asociación de Municipalidades Rurales (AMUR), Aguas Andinas, Anglo American, Nestlé, La Federación Nacional de Cooperativa de Servicios Sanitarios (FESAN), la Confederación de Canalistas de Chile (CONCA), AdaptChile y The Nature Conservancy. Este grupo diverso de socios representa múltiples usos de agua en la cuenca y permite un excelente punto de partida para las ambiciones de la organización. Esto va en línea con el principio de equidad del FDA-SM y el valor de integración de los territorios y de los actores involucrados para orientar los procesos, y por lo mismo el FDA-SM tendrá desde su origen como una de sus prioridades, lograr el crecimiento en número de socios y en representatividad de usos e intereses.

Este plan estratégico ha sido elaborado con el objetivo dar claridad, enfoque y una hoja de ruta compartida al FDA-SM, para implementar estrategias y acciones dirigidas hacia el logro de sus metas y objetivos a largo plazo.

El proceso de elaboración contempló un trabajo de diagnóstico y recopilación de estudios previos además de la implementación de metodologías de construcción participativa para la planificación estratégica, incluyendo la realización de entrevistas a especialistas seleccionados y cuatro talleres de trabajo con partes interesadas de la cuenca⁷, lo que permitió la participación de cerca de 150 personas en total.

Como resultado se definió la siguiente visión para el FDA-SM:

"Al año 2050 lograr la seguridad hídrica de la cuenca del río Maipo, entendiendo por esta la calidad y cantidad de agua suficientes para la sostenibilidad de los ecosistemas, el consumo humano y el desarrollo económico de manera equitativa, en un ambiente de confianza y compromiso de todos los actores que participan, para abordar con rigurosidad e innovación acciones en la gestión hídrica y hacer frente a los efectos provocados por los riesgos naturales en las generaciones actuales y futuras".



Siguiendo la metodología de los Fondos de Agua, los que se basan en la Teoría de Cambio, el FDA-SM ha sido diseñado para generar Credibilidad, Influencia e Impacto. En este sentido, se definieron cuatro objetivos para el FDA-SM, los cuales fueron definidos en torno a cuatro desafíos de seguridad hídrica identificados para la cuenca. Estos objetivos corresponden a:

- OBJETIVO 1** Contribuir a mantener/aumentar la disponibilidad de agua superficial y subterránea en cantidad y calidad (asociado al Desafío 1).
- OBJETIVO 2** Contribuir a la gestión de riesgos asociados a eventos climáticos extremos por medio de la prevención y mitigación de impactos. (asociado al Desafío 2).
- OBJETIVO 3** Contribuir al desarrollo de una demanda sustentable por parte de los diversos usos (asociado al Desafío 3).
- OBJETIVO 4** Contribuir a la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) en la Cuenca del Río Maipo (asociado al Desafío 4).

Finalmente, para cumplir con estos objetivos y hacer frente a los desafíos de seguridad hídrica, se definieron seis líneas de acción y se definieron y priorizaron de manera participativa seis proyectos estratégicos para los primeros cinco años del FDA-SM.

La siguiente figura resume los principales componentes del Plan Estratégico:

⁶ El Grupo Promotor del FD-SM está integrado por 26 organizaciones que representan diversos sectores relacionados con el uso y gestión del agua, incluyendo el sector público, privado, academia y ONGs

⁷ En los talleres participaron organizaciones públicas y privadas, incluyendo organismos de gobierno (como DGA, SISS, MMA), ONGs, empresas productivas, centros académicos y de investigación (como Universidad Católica, Universidad de Chile, Fundación Chile), entre otros.

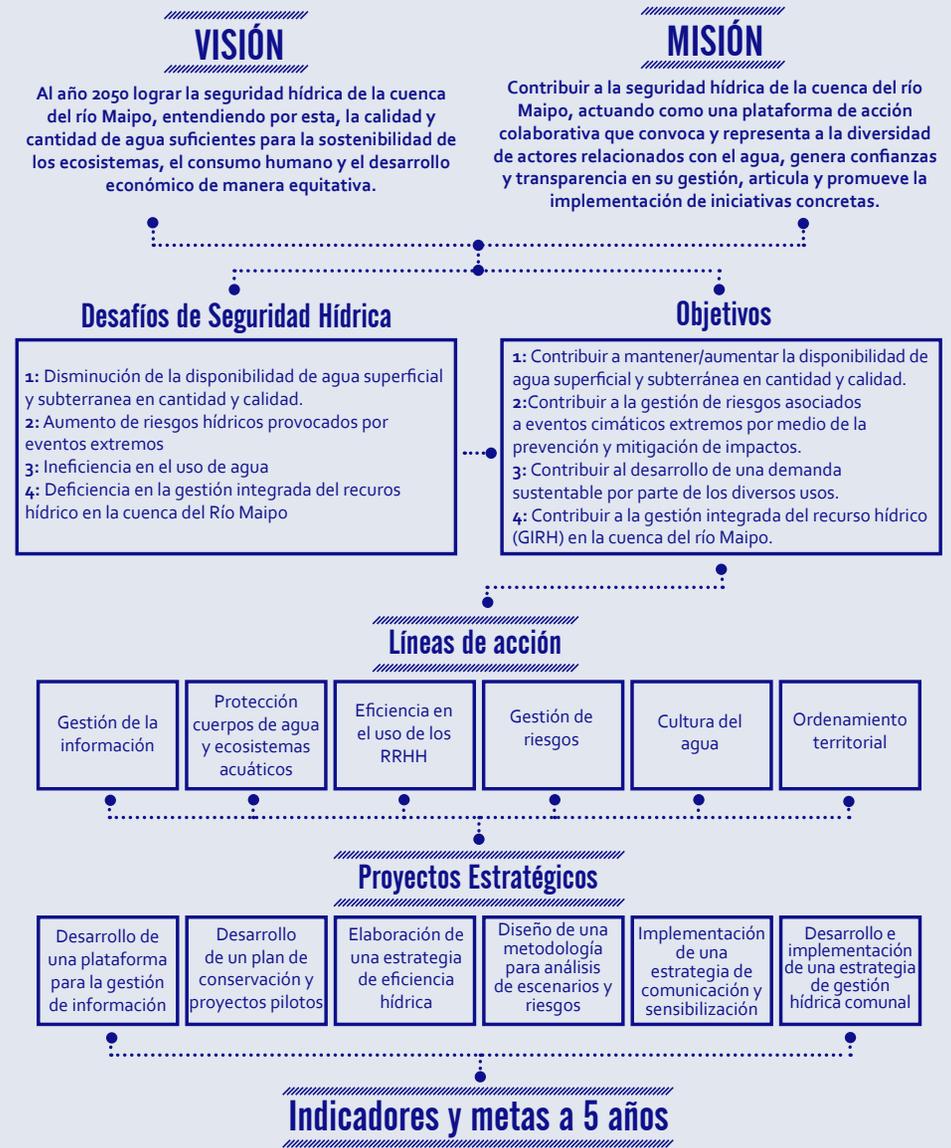


Figura 1: Elementos principales del Plan Estratégico

AGRADECIMIENTOS

Nuestros más sinceros agradecimientos a los representantes de las siguientes instituciones que han aportado con su tiempo y dedicación a la construcción de este plan estratégico:

Adapt Chile
Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático
Aguas Andinas
Anglo American
Asociación de Agua Potable Rural Chacabuco
Asociación de Exportadores de Frutas de Chile
Asociación de Municipios Rurales
Asociación de Canalistas del Maipo
Banco Interamericano de Desarrollo
Cámara Chilena de la Construcción
Centro de Cambio Global de la Universidad Católica de Chile
Centro de Economía de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente, U. de Chile
Chile Sustentable
Coca Cola
Comisión Nacional de Riego
Confederación Nacional de Canalistas
Corporación Nacional Forestal
Corporación Robles de Cantillana
CSIRO
Dirección General de Aguas
Federación Nacional de Cooperativa de Servicios Sanitarios
FIMA (Fiscalía por el Medio Ambiente)
Fundación Amulén
Fundación Chile
Fundación del Agua
GLC - The Corporate Leaders Group Climate Change
Gobierno Regional Región Metropolitana
Junta de Vecinos del Río Maipo
Junta Vigilancia Primera Sección
Ministerio de Obras Públicas
Ministerio del Medio Ambiente
Municipalidad de Lo Barnechea
Municipalidad de San José de Maipo
Nestlé
Parque Cordillera
Red de Santuarios
Red Metropolitana de Apicultores
Seremi de Medio Ambiente
Servicio Agrícola y Ganadero
Sociedad del Canal de Maipo
Somos Maipo
Superintendencia de Servicios Sanitarios
Valor Minero
Visiona



INTRODUCCIÓN

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO

El proceso de co-construcción del Plan Estratégico del FDA-SM constó de tres etapas principales, desarrolladas sobre un período de cinco meses. Estas etapas fueron: Diagnóstico, Co-construcción y Sistematización.

01 DIAGNÓSTICO

El proceso se inició con la elaboración de un diagnóstico de la cuenca para identificar las problemáticas, desafíos, aspectos cuantitativos y cualitativos respecto a la provisión y demanda de agua, además de los principales usuarios y actores relevantes en la cuenca. Esta etapa inicial fue clave para alimentar el proceso de construcción participativo abordado en la etapa 2.

Para llevar a cabo el diagnóstico de la cuenca a partir de información existente, y en consideración de los lineamientos establecidos para la seguridad hídrica, se desarrollaron cuatro actividades consecutivas correspondientes a: 1) Recopilación de información, 2) Sistematización de la información (situación actual), 3) Identificación de los desafíos para la seguridad hídrica y 4) Identificación preliminar de iniciativas para abordar los desafíos principales.

La recopilación de información desde diversas fuentes oficiales y disponibles y la sistematización de ésta (actividades 1 y 2) dieron cuenta del funcionamiento y representación geoespacial de la cuenca y del mapeo de actores, entendiendo estos aspectos como aquellos que describen la situación actual de la cuenca en relación con las distintas características, dinámicas y actores en torno al recurso hídrico en el territorio.

A partir de este reconocimiento, la actividad siguiente consistió en la identificación de los principales desafíos para la seguridad hídrica (actividad 3), seguido por la identificación preliminar de las iniciativas (actividad 4) detectadas desde las fuentes de información existente sobre la cuenca, con el fin de hacer frente a los desafíos visualizados en la etapa anterior. Estas iniciativas fueron sistematizadas en función de las 6 líneas de acción propuestas para el FDA-SM.



02 CO-CONSTRUCCIÓN

En una segunda etapa del proceso se realizaron cuatro talleres, en los que participaron los distintos usuarios de la cuenca, esto es las organizaciones con legitimidad social en el territorio, organizaciones que conforman la gobernanza del Fondo del Agua y las instituciones públicas decisoras de la gestión del agua en la cuenca y el país.

Los talleres participativos tuvieron como propósito la co-construcción de la estrategia y hoja de ruta del Fondo del Agua, usando como insumo inicial la información levantada y procesada en la etapa previa. Se realizaron además nueve entrevistas a representantes del grupo promotor y otros stakeholders claves para abordar aspectos más específicos de la estrategia del FDA-SM y su cartera de proyectos.

Los cuatro talleres de co-construcción participativa estuvieron relacionados unos con otros de manera secuencial, con el fin de ir avanzando y profundizando hacia una propuesta de plan de acción (se comenzó con un proceso divergente de generación de ideas, para luego ir convergiendo hacia ideas y propuestas más específicas).

Como marco conceptual para guiar el proceso participativo se empleó la Teoría del Cambio. La Teoría del Cambio es un enfoque orientado al proceso, que busca analizar los complejos sistemas en los que trabaja una organización junto a sus socios y aliados, y para planificar acciones que se cree influirán en partes del sistema de una manera positiva. El proceso es de gran valor pues ayuda a navegar en procesos impredecibles y complejos y a hacer un seguimiento de los cambios en el sistema a los que nuestros proyectos puedan haber contribuido⁸.

La teoría de cambio es el enfoque metodológico que han llevado adelante los diferentes Fondos de Agua, como un proceso continuo de reflexión para explorar el cambio y cómo se produce, y lo que eso significa para el papel que desempeña cada Fondo de Agua en su propio contexto, sector y/o grupo de personas de su entorno.



⁸ Hivos. (2015). Theory of Change Thinking in Practice. Hivos TOC Guidelines.

03 SISTEMATIZACIÓN

La etapa final del proceso fue la estructuración de un plan estratégico, el cual incluyera los desafíos a abordar con sus respectivas iniciativas, métricas, tiempos, además de aspectos financieros, comunicacionales, entre otros, y que están contenidos en el presente documento.

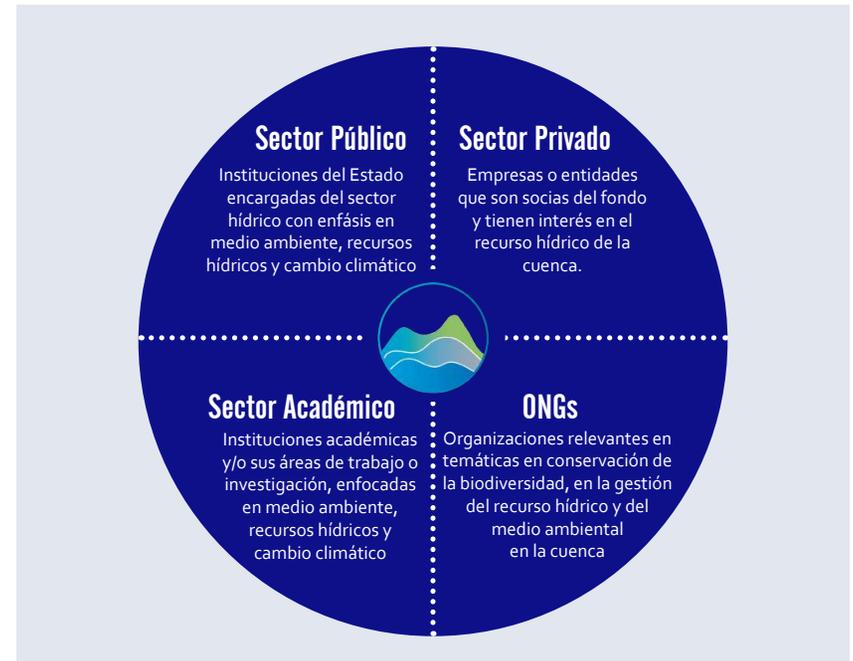
Respecto de las metas, cabe señalar que en general fue complejo definir metas cuantitativas, principalmente debido a la falta de información de base. Pero se espera poder generar dicha información durante la ejecución de cada una de los proyectos y así retroalimentar las metas. Se debe recordar también que este plan estratégico se trata de un documento vivo, que podrá ir siendo complementado y mejorado en sus sucesivas revisiones.

Identificación de Stakeholders

Desde el comienzo de esta iniciativa se realizó un proceso de identificación de actores relevantes y partes interesadas en la seguridad hídrica de la cuenca, de manera de invitarlos a ser activos partícipes del proceso de construcción del FDA-SM.

Estas partes interesadas muchas veces son responsables de la formulación de políticas o reguladores con influencia política y social relevante que, sin su apoyo, el Fondo de Agua no podría existir u operar. Son también entidades y organizaciones de usuarios representativos de la cuenca, conocedores de sus problemáticas y también de formas de abordarlas.

Para ello se contactó a organizaciones públicas y privadas según la siguiente clasificación:



SEGURIDAD HÍDRICA, FONDOS DE AGUA Y ALIANZA LATINOAMERICANA DE FONDOS DE AGUA

EL CONCEPTO DE LA SEGURIDAD HÍDRICA

La seguridad hídrica se encuentra en el corazón de la preocupación nacional e internacional, definiéndose como la capacidad de una población para salvaguardar un acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua y de calidad aceptable para sostener los medios de vida, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico, para asegurar la protección contra enfermedades y desastres relacionados con el agua, y para preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política (UN-Water, 2013; IHP-UNESCO, 2012).



La seguridad hídrica puede ser alcanzada y las sociedades disfrutar de ella cuando se obtiene un manejo exitoso e integral de sus recursos y servicios hídricos para la integridad de los ecosistemas, abordando las problemáticas asociadas con la escasez de agua, la contaminación de los cuerpos de agua, los efectos adversos de los eventos hidrometeorológicos extremos (inundaciones, sequías y deslizamientos de tierra), los crecientes conflictos por el agua y el deterioro ambiental de cuencas y acuíferos⁹.

La seguridad hídrica plantea diversas dimensiones, las cuales se vinculan entre sí a la hora de querer gestionar de manera sustentable las demandas de agua en una cuenca.

De esta forma se habla de cinco dimensiones de seguridad hídrica (SH), como son: urbana, económica, ambiental, doméstica, además de la resiliencia a desastres naturales. El FDA-SM, como se verá, buscará abordar diversos desafíos para alcanzar la seguridad hídrica de la cuenca.

Lo que busca el FDA-SM es ser un actor clave en la creación y difusión de la política de gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca, participando activamente en la implementación de las acciones que permitirán alcanzar la seguridad hídrica en todas sus dimensiones y de forma permanente en el tiempo, incorporando soluciones verdes para la gestión del agua y evidenciando los retornos de la inversión de este tipo de infraestructuras, contribuyendo a los aspectos ambientales, económicos y sociales de la cuenca.

Estas dimensiones se muestran en la siguiente figura:

⁹ Martínez, P. (2017), Desafíos del Agua para la Región de Latinoamérica.



FONDOS DE AGUA EN LATINOAMÉRICA

La Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua es un acuerdo creado en 2011 entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Fundación FEMSA, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI) y The Nature Conservancy (TNC) con el fin de contribuir a la seguridad hídrica de América Latina y el Caribe a través de la creación y fortalecimiento de Fondos de Agua.

Los Fondos de Agua son organizaciones que diseñan e impulsan mecanismos financieros y de gobernanza, articulando actores públicos, privados y de la sociedad civil con el fin de contribuir a la seguridad hídrica y al manejo sustentable de la cuenca a través de soluciones basadas en la naturaleza y así lograr:

- a) Aportan evidencia científica que contribuye a mejorar el conocimiento sobre la seguridad hídrica;
- b) Desarrollan una visión compartida y factible de Seguridad Hídrica;
- c) Convocan a distintos actores que mediante la acción colectiva promueven la voluntad política necesaria para lograr impactos significativos, positivos y de magnitud;
- d) Influyen positivamente la gobernanza del agua y los procesos de toma de decisión;
- e) Promueven e impulsan la implementación de proyectos de infraestructura natural y otros proyectos innovadores en las cuencas;
- f) Ofrecen un vehículo atractivo para invertir recursos de manera costo-eficiente en las fuentes de agua de las cuencas.

Los Fondos de Agua ayudan a fortalecer la gestión integrada de cuencas hidrográficas y la gestión de los recursos hídricos, a través de la financiación de acciones de conservación a largo plazo tales como reforestación, mejores prácticas agrícolas y ganaderas, protección de áreas ribereñas, educación, control y monitoreo, estudios de relevancia para la seguridad hídrica, entre otras acciones. Adicionalmente, los Fondos de Agua proporcionan herramientas útiles para planificar e identificar soluciones para enfrentar el cambio climático.

A través de una visión enfocada en la seguridad hídrica, los Fondos de Agua integrarán de mejor manera las soluciones en todos los sectores que pueden cambiar fundamentalmente la gestión del agua y permitir más puntos de vista, más partes interesadas y más oportunidades para generar un mayor impacto.

En la actualidad, se han creado 24 Fondos en Latinoamérica impulsados por la Alianza, siendo el FDA-SM de Chile el número 25, el cual ha sido diseñado para la cuenca del río Maipo, dada la importancia que reviste esta cuenca, la cual alberga a la totalidad de la Región Metropolitana de Chile, más de 7 millones de personas, el 40% del PIB del país y además porque corresponde a una de las cuencas en donde se ha manifestado el mayor impacto por el cambio climático y las mayores presiones respecto a la demanda de agua en Chile.

ORIGEN DEL FONDO DE AGUA SANTIAGO MAIPO

El FDA-SM ha sido impulsado desde el año 2017, para lo cual The Nature Conservancy (TNC) en un esfuerzo conjunto con el Gobierno Regional (GORE-RM) convocaron a un grupo amplio de instituciones. Este esfuerzo dio origen al Grupo Promotor, un grupo de 26 organizaciones que colaboraron en el diseño del FDA-SM a través de 3 comités de trabajo: comité técnico, comité de gobernanza y comité de comunicaciones. Estas organizaciones provienen del sector público, privado, academia y ONG's.



En la actualidad el FDA-SM se encuentra en su etapa final de creación (ver Figura 3), habiéndose realizado el lanzamiento de su creación legal el 15 de octubre de 2019 en la Intendencia de Santiago. Este evento de lanzamiento reunió a los socios fundadores del FDA-SM: GORE-RM, AMUR, Aguas Andinas, Anglo American, Nestlé, FESAN, CONCA, AdaptChile y TNC.

CONSTRUIR LA ORGANIZACIÓN

OPERAR LA ORGANIZACIÓN



Figura 3: Proceso de implementación del fondo de Agua

Fuente: Factibilidad Fondo de Agua Cuenca del río Maipo, de Chile Documento de Apoyo a la toma de decisiones Santiago, Chile Abril, 2019



Identificando las características de la cuenca y los desafíos de la seguridad hídrica de la misma, como se describe en este documento, el Grupo Promotor consensuó que las futuras iniciativas del FDA-SM deben estar orientadas a las siguientes líneas de acción



LÍNEAS DE ACCIÓN



1

Gestión de la información

Mediante la elaboración de plataformas de información para usuarios e implementación de tecnología con el fin de obtener información accesible, transparente, actualizada, técnicamente validada y socialmente legítima, incluyendo también iniciativas de difusión y educación

2

La protección de cuerpos de agua y de los ecosistemas acuáticos,

contemplando la restauración de la parte alta de la cuenca – previa evaluación de factibilidad- creación de áreas protegidas, cuando así se concluya necesario

3

Eficiencia en el uso de los recursos hídricos,

mediante estrategias sobre la oferta - reutilización, infiltración, almacenamiento de agua, otra - o reducción de la demanda

4

La gestión de riesgos, mediante estudios y acciones para hacer frente a los riesgos relacionados con el agua

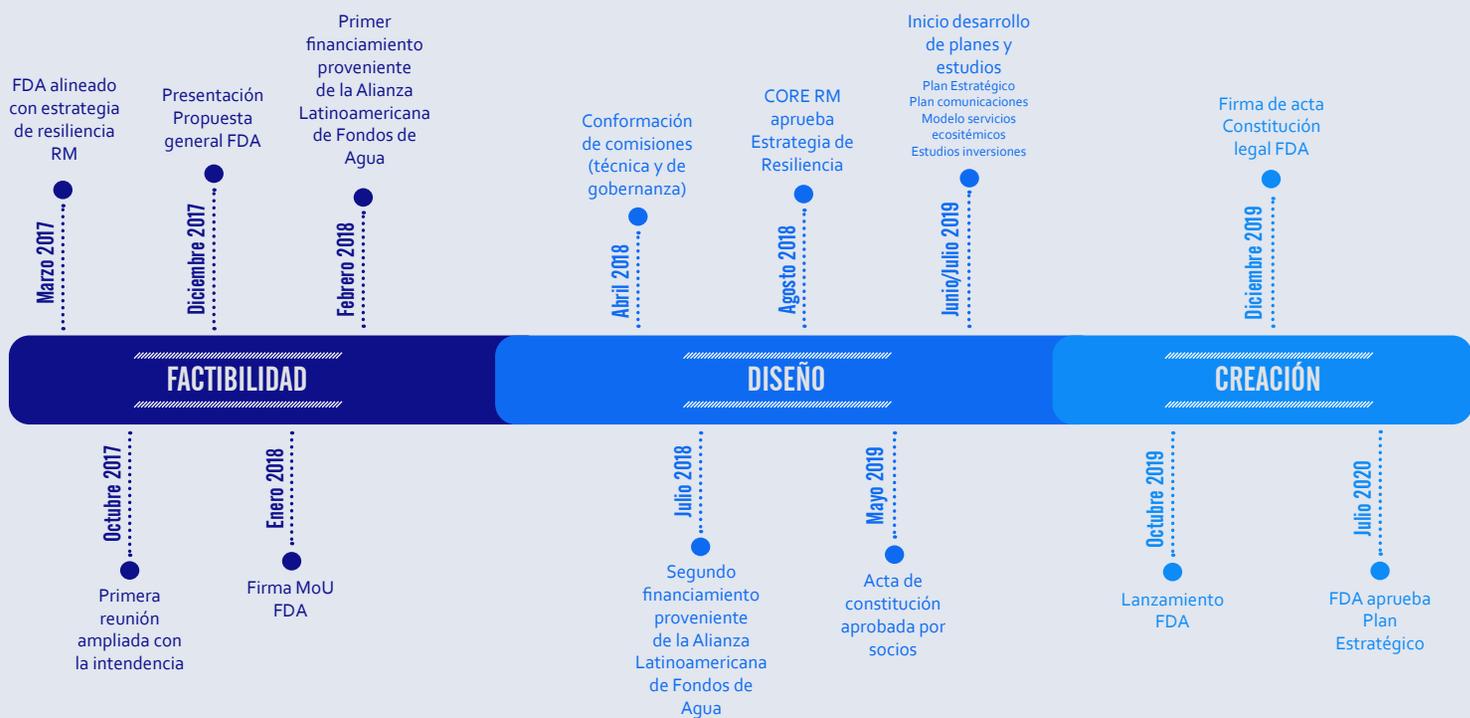
5

Comunicación y sensibilización, entendiéndola como la concientización y sensibilización del cuidado del agua.

6

Ordenamiento territorial, consistente en realizar diagnósticos territoriales y recomendaciones vinculadas a la organización del territorio en torno al agua.

El proceso de creación del FDA-SM se resume en la siguiente línea de tiempo



CONTEXTO DE LA CUENCA DEL RÍO MAIPO

La Cuenca tiene una superficie total de 15.274 Km² y está ubicada en el centro de Chile. En cuanto a su red hídrica, corresponde a una cuenca exorreica cuyo cauce principal, el río Maipo, tiene una extensión de 250 Km y su principal afluente, el Río Mapocho, tiene una extensión de 110 Km. De acuerdo con la clasificación de cuencas y subcuencas del Banco Nacional de Aguas de la Dirección General de Aguas¹⁰, se divide en 5 subcuencas: Maipo Alto (4.859 Km²), Mapocho Alto (1.022 Km²), Mapocho Bajo (3.546 Km²), Maipo Medio (2.754 Km²) y Maipo Bajo entre Mapocho y desembocadura, (3.363 Km²).

La cuenca se encuentra asociada a tres regiones del país en las siguientes proporciones: 91% se localiza en la región Metropolitana, 4% de la región de Valparaíso y el 5% de la región de O'Higgins.

La cuenca del río Maipo presenta un régimen mixto de precipitaciones nivales y pluviales. En la zona de alta montaña existe un régimen nival y glaciar con un caudal que aumenta en primavera producto del deshielo y a medida que desciende en altura la cuenca va recibiendo más aportes pluviales que nivales, lo que implica una alta variabilidad.

La precipitación media anual en el sector costero de esta zona es de 404 milímetros al año (mm/año); en el sector centro de la cuenca (estación Quinta Normal) es de 300 mm/año; y en los sectores más elevados puede llegar a valores medios anuales de 536 mm (DGA, 2004).

El río Maipo nace en las laderas del volcán del mismo nombre a una altitud aproximada de 5.523 m. Este río en su origen mantiene las características de una quebrada cordillerana hasta recibir los aportes de los ríos Volcán y Yeso en la zona de San Gabriel (1.240 m.s.n.m.), donde toma las características de un río de mayor flujo. Al norponiente del poblado de San José de Maipo, el río Maipo recibe los aportes de su principal afluente del sector cordillerano, el río Colorado, cuyo caudal en su confluencia tiene un promedio anual de 33 m³/s. En la depresión intermedia de la cuenca, en el valle central, y más específicamente en el sector de La Obra, el río cuenta con un caudal medio de 124 m³/s¹¹.

Al iniciar su recorrido a través de la Cordillera de la Costa, recibe por su ribera derecha los aportes del río Mapocho, siendo el principal afluente, tanto por la cuantía de sus aportes como por la superficie agrícola que beneficia, presentando un caudal medio anual cercano a los 35 m³/s, además de ser el principal receptor de las descargas de aguas servidas de la ciudad de Santiago.

La principal fuente de suministro de agua de la Región Metropolitana es el río Maipo, seguido del río Mapocho y de los acuíferos presentes en la cuenca. Las características generales de la cuenca del río Maipo se resumen en la siguiente figura:

¹⁰ Clasificación de cuencas Dirección General de Aguas (DGA)

¹¹ Documento Técnico – Modelo Hidrología de Cordillera Proyecto MAPA: Maipo Plan de Adaptación (año).

Biodiversidad

La cuenca del Maipo se encuentra en el hotspot llamado "Chilean winter rainfall-Valdivian forests" lo que indica un contexto territorial con alto nivel de endemismo y alto grado de amenaza. Posee dos áreas protegidas oficiales SNASPE: La reserva del Río Clarillo y el Monumento Natural El Morado

Régimen Hidrológico

Mixto de precipitaciones nivales y pluviales

Principales ríos de la cuenca y longitud

Río Maipo 250 Km
Río Mapocho 110 Km

Usos de suelo

(*) Sin considerar áreas desprovistas de vegetación y otros usos

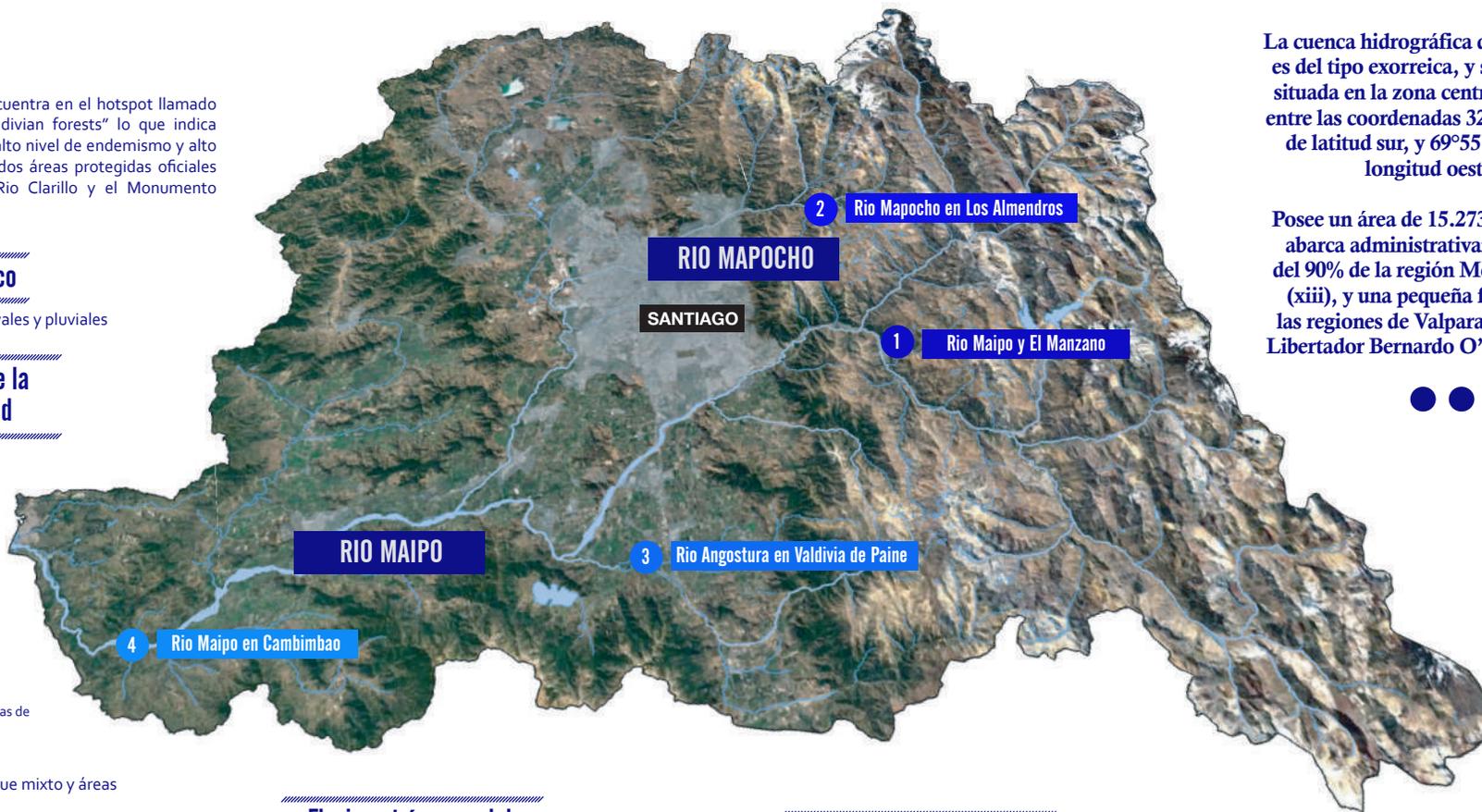
- Bosque nativo, bosque mixto y áreas silvestres
- Áreas urbanas e industriales
- Praderas
- Terrenos agrícolas y agricultura de riego
- Plantaciones forestales
- Minería industrial
- Glaciares

Fluviometría y caudal medio anual

1	Río Maipo en el Manzano	110 m³/s
2	Río Mapocho en los Almendros	6 m³/s
3	Río Angostura en Valdivia de Paine	24 m³/s
4	Río Maipo en Cabimbao	125 m³/s

Aprovechamiento del agua

- Diversos usuarios de agua comparten el recurso, siendo la agricultura de riego el principal usuario.
- En agua potable, existen unos 2,4 millones de clientes, principalmente para uso residencial, seguido por la industria.
- Las Asociaciones de Agua Potable Rural (APR) se encuentran gran parte en acuíferos sin disponibilidad para solicitar nuevos derechos de extracción.
- El sector hidroeléctrico registra 17 centrales de pasada.
- El sector minero posee un total de 56 proyectos aprobados ambientalmente por el SEIA.



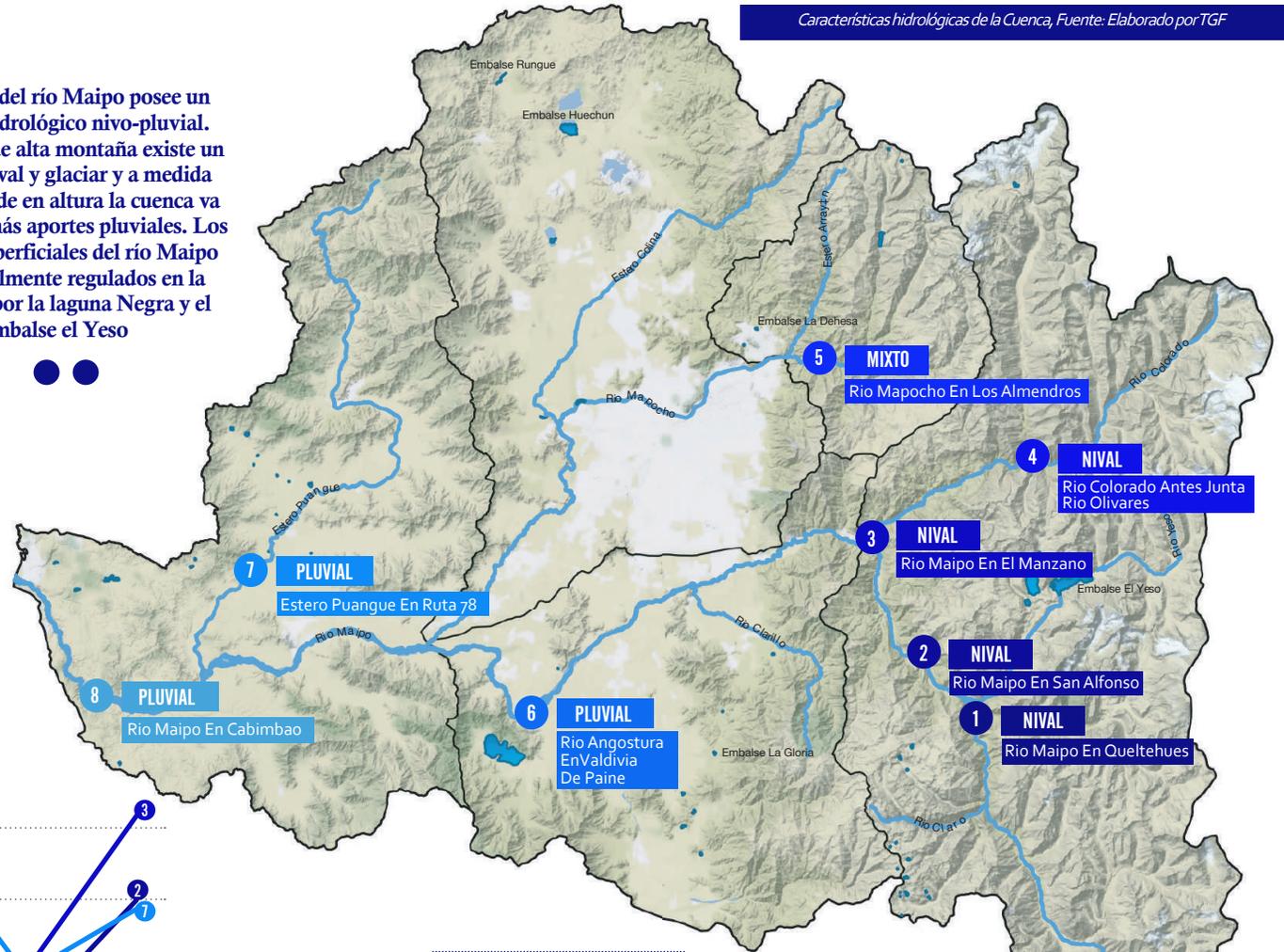
La cuenca hidrográfica del río Maipo es del tipo exorreica, y se encuentra situada en la zona central de Chile, entre las coordenadas 32°55' - 34°15' de latitud sur, y 69°55'-71°33' de longitud oeste.

Posee un área de 15.273 [Km²], que abarca administrativamente más del 90% de la región Metropolitana (xiii), y una pequeña fracción de las regiones de Valparaíso (v) y del Libertador Bernardo O'Higgins (vi).



En el curso inferior del Maipo su principal tributario corresponde al estero Puangue, el cual se abastece de precipitaciones y también recibe retornos de riego por los canales Las Mercedes (7.732 hectáreas) y Mallarauco (6.275 hectáreas), ambos servidos con recursos del río Mapocho. Además, al estero Puangue se descargan en algunas oportunidades los recursos provenientes de la Central Hidroeléctrica Carena que se abastece en parte con los recursos del Canal Las Mercedes (aproximadamente 5.0 m³/s), en la época en que los regantes deciden verter sus excedentes a dicho estero. Finalmente, y luego de un recorrido de aproximadamente 250 kilómetros desde su nacimiento, desemboca al Océano Pacífico, en Llole, inmediatamente al sur del Puerto de San Antonio, Región de Valparaíso, con un caudal medio anual de 150 m³/s (Estación Maipo en Cabimbao) (DGA, 2003). La siguiente figura muestra el caudal promedio mensual de 9 estaciones de la cuenca del río Maipo.

La cuenca del río Maipo posee un régimen hidrológico nivo-pluvial. En la zona de alta montaña existe un régimen nival y glacial y a medida que descende en altura la cuenca va recibiendo más aportes pluviales. Los recursos superficiales del río Maipo son parcialmente regulados en la parte alta por la laguna Negra y el embalse el Yeso



Características hidrológicas de la Cuenca, Fuente: Elaborado por TGF

Afluentes Principales

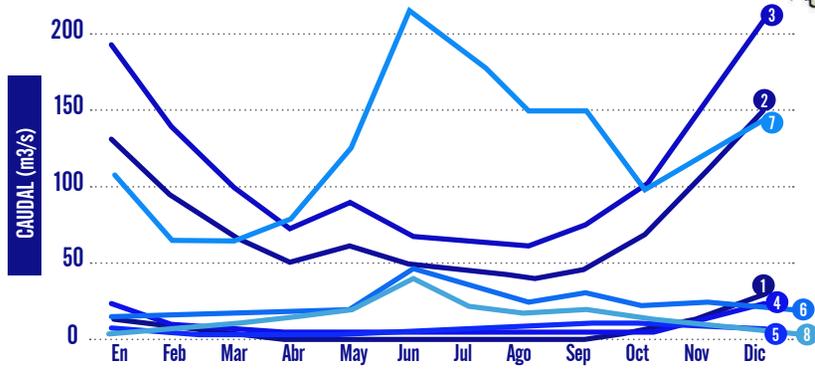
Río Claro, Río Yeso, Río Colorado, Río Clarillo y Río Mapocho

Esteros Principales

Colina y El Arrayán Afluentes Del Río Mapocho y Puangue Tributario Costero en su Curso Inferior

Régimen Hidrológico

Mixto De Precipitaciones Nivales Y Pluviales



Principales usos de agua

Agua Potable	27,73 M ³ /s
Agricultura	68,28 M ³ /s
Minería	1,03 M ³ /s
Centrales Hidroeléctricas	17 Centrales De Paso

Los recursos hídricos subterráneos de la Región Metropolitana están conformados por 28 acuíferos. En la cuenca existe una fuerte interacción entre los recursos superficiales y subterráneos en las subcuencas del río Maipo y del río Mapocho. En el río Maipo, aguas abajo del sector La Obra, se producen importantes infiltraciones que representan la recarga más importante a los acuíferos de la cuenca del río Maipo, las que desaparecen aguas abajo dando origen a recuperaciones cuyos mayores aportes ocurren en el sector de Isla de Maipo. Por su parte, en las subcuencas del río Mapocho, esta misma situación se genera, aunque en mucho menor proporción, existiendo una zona de fuertes infiltraciones en la parte alta y recuperaciones en la parte media¹².

Las categorías de uso de suelo y superficies en la cuenca del río Maipo está definida por el Catastro de Bosque Nativo del año 2013 elaborado por CIREN, el cual corresponde al instrumento más reciente con que cuenta la cuenca, sumando una superficie total catastrada de 15.250,55 km² y 8 categorías de uso de suelo como se muestra en la siguiente tabla.

Categorías de uso de suelo	Superficie	
	km ²	%
Áreas desprovistas de vegetación	2.553,77	16,7
Áreas urbanas e industriales	1.347,02	8,8
Bosque	3.534,73	23,2
Cuerpos de agua	92,82	0,6
Humedales	136,73	0,9
Nieves eternas y glaciares	1.089,39	7,1
Praderas y matorrales	4.300,85	28,2
Terrenos agrícolas	2.195,24	14,4
Total	15.250,55	100,0

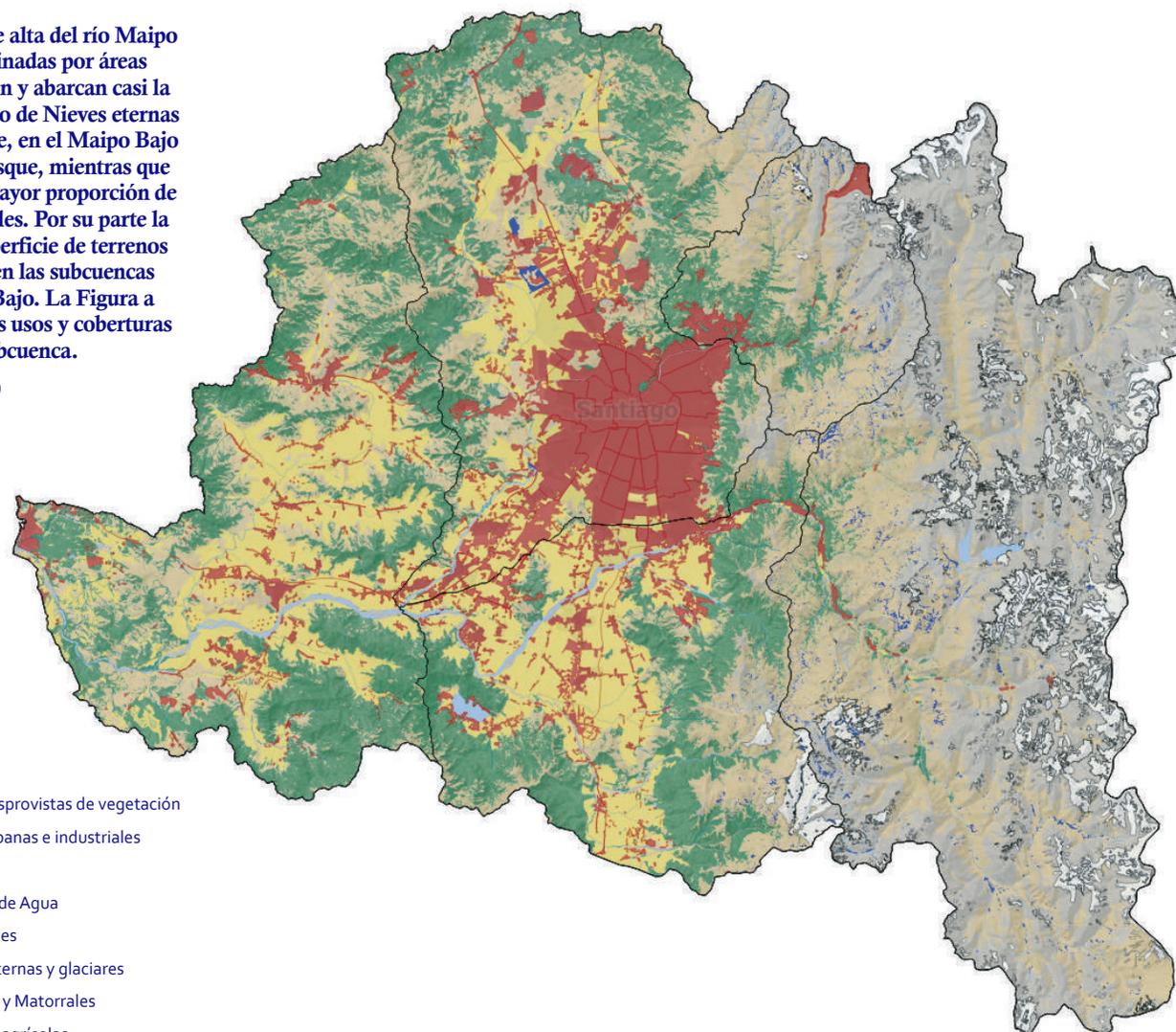
Categorías de uso de suelo y superficies en la Cuenca del Río Maipo, según Catastro de Bosque Nativo (2013)

Fuente: Elaborado por TGF

Las subcuencas de la parte alta del río Maipo y Mapocho están dominadas por áreas desprovistas de vegetación y abarcan casi la totalidad del recubrimiento de Nieves eternas y glaciares. En contraparte, en el Maipo Bajo domina la cubierta de bosque, mientras que Mapocho Bajo cubre la mayor proporción de áreas urbanas e industriales. Por su parte la mayor proporción de superficie de terrenos agrícolas se distribuye en las subcuencas de río Maipo Medio y Bajo. La Figura a continuación detalla estos usos y coberturas de suelo por subcuenca.



- Áreas desprovistas de vegetación
- Áreas urbanas e industriales
- Bosque
- Cuerpos de Agua
- Humedales
- Nieves eternas y glaciares
- Praderas y Matorrales
- Terrenos agrícolas



Uso de suelo según la información del Catastro de Bosque Nativo, Fuente: Elaborado por TGF

¹² Diagnóstico de calidad de aguas subterráneas en la región metropolitana- complementario diagnóstico Plan maestro de recursos hídricos región metropolitana de Santiago” DGA 2016.

Entre las singularidades de la Región Metropolitana de Santiago destaca su localización en uno de los escasos ambientes con clima mediterráneo del mundo, los que se caracterizan por poseer una biodiversidad con elevados niveles de riqueza y endemismo, bajo condiciones de fuerte presión antrópica, según señala la Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015-2025.

Estos ecosistemas comprenden solo al 2% de la superficie terrestre, pero poseen el 20% de la diversidad de flora mediterránea del planeta. Sin embargo, en la actualidad solo 4,3% de las superficies de los ecosistemas mediterráneos a nivel mundial se encuentran protegidos¹³. En Chile, entre la región de Atacama y la región del Biobío, se protege solo el 2,3% de la superficie¹⁴. En la Región Metropolitana de Santiago, en tanto, solo un 1,4% de su superficie se encuentra bajo protección en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SNASPE), siendo la tercera región con menos áreas protegidas del país¹⁵.

Las áreas protegidas bajo el SNASPE en la cuenca son: i) Monumento Natural El Morado, en la Provincia Cordillera, con una superficie de 3.009 ha; ii) Reserva Nacional Río Clarillo, también en la Provincia Cordillera, con 10.185 ha; y iii) Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha, en la Provincia de Melipilla, con una superficie de 5.870 ha.

Además, existen otras designaciones de áreas protegidas en la cuenca reconocidas de manera oficial, como son los Santuarios de la Naturaleza, los cuales suman un total de 11 Santuarios correspondientes a: un total de 11 Santuarios correspondientes a: Altos de Cantillana (2.743 ha), Horcón de Piedra (1.968 ha), las Torcazas de Pirque (827 ha), Los Nogales (11.025 ha), San Francisco de Lagunillas (13.426 ha), El Ajjal (2.134 ha), Cascada de las Ánimas (3.600 ha), Quebrada de La Plata (1.110,7 ha), San Juan de Piche (1.614 ha), Sector del Cerro El Roble (996 ha) y Yerba Loca (39.029 ha).

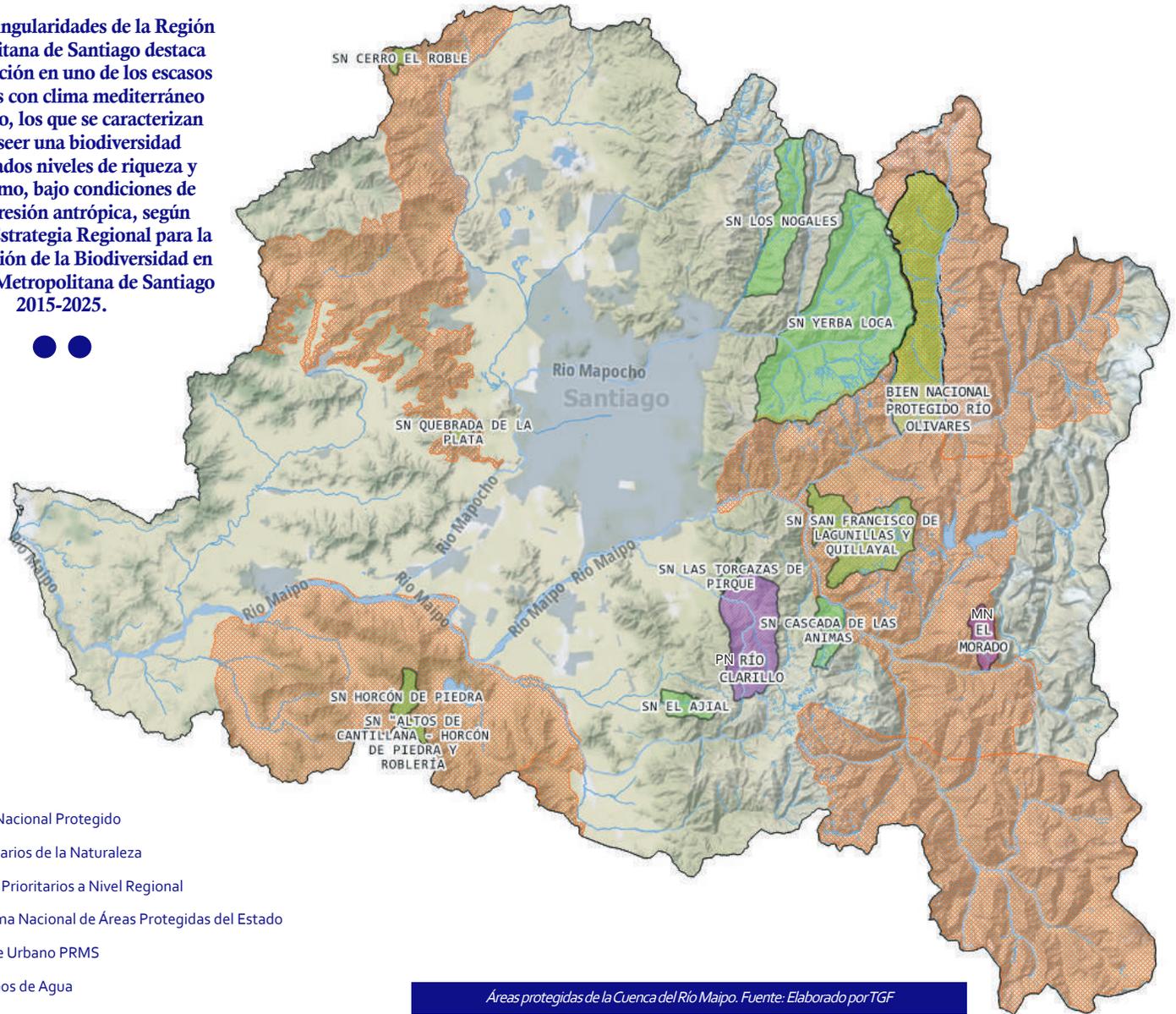
Según un análisis de riesgo ecológico realizado en el marco del Plan de Conservación de las cuencas de Aconcagua y Maipo, se identificó que *los mayores niveles de riesgo están dados principalmente en las zonas altas de las cuencas del Aconcagua y Maipo*, es decir, praderas altoandinas, humedales andinos y zonas de producción de agua¹⁶ (Delgado et al., 2013).

¹³ Hannah et al., 1995; Cox y Underwood, 2011

¹⁴ Ministerio del Medio Ambiente, 2011.

¹⁵ Squeo et al., 2012.

¹⁶ Delgado C., Sepúlveda M. y N. Ohlendorf. 2013. Plan de Conservación para las Cuencas Mediterráneas Aconcagua y Maipo. Reporte final, Conservación Marina, The Nature Conservancy.



Áreas protegidas de la Cuenca del Río Maipo. Fuente: Elaborado por TGF

A continuación se detallan algunos elementos de contexto que dan cuenta de los desafíos de seguridad hídrica -desafíos presentados en la sección 2- presentes en el territorio.



Dimensión de la Seguridad Hídrica	Elementos de contexto en la cuenca del río Maipo que justifican la creación de un FDA
<p>RESILIENCIA A DESASTRES NATURALES</p>	<p>La zona mediterránea de Chile, donde se encuentra inserta la ciudad de Santiago y la cuenca del río Maipo, es la que presenta la más alta tasa de recurrencia de inundaciones fluviales asociadas a sistemas frontales. Estas inundaciones pueden ser explicadas tanto por motivos pluviométricos, como por los profundos cambios ambientales experimentados en las últimas décadas, como el avance de la desertificación, erosión de suelos, tala de bosques, expansión de la superficie agrícola y urbana (Henríquez, 2009; CIREN, 2010; Vidal y Romero, 2010).</p> <p>Según los modelos predictivos de la parte alta de la cuenca del río Maipo, se estima que los episodios de precipitación intensa en invierno seguirán siendo comunes, provocando mayores problemas de aluviones y/o arrastre de sedimentos por el alza de las temperaturas en alta cordillera¹⁷. Lo anterior, podría suponer una alteración en la continuidad del suministro de agua a la población e industria, afectando la disponibilidad y continuidad del recurso y una alteración de los sistemas de vida de la población y variaciones de la productividad en el sector económico.</p> <p>Los mayores riesgos por cambio climático en la zona central de Chile, implicarán dar especial atención a los ecosistemas de altura, por el importante rol regulador hídrico que ejercen en las partes altas de las cuencas¹⁸.</p> <p>Actualmente la Región Metropolitana presenta la mayor población afectada por sequía en categoría grave. La sequía es considerada grave cuando en los territorios existe un déficit en la vegetación, un déficit en la precipitación y déficit en el caudal superficial y subterráneo por un largo periodo de tiempo, estos déficits ocasionan serios problemas en la vegetación, fauna, población y el suelo, entre otros¹⁹.</p> <p>Durante la última década, el 95% de los glaciares de Chile han retrocedido producto del Cambio Climático. Si no se efectúan medidas de resguardo, estas modificaciones podrían dejar sin abastecimiento de agua a Chile central en los próximos 30 años, constituyendo un elemento clave para la actividad humana (CECS, 2009).</p>

¹⁷ Plan de Sequía y Cambio Climático, Aguas Andinas

¹⁸ Ministerio del Medio Ambiente. 2014b. Plan de adaptación al cambio climático en biodiversidad. Elaborado en el marco del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático y de la actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad. Santiago, Chile. 95p

¹⁹ CONAF, 2016. Programa de acción nacional de lucha contra la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía PANCD-Chile 2016-2030. Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales. Disponible en: <https://www.enccrv-chile.cl/descargas/publicaciones/86-pancd-2016-2030/file>

Dimensión de la Seguridad Hídrica	Elementos de contexto en la cuenca del río Maipo que justifican la creación de un FDA
<p>SEGURIDAD HÍDRICA DOMÉSTICA Y URBANA</p>	<p>La mayor población en Chile se concentra en la Región Metropolitana, albergando a más de 7 millones de personas. La principal fuente de suministro de agua en la cuenca es el Río Maipo seguido por el Río Mapocho y acuíferos ubicados debajo de la ciudad. Tanto el Río Maipo como el Mapocho poseen un régimen hidroclimático típico de una zona cordillerana semiárida (mixto – nivo-pluvial), lo que implica una alta variabilidad en la ocurrencia de precipitaciones en el invierno y concentración de la disponibilidad de agua de manera natural durante los meses de primavera y verano, una vez ocurrido el deshielo de la nieve acumulada en la cordillera.</p> <p>El consumo de agua potable en la cuenca corresponde 27,41 m²⁰, representando el 22,6% respecto al consumo total de agua en la cuenca. Por otro lado, se proyecta un aumento de la demanda de agua por el incremento de la población de la Región Metropolitana, la que se proyecta alcance una población de casi 9 millones de habitantes al año 2035²¹, es decir casi 2 millones mas que en la actualidad.</p> <p>Los modelos climáticos indican que el río Maipo presentará una reducción en sus caudales de entre un 10 a 40% al año 2050²². Una disminución de la oferta hídrica de esta magnitud podría afectar la continuidad del servicio de agua potable a nivel domiciliario.</p> <p>A la vez, existe un aumento de la frecuencia de fenómenos extremos de crecidas provocados por las altas temperaturas en la zona alta de la cuenca (cordillera) y que aumentan en exceso los niveles de turbiedad de las aguas, lo cual ha obligado a detener la producción de agua potable de la zona urbana de la Región metropolitana. Estos fenómenos han sido registrados con mayor frecuencia en los últimos años, con un evento el año 2008, dos eventos en 2013, uno en 2016 y dos en 2017, con una duración de 1 a 2 días y que han afectado entre 15 y 45% de la población de Santiago²³.</p> <p>El crecimiento de la ciudad ha ido ocurriendo de manera poco orgánica en las últimas décadas, ampliando los dominios urbanos a áreas rurales, cambiando los antiguos usos de suelo, generando mayor impermeabilización de dichas superficies y disminuyendo el rol en la infiltración del agua y recarga de acuíferos.</p> <p>Además, se han perdido áreas con presencia de vegetación, ecosistemas reguladores y se ha constatado un aumento poblacional que demanda un consumo mayor de agua desde los acuíferos, generando una sobreexplotación de los sistemas subterráneos.</p> <p>Hasta la fecha las políticas de planificación territorial de la Región Metropolitana no integran dentro de su planificación y directrices para proyectar el crecimiento de la ciudad, la gestión del recurso hídrico.</p>

²⁰ Atlas del Agua - Chile 2016

²¹ INE (2017). Estimaciones y Proyecciones a Nivel Regional de la Población de Chile 2002-2035. Instituto Nacional de Estadísticas.

²² CEPAL 2015, La incertidumbre de los recursos hídricos y sus riesgos frente al cambio climático.

²³ Registro Aguas Andina

Dimensión de la Seguridad Hídrica	Elementos de contexto en la cuenca del río Maipo que justifican la creación de un FDA
SEGURIDAD HÍDRICA AMBIENTAL	<p>Los ecosistemas acuáticos continentales están controlados fundamentalmente por el régimen hidrológico dominante en la cuenca, por lo que diferencias en magnitud, frecuencia y duración del caudal, generan una alteración de ellos²⁴. Este tipo de ecosistemas cumplen un rol fundamental en el reciclaje de nutrientes, en la mantención de las redes tróficas, la estabilización de sedimentos y la calidad de las aguas superficiales y subterráneas²⁵.</p> <p>Los humedales actúan como un depósito de almacenamiento, acumulando el agua de la nieve que se derrite en la primavera y regulando el flujo del agua hacia la ciudad durante la porción seca del año. De las 5.048 ha de humedal (796 ha de humedal se ubican aguas arriba de los embalses) sobre los 2.450 msnm en toda la cuenca, sólo cerca del 20% se encuentran en estado "Bueno", 8,5% en estado Pobre, mientras que el 70% de los humedales está en estado Regular²⁶.</p> <p>La degradación del suelo en la cuenca puede generar un aumento de la escorrentía y una disminución de la infiltración afectando la provisión de servicios ecosistémicos y la regulación hídrica²⁷.</p> <p>Los glaciares aportan principalmente agua en la época estival, llegando a aportar en un año muy seco hasta un 81% del caudal total del verano en la cuenca (este valor varía de acuerdo a las condiciones climáticas). El rol de los glaciares es fundamental, sin embargo se proyecta un retroceso significativo²⁸ y especialmente en la cuenca del Maipo, que ha experimentado un retroceso en su superficie glaciar del orden de los 127.9 km², equivalentes al 25.2% del total inicial en los últimos 30 años, donde los glaciares descubiertos decrecen a una mayor velocidad que los cubiertos²⁹.</p> <p>En la Región Metropolitana el 60% de los acuíferos están medianamente sobreexplotados y solo un 11% no presenta problemas de sobreexplotación. En el caso de los acuíferos muy sobre explotados, estos se concentran en la Provincia de Santiago (51%) y en la Provincia de Chacabuco (44%).</p>

²⁴ Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030. Disponible en:

https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Estrategia_Nac_Bio-div_2017_30.pdf

²⁵ The Nature Conservancy, 2017. Los humedales como solución natural para mejorar la seguridad hídrica en la Cuenca del Maipo Región Metropolitana de Chile.

²⁶ TNC, 2019. Water Fund Situation Analysis, Feasibility Phase. Prepared for: Latin American Water Fund Partnership. 54 p

²⁷ TNC, 2019. Water Fund Situation Analysis, Feasibility Phase. Prepared for: Latin American Water Fund Partnership. 54 p

²⁸ MMA, 2017. PLAN DE ACCIÓN NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 2017-2022. Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf

²⁹ Castillo, Y. 2015. Caracterización de la Hidrología Glaciar de la Cuenca del Río Maipo mediante la Implementación de un Modelo Glaciológico Semi-distribuido Físicamente Basado. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Mención Recursos y Medio Ambiente Hídrico, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile.

Dimensión de la Seguridad Hídrica	Elementos de contexto en la cuenca del río Maipo que justifican la creación de un FDA
SEGURIDAD HÍDRICA AMBIENTAL	<p>En lo que respecta al caudal ecológico (es decir el caudal mínimo que debieran tener los ríos para mantener los ecosistemas presentes, preservando la calidad ecológica y provisión de los servicios ecosistémicos), en Chile los criterios para determinarlo se encuentran regulados en el D.S N°14 de 2013 y su modificación mediante el D.S N°71 de 2014.</p> <p>El caudal ecológico es considerado como una demanda ecosistémica en la cuenca, dado que se requiere destinar un volumen mínimo para el funcionamiento de estos servicios ecosistémicos, sin que este valor sea precisamente, y en términos reales y prácticos, el caudal que cada ecosistema requiera para un óptimo funcionamiento y provisión de los servicios ecosistémicos.</p> <p>En términos ecológicos, cabe destacar que estos caudales no se definen según los requerimientos hidrobiológicos de las especies presentes en los cauces, es decir no existen estudios de la flora y fauna para su estimación. La metodología empleada corresponde a un caudal mínimo hidrológico, el que se base en la estadística de caudales y se toman parámetros preestablecidos por modelos internacionales distintos a la realidad local.</p> <p>Por otro lado, en Chile el caudal ecológico se calcula en puntos donde se conceden derechos, lo cual no es un caudal de mantenimiento, sino la responsabilidad recae sobre el titular del derecho. Además, el caudal ecológico aplica para aquellos derechos que se entregaron posteriormente al 2005, situación de la mayoría de los derechos concedidos para la cuenca del Maipo.</p>
SEGURIDAD HÍDRICA ECONÓMICA	<p>En los escenarios hídricos 2030³⁰ elaborados para la cuenca del Maipo, se identifican varios procesos críticos. Entre éstos se encuentran el aumento de la demanda de agua por el incremento de la población, la expansión minera, cambio en la demanda del sector agrícola y la instalación de nuevos proyectos hidroeléctricos³¹.</p> <p>La demanda comparativa entre los años 2015 y las proyecciones al 2025 para la Región Metropolitana, proyecta mayor crecimiento en el sector industrial, pasando de una demanda de 15,3 a 27,6 m³/s, seguido por el sector agua potable que pasa de 23,3 a 24,7 m³/s y el minero que pasa de 1,3 a 1,9 m³/s³².</p>

³⁰ Fundación Chile, (2019). Escenarios Hídricos 2030.

³¹ Fundación Chile. 2019. TRANSICIÓN HÍDRICA: EL FUTURO DEL AGUA EN CHILE: Cuenca del Río Maipo.

³² MOP (2012). Plan Regional De Infraestructura y Gestión Del Recurso Hídrico Al 2021, Región Metropolitana.

DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA DEL FONDO DE AGUA SANTIAGO-MAIPO

Es prioridad para el FDA-SM desarrollarse como una organización con legitimidad social y credibilidad para poder contribuir a la seguridad hídrica de la cuenca. Esto permitirá que el FDA-SM se establezca como una organización con capacidad de influir sobre las políticas públicas, articular actores relevantes y contribuir a la gobernanza sobre el agua en la región, para finalmente crear impactos significativos a gran escala



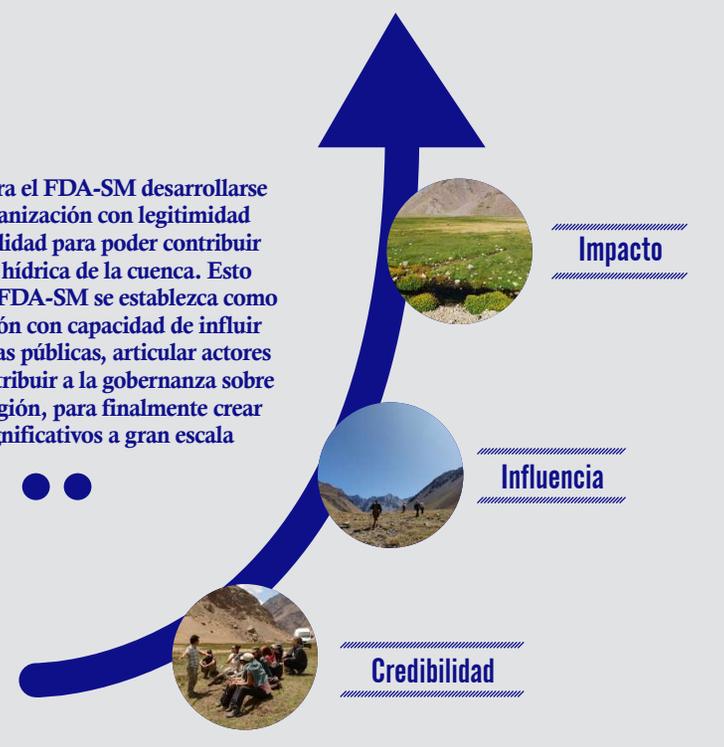
Credibilidad



Influencia

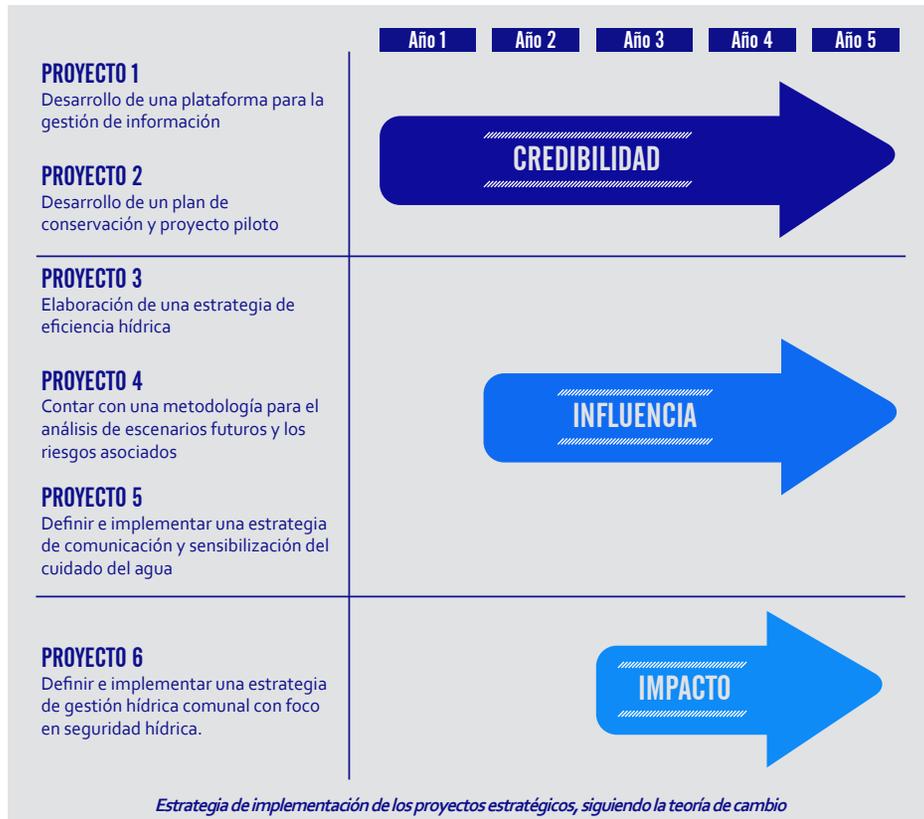


Impacto



5

Tal como se describió anteriormente, el FDA-SM contribuirá a enfrentar 4 desafíos principales mediante 6 proyectos estratégicos. La estrategia de posicionamiento del FDA-SM contempla que estos proyectos contribuyan en lograr la credibilidad, influencia e impacto a gran escala. Siguiendo con la teoría de cambio, los proyectos 1 y 2 están fuertemente enfocados a generar credibilidad del FDA-SM y, por tanto, ambos se inician desde el primer año, mientras que los proyectos 3, 4 y 5 están más orientados a generar influencia, comenzando a partir del segundo año de operación. Finalmente, el proyecto 6, que comienza el año 3, buscará generar un impacto efectivo en la cuenca. Los desafíos y proyectos estratégicos son abordados en profundidad en la sección 8.



Generar credibilidad, influencia e impacto implican necesariamente posicionar al FDA-SM como:

Credibilidad: Como un actor creíble a la mejora de la seguridad del agua, obteniendo capital social y político con actores relevantes e influyentes

Influencia: Como participante oficial en los procesos pertinentes de adopción de decisiones y gobernanza con pruebas de éxito en la influencia de la política pública relacionada con la seguridad del agua

Impacto: Como entidad que ha demostrado, a través de proyectos piloto o de pequeña escala, que puede tener un impacto positivo significativo en la seguridad del agua en la cuenca del Maipo.



Para ello, entre las acciones clave a ejecutar se incluyen:

Reunir y organizar a actores influyentes y de confianza para apoyar el Fondo del Agua. Ser un foro central de colaboración y una entidad líder para ayudar a mejorar la seguridad del agua en la región. Esto incluye alentar a los interesados de todos los sectores a participar como asociados, promotores o aliados del Fondo.

Ejecutar proyectos de infraestructura natural de gran visibilidad y otros proyectos que demuestren la capacidad del FDA-SM para crear impactos positivos en la seguridad del agua en la región.

Crear una visión compartida de las prioridades en materia de seguridad del agua que genere una acción colectiva y coordinada en la región para abordar estas preocupaciones.

El desarrollo y la aplicación del modelo de sostenibilidad financiera del Fondo, capaz de financiar y garantizar el funcionamiento continuo (incluida la aplicación de determinados proyectos estratégicos) del FDA-SM.





VISIÓN DEL FONDO DE AGUA, MISIÓN, VALORES & PRINCIPIOS

En el proceso participativo para la co-construcción del Plan Estratégico colaboraron los distintos usuarios de la cuenca, incluyendo organizaciones con legitimidad social en el territorio, organizaciones que conforman la gobernanza del Fondo del Agua y las instituciones públicas decisoras de la gestión del agua en la cuenca y el país. Como parte de este proceso se logró definir y validar los conceptos estratégicos de visión, misión, valores y principios, que son descritos a continuación.



MISIÓN

Su misión es contribuir a la seguridad hídrica de la Cuenca del río Maipo. Esto lo hará el Fondo del Agua como una plataforma de acción colaborativa que convoca y representa a la diversidad de actores relacionados con el agua, genera confianzas y transparencia en su gestión, articula y promueve la implementación de iniciativas concretas en base a información validada a fin de mejorar la eficiencia y distribución equitativa del recurso hídrico, promoviendo además el uso de las mejores tecnologías.

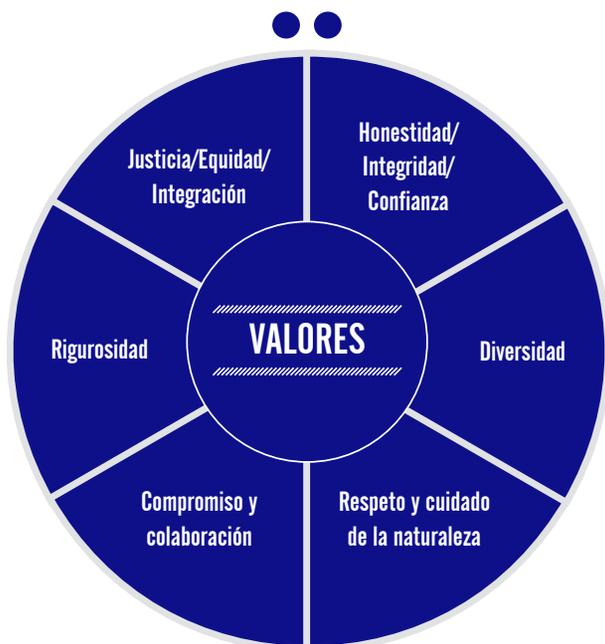
VISIÓN

Al año 2050 lograr la seguridad hídrica de la cuenca del río Maipo, entendiendo por esta la calidad y cantidad de agua suficientes para la sostenibilidad de los ecosistemas, el consumo humano y el desarrollo económico de manera equitativa, en un ambiente de confianza y compromiso de todos los actores que participan, para abordar con rigurosidad e innovación acciones en la gestión hídrica y hacer frente a los efectos provocados por los riesgos naturales en las generaciones actuales y futuras.



VALORES Y PRINCIPIOS DEL FONDO DE AGUA.

Los valores y principios definidos para el Fondo del Agua Santiago Maipo fueron también co-construidos en un proceso participativo, siendo éstos los siguientes:



PRINCIPIOS

- Integración de los territorios y de los actores involucrados para orientar los procesos.
 - Equidad transgeneracional (generaciones presentes y generaciones futuras).
 - Priorización del consumo humano y del bien común.
 - Toma de decisiones fundadas en la ciencia como mejor evidencia/conocimiento disponible.
- Evaluación de impactos sobre seguridad hídrica de la cuenca: personas, ecosistemas, actividad productiva.
 - Aprendizaje continuo.
 - Actuación con transparencia en sus acciones y propósitos.
 - Entrega de información tanto de los éxitos como de los fracasos.
 - Compromiso y sentido de urgencia de todos los actores que participan.
- Representación transversal en toma de decisiones (de los diversos intereses existentes en la cuenca).
 - Fomento del trabajo colaborativo que guíe la dinámica entre las partes.
 - Incorporación de diversos territorios, actores, actividades e intereses.
 - Promoción del principio precautorio y preventivo.
 - Aceptación y respeto del dinamismo del agua.



OBSTÁCULOS CRÍTICOS Y RIESGOS PARA LA MISIÓN Y VISIÓN

Se identificaron cuatro obstáculos críticos para el FDA-SM que deben ser abordados de forma estratégica para asegurar el éxito de la organización. Estos son: representatividad, asimetrías de información, cuantificación de impactos y el financiamiento. En la siguiente tabla se identifican acciones para minimizar el riesgo asociado a estos obstáculos.



Obstáculo Crítico del FDA-SM	Énfasis en la gestión del FDA-SM
 <p>Representatividad de actores de la cuenca y procesos de toma de decisión.</p>	<p>Un objetivo prioritario será aumentar la representación de base social a través de asociaciones locales u ONGs de carácter ciudadano y/o de base territorial, que no estén vinculadas al mundo empresarial. A la vez se deberán hacer esfuerzos por mantener la cohesión e interés de los participantes del FDA-SM, manteniéndolos informados y partícipes.</p> <p>El FDA-SM debe privilegiar la acción colectiva y toma de decisiones conjuntas entre sus participantes. Estas decisiones deben trascender a las fuentes de financiamiento, e idealmente el levantamiento de fondos para cada proyecto debe ser colectivo -y por tanto responder a una diversidad de intereses. Igualmente, el FDA-SM debe evitar financiarse por un número menor de actores y privilegiar la auto sustentación del equipo institucional a corto y mediano plazo (3 a 5 años).</p> <p>Se contará con un reglamento interno que asegure la transparencia en la acción colectiva (transparencia en su gestión, en la entrega oportuna de información a sus asociados, y actores críticos y ciudadanía). De existir conflictos de interés -algo probable dada la diversidad en la composición de los asociados del FDA-SM- éstos deben tener espacio de expresión y espacio de articulación.</p>
 <p>Disminuir asimetrías de información.</p>	<p>Se contará con canales de comunicación operativos entre los participantes del FDA-SM, privilegiando las comunicaciones cara a cara, informes de gestión trimestrales, reuniones de directorio periódicas, la obtención de firmas de actas en no más de 1 mes (reunión de directorio siguiente), difusión de las actas a todos los participantes del FDA-SM. Se debe asegurar la construcción de una institucionalidad transparente que colabore a que su reputación no se le asemeje a un lobby de intereses.</p> <p>Las actas e informes trimestrales deberán estar en el sitio web, así como la información de las personas que componen su directorio y equipo ejecutivo, organigrama, empresas y agencias aportantes de recursos en las áreas, iniciativas y proyectos financiados.</p>
 <p>Cuantificación de su impacto.</p>	<p>Entendiendo la complejidad para evaluar los impactos efectivos del FDA-SM, ya sea por la falta de información inicial o por la naturaleza misma de las problemáticas a abordar, se identificarán los impactos esperados y se monitorearán los avances, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo.</p>
 <p>Autosostenibilidad financiera.</p>	<p>Se buscarán alternativas para crear un modelo de financiamiento y plan de negocios que garantice el autofinanciamiento de mediano y largo plazo, buscando diversidad de fuentes. Idealmente se requerirá un financiamiento basal para mantener las capacidades del FDA-SM, y un financiamiento de carácter variable para abordar las iniciativas y desafíos priorizados en la cartera de proyectos.</p>

DESAFÍOS, OBJETIVOS, LÍNEAS DE ACCIÓN Y PROYECTOS ESTRATÉGICOS DEL FONDO DE AGUA SANTIAGO-MAIPO

La fundamentación del FDA-SM y su plan estratégico se basan en cuatro desafíos centrales de la cuenca que amenazan su seguridad hídrica. De estos cuatro desafíos derivan sus objetivos, líneas de acción y proyectos estratégicos, además de los respectivos indicadores para medir sus logros y avances.



EL GRAN DESAFÍO: LOGRAR LA SEGURIDAD HÍDRICA EN LA CUENCA DEL RÍO MAIPO

Desafíos específicos de seguridad hídrica

DESAFÍO 1:
Disminución de la disponibilidad de agua superficial y subterránea en cantidad y calidad.

DESAFÍO 2:
Aumento de riesgos hídricos provocados por eventos extremos

DESAFÍO 3:
Ineficiencia en el uso de agua

DESAFÍO 4:
Deficiencia en la gestión integrada del recurso hídrico en la cuenca del Río Maipo

Objetivos del FDA Santiago-Maipo

OBJETIVO 1:
Contribuir a mantener/aumentar la disponibilidad de agua superficial y subterránea en cantidad y calidad.

OBJETIVO 2:
Contribuir a la gestión de riesgos asociados a eventos climáticos extremos por medio de la prevención y mitigación de impactos..

OBJETIVO 3:
Contribuir al desarrollo de una demanda sustentable por parte de los diversos usos.

OBJETIVO 4:
Contribuir a la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) en la cuenca del río Maipo

Líneas de acción FDA Santiago-Maipo

Gestión de la información

Protección cuerpos de agua y ecosistemas acuáticos

Eficiencia en el uso de los RRHH

Gestión de riesgos

Cultura del agua

Ordenamiento territorial

Proyectos Estratégicos año 1 a 5

Desarrollo de una plataforma para la gestión de información

Desarrollo de un plan de conservación y proyectos pilotos

Elaborar una estrategia de eficiencia hídrica

Metodología para análisis de escenarios y riesgos

Implementar estrategia de comunicación y sensibilización

Estrategia de gestión hídrica comunal

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES DESAFÍOS DE SEGURIDAD HÍDRICA DE LA CUENCA DEL RIO MAIPO

Como ya se ha señalado, durante el proceso de construcción del Plan Estratégico del FDA-SM se identificó una serie de problemáticas/desafíos asociados a la seguridad hídrica de la cuenca. Estos desafíos fueron levantados tanto durante el estudio de diagnóstico como durante los talleres participativos y fueron progresivamente analizados y agrupados, quedando finalmente resumidos en un total de 4 desafíos de seguridad hídrica en los cuales se basa el Plan Estratégico para definir las iniciativas que serán implementadas en los primeros 5 años del FDA-SM.



Estos 4 desafíos de seguridad hídrica se definieron como:

- 1 Demanda hídrica creciente y disminución de la disponibilidad de agua superficial y subterránea en cantidad y calidad
- 2 Aumento de riesgos hídricos provocados por eventos extremos
- 3 Ineficiencia en el uso de agua
- 4 Deficiencia en la GIRH en la Cuenca del Río Maipo

A continuación de detalla cada uno de éstos:

1 Demanda hídrica creciente y disminución de la disponibilidad de agua superficial y subterránea en cantidad y calidad

Magnitud del desafío.

La cuenca del Río Maipo alberga a más de 7 millones de personas y cerca del 40% del PIB del país. La principal fuente de suministro de agua en la cuenca es el Río Maipo seguido por el Río Mapocho y los sistemas de acuíferos. En la iniciativa de Escenarios Hídricos 2030³³ elaborados para la cuenca del Maipo se identifican diez aspectos críticos para su sustentabilidad, entre los que se encuentran el aumento de la demanda de agua por el incremento de la población, la expansión minera, cambio en la demanda del sector agrícola y la instalación de nuevos proyectos hidroeléctricos. Según el MOP (2012), las proyecciones de demanda de agua al 2025 para la Región Metropolitana señalan, por ejemplo, un crecimiento de la demanda en el sector industrial que pasaría de 15,3 m³/s a 27,6 m³/s.

Por otra parte, los modelos climáticos indican que el río Maipo presentará una reducción de caudales de entre un 15 a 30% al año 2050, una disminución de las reservas de agua en las cabeceras de cuencas nivales y nivo-pluviales, el aumento del riesgo de desastre y retroceso significativo de glaciares que aportan gran parte del agua en época estival, aportando en años muy secos hasta un 81% del caudal total en la cuenca.

En relación al agua subterránea, en la Región Metropolitana el 60% de los acuíferos están medianamente sobreexplotados y solo un 11% no presenta problemas de sobreexplotación. En el caso de los acuíferos muy sobre explotados, estos se concentran en la Provincia de Santiago (51%) y en la Provincia de Chacabuco (44%) y gran parte de los acuíferos están declarados oficialmente como área de restricción y otros, pero en menor proporción, al noreste de la ciudad de Santiago se ha determinado como área de agotamiento.

Entre los ecosistemas de relevancia en la cuenca, producto de los servicios ecosistémicos que proveen como reguladores del régimen hídrico, proporcionando almacenamiento de agua y control de la escorrentía y sedimentos, encontramos los humedales alto andinos. De la totalidad de estos ecosistemas, correspondientes a 5.048 ha de humedales sobre los 2.450 msnm en toda la cuenca, el 20% se encuentran en estado "Bueno", 8,5% en estado "Pobre", mientras que el 70% de los humedales está en estado "Regular", sin contar un plan de conservación que mejore su condición y los proteja ante los efectos del cambio climático y demanda hídrica en la cuenca³⁴.

Cambio Esperado.

- Contar con información confiable y actualizada de los recursos hídricos superficiales y subterráneos (oferta y demanda) e implementar medidas que tiendan a mejorar su condición actual en cantidad y calidad.
- Disponer de predicciones de oferta y demanda ante escenarios del cambio climático en la cuenca que favorezca la toma de decisiones.
- Contar con una mayor superficie de ecosistemas reguladores hídricos conservados y restaurados y proteger las zonas de recarga.
- Implementar acciones de uso eficiente del agua, control de sequía y sobreexplotación del agua.
- Alcanzar un balance hídrico sustentable de la cuenca
- Influir en los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) y los usos de suelo, instalando los desafíos de seguridad hídrica en dichos instrumentos.
- Planificar el crecimiento de la ciudad, actividades agrícolas e industriales con demandas intensas de agua.

³³Fundación Chile (2019). Escenarios Hídricos 2030, <https://fch.cl/iniciativa/escenarios-hidricos-2030/>

³⁴Los humedales como solución natural para mejorar la seguridad hídrica en la Cuenca del Maipo Región Metropolitana de Chile, The Nature Conservancy, 2017.

2 Aumento de riesgos hídricos provocados por eventos extremos

Magnitud del desafío.

Entre los años 2010 y 2019 la cuenca ha experimentado una mega sequía, siendo una de las zonas más afectadas la zona central de Chile (Garreaud et al., 2017). El déficit de precipitaciones en la Región Metropolitana se encuentra sobre el 70%, y el periodo de retorno de una sequía de esta magnitud se estima en 70 años. Este fenómeno está afectando en particular a las zonas rurales de la Región Metropolitana, especialmente a los sistemas de Agua Potable Rural (APR), afectando el abastecimiento de agua a la población (ODEPA, 2017).

Al mismo tiempo, la zona mediterránea de Chile, donde se encuentra inserta la ciudad de Santiago, es la que presenta la más alta tasa de recurrencia de inundaciones fluviales asociadas a sistemas frontales. Estas inundaciones pueden ser explicadas tanto por motivos pluviométricos, como por los profundos cambios ambientales experimentados en las últimas décadas, como el avance de la desertificación, la erosión de suelos, la tala de bosques, la expansión de la superficie agrícola y urbana (Henríquez, 2009; CIREN, 2010; Vidal y Romero, 2010).

Según los modelos predictivos de la parte alta de la cuenca del río Maipo, se estima que los episodios de precipitación intensa seguirán siendo comunes provocando mayores problemas de aluviones y/o arrastre de sedimentos por el alza de las temperaturas en alta cordillera³⁵. Lo anterior, podría suponer una alteración en la continuidad del suministro a la población e industria, afectando la disponibilidad y continuidad del recurso y una alteración de los sistemas de vida de la población y variaciones de la productividad en el sector económico.

De hecho, los últimos eventos extremos de crecidas provocados por las altas temperaturas en la zona alta de la cuenca han aumentado en exceso los niveles de turbiedad de las aguas, obligando a detener la producción de agua potable de la zona urbana de la Región metropolitana (90% de los habitantes de la región). Estos fenómenos han sido registrados con mayor frecuencia los últimos años, con dos eventos en 2013, uno en 2016 y dos en 2017, antes de eso se registró un evento el año 2008³⁶. Durante el año

2013, elevados niveles de turbiedad en el Gran Santiago, provocó daño al 70% del sistema de distribución de la empresa sanitaria Aguas Andinas (Aguas Andinas, 2019), interrumpiendo el suministro de agua potable a la ciudad.

A nivel de la cuenca no se cuenta con información pública, consensuada, detallada y validada de la demanda de agua a nivel de los distintos usuarios, que permita un conocimiento acabo de los consumos de agua, de sus dinámicas y la identificación de opciones de mejora. Esto limita grandemente lograr una gestión integrada de los recursos hídricos superficiales y subterráneas y promover la eficiencia de su uso.

Cambio Esperado.

- Contar con una evaluación de riesgos asociados a la gestión del recurso hídrico en la cuenca frente a distintos escenarios de escasez y de eventos climáticos extremos.
- Contar con medidas de mitigación y adaptación al cambio climático y eventos extremos identificando categorías de riesgo y niveles de vulnerabilidad en la cuenca.
- Aumento en sensibilización de la población vinculado a la difusión de estas medidas
- Incorporación de estas medidas en los planes de emergencia de la Región Metropolitana y los Instrumentos de Planificación Territorial a nivel regional y comunal.
- Contribuir a la adaptación y capacidad de respuesta ante eventos extremos que provocan aumentos en la turbiedad de las fuentes naturales de agua.
- Responder a interrogantes claves en la cuenca como son:
 - ¿Cuál será el impacto asociado a la tendencia actual de crecimiento y desarrollo en la cuenca sobre la disponibilidad de agua?
 - ¿Cómo evaluar los riesgos asociados a la escasez de agua en escenarios futuros de crecimiento?
 - ¿Cuál sería una correcta planificación/ordenamiento del territorio en un contexto de gestión del riesgo por seguridad hídrica, priorizando áreas de mayor riesgo?

³⁵ Plan de Sequía y Cambio Climático, Aguas Andinas

³⁶ Registro de la empresa Aguas Andina

3 Ineficiencia en el uso de agua

Magnitud del desafío.

La seguridad hídrica plantea la posibilidad de contar con el recurso hídrico en cantidad y calidad para satisfacer toda la demanda. No obstante, el uso eficiente del agua se compone de una variable cultural relevante, además de aspectos ligados a la gestión, la tecnología e infraestructura.

Por lo tanto, el consumo eficiente del agua tendrá como base el cambio cultural de las personas, herramientas de gestión e información que establezcan la fragilidad del recurso, la variabilidad de la provisión en la cuenca, los fenómenos climáticos evidenciados y la importancia de generar un cambio de la conducta en el uso del agua, mediante la implementación de acciones concretas para reducir el consumo desmedido (tanto a nivel de la población como de las actividades productivas).

Para lograr un uso eficiente del agua es clave el estudio sistemático de la demanda, los comportamientos de las personas y la identificación de la totalidad de usuarios/ actores de la Cuenca. El conocimiento de la elasticidad de la demanda debe ser preciso y detallado por subcuenca y temporada del año, especialmente si se quieren alcanzar efectos de corto plazo³⁷. Es por dichas razones que lo primero que se sugiere para determinar medidas concretas orientadas a la reducción del consumo de los recursos hídricos es establecer la puesta en valor del agua, como un recurso natural renovable pero agotable, que sufre variaciones estacionales, que se encuentra sometido a presiones antrópicas y exógenas no controlables como el cambio climático, que está sometidas a una creciente demanda por el crecimiento poblacional en la cuenca y a variaciones en la calidad y disponibilidad asociadas a la contaminación y eventos climáticos extremos.

A nivel de la cuenca no se cuenta con información pública, consensuada, detallada y validada de la demanda de agua a nivel de los distintos usuarios, que permita un conocimiento acabo de los consumos de agua, de sus dinámicas y la identificación de opciones de mejora. Esto limita grandemente lograr una gestión integrada de los recursos hídricos superficiales y subterráneas y promover la eficiencia de su uso.

Cambio Esperado.

- Contar con información validada sobre usos de agua para los diferentes usuarios de la cuenca.
- Contar con mapas de eficiencia hídrica que permitan conocer demandas por unidades de producción en diferentes sectores productivos, incluyendo el sector agrícola, promoviendo así mejores estándares de consumo.
- Contar con herramientas de modelamiento ajustadas que permitan proyectar escenarios de eficiencia y su impacto.
- Incentivar nuevas tecnologías para un mejor aprovechamiento del recurso, incluyendo la reutilización y reciclaje del agua, infiltración, almacenamiento de agua, entre otras.

³⁷ Escenarios De Consumo De Agua En Santiago Para El Periodo 2015-2030. Fundación Chile 2019

4 Deficiencia en la gestión integrada del recurso hídrico en la cuenca del Río Maipo

Magnitud del desafío.

Según el informe Radiografía del Agua de Fundación Chile, la cuenca tiene una brecha hídrica moderada, es decir, la disponibilidad de agua se está convirtiendo en un factor limitador del desarrollo. Uno de los problemas de gestión hídrica más relevantes que se señala en el informe que conducen a esta brecha es la descoordinación de las instituciones a nivel de cuenca (FCH, 2018). En efecto, en el país existen más de 40 agencias públicas que tienen que ver con la gestión del recurso hídrico desde distintos ámbitos, aumentando el desafío y la complejidad de la coordinación.

Sumado a lo anterior, está la existencia de instrumentos de planificación territorial regional y comunales (PRMS y PLADECO) sin foco en las problemáticas hídricas de los territorios y comunas, favoreciendo entre otros, la expansión urbana hacia zonas de piedemonte que modifican la capacidad de infiltración y recarga a los acuíferos de la cuenca media-baja, y la ocupación de áreas agrícolas con el aumento consecuente de las presiones existentes por estrés hídrico. Existen además en la cuenca brechas de información relevantes para la toma de decisiones. En efecto, la configuración actual de información en la cuenca (a veces inexistente o bien deficiente) limita la capacidad de toma de decisiones fundamentadas en cuanto al manejo y priorización de recursos hídricos. Entre los efectos existentes, la agricultura (demandante de un 68% del agua de la cuenca) y principalmente la de pequeña escala, realiza su planificación sin considerar escenarios hídricos.

Adicionalmente, existe limitado acceso y disponibilidad de información confiable para la toma de decisiones de manera integrada, reflejando escasos o desactualización en los datos públicos. Las principales brechas de información identificadas en la cuenca corresponden a: catastro oficial y georreferenciado del consumo de los canalistas; información pública y actualizada de la cantidad y calidad de aguas captadas y descargadas desde industrias, empresas sanitarias y otros usuarios; la evaluación del costo-beneficio de medidas de adaptación/mitigación en periodos críticos o situaciones extremas; la cobertura espacial actualizada de las estaciones de medición vigentes; la validación de

información existente de los glaciares y el monitoreo de su aporte hídrico; el catastro pormenorizado y público de los derechos de agua otorgados y ejercidos; catastro de uso del suelo e inventario de superficies agrícolas según tipos de cultivos y escenarios futuros en la cuenca, incluyendo áreas con valor ambiental y para la conservación y la representación adecuada a partir de estaciones de monitoreo de caudales en la cuenca así como estaciones de calidad y medición del estado de los acuíferos.

Esta información que resulta esencial para realizar una gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca y realizar análisis asertivos, robustos y confiables sobre el funcionamiento de la cuenca y la demanda de los recursos hídricos y ecosistémicos a escalas locales (i.e. microcuencas/comunas).

También se debe señalar que, en algunos casos, a pesar de tener información, hay una falta de coherencia entre las fuentes de información o bien falta capacidad de procesamiento de los datos existentes, de manera de entregar información útil para la toma de decisiones a múltiples actores.

Cambio Esperado.

- Contar con una política para la GIRH y una estrategia para alcanzar el uso sostenible del recurso hídrico que apunten a aumentar la oferta de agua y/o reducir la demanda.
- Incorporar en los instrumentos de planificación territorial los desafíos de la seguridad hídrica.
- Mejorar el acceso a información hídrica de la cuenca.
- Generar una gobernanza para la GIRH.

OBJETIVOS DEL FONDO DE AGUA SANTIAGO-MAIPO

El Fondo de Agua ha definido el siguiente objetivo general, basándose en los desafíos señalados:

Velar por la Seguridad Hídrica de la Cuenca del río Maipo, contribuyendo a mejorar la disponibilidad de agua en cantidad y calidad adecuada, para lograr el bienestar humano y permitir: conservación de los ecosistemas, el cuidado de los medios de vida, el desarrollo socioeconómico, así como también prevenir y mitigar la ocurrencia de desastres asociados al agua.

Para orientar el trabajo del Fondo de Agua hacia el cumplimiento de este objetivo general y lograr los cambios esperados, se han definido cuatro objetivos específicos:

OBJETIVO 1

Contribuir a lograr un uso sostenible del agua en la cuenca considerando por medio de la gestión de la demanda y de la disponibilidad de agua superficial y subterránea en cantidad y calidad

OBJETIVO 2

Contribuir a la gestión de riesgos asociados a eventos climáticos extremos por medio de la prevención y mitigación de impactos.

OBJETIVO 3

Contribuir al desarrollo de una demanda sustentable por parte de los diversos usos.

OBJETIVO 4

Contribuir a la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) en la Cuenca del Río Maipo

El Fondo de Agua Santiago-Maipo trabajará en la implementación de 6 proyectos estratégicos que contribuirán al logro de estos objetivos. Estos proyectos se describen a continuación.



PROYECTOS ESTRATÉGICOS

En esta sección se describen los proyectos que el Plan Estratégico del FDA-SM contempla implementar en los primeros 5 años de operación y cómo estos buscan mejorar las condiciones de la cuenca, aportando a los desafíos de seguridad hídrica.

Los seis proyectos estratégicos considerados y descritos a continuación, corresponden a:



PROYECTO 1

Desarrollo de una plataforma para la gestión de información



PROYECTO 2

Desarrollo de un plan de conservación y proyecto piloto



PROYECTO 3

Elaboración de una estrategia de eficiencia hídrica



PROYECTO 4

Diseño de una metodología para el análisis de escenarios futuros y los riesgos asociados



PROYECTO 5

Definir e implementar una estrategia de comunicación y sensibilización del cuidado del agua



PROYECTO 6

Definir e implementar una estrategia de gestión hídrica comunal con foco en seguridad hídrica.

La secuencia de implementación propuesta para estos proyectos es la siguiente:



PROYECTO 1 Desarrollo de una plataforma para la gestión de información

La cuenca del río Maipo no cuenta con un sistema de información integrado para la toma de decisiones efectiva sobre una gestión sustentable de los recursos hídricos que esté validado por todos los actores. Existe diversidad y duplicidad de fuentes de información relacionada con el recurso hídrico, en algunos casos con datos desactualizados, en distinta escala espacial/temporal y a veces contradictorios. La información se encuentra dispersa, a veces sin representación espacial y existen vacíos de información, junto con una falta de acceso público y equitativo a la información existente. Cada nuevo estudio en la cuenca debe pasar por un proceso de homogenización y levantamiento de información, significando un gran esfuerzo. Las interfaces de información de los sectores públicos no reúnen toda la información necesaria para la toma de decisiones o bien, no resulta amigable para todo tipo de usuarios que deseen encontrar o conocer información del estado de la cuenca.

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

-  **2** Contribuir a la gestión de riesgos asociados a eventos climáticos extremos por medio de la prevención y mitigación de impactos.
-  **4** Contribuir a la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) en la Cuenca del Río Maipo.

Cómo Contribuye

- Poniendo a disposición información actualizada, validada y confiable, de libre acceso para todos los usuarios de la cuenca, disminuyendo la incertidumbre de información, facilitando el conocimiento de la cuenca para la toma de decisiones a nivel público y privado (apoyo a la GIRH).
- Proporcionando datos confiables para la realización de simulaciones y proyecciones de la disponibilidad de agua en la cuenca y los efectos del cambio climático, estado de los ecosistemas y los servicios que aportan a la cuenca y los riesgos asociados a eventos extremos (apoyo a la gestión de riesgos hídricos).
- Transformándose en el tiempo en una valiosa herramienta de apoyo a los procesos de toma de decisiones (contribuyendo a la construcción de credibilidad en la organización).

Qué Queremos Alcanzar en 5 Años

- Contar con una plataforma de información de acceso libre con información validada y actualizada permanentemente para los usuarios de la cuenca y así facilitar la toma de decisiones.
- Disponer de información y simulaciones a corto, mediano y largo plazo de los escenarios hídricos de la cuenca (consumos, oferta y demanda), riesgo de eventos extremos y servicios ecosistémicos.
- Legitimar al FDA-SM, posicionándolo como un actor relevante, creíble e influyente, participando en gestión de los recursos hídricos de la cuenca y la conservación de los ecosistemas y la articulación con actores claves en la toma de decisiones acerca de la gestión de los recursos hídricos de la cuenca.
- Facilitar la gestión integrada de los recursos hídricos mediante el acceso a información procesada, validada, de público conocimiento y articulada con los diversos actores.
- Haber logrado un modelo de financiamiento permanente para la operación de la plataforma.

Cómo lo Hacemos

1. Levantamiento de la línea base de información clave, firma de convenios/protocolos con socios relevantes; definición conjunta del estado deseado de acceso a información para la toma de decisiones por parte de los usuarios clave en la cuenca.
2. Diseño de la plataforma de gestión de la información (cubrir las brechas de la red/sistema de monitero, recopilar información).
3. Implementación y operación de la plataforma con la mejor tecnología disponible.
4. Difusión del uso y manejo de la plataforma para los distintos actores de la cuenca, promocionar su valor, aporte y beneficios en la toma de decisiones y concientización del valor del agua.

Plan de Trabajo



- 1 Generar línea base de información, diseño plataforma
- 2 Construcción
- 3 Marcha blanca e implementación

Aspectos Financieros



NOTA: Valores referenciales en dólares. Se estiman los costos de los proyectos de manera independiente, sin considerar posibles sinergias.



PROYECTO 2 Desarrollo de un plan de conservación y proyecto piloto

La cuenca del río Maipo no cuenta con un plan integral de conservación de la biodiversidad que permita a su vez el sustento de los servicios ecosistémicos asociados, existiendo sólo iniciativas aisladas de conservación. Actualmente coexisten distintas problemáticas que afectan la oferta de los servicios ecosistémicos en la cuenca, tales como la pérdida, fragmentación y degradación de ecosistemas acuáticos y terrestres, los que influyen en la calidad y cantidad del agua que se disponibiliza en el territorio. Además, ante la amenaza de aumento del estrés hídrico como consecuencia del cambio climático y el aumento de la demanda sobre el recurso, toma aún mayor relevancia la conservación de los ecosistemas de altura, por su importante rol en la cuenca como regulador hídrico y de provisión del recurso.

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

- 1 Contribuir a mantener/aumentar la disponibilidad de agua superficial y subterránea en cantidad y calidad
- 2 Contribuir a la gestión de riesgos asociados a eventos climáticos extremos por medio de la prevención y mitigación de impactos.

Cómo Contribuye

- Conservando ecosistemas relevantes en la regulación del régimen hídrico como los humedales alto andinos de la cuenca
- Mejorando la regulación de los flujos de agua, el almacenamiento del recurso por períodos más largos y manteniendo la calidad adecuada mediante el control de turbidez y ayudando a disminuir las interrupciones de suministro en la ciudad.
- Disminuyendo los riesgos asociados a eventos extremos mediante el control de escorrentía y sedimentos.

Qué Queremos Alcanzar en 5 Años

- Un plan de conservación geoespacializado: cartera de proyectos concretos por subcuenca, objetos claves de protección de la biodiversidad, presupuesto, recursos, resultados e impactos, indicadores cuantitativos y cualitativos.
- Un caso piloto implementado con tecnologías de seguimiento y monitoreo permanente y que permita retroalimentar políticas públicas y replicar experiencias a otras cuencas o áreas.
- Contribuir a la mitigación de riesgos e impactos asociados a eventos extremos mediante la protección de ecosistemas clave para control/regulación de la escorrentía y caudales.
- Educación y difusión de acciones en Conservación de la Biodiversidad a sectores y personas/organizaciones que impactan en los servicios ecosistémicos de la cuenca (ganadería, turismo, minería).
- Contar con una comunidad y gobierno local involucrados entorno a la temática de conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la cuenca.

Cómo lo Hacemos

1. Identificando sitios prioritarios para la conservación en función de sus servicios ecosistémicos para la seguridad hídrica.
2. Implementando un proyecto piloto que demuestre la efectividad de la conservación de ecosistemas clave sobre servicios ecosistémicos que contribuyen a la seguridad hídrica.
3. Identificando oportunidades de conservación a gran escala y contribuyendo a su implementación.
4. Explorando oportunidades de difusión de la iniciativa para contribuir a la sensibilización social respecto a la conservación de la biodiversidad en la cuenca.

Plan de Trabajo



- 1 Identificar y priorizar áreas de conservación claves
- 2 Implementación de proyecto piloto y su monitoreo
- 3 Definir y promover plan de conservación de servicios ecosistémicos

Aspectos Financieros



NOTA: Valores referenciales en dólares. Se estiman los costos de los proyectos de manera independiente, sin considerar posibles sinergias.



PROYECTO 3 Elaboración de una estrategia de eficiencia hídrica

En la cuenca del río Maipo no se cuenta con un conocimiento detallado e integrado de los flujos de agua y de los niveles de eficiencia de uso. A su vez, la demanda total de agua asociada a los múltiples usos existentes en la cuenca supera la disponibilidad del recurso, prevaleciendo una situación de déficit hídrico. Las tendencias de crecimiento en la demanda de agua total y la reducción de la oferta proyectada como efecto del cambio climático hacen de este un desafío aún más complejo. Mejorar la eficiencia en el uso del agua -en conjunto con propuestas de gestión y planificación de la demanda permitirá contribuir en este desafío.

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

- 3 Contribuir al desarrollo de una demanda sustentable por parte de los diversos usos.

Cómo Contribuye

- Garantizando un conocimiento acabado del balance hídrico integrado de la cuenca (superficial y subterráneo)
- Promoviendo una gestión más eficiente los recursos hídricos en función de la demanda proyectada y los efectos del cambio climático.
- Apoyando a la gestión de los recursos hídricos para combatir los perjuicios de la sequía.
- Aportando a disminuir la sobreexplotación de las diversas fuentes de agua, al dar a conocer consumos reales y volúmenes sustentables.
- Permitiendo contar con información validada y actualizada de la oferta y demanda real de agua de cada subcuenca y la propuesta de medidas de uso eficiente de agua (consumos y recargas) en conjunto con propuestas de planificación y gestión de la demanda. Además, dicha información permitirá administrar mejor los riesgos asociados a los eventos extremos y adoptar las medidas necesarias en las zonas vulnerables.

Qué Queremos Alcanzar en 5 Años

- Contar con un catastro de consumos reales y óptimos de agua a nivel local (subcuencas y comunas), con especial foco en el sector agrícola.
- Contar con mapas de eficiencia hídrica por sector, tipo de cultivo, tipo de proceso, etc.
- Contar con una estrategia para alcanzar el uso sostenible del recurso hídrico que apunten a reducir la demanda.
- Incentivar la reutilización y reciclaje del agua para fines alternativos e incentivar nuevas tecnologías para su mejor aprovechamiento

Cómo lo Hacemos

1. Comprensión detallada de los flujos de agua (oferta-demanda) y la eficiencia hídrica existente a nivel subcuenca/comuna y por sector.
2. Caracterización y priorización de medidas de eficiencia hídrica basado en herramientas de modelación y construcción de escenarios.
3. Desarrollo e implementación de la estrategia de eficiencia hídrica (carpeta de proyectos concretos para el aumento de la eficiencia de uso).
4. Difusión de la estrategia y vinculación con actores claves.

Plan de Trabajo



- 1 Diagnóstico detallado
- 2 Evaluación de medidas y diseño estrategia
- 3 Validación y difusión de estrategia

Aspectos Financieros



NOTA: Valores referenciales en dólares. Se estiman los costos de los proyectos de manera independiente, sin considerar posibles sinergias.



PROYECTO 4 Diseño de una metodología para el análisis de escenarios futuros y los riesgos asociados

La cuenca del río Maipo es una zona de alta vulnerabilidad a crecidas, inundaciones y deslizamientos. Procesos como la impermeabilización que ha generado la expansión urbana ha afectado directamente las dinámicas fluviales de los dos ríos más importantes de la cuenca, lo que genera mayor riesgo para las zonas cercanas a sus cauces y en la zona oriente.

Adicionalmente se identifican mayores amenazas asociadas a la variabilidad climática y al cambio climático. Durante el año 2013, eventos extremos de turbiedad en el Gran Santiago afectaron el suministro de agua potable por daño al 70% del sistema de distribución de la empresa sanitaria. Respecto a la escasez hídrica y los problemas de abastecimiento, la cuenca ha experimentado una Mega sequía, siendo una de las zonas más afectadas la zona central de Chile. El déficit de precipitaciones se encuentra sobre el 70%. Este fenómeno está afectando a las zonas rurales, las que han visto disminuida su capacidad de abastecimiento de agua a la población. La gestión de riesgos asociados a estos eventos extremos en la cuenca se aborda más bien a través de un enfoque reactivo, realizando una gestión de la crisis/emergencia. Este proyecto busca contribuir a una gestión anticipada del riesgo.

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

- 2 Contribuir a la gestión de riesgos asociados a eventos climáticos extremos por medio de la prevención y mitigación de impactos

Cómo Contribuye

- Disponiendo de información acerca de riesgos existentes, así como metodologías para su evaluación.
- Disponiendo de información acerca de las zonas de riesgo y mayor vulnerabilidad ante eventos extremos.
- Disponiendo de información costo/beneficio ambiental, social y económica del impacto de las medidas de mitigación - adaptación a eventos extremos y cambio climático.
- Introduciendo estos conocimientos en la gestión territorial y políticas y planes locales y regionales.

Qué Queremos Alcanzar en 5 Años

- Contar con una metodología para la generación de escenarios de riesgos y la evaluación de dichos riesgos asociados a la gestión del recurso hídrico.
- Contar con información actualizada y confiable de los eventos hidrometeorológicos y sus impactos, de acceso público para los tomadores de decisiones.
- Disponer de información validada de las áreas con mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia de eventos extremos (sequías y crecidas) y las medidas orientadas a mitigar el riesgo y a la adaptación a dichos eventos.
- Contar con propuestas de medidas de mitigación y adaptación a eventos extremos y cambio climático incorporadas a los instrumentos de planificación territorial a nivel regional y comunal, priorizando las áreas con mayor vulnerabilidad ante estos riesgos.

Cómo lo Hacemos

1. Desarrollo de un diagnóstico (línea de base) del impacto socioeconómico asociado a riesgos hidrometeorológicos con base a información validada en la cuenca.
2. Evaluación socioeconómica y priorización de medidas para la gestión anticipada de los impactos por riesgos hidrometeorológicos en la cuenca.
3. Difusión y promoción de implementación de la carpeta de proyectos/medidas, sensibilizando a la población y coordinando la gestión de planes de emergencia.

Plan de Trabajo



- 1 Diagnóstico de impactos
- 2 Evaluación de riesgos futuros
- 3 Validación y difusión de estrategia

Aspectos Financieros



NOTA: Valores referenciales en dólares. Se estiman los costos de los proyectos de manera independiente, sin considerar posibles sinergias.



PROYECTO 5 Definir e implementar una estrategia de comunicación y sensibilización del cuidado del agua

En la cuenca del río Maipo resulta esencial apoyar el desarrollo de una cultura del agua. En este sentido es relevante implementar iniciativas que apunte a la sensibilización de las personas respecto al cuidado del agua y de los ecosistemas clave para su provisión, como también la concientización y educación para ejercer un uso eficiente y responsable. De esta manera se contribuye a una mejor preparación por parte de la población para enfrentar situaciones de riesgo, desastres y emergencia ante eventos hidrometeorológicos, entre otros.

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

- 3 Contribuir al desarrollo de una demanda sustentable por parte de los diversos usos.
- 4 Contribuir a la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) en la Cuenca del Río Maipo.

Cómo Contribuye

- Proporcionando y difundiendo información validada y confiable respecto al estado de los recursos hídricos de la cuenca.
- Apoyando y proporcionando herramientas para la gestión integral de los recursos hídricos y eventos extremos.
- Sensibilizando y concientizando respecto al uso eficiente del agua y al cuidado de este recurso natural, otorgándole un valor que actualmente es invisible entre los usuarios y la ciudadanía, en relación a su criticidad y escenarios futuros.
- Articulando la participación de actores claves en el territorio en la generación de una cultura del agua.
- Incentivando la reutilización y reciclaje del agua para fines alternativos e incentivar nuevas tecnologías para su mejor aprovechamiento.

Qué Queremos Alcanzar en 5 Años

- Generar conciencia en la población sobre la necesidad de contar con una cultura del agua en la cuenca.
- Posicionar el FDA-SM dentro de los actores relevantes e influyentes de la cuenca para la toma de decisiones acerca de la gestión de los recursos hídricos de la cuenca.
- Apoyar a los actores claves de la cuenca a la adopción de medidas orientadas a un uso eficiente del agua, la gestión integrada de los recursos y a la conservación de los ecosistemas.

Cómo lo Hacemos

1. Se diseñará e implementará un plan que incorpore diversas iniciativas para la sensibilización de las personas (campañas publicitarias, herramientas online, eventos comunicacionales y educativos, presencia del FDA en eventos masivos relacionados con la seguridad hídrica y el cuidado del agua, etc).
2. Fomentar la conciencia ambiental del uso responsable del agua a través de la difusión de material educativo que considere la pertinencia cultural, educación inclusiva y enfoque de género, en plataforma web y acciones desarrolladas en el territorio.

Plan de Trabajo



- 1 Diseño de plan cultura del agua
- 2 Implementación del plan

Aspectos Financieros



NOTA: Valores referenciales en dólares. Se estiman los costos de los proyectos de manera independiente, sin considerar posibles sinergias.



PROYECTO 6 Definir e implementar una estrategia de gestión hídrica comunal con foco en seguridad hídrica.

La cuenca del río Maipo no cuenta con instrumentos de planificación territorial (IPTs) con una visión integrada de sus recursos hídricos. Los IPT actualmente no consideran las características del sistema hídrico de tal forma que permita su protección frente al desarrollo de los asentamientos humanos, ni tampoco permite contar con medidas asociadas a los distintos escenarios de cambio climático y situaciones de escasez hídrica. Dado que la cuenca se encuentra inmersa en un contexto de estrés hídrico del cual se prevé un aumento por efectos del cambio climático, el crecimiento poblacional y el desarrollo económico, se hace necesario integrar la temática de seguridad hídrica en los territorios de manera de hacer frente al escenario actual y futuro.

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

4 Contribuir a la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) en la Cuenca del Río Maipo.

Cómo Contribuye

Incorporando los desafíos de la seguridad hídrica de la cuenca en los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) de la Región Metropolitana y en los Planes de Desarrollo Comunal, que permita incorporar la gestión de los recursos hídricos y eventos extremos a las acciones y desafíos locales, asegurando que tanto la expansión territorial urbana, la conservación de los ecosistemas y las actividades económicas, cuenten con acceso al agua sin sobreexplotar los recursos.

Qué Queremos Alcanzar en 5 Años

- Lograr que los instrumentos de planificación territorial introduzcan los desafíos de la seguridad hídrica de la cuenca dentro de sus lineamientos.
- Lograr que las comunidades sean más conscientes de las medidas de eficiencia hídrica local, de la situación hídrica proyectada, de la disponibilidad de agua en sus comunas a corto, mediano y largo plazo y de los riesgos asociados a eventos extremos.
- Contar con una política para la GIRH y una estrategia para alcanzar el uso sostenible del recurso hídrico en la cuenca.
- Haber realizado tres pilotos de gestión hídrica a nivel municipal.

Cómo lo Hacemos

1. Determinación de brecha hídrica y la regulación según IPT actual y proyectada ante escenarios de corto, mediano y largo plazo, a nivel comunal; considerando la zonificación específica en temas hídricos (zonas de preservación y protección, zonas recreación, ecoturismo y educación ambiental, zonas de recuperación y restauración ambiental, zonas amortiguación o buffer).
2. Diseño de la Estrategia de Gestión Hídrica mediante el desarrollo de iniciativas de planificación según la disponibilidad-brecha hídrica y que garantice la equidad del recurso oferta-demanda, o bien, incidir en el marco regulatorio/ políticas públicas de gestión comunal y rural de modo que entre otros, se modifique la ordenanza de distribución de aguas grises, condicionar la agricultura en zonas rurales al uso eficiente del recurso hídrico y prevaleciendo las necesidades socioambientales.
3. Implementación de la estrategia mediante la puesta en marcha en 3 municipios piloto con diversas situaciones de vulnerabilidad hídrica (en distintos sectores de las subcuencas) y la difusión/promoción en medios de comunicación (i.e. visibilizar el agua mediante infraestructura verde o parques inundables; fortalecer la gobernanza y concientización en planes de emergencia).

Plan de Trabajo



- 1 Diagnóstico de brechas y oportunidades
- 2 Diseño de estrategia comunal y pilotos
- 3 Evaluación y propuestas de futuro

Aspectos Financieros



NOTA: Valores referenciales en dólares. Se estiman los costos de los proyectos de manera independiente, sin considerar posibles sinergias.

FINANCIAMIENTO DEL PLAN

Para cada uno de estos seis proyectos estratégicos se han estimado los costos, gastos e inversiones necesarias para alcanzar las metas propuestas para los primeros 5 años de implementación.

Proyecto	Años de Ejecución	Costo Total Estimado (usd)*
1 Desarrollo de una plataforma para la gestión de información	1 - 2 - 3 - 4 - 5	412.100
2 Desarrollo de un plan de conservación y proyecto piloto	1 - 2 - 3 - 4 - 5	322.900
3 Elaborar una estrategia de eficiencia hídrica	2 - 3 - 4	290.188
4 Metodología para análisis de escenarios y riesgos	2 - 3	198.000
5 Implementar estrategia de comunicación y sensibilización	1 - 2 - 3 - 4 - 5	123.765
6 Estrategia de gestión hídrica comunal	3 - 4 - 5	252.000
Total para 5 años		1.598.953

(* El detalle presupuestado por año se encuentra en la ficha de cada Proyecto)

Esta estimación se realizó con base en referencias de costos generales de las distintas actividades contempladas para implementar cada uno de los proyectos, así como de los insumos y procedimientos necesarios para su ejecución.

De acuerdo con los alcances y plazos detallados en las fichas precedentes para cada uno de los proyectos, la estimación de costos de ejecución, en el tiempo estimado para cada uno de ellos, no considera potenciales sinergias entre actividades y/o proyectos, además de la disponibilidad de información, insumos y procesos administrativos dentro del mismo Plan.

Para financiar la completa ejecución de los seis proyectos, el Fondo de Agua Santiago-Maipo considera un modelo de financiamiento complementario y colaborativo, contemplando el apalancamiento de recursos desde diversas fuentes:

- Socios del Fondo de Agua
- Fondos concursables, tanto nacional como internacional
- Alianzas con otras iniciativas que presentan objetivos comunes
- Sinergias en actividades de otros proyectos del Plan Estratégico Fondo de Agua-SM
- Aporte directo de actores particulares con interés en la cuenca del río Maipo
- Donaciones
- Recursos gubernamentales directos



10



ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

GOBERNANZA

El FDA-SM se constituyó legalmente como una Corporación de Derecho Privado y está compuesta por sus socios firmantes y que también pasan a formar parte de una Asamblea. Esta Corporación cuenta con un Directorio enfocado en la toma de decisiones de esta organización. Una ventaja de las Corporaciones es que pueden recibir donaciones de terceros para la operación y ejecución de sus proyectos, junto con acceder a beneficios tributarios.



La estructura organizacional del FDA-SM está compuesta por una Asamblea, un Directorio, un equipo de operación y Consejo Consultivo. El directorio está compuesto por los socios del Fondo de Agua y se clasifican en 3 categorías: *socios provenientes del sector público, socios provenientes del sector privado y asociaciones de usuarios*. En esta última categoría se incluyen además socios como organizaciones no gubernamentales. La distribución de sitios en el Directorio permite que exista representación de las 3 categorías en el mismo. Además, se ha estipulado que el sector privado debe, por estatutos, tener representación en Directorio de los principales usos de agua en la cuenca, como son el uso agrícola minero, industrial y sanitario.

Otro elemento dentro de la estructura de gobernanza es la constitución de un Consejo Consultivo, conformado por diversas instituciones con experiencia, conocimiento, y responsabilidades en temáticas de seguridad hídrica en la región, incluyendo agencias del sector público, y centros académicos, entre otros. El rol que tiene este comité es el de asistir las decisiones del Directorio de forma indicativa.

En la siguiente imagen se representa la estructura de gobernanza del FDA-SM.



RECURSOS DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL FONDO DE AGUA SANTIAGO-MAIPO

Una vez que el FDA-SM entre totalmente en su fase de operación, se espera contar con los siguientes recursos de administración y de gestión:



Directorio: Considera las decisiones estratégicas del Fondo, la relación corporativa con organismos gubernamentales (nacionales e internacionales), con agrupaciones ciudadanas y con ONGs entre otras. Desarrollo de contactos corporativos para la búsqueda de recursos (para Proyectos y el Fondo).



Gerente/a General: Le corresponde la gestión estratégica y operativa del Fondo, reporta al directorio, gestiona la relación con organismos gubernamentales, con agrupaciones ciudadanas, financieristas y donantes, entre otros. Apoya la búsqueda de recursos (Proyectos y Fondo), dirige técnica y operacionalmente los proyectos y los equipos de trabajo; y además, es el principal comunicador del FDA-SM y sus iniciativas a la comunidad y a los distintos segmentos, por lo tanto está estrechamente relacionado al posicionamiento del Fondo.



Secretario/a Administrativo/a: Realiza la gestión administrativa del Fondo y los proyectos por lo cual debe tener un buen grado de conocimiento de las temáticas del Fondo.



Encargado/a de Búsqueda de Recursos Fondo y Proyectos:

Tiene como principal responsabilidad el gestionar los contactos con empresas y ONGs nacionales e Internacionales, para la búsqueda de recursos para financiar el Fondo en el mediano y el largo plazo. Apoya directamente al Gerente en este ámbito.



Experto/a técnico/ proyectos:

Profesional con formación científico-técnica, responsable de administrar la cartera de proyectos asegurando que se realicen dentro de los tiempos definidos, en la calidad acordada y dentro de los presupuestos disponibles. Se trata de un profesional de alto nivel en las temáticas del Fondo.



Encargado/a de comunicaciones y community manager:

Gestiona las actividades permanentes de promoción, gestiona los medios escritos, gestiona los espacios radiales y las redes sociales. Considera las actividades de comunicaciones del Fondo en base a una estrategia de posicionamiento aprobada por el directorio.





IMPLEMENTACIÓN

A continuación se presenta la cadena de resultados definida para cada uno de los proyectos de este plan, indicando las actividades principales.



PROYECTO 1 Desarrollo de una plataforma para la gestión de información

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

- 2** Contribuir a la gestión de riesgos asociados a eventos climáticos extremos por medio de la prevención y mitigación de impactos.
- 4** Contribuir a la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) en la Cuenca del Río Maipo.

Etapas y Acciones Principales

1. Levantamiento de la línea base, convenios/protocolos con socios claves, acopio de información, así como definición del estado deseado .

- Identificación y convocatoria de instituciones o actores con información clave e identificación de bases de datos disponibles.
- Evaluación del estado deseado de información disponible mediante identificación, mapeo y convocatoria de usuarios clave.
- Definición del estado deseado de información para la toma de decisiones por distintos usuarios de la cuenca; generación de convenios de información, acopio y homogenización de información, corrección, validación y protocolos de información base.

2. Diseño, desarrollo e implementación de plataforma de gestión de información

- Bases de licitación: diseño, licitación, adjudicación
- Diseño e implementación: desarrollo de módulos, como módulo de información espacial, adquisición de información, validación, reportes, educación ambiental, entre otros.
- Poblamiento y mantenimiento del sistema; incluye estrategia de mantención, administración y financiamiento de largo plazo por parte del FDA-SM

3. Difusión de Plataforma

- Divulgación permanente de información: talleres, artículos, etc., según plan de comunicaciones FDA

Resultados Esperados (Metas a 5 Años)

- Contar con una plataforma de información de acceso libre con información validada y actualizada.
- Disponer de información y simulaciones a corto, mediano y largo plazo de los escenarios hídricos de la cuenca, riesgos de eventos extremos y servicios ecosistémicos.
- Facilitar la gestión integrada de los recursos hídricos mediante el acceso a información procesada, validada, de público conocimiento y articulada con los diversos actores.
- Haber logrado un modelo de financiamiento permanente para la operación de la plataforma.



PROYECTO 2 Desarrollo de un plan de conservación y proyecto piloto

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

- 1 Contribuir a mantener/aumentar la disponibilidad de agua superficial y subterránea en cantidad y calidad
- 2 Contribuir a la gestión de riesgos asociados a eventos climáticos extremos por medio de la prevención y mitigación de impactos.

Etapas y Acciones Principales

1. Identificar y priorizar sitios de conservación, mediante un diagnóstico y evaluación de sitios claves de conservación bajo distintos escenarios

- Ejecutar estudio de Servicios Ecosistémicos para la cuenca del Maipo, enfocado en agua
- Ejecutar estudio de Retorno a la Inversión, que evalúa los servicios ecosistémicos y acciones de conservación, indicando cuanto valor genera y cual es su retorno.
- Diseño del proceso de Plan de Conservación para la cuenca del Maipo para incluir a los actores relevantes, temáticas principales de conservación y reunir información base.
- Licitación de diseño del plan de Conservación, diseño de bases, licitación, adjudicación

2. Elaborar plan de protección, restauración y monitoreo de objetos claves de biodiversidad en la cuenca.

- Desarrollo del proceso de Planificación: caracterización de contexto conservación de la cuenca, identificación, caracterización y validación participativa de objetos de conservación, considerando estudios previos.
- Priorización de acciones de conservación, definición de sitios claves y actividades de conservación-restauración.
- Definición de estrategias de conservación y diseño de portafolio de proyectos de conservación. Definición de proyecto de conservación piloto.

3. Implementar proyecto piloto.

- Implementación y monitoreo proyecto piloto. Retroalimentar Plan Conservación

4. Difusión de plan de conservación

- Divulgación permanente de información: talleres, artículos, etc., según plan de comunicaciones FDA

Resultados Esperados (Metas a 5 Años)

- Un plan de conservación geoespacializado: cartera de proyectos concretos por subcuenca.
- Un caso piloto implementado con tecnologías de seguimiento y monitoreo.
- Reducir el riesgo de desastres por eventos extremos.
- Educación y difusión de acciones en Conservación de la Biodiversidad.
- Contar con una comunidad y gobierno local involucrados.



PROYECTO 3 Elaboración de una estrategia de eficiencia hídrica

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

- 3 Contribuir al desarrollo de una demanda sustentable por parte de los diversos usos.

Etapas y Acciones Principales

1. Fase Diagnóstico: Comprensión detallada de los flujos de agua (oferta-demanda) y la eficiencia hídrica existente a nivel subcuenca/ comuna.

- Desarrollo de Línea de base a nivel subcuenca: cálculos de flujos de agua y brecha de eficiencia hídrica (consumo real vs. óptimo), catastro georreferenciado de usuarios e infraestructura, entre otros.
- Construcción y cálculo de indicadores de eficiencia hídrica a nivel subcuenca/comuna

2. Fase Modelación: identificación, caracterización y priorización de medidas de eficiencia hídrica basado en el desarrollo/aplicación de una herramienta de modelación y construcción de escenarios.

- Bases de licitación: diseño, licitación, adjudicación
- Modelación hidrológica y escenarios hídricos: construcción del modelo, validación, calibración. Elaboración de mapas de eficiencia hídrica.
- Definición de estrategia: Conjunto de medidas/acciones priorizadas en base entendimiento del funcionamiento de la cuenca (distribuido en el territorio), carpeta de medidas/proyectos de eficiencia priorizados (multi-etapa), metas de eficiencia hídrica por rubro/uso/sector/comuna contemplando diversidad dentro del rubro

3. Implementación y Difusión de la estrategia

- Influir en el marco regulatorio relacionado con la gestión/eficiencia hídrica
- Articulación con sector privado sobre la eficiencia en la industria, agricultura, minería y ciudad: talleres, reuniones, creación de recomendaciones.
- Integrar educación y cultura del agua. Incorporar conocimiento a nivel curricular en educación
- Divulgación permanente de información: talleres, artículos, etc., según plan de comunicaciones FDA

Resultados Esperados (Metas a 5 Años)

- Contar con un catastro de consumos reales y óptimos de agua a nivel local (subcuencas y comunas), con especial foco en el sector agrícola.
- Contar con mapas de eficiencia hídrica por sector, tipo de cultivo, tipo de proceso, etc.
- Contar con una estrategia para alcanzar el uso sostenible del recurso hídrico que apunten a aumentar la oferta de agua y/o reducir la demanda.
- Incentivar la reutilización y reciclaje del agua para fines alternativos e incentivar nuevas tecnologías para su mejor aprovechamiento



PROYECTO 4 Diseño de una metodología para el análisis de escenarios futuros y los riesgos asociados

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

- Contribuir a la gestión de riesgos asociados a eventos climáticos extremos por medio de la prevención y mitigación de impactos.

Etapas y Acciones Principales

1. Desarrollo de un diagnóstico (línea de base) del impacto económico, social, ambiental asociado a riesgos hídricos en la cuenca.

- Identificación de antecedentes disponibles sobre riesgos hidrometeorológicos e impactos ante escenarios hídricos.
- Bases de licitación de metodología de análisis: diseño, licitación, adjudicación
- Desarrollo de análisis, construcción de mapas de riesgos

2. Identificación, evaluación y priorización de medidas para la gestión anticipada de riesgos.

- Identificación de medidas y su evaluación socioeconómica y ambiental para la gestión de riesgos
- Análisis de obstáculos regulatorios y propuesta de mejoras en políticas públicas
- Conjunto de medidas/acciones priorizadas para la gestión del riesgo

3. Difusión y promoción de carpeta de proyectos/medidas, sensibilizando a la población y coordinando la gestión de planes de emergencia.

- Carpeta de proyectos concretos para implementación de medidas priorizadas.
- Vínculo con iniciativas actuales para no duplicar esfuerzos
- Articulación de actores y búsqueda de financiamiento basal publico-privado para el mantenimiento de la iniciativa e implementación de medidas locales/sectoriales.

Resultados Esperados (Metas a 5 Años)

- Contar con una metodología para la generación de escenarios y la evaluación de los riesgos asociados a la gestión del recurso hídrico.
- Contar con información actualizada y confiable de los eventos hidrometeorológicos y sus impactos, de acceso público para los tomadores de decisiones.
- Disponer de información validada de las áreas con mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia de eventos extremos (sequías y crecidas) y las medidas orientadas a mitigar el riesgo y a la adaptación a dichos eventos.
- Contar con propuestas de medidas de mitigación y adaptación a eventos extremos y cambio climático incorporadas a los instrumentos de planificación territorial a nivel regional y comunal, priorizando las áreas con mayor vulnerabilidad ante estos riesgos.



PROYECTO 5 Definir e implementar una estrategia de comunicación y sensibilización del cuidado del agua

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

- Contribuir al desarrollo de una demanda sustentable por parte de los diversos usos.
- Contribuir a la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) en la Cuenca del Río Maipo.

Etapas y Acciones Principales

1. Promover la cultura del agua, mediante la sensibilización del cuidado del agua en territorios de la Cuenca

- Creación y acopio de materiales de difusión para poner en valor los servicios ecosistémicos de la cuenca del Maipo y Mapocho.
- Diseñar plan de difusión sobre el uso del agua y cuidado de las fuentes de agua para el turismo responsable de montaña.
- Diseño e Implementación de campaña de medios que releve la importancia del recurso, demandas, escases y la necesidad del cuidado del agua del conjunto de los habitantes de la Cuenca.
- Fomentar la conciencia ambiental del uso responsable del agua a través de la difusión de material educativo y la capacitación.
- Programas de capacitación, talleres, generación de material educativo

Resultados Esperados (Metas a 5 Años)

- Generar conciencia en la población sobre la necesidad de contar con una cultura del agua en la cuenca.
- Posicionar el FDA-SM dentro de los actores relevantes e influyentes de la cuenca para la toma de decisiones acerca de la gestión de los recursos hídricos de la cuenca.
- Apoyar a los actores claves de la cuenca a la adopción de medidas orientadas a un uso eficiente del agua, la gestión integradas de los recursos y a la conservación de los ecosistemas.



PROYECTO 6 Definir e implementar una estrategia de gestión hídrica comunal con foco en seguridad hídrica.

Objetivos de Seguridad Hídrica a los que Contribuye

- 4** Contribuir a la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) en la Cuenca del Río Maipo.

Etapas y Acciones Principales

1. Determinación de brecha hídrica y de regulación según IPT actual y proyectada ante escenarios hídricos.

- Bases de licitación: diseño, licitación, adjudicación
- Zonificación territorial en base al recurso hídrico (actual y proyectada): zonas de preservación y protección, zonas recreación, ecoturismo y educación ambiental, zonas de recuperación y restauración ambiental, zonas amortiguación o Buffer.
- Línea de base de brecha hídrica (actual y proyectada) e identificación de estado deseado.

2. Diseño de la Estrategia de Gestión Hídrica

- Iniciativas de planificación territorial con visión de seguridad hídrica a nivel de cuenca y con escalamiento local (a nivel comunal).
- Desarrollo de política y estrategia GIRH para la cuenca.
- Priorización de iniciativas en 3 municipios piloto

3. Implementación de la estrategia y difusión /promoción en medios de comunicación

- Puesta en marcha en 3 municipios piloto con diversas situaciones de vulnerabilidad hídrica.
- Vínculo y asociatividad (asociación de municipalidades) para coordinar/ replicar acciones de mayor impacto en los piloto y otros municipios.
- Promoción y difusión de lineamientos locales de planificación territorial y gestión hídrica. Basado en los aprendizajes de las experiencias piloto.

Resultados Esperados (Metas a 5 Años)

- Lograr que los instrumentos de planificación territorial introduzcan los desafíos de la seguridad hídrica de la cuenca dentro de sus lineamientos.
- Lograr que las comunidades sean más conscientes de las medidas de eficiencia hídrica local, de la situación hídrica proyectada, de la disponibilidad de agua en sus comunas a corto, mediano y largo plazo y de los riesgos asociados a eventos extremos.
- Contar con una política para la GIRH y una estrategia para alcanzar el uso sostenible del recurso hídrico en la cuenca.
- Haber realizado tres pilotos de gestión hídrica a nivel municipal

COMUNICACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO

El Fondo de Agua Santiago-Maipo, en su propósito de ser una plataforma de acción colaborativa, para convocar y articular a las distintas partes interesadas y usuarios de la cuenca del río Maipo, contempla como parte importante de su quehacer la comunicación de su actuar, en sus distintas dimensiones. Para estos efectos, se considera tanto la difusión del Plan Estratégico FDA-SM en general, como del estado de avance en la implementación de cada uno de sus proyectos, mediante el uso de un lenguaje claro y transparente que contribuya a disminuir asimetrías en la información, al buen entendimiento de objetivos, alcances y resultados, a la generación de confianzas e invitación al trabajo conjunto en el logro de los objetivos de seguridad hídrica de la cuenca del río Maipo.

El objetivo principal del proceso de comunicación es presentar a las partes interesadas y a la opinión pública general, el Plan Estratégico 2021-2025 del Fondo de Agua Santiago-Maipo, con los objetivos y alcances de cada uno de los proyectos e iniciativas que lo integran, junto con el detalle del proceso de co-construcción que permitió llegar a este resultado final.

De forma complementaria a la difusión del presente Plan Estratégico y uno de sus proyectos aborda de manera específica la comunicación y sensibilización del cuidado del agua (Proyecto 5: Definir e Implementar una estrategia de comunicación y sensibilización del cuidado del agua). Proyecto que busca fomentar la conciencia en materia hídrica y sus usos, abarcando el ámbito de la educación formal e informal, con el fin de contribuir a los objetivos 3 y 4 de seguridad hídrica planteados para la cuenca.

La colaboración y el involucramiento con los distintos actores de la cuenca es clave en el logro de los objetivos propuestos en este Plan Estratégico, por lo que el mantener canales de comunicación expeditos, visibilizar el trabajo realizado, posicionar mensajes claves y fortalecer la transparencia en los procesos de información general, contribuirá a proveer y potenciar alianzas, sinergias y colaboración con las distintas organizaciones que impulsan acciones orientadas a la seguridad hídrica de la cuenca del río Maipo.

El FDA-SM cuenta con un equipo dedicado exclusivamente a las comunicaciones, y a reforzar en este ámbito las distintas actividades de divulgación contempladas en el Plan Estratégico, considerando las diversas plataformas, medios de comunicación y diversas audiencias.





MONITOREO Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO

El monitoreo del progreso de la estrategia y su actualización permanente, son esenciales para asegurar el cumplimiento adecuado y oportuno de sus objetivos, compromisos y expectativas de impacto. El monitoreo del cumplimiento de las acciones definidas en la hoja de ruta abarca la supervisión del avance de cada una de las acciones por parte de los responsables asignados.

Para disminuir los riesgos asociados al logro de los objetivos del plan y sus actividades, el plan de monitoreo permite realizar un seguimiento de las actividades, metas esperadas, plazos y responsables. Para ello, cada acción definida en el marco de este plan contiene indicadores de desempeño (KPI) y sus respectivos medios de verificación.

La metodología seleccionada para el monitoreo del plan estratégico está basada en un enfoque de gestión adaptativa, lo que implica un proceso sistemático mediante el cual se adaptan y mejoran las prácticas de gestión al reflexionar y aprender regularmente de los resultados de las medidas que se han implementado. También implica desarrollar la capacidad de todas las partes interesadas para hacer frente a las incertidumbres inherentes al proceso.

Los problemas relacionados con la gestión de recursos naturales, como buscar alcanzar la seguridad hídrica en la cuenca del Maipo, se caracterizan por desarrollarse en contextos dinámicos afectados por factores ambientales y humanos y en los que en general hay un nivel de incertidumbre elevado. En estas circunstancias, un enfoque basado en el manejo adaptativo puede ser útil³⁸.

El enfoque adaptativo considerado en el marco de esta estrategia se espera ayude a mejorar la toma de decisiones en el Fondo de Agua en aspectos como:

- Ayudar en la identificación de las medidas de manejo y de restauración de ecosistemas más apropiadas, mediante el monitoreo y aprendizaje
- Abordar las incertidumbres y vacíos de información más críticos y tenerlos en cuenta en la toma de decisión
- Dotar al proceso de gestión de la cuenca de un marco transparente que facilite la gobernanza y el diálogo entre los distintos actores

³⁸Zaccagnini, M.E., A.P.Gojman, M.J.Conroy, J.F.Thompson. 2014. Toma de decisiones estructuradas para el manejo adaptativo de recursos naturales y problemas ambientales en ecosistemas productivos: conceptos, metodologías y estudios de casos en Argentina. 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones INTA, 2014. 170 p.

La siguiente figura muestra un ciclo de manejo adaptativo típico:



De esta manera, la hoja de ruta del FDA-SM deberá ser revisada periódicamente, con revisiones anuales y con una evaluación exhaustiva de avance a la mitad del período (2,5 años), para lo cual se apoyará en una auditoría externa. Esto, de manera de introducir mejoras de manera oportuna de ser necesario, producto de cambios de entorno, cambio de prioridades, nuevas necesidades, razones presupuestarias, entre otros.

Al final de los 5 años nuevamente se realizará una evaluación de resultados, evaluando el desempeño, impacto, logros principales, complejidades encontradas, ámbitos de mejoramiento, etc.

REFERENCIAS

- Alianza Valor Minero. 2017. Desarrollo Futuro de la Minería en la Zona Central: Diagnóstico y recomendaciones para la sostenibilidad de los territorios.
- Barría P., Rojas M., Moraga P., Muñoz A., Bozkurt D. & Alvarez-Garretón C. 2019. Anthropocene and streamflow: Long-term perspective of streamflow variability and water rights. *Elem Sci Anth*, 7: 2, 15p.
- Bozkurt, D., Rojas, M., Boisier, J., Valdivieso, J. 2018. Projected hydroclimate changes over Andean basins in central Chile from downscaled CMIP5 models under the low and high emission scenarios. *Clim Change* 150, 131-147.
- Castillo, Y. 2015. Caracterización de la Hidrología Glaciar de la Cuenca del Río Maipo mediante la Implementación de un Modelo Glaciohidrológico Semi-distribuido Físicamente Basado. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Mención Recursos y Medio Ambiente Hídrico, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile.
- Centro de Derecho y Gestión del Agua, Pontificia Universidad Católica de Chile. 2017. El conflicto del agua: un desafío institucional. *HUELLA HÍDRICA*, N° 8. Octubre, 2017. XIX Jornadas de Derecho y Gestión de Aguas.
- Dirección General de Aguas (DGA). 2018. Mapotecas Digitales. Disponible en: <https://dga.mop.gob.cl/estudiospublicaciones/mapoteca/Paginas/default.aspx#uno>
- Dirección General de Aguas, DGA, 2015, El Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos. Arrau ingeniería E.I.R.L. 95p. <http://documentos.dga.cl/1.%20DGA%20PM%20RH%20RM%20Resumen%20Ejecutivo.pdf>
- Dirección General de Aguas, DGA, 2016. Atlas de Agua: Capítulo 2, Nuestra Agua. 86p.
- Ebert, A., Banzhaf, E., & McPhee, J. 2009. The influence of urban expansion on the flood hazard in Santiago de Chile: A modeling approach using remote sensing data. *Urban Remote Sensing Joint Event. IEEE Gironás et al.*, 2017
- Echeverría, C. 2016. Modelación de la calidad del agua del río Mapocho frente a escenarios futuros. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias de la Ingeniería. Escuela de Ingeniería. Pontificia Universidad Católica de Chile. 75P.
- Fundación Chile, FCH, Fundación Futuro Latinoamericano, FFLA & Fundación Avina, 2019. Resumen estratégico transición hídrica el futuro del agua en Chile. ISBN: 978-956-8200-49-7. 56p. <https://www.escenarioshidricos.cl/wp-content/uploads/2019/06/RESUMEN-BAJA-final-13-6-209-1.pdf>
- Fundación Chile, FCH. 2018. Radiografía del agua, brecha y riesgo hídrico en Chile. Chile, ISBN: 978-956-8200-42-8.
- Asian Development Bank (ADB). 2013. Asian Water Development Outlook 2013: Measuring water security in Asia and the Pacific. Mandaluyong City, Philippines: Asian Development Bank, 2013.
- <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/30190/asian-water-development-outlook-2013.pdf>
- Comisión Nacional del Agua CONAGUA. Programa Nacional Hídrico 2014-2018



13

- <http://201.116.60.182/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo4.pdf>
- Fu L., L. Hua, J. Wang and A. You. 2019. Indicators and criteria for river health evaluation in Zhejiang province. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 227 (2019) 062031
- García Hidalgo Y y C.E. Balmaseda Espinosa. 2013. Índice simplificado de gestión de la cuenca del río Naranjo, municipio Majibacoa, provincia Las Tunas. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, ISSN -1010-2760, RNPS-0111, Vol. 22, No. 1 (enero-marzo, pp. 45-49), 2013
- <http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v22n1/rcta08113.pdf>
- Global Water Partnership (GWP). 2014. Proceedings from the GWP workshop: Assessing water security with appropriate indicators
- https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/p763_gwp_proceedings_paper.pdf
- Global Water Partnership (GWP). 2016. Linking ecosystem services and water security – SDGs offer a new opportunity for integration
- https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/perspective-papers/gwp_pp_ecosystems-services.pdf
- Sustainable Water Partnership (SWP). Monitoring the improvement of water security. Toolkit #6: Monitor, evaluate and adapt
- UNWater. 2017. Guía para el monitoreo integrado del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 sobre agua y saneamiento. Metas e indicadores mundiales
- Zaccagnini, M.E., A.P. Goijman, M.J. Conroy, J.F. Thompson. 2014. Toma de decisiones estructuradas para el manejo adaptativo de recursos naturales y problemas ambientales en ecosistemas productivos: conceptos, metodologías y estudios de casos en Argentina. 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones INTA, 2014. 170 p.
- https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_toma_de_decisiones_estructuradas_y_manejo_adapta.pdf



PLAN ESTRATÉGICO PARA EL FONDO DE AGUA SANTIAGO-MAIPO

Documento elaborado por The Green Factory para The Nature Conservancy

Primera Edición
Octubre, 2020

EQUIPO EJECUTOR DEL PROYECTO - THE GREEN FACTORY SPA

Juan R. Candia, *Jefe de Proyecto*
Carolina Essus, *Subjefe de Proyecto*
Olga Puertas, *Revisora, responsable de QA*
Brigitte Aubel, *Psicóloga organizacional, responsable proceso participativo*
Ariane Claussen, *Ingeniero de proyecto*
Pablo Merino, *Ingeniero de proyecto*
Fernando Neira, *Ingeniero de proyecto*
Beatriz Rozas, *Periodista, Estrategia de difusión y comunicación*
Pilar Vives, *Periodista, Estrategia de difusión y comunicación*
Eduardo Ferreira, *especialista aspectos financieros*
Nathalie Rodríguez, *apoyo preparación talleres, facilitación, edición y diseño de documentos*
Carol Murray, *asesora internacional*
Patricia de la Cueva, *Asesora internacional*
Aukache Films, *edición de video*

Diseño

Nathalie Rodríguez - The Green Factory.

Fotografías

Archivo The Nature Conservancy

Para citar este documento:

The Nature Conservancy (2020). "Plan Estratégico del Fondo de Agua Santiago-Maipo", Primera Edición, Santiago, Chile.



— FONDO DE AGUA —
SANTIAGO - MAIPO

