LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y COMPLEMENTO DE CONDICIONES HABILITANTES DE TIPO LEGAL – INSTITUCIONAL SELECIONADAS

Informe de entrega de fichas temáticas solicitadas para EH2030

Daniela Duhart Vera

Abogada

Santiago, Chile, Febrero 2019

Resumen Ejecutivo

El presente informe tiene por finalidad reportar el trabajo realizado en el marco del encargo solicitado por Fundación Chile para el proyecto "Escenarios Hídricos 2030", consistente en el levantamiento de información y complemento de condiciones habilitantes de tipo legal/institucional seleccionadas, que forman parte del portafolio de Medidas, Acciones y Soluciones (MAS) necesarias de implementar para avanzar hacia la seguridad hídrica.

Las 8 fichas MAS de tipo tipo legal/institucional que se desarrollan en el presente informe son las siguientes:

1. Sistema nacional integrado de información del agua.
2. Creación de Consejos de Cuenca para la coordinación y fortalecimiento de organizaciones de usuarios de agua.
3. Fortalecimiento institucionalidad del agua: fiscalización y control.
4. Mejoramiento del caudal ecológico mínimo.
5. Reservas/áreas de protección de recursos hídricos.
6. Mecanismos para incentivar la disminución de consumo y aumentar la eficiencia y el manejo sustentable en el uso de las aguas de los sectores productivos de mayor consumo.
7. Mecanismos para incentivar la disminución de consumo y aumentar la eficiencia y el manejo sustentable en el uso de las aguas en el sector residencial.
8. Incentivo a la recarga artificial de acuíferos.

Como parte del análisis realizado para cada una de ellas, se incluye una descripción de la MAS, sus potenciales beneficios, casos de aplicación en Chile y/o en otros países, condiciones legales habilitadoras base y referencias para mayor información.

El objetivo de las fichas MAS seleccionadas de tipo legal/institucional desarrolladas, es poner a disposición de los tomadores de decisión un conjunto de medidas, acciones y soluciones de tipo habilitadores legales-institucionales, como muestra del abanico de opciones que explorar frente a los desafíos y problemáticas identificadas en las 6 cuencas con las que el equipo EH2030 trabajó en esta etapa, relacionadas con la brecha hídrica.

Las MAS que se desarrollan fueron seleccionadas de manera de abordar temáticas que agrupan inquietudes y propuestas recogidas frente a las problemáticas detectadas en las mesas de trabajo de las 6 cuencas, y que están relacionadas principalmente con aspectos legales e institucionales.

De esta manera, su propósito servir de referencia y recoger opciones a partir de distintas experiencias en otros países y a nivel nacional. Sin embargo, cada una de estas medidas, acciones y soluciones requiere un análisis más profundo y detallado para evaluar su conveniencia y factibilidad a nivel local, así como examinar en profundidad las condiciones habilitantes legales, quedando pendiente para una futura etapa de análisis en que se estudien y diseñen propuestas consensuadas.

I. Introducción

El presente informe tiene por finalidad reportar el trabajo realizado en el marco del encargo solicitado por Fundación Chile para el proyecto "Escenarios Hídricos 2030", consistente en el levantamiento de información y complemento de condiciones habilitantes de tipo legal/institucional seleccionadas, que forman parte del portafolio de Medidas Acciones y Soluciones (MAS) necesarias de implementar para avanzar hacia la seguridad hídrica. En particular, desarrollar en el formato de ficha requerido, las 8 MAS seleccionadas y sus condiciones habilitantes normativas, proporcionando los antecedentes tenidos a la vista al desarrollar su contenido.

La primera parte del trabajo consistió en realizar una propuesta preliminar de 7 fichas MAS de tipo condiciones habilitadoras legales/institucionales, consideradas como fundamentales de desarrollar a partir de la revisión de los documentos elaborados por el equipo Escenarios Hídricos 2030, en base a la información obtenida de las mesas de trabajo realizadas en las cuencas de Copiapó, Aconcagua, Maipo, Maule, Lebu y Baker, suministrados para tal efecto:

1) Base de datos de medidas, acciones y soluciones de tipo condiciones habilitadoras legales e institucionales (BBDD), definidas como aquellas que generan cambios en la gestión hídrica o en el comportamiento/acción que las genera a través de mecanismos legales e institucionales (ver anexo II);

2) Lista de causas levantadas en la cuenca de Copiapó, que en su mayoría se repiten en las otras tres cuencas (ver anexo III);

3) Lista de medidas de gestión (Anexo IV).

4) Ficha MAS template (Anexo V)

Junto a lo anterior se analizaron los siguientes documentos base para complementar:

-Banco Mundial, 2013. Chile: Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua.

-Banco Mundial, 2011. Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos.

-CEPAL/OCDE, 2016. Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016.

-CNR, 2018. Manual avanzado para profesionales de las Organizaciones de Usuarios de Aguas.

-DGA-U. Chile, enero 2018. Diagnóstico Nacional de Organizaciones de Usuarios;

-DGA, 2016. Atlas del Agua.

-Dourojeanni, A., 2014. Sobre Manejo de Cuencas y Consejos de Cuencas. FCh.; 2010. Las Mesas del Agua y la gestión de cuencas en Chile; 2009. Diseño de Organizaciones de gestión de recursos hídricos por cuencas. FCh.

-Duhart, D., 2016. La Institucionalidad de la gestión del agua en Chile. http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143560

-Duhart, D. 2017. Gestión institucional del agua: aspectos centrales comparados. Revista Justicia Ambiental Nº 9, ONG FIMA. http://www.revistajusticiaambiental.cl/2018/11/01/numero-9-2018/

-FAO, 2016. Global Framework for Action to Cope with Water Scarcity in Agriculture in the context of Climate Change.

-FAO, 2018. Transforming food and agriculture to achieve the SDGs: 20 interconnected actions to guide decision-makers.

-FCh, 2018. Radiografía del Agua.

-Green, D., 2007. Managing water avoiding crisis in California. UC Press.

-INBO/UNESCO, 2018. The handbook on water information systems [en línea] https://www.inbo-news.org/sites/default/files/_HB-2018-SIE-BAT_web.pdf

-INBO/GWP, 2009. Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas [en línea] https://www.rioc.org/IMG/pdf/RIOC_GWP_Manual_para_la_gestion_integrada.pdf

-Inst. Ing.Chile, 2017. La reforma al Código de Aguas y la GIRH.

-Instit. de Ingenieros Chile, 2012. Hacia una gestión integrada de recursos hídricos. Una propuesta.

-Lassiter, A. ed., 2015. Sustainable Water Challenges and Solutions from California. UC Press
-Siegel, M.S., 2015. Let there be water Israel's solution for a water-starved world.St. Martin's press.
-MMA, 2015. Las áreas protegidas de Chile.
-Ministerio del Interior, 2015. Política Nacional para los Recursos Hídricos.
-MOP, 2013. Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025.
-OCDE, 2017. Brechas y estándares de gobernanza de la infraestructura pública en Chile: Análisis de Gobernanza de Infraestructura, Cap. 5.
-OCDE, 2015. Water Resources allocation: Sharing Risks and Opportunities, OECD Studies on Water.
-Peña et al., 2011. Temas prioritarios para una política nacional de recursos hídricos. Comisión de Aguas, Instituto de Ingenieros Chile.
-Riestra, F., 2015. Experiencia en el Establecimiento de Caudales Ambientales en Chile [en línea] http://www.cohife.org/OLD/documentos/FRIESTRA_CHILE.pdf
-Entre otros.

A partir del conjunto de antecedentes, se consideró necesario priorizar ciertos temas para que fueran incluidos en la selección, por lo que se propuso el siguiente listado preliminar de fichas MAS de tipo habilitadores legales-institucionales a desarrollar:

1) Fortalecimiento/nueva institucionalidad nacional para la fiscalización y gestión de recursos hídricos
2) Mejoramiento de las organizaciones de usuarios de aguas
3) Creación de Consejos de Cuenca
4) Mejoramiento del SNIA como sistema centralizado de información de recursos hídricos
5) Mejoramiento del caudal ecológico
6) Incentivos al ahorro y consumo eficiente
7) Incentivos a la recarga artificial de acuíferos

A continuación, se revisó la propuesta preliminar en conjunto con el equipo de coordinación y facilitación del proyecto y se decidió agrupar ciertos aspectos de las MAS de mayor vinculación, de manera que a través de las alternativas presentadas en las fichas se pudiera abordar una

mayor amplitud de problemáticas levantadas en las mesas de trabajo de las cuencas, definiendo así el siguiente listado definitivo de fichas MAS a realizar:

1. Sistema nacional integrado de información del agua.
2. Creación de Consejos de Cuenca para la coordinación y fortalecimiento de organizaciones de usuarios de agua.
3. Fortalecimiento institucionalidad del agua: fiscalización y control.
4. Mejoramiento del caudal ecológico mínimo.
5. Reservas/áreas de protección de recursos hídricos.
6. Mecanismos para incentivar la disminución de consumo y aumentar la eficiencia y el manejo sustentable en el uso de las aguas de los sectores productivos de mayor consumo.
7. Mecanismos para incentivar la disminución de consumo y aumentar la eficiencia y el manejo sustentable en el uso de las aguas en el sector residencial.
8. Incentivo a la recarga artificial de acuíferos.

En el mes de enero de 2019, se realizó la sesión Nº XII del grupo de construcción de escenarios. En esa oportunidad los participantes votaron por las MAS del portafolio relacionadas con gestión de la oferta, de la demanda y condiciones habilitadoras que consideraran prioritarias para las distintas cuencas, y los primeros tres temas del listado de fichas seleccionadas a realizar coincidieron con aquellas MAS que obtuvieron mayor votación de las medidas de tipo MAS de tipo habilitadores legales/institucionales, confirmando así su importancia.

La segunda parte del trabajo consistió en levantar y complementar la información recabada por Fundación Chile en la BBDD relacionada con aquellas de tipo MAS de tipo habilitadores legales/institucionales del listado definitivo, y desarrollar su contenido en el formato de fichas requerido para el portafolio de MAS, identificando los antecedentes tenidos a la vista para ello.

II. Criterios y metodología utilizada

Para desarrollar las 8 fichas MAS de tipo habilitadores normativo-institucional seleccionadas, se emplearon los criterios y metodología señalados a continuación.

1. Criterios utilizados para abordar cada tema

Para el desarrollo de las fichas MAS, Fundación Chile elaboró una ficha template (Anexo V) de manera de uniformar los distintos tipos de MAS para el portafolio, en base a un conjunto variables consideradas en la BBDD, reflejados en los siguientes campos a completar, en una extensión limitada:

1) Nombre de la MAS

2) Clasificación:

a) Objetivo de la MAS

b) Aplicación de la MAS por sector & escala

c) Descripción de la MAS

d) Esquema de la Solución

3) Análisis de la solución

a) Beneficios y oportunidades

b) Limitaciones

c) Datos de impacto: Casos de éxito en Chile o el mundo & Costo de Implementación y operación

4) Más información: papers y páginas webs de referencia

5) Información de contacto: Nombre empresa o entidad proveedora, país, sitio web, persona de contacto, teléfono, mail.

En consideración de que el análisis de las MAS de tipo habilitadores legales-institucionales requería un análisis distinto al de las MAS relacionadas con alternativas tecnológicas y financieras, se propuso adaptar algunos de los campos (Anexo VI), tratando de mantener lo más posible la uniformidad de criterios que se utilizarían para las otras fichas MAS del catálogo:

-2) Clasificación:

c) Descripción → dividirla en dos campos:

-Actualidad: breve descripción del estado y dificultad actual, así como esfuerzos de avance en la materia.

- Alternativa de mejora: breve descripción de herramientas que componen la MAS, tomando como base la experiencia nacional e internacional.

-3) Análisis:

a) Beneficios y oportunidades → Beneficios de la MAS: enumeración referencial de los potenciales beneficios que puede reportar la implementación de herramientas que componen la MAS.

b) Limitaciones → Condiciones legales habilitadoras: iniciativas, políticas, estrategias, aspectos institucionales y normativa nacional que es necesario aplicar y/o modificar, así como nuevas iniciativas y medidas legales e institucionales tomadas de otros países que pueden servir de referencia.

c) Datos de impacto → Casos de aplicación: ejemplos de iniciativas y medidas legales e institucionales de distintos países relacionadas con la MAS.

-4) Más información → Referencias: estudios, papers, páginas web y otros documentos que sirven para profundizar en las distintas herramientas y experiencia internacional relacionada.

-5) Información de contacto → eliminarla ya que al ser múltiples las entidades nacionales e internacionales de referencia de aplicación, es preferible poder ampliar los otros campos.

2. Metodología utilizada para determinar contenido

Para determinar el contenido a incorporar en los campos de cada ficha MAS realizada, se procedió de la siguiente manera:

a) Revisión de información levantada por Fundación Chile: Se revisaron los datos contenidos en la BBDD relacionada con los temas de las fichas a realizar.

b) Revisión de normativa nacional: Se revisó la regulación vigente aplicable (leyes, reglamentos, resoluciones), las modificaciones legales recientes, así como los proyectos de ley en tramitación vinculados.

c) Revisión de estudios: Se revisaron publicaciones relacionadas con los temas de cada ficha, tanto nacionales (elaboradas por organismos y servicios públicos, academia, ONGs, organizaciones privadas, entre otros), como también internacionales (elaboradas por principales organismos internacionales, ONGs, organizaciones públicas y privadas, autoridades locales).

d) Identificación de desafíos pendientes: A partir de la revisión de los documentos de a), b) y c), se fueron identificando y recopilando desafíos pendientes en Chile, frente a las problemáticas relacionadas con cada tema.

e) Levantamiento de experiencia nacional e internacional: Se levantaron iniciativas y programas nacionales relacionados con los temas de las MAS, así como experiencia internacional y regulación de países que han emprendido iniciativas y/o implementado alguna de las herramientas identificadas en la MAS como alternativas de mejora que analizar para Chile.

f) Identificación de herramientas de mejora: A partir de las actividades realizadas en los puntos a) a d), se recopiló un conjunto de herramientas que componen la MAS, como alternativas posibles de evaluar para avanzar en los desafíos pendientes.

g) Identificación de condiciones legales habilitadoras básicas: Se fueron identificando iniciativas, políticas, estrategias, aspectos institucionales y normativa nacional que es necesario aplicar y/o modificar, así como nuevas iniciativas y medidas legales e institucionales tomadas de otros países que pueden servir de referencia para incorporar, como primera aproximación al pensar en la habilitación de las alternativas de mejora presentadas como parte de la MAS.

h) Selección de referencias: A partir de las fuentes y documentos analizados en los puntos c) y e), se hizo una selección para consultar que permita al lector profundizar en los temas y herramientas contenidos en cada ficha.

i) Revisión de fichas: Se fueron revisando las fichas elaboradas, en su versión preliminar y final, con el equipo coordinador y facilitador para incorporar sus observaciones, así como seleccionar, priorizar y abreviar ciertos aspectos, para poder ajustar las fichas al límite de extensión que el diseño de la publicación requiere.

III. Alcance

En el marco del portafolio de fichas MAS del proyecto, el objetivo de estas 8 fichas MAS desarrolladas es poner a disposición de los tomadores de decisión un conjunto de medidas, acciones y soluciones de tipo habilitadores legales-institucionales, como muestra del abanico de opciones que explorar frente a los desafíos y problemáticas identificadas en las 6 cuencas, relacionadas con la brecha hídrica existente. De modo que en ningún caso se pretende indicar

cuáles son las medidas, acciones y soluciones más adecuadas o que deban implementarse, ni menos ser exhaustivo en las alternativas existentes.

Se debe tener presente que muchas de las herramientas presentadas son complementarias y requieren una implementación conjunta para lograr la efectividad esperada, así como otras resultan incompatibles entre ellas.

No hay que olvidar que las herramientas tomadas a partir de experiencias internacionales obedecen a una realidad económico-social, una organización político-administrativa, un marco jurídico-institucional y/o características geográficas y naturales distintos en cada país. Es por esta razón que cada una de ellas requiere ser evaluada en el contexto chileno, debiendo incorporar las adaptaciones necesarias en su diseño para una exitosa implementación a nivel local.

Además, dado la diversidad geográfica y climática, tipos de uso, disponibilidad hídrica, las diferentes necesidades, problemáticas, potenciales ventajas y obstáculos existentes en materia de gestión de las aguas en las distintas cuencas, así como las particulares características de cada región de Chile, algunas medidas resultarán más adecuadas que otras para implementar en ciertas cuencas, incluso algunas resultarán imposibles o inútiles en otras.

El conjunto variado de herramientas e iniciativas presentadas en cada una de estas fichas MAS, tiene por propósito servir de referencia para no tener que empezar el análisis desde cero, así como sacar lecciones de distintas experiencias en otros países, sin embargo cada una de ellas requiere un análisis más profundo y detallado para evaluar su conveniencia y factibilidad, así como examinar en profundidad las condiciones habilitantes legales, lo que no forma parte de esta etapa del proyecto.

VI. Desarrollo de las fichas

A continuación se desarrolla el contenido de cada una de las fichas MAS de tipo habilitantes normativo-institucionales seleccionadas para tal efecto:

1. *Sistema nacional integrado de información del agua*

-Tipo de solución: Condición habilitante Legal/Institucional

-Sector de aplicación: Todos

-Escala: País

1.1 Descripción:

a. Actualidad

Como parte de la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025 (MOP, 2013), se impulsó el Sistema Nacional de Información del Agua (SNIA) con el objetivo de desarrollar una plataforma centralizada operada por la DGA, a través de la cual se sistematizara, actualizara y se pudiera acceder a la totalidad de la información sobre las aguas.

Con el SNIA se ha buscado mejorar la gestión de información institucional, para lo cual a lo largo de los años se han ido incorporando bases de datos y actualmente este portal permite acceder a reportes estadísticos oficiales de variables hidrometeorológicas y de calidad de aguas, obtenidos desde la Red Hidrométrica Nacional.

Los estudios del Banco Mundial identificaron una brecha institucional de información en Chile, producto de problemas en la generación y difusión de información relevante del recurso, recomendando fortalecer los mecanismos y sistemas para generar y compartir datos, completar y hacer más accesible la información sobre disponibilidad y calidad de las aguas (BM 2011 y 2013).

Actualmente, Chile sigue careciendo de un sistema que logre integrar y consolidar la información generada sobre recursos hídricos y su aprovechamiento, que permita suministrar datos completos, validados, fiables, procesados, sistematizados y actualizados, de manera oportuna y fácil acceso, como se requiere para hacer efectiva una adecuada planificación, asignación, gestión, fiscalización y conservación de las aguas. De hecho, uno de los objetivos de la Radiografía del Agua fue justamente determinar dónde estaban las brechas de información (tipos de vacío y zonas específicas) para poder avanzar en la incorporación de esos datos (EH 2030, 2018).

b. Alternativa de mejora: Completar SNIA como sistema integrado de información

El desarrollo de una gestión coherente, eficiente y sustentable de los recursos hídricos es fundamental para asegurar un desarrollo socio económico sostenible. Esa gestión, a su vez, requiere como condición sine qua non el acceso a información completa, fiable, actualizada y oportuna, a través de un sistema que integre todos los datos e información relevante relacionada con los recursos hídricos. La falta de información es considerada uno de los factores más limitantes para la toma de decisión.

Avanzar hacia un sistema nacional, integrado y unificado de información de los recursos hídricos en tiempo real, es la tendencia en los países que han emprendido reformas legales estructurales frente a la crisis hídrica global y el cambio climático. Para ello, el mejoramiento del SNIA debería contemplar, a lo menos:

(i) Completar y actualizar registros, catastros e información a través de un plan impulsado por la DGA en que se identifiquen metas por etapas, procedimientos y plazos claros para alcanzar este objetivo;
(ii) Establecer un programa de actualización periódico, con la tecnología y financiamiento necesario, para avanzar hacia un sistema de información en tiempo real de los parámetros más relevantes como lo son los distintos usos, extracciones, disponibilidad y calidad de las aguas, trasferencias de DAA, estado de las fuentes, entre otros;
(iii) Unificar, homologar e integrar datos e información existente y recopilada del CPA, del Observatorio MOP-DGA, de la Dirección Meteorológica, de la CNR, y de otras bases de datos con información relevante relacionada con los recursos hídricos, en el SNIA como plataforma única en la que se sistematice y procese la información generada, y sea puesta a disposición del público con un formato de fácil acceso;
(iv) Establecer la obligación para todos los servicios, entidades competentes, OUA y otros actores involucrados de generar información relacionada con los recursos hídricos, así como de compartirla y transmitirla en línea a la unidad encargada de administrar el SNIA;
(vi) Generar un protocolo vinculante en reglamento o norma técnica que establezca criterios, formatos y estándares requeridos para la información transmitida por titulares, OUA y otros servicios, de manera de validar y unificar datos, hacerlos comparables y poder procesarlos para integrarlos al sistema;
(vii) Definir la elaboración de reportes periódicos como el Atlas del Agua (México), estadísticas anuales y estudios que procesen información sobre temas relevantes tales como disponibilidad

del recurso, estados de las fuentes, calidad de las aguas, ciclo hidrológico, huella hídrica, eficiencia en el uso, etc. que estén disponibles en la plataforma y sean de fácil acceso y consulta;
(viii) Mejorar con nueva tecnología y perfeccionar la plataforma digital para permitir un acceso más fácil e intuitivo a la información, y habilitarla de manera que las solicitudes y trámites de los usuarios de las aguas puedan ser realizados en línea a través del SNIA.
(ix) Acelerar la implementación de este SNIA mejorado dentro prioridades DGA.

1.2 Beneficios:

Los beneficios de un SNIA mejorado son:

-Poder contar con la información necesaria para la toma de decisiones vinculadas con la planificación, gestión eficiente y sustentable, fiscalización y conservación de las aguas, y en general contribuye a ejercer en forma óptima las funciones que la ley le ha encomendado al órgano público rector de las aguas (DGA), así como a otros organismos públicos y privados que inciden en su gestión;

-Lo anterior es fundamental también para la toma de decisión y cumplimiento de obligaciones de los distintos tipos de usuarios de las aguas y las OUA, en la gestión óptima de sus DAA;

-Permite adaptar la gestión eficiente y sustentable del recurso y su conservación a los cambios de disponibilidad real, de manera de satisfacer las necesidades de los distintos usuarios, en equilibro con las funciones ambientales.

1.3 Casos de aplicación:

-**Sistema Nacional de Información del Agua sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua (SINA) de México:** Sistema institucional centralizado de información sobre el agua, con enfoque interdisciplinario, consistente en una plataforma moderna en la que se integra y se pone a disposición del público, la mayor cantidad de información estadística y geográfica relevante del sector hídrico, con datos provenientes de una amplia red de informantes a nivel nacional y regional que suministran información, que luego es almacenada, validada, procesada, integrada y publicada en la plataforma. Su administración está a cargo de la Subdirección General de Planeación de la CONAGUA (Conagua, 2016).

El SINA de México Tiene fundamento legal en la Constitución Política mexicana y la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica que incluye el agua como uno de los temas en que la información es de interés nacional; así como en la Ley de Aguas Nacionales del

año 2004 que contempla la obligación de la Conagua de establecer y administrar el SINA, y de difundir la información generada.

-**Sistema de Información sobre Recursos Hídricos de Australia (AWRIS)**: Sistema institucional público que recibe información de más de 200 organizaciones, estandariza, organiza, procesa y publica los datos recabados en todo el país sobre aguas superficiales y subterráneas, su disponibilidad, calidad, almacenamiento, usos, restricciones, derechos de aprovechamiento y mercado del agua, entre otros, con el objetivo de proveer información de alta calidad que permita mejorar la gobernanza de las aguas. Es administrado por el servicio australiano de meteorología.

-**Sistema de Información sobre el Agua (SIE) de Francia:** Dispositivo creado por el Estado a nivel nacional cuyo objetivo es recopilar, conservar y difundir datos e indicadores sobre el agua, medios acuáticos, distintos usos y servicios de agua potable y saneamiento. Basado en la colaboración, coordina a los distintos actores, conforme a la organización establecida en el Plan Nacional de Datos del Agua. Además, el Servicio de administración nacional de datos y repositorios del agua (Sandre) debe asegurar el acceso y poner a disposición el repositorio de datos sobre las aguas del SIE, compuesto por especificaciones técnicas y listas de códigos de libre utilización, con el objetivo de garantizar la interoperabilidad de los sistemas de información relacionados con el agua.

El SIE de Francia tiene su origen jurídico institucional en la Ley del Agua y los Medios Acuáticos (LEMA) del año 2006 que lo estableció expresamente, encargando su administración y desarrollo a la Agencia Francesa por la Biodiversidad (ex ONEMA), organismo público del Ministerio de la Transición ecológica y solidaria (ex MMA).

1.4 Condiciones legales habilitadoras

-Para que la DGA ejecute el mejoramiento básico del SNIA, en principio no requiere que se modifiquen las funciones que la ley le encomienda y respectivas atribuciones, puesto que cabe dentro de las mismas (artículo 299 letra b CAg).

-Se requiere más bien de voluntad política de la autoridad para impulsar, como una de las prioridades, el mejoramiento del SNIA en los aspectos planteados, así como el incremento de recursos financieros necesarios.

-Junto a lo anterior, cumplir de manera efectiva la obligación de la DGA de establecer una red de estaciones de control de calidad, cantidad y niveles de agua superficiales y subterráneas en cada cuenca (art. 129 bis 3 CAg), para lo cual se requiere completar y mantener la red, asegurando tecnología y financiamiento necesarios.
-Para completar el CPA con información acerca de DAA existentes y sus características, parte esencial de información sobre el aprovechamiento de las aguas, que la DGA ejerza la nueva atribución entregada por la ley 21064, para subrogarse a los titulares y proceder a la inscripción de DAA (contemplada para cobro patentes no uso, pero mecanismo sirve para estos fines también).

-Para el resto de los aspectos de mejoramiento, a corto plazo:
(i) Las funciones de monitoreo, obtención y difusión de información siguen dispersas y superpuestas en múltiples organismos, por lo que se requiere que mediante una modificación legal al art. 299 CAg se establezca expresamente el deber de coordinación y sistematización de la información en la DGA, como único organismo encargado y facultado especialmente para ello con suficientes atribuciones;
(iii) Promover una modificación legal que establezca la obligación para otros servicios, organismos públicos competentes, OUA y titulares de DAA, de generar, compartir, y entregar datos levantados e información relevante obtenida vinculada a los recursos hídricos, en las condiciones y oportunidad determinadas por la DGA, que sean necesarias para incorporar al SNIA, y así facilitar la cooperación inter institucional;
-A mediano plazo:
(i) Contar con una normativa especial de manera similar a México o Francia, a través de una nueva ley o bien como parte de la reforma al CAg, con su respectivo reglamento, que regule el SNIA, establezca un comité técnico multidisciplinario encargado, contenido mínimo de información, procedimientos claros, programas de actualización, funcionamiento de la plataforma, coordinación con otras entidades suministradoras de la información, telemetría de datos, entre otros aspectos, junto con el incremento de recursos financieros que ello requiere.

-La última modificación introducida al CAg por la Ley 21.064 que buscaba mejorar la cantidad y calidad de la información sobre recursos hídricos y DAA, es insuficiente ya que, entre otras cosas, no establece la obligación de los usuarios de medir y transmitir información relacionada con otros aspectos como calidad, entonces solo queda contemplado como obligación de las CASUB y sin

obligación de transmitir dicha información (art. 307 DS 203). Tampoco establece la obligación de instalar sistemas de medición y transmisión de información para todos los titulares o CASUB en aguas subterráneas. Así, queda como obligación únicamente en zonas de restricción y prohibición. Para el resto de los titulares y CASUB, la DGA debe requerirlo, a diferencia de lo que ocurre con las fuentes superficiales. Además, la actual dotación de la DGA resulta insuficiente para fiscalizar el cumplimiento de estas nuevas obligaciones, y no se contempló la asignación de mayores recursos para ello.

-Se debe resolver en la dictación de resoluciones de la DGA que establecerán los plazos y condiciones técnicas para cumplir la obligación de instalar sistemas de medición y transmisión de información, el requisito de telemetría, ya que la normativa actual sólo exige transmisión "instantánea" en fuentes superficiales.

1.5 Referencias:

-Ministerio del Interior, 2015. Política Nacional para los Recursos Hídricos.

-MOP, 2013. Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025.

-INBO/UNESCO, 2018. The handbook on water information systems [en línea] https://www.inbo-news.org/sites/default/files/_HB-2018-SIE-BAT_web.pdf

-CEPAL/OCDE, 2016. Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016.

-FCh, 2018. Radiografía del Agua.

-INBO/GWP, 2009. Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas [en línea] https://www.rioc.org/IMG/pdf/RIOC_GWP_Manual_para_la_gestion_integrada.pdf

-Horne, James, 2015. Water Information as a tool to enhance sustainable water management - the Australian experience. Water 2015, 7, 2161-2183; doi:10.3390/w7052161 [en línea] https://www.mdpi.com/2073-4441/7/5/2161

-México: http://sina.conagua.gob.mx/sina/

-Australia: http://www.bom.gov.au/water/about/wip/awris.shtml

-Francia: https://www.eaufrance.fr/le-systeme-dinformation-sur-leau-sie & http://www.sandre.eaufrance.fr/missions-et-organisation-du-sandre

2. *Creación de Consejos de Cuenca para la coordinación y fortalecimiento de organizaciones de usuarios de agua*

-Tipo de solución: Condición habilitante Legal/Institucional

-Sector de aplicación: Todos

-Escala: Cuenca y País

1.1 Descripción:

a. Actualidad

La normativa ha concentrado las funciones de gestión y administración territorial ordinaria de las aguas objeto de DAA, en las organizaciones de usuarios de aguas (OUA).

Las OUA son entidades con personalidad jurídica, reglamentadas en el CAg para su reconocimiento, formadas por dos o más personas con DAA sobre las aguas de un mismo río, acuífero, canal, embalse u otra obra hidráulica de toma y distribución común.

Su objeto principal es la gestión y distribución de las aguas entre sus miembros conforme a los DAA, administrar las obras comunes y resolver los conflictos entre usuarios o entre estos y la OUA. Los principales tipos son: Comunidades de Aguas Superficiales, Comunidades de Aguas Subterráneas, Asociaciones de Canalistas y Juntas de Vigilancia.

Los principales tipos de OUA son:

(i) Comunidades de Aguas superficiales (CA): conformadas por titulares de DAA, captan, conducen y distribuyen aguas a través los canales artificiales que administran. Actualmente existen 3.238 y operan más bien como organizaciones bases en contraste con las Asociaciones de Canalistas y las Juntas de Vigilancia (CNR, 2018).

(ii) Comunidades de aguas subterráneas (CASUB): conformadas por los titulares de DAA de un mismo sector hidrológico de aprovechamiento común o acuífero. Su función principal es el control de extracciones. De acuerdo al CAg, las declaraciones de zona de prohibición y áreas de restricción dan origen a las respectivas CASUB. A pesar de que existen más de 140 de estas declaraciones, hasta el año 2015 sólo existía 1 comunidad de agua subterránea (Copiapó Piedra Colgada). Con el proceso de organización de CASUB en los acuíferos del río La Ligua y Petorca,

impulsado por la DGA en el año 2015, se lograron constituir 13 CASUB más. Por lo que actualmente existen solamente 14 CASUB inscritas, una constituida pero no inscrita (Yali Alto), y 3 más en proceso de constitución en Copiapó. Además, con excepción de la de Copiapó Piedra Colgada, las CASUB existentes presentan aún un funcionamiento muy incipiente(CNR, 2018);

(iii) Asociaciones de Canalistas (AC): Conformadas por titulares de DAA o CA. Por lo general, administran sistemas de mayor tamaño que las CA, han profesionalizado su gestión, cuentan con capacidades para una mejor administración, poseen mayor financiamiento y han desarrollado redes con la institucionalidad pertinente, existiendo 207 a lo largo del país (CNR, 2018);

(iv) Juntas de Vigilancia (JdV): son aquellas conformadas por CA, AC y titulares de DAA, que aprovechan aguas superficiales o subterráneas de una misma cuenca u hoya hidrográfica, o en una sección de corriente natural. Tienen por objeto la administración y distribución de las aguas a que tienen derecho sus miembros en ríos y cauces naturales, la explotación y conservación de las obras de aprovechamiento común, así como los demás fines que les encomiende la ley. La estructura diseñada por la normativa está pensada para que las JdV administren e inspeccionan la extracción y repartición (en caso de prorrateo) de las aguas de los cauces naturales y, a su vez, las CA y AC administren la distribución de los volúmenes obtenidos conforme a los títulos de sus miembros. Hoy existen 48 JdV y varias se han constituido en secciones de ríos o en afluentes, lo que ha generado conflictos de administración al gestionar los aprovechamientos de forma independiente (CNR, 2018).

Actualmente la constitución de OUA no es obligatoria, salvo en las zonas de restricción y prohibición que dan lugar a CASUB, sin embargo sólo existen 14 de éstas en la práctica. A pesar de diversas iniciativas de fomento y fortalecimiento, las OUA siguen presentando debilidades en su constitución, objetivos y funcionalidad, con consecuencias negativas directas en el estado de los RRHH y la crisis de gobernabilidad de las aguas (CNR, 2018).

La normativa vigente no contempla una entidad coordinadora de las OUA a nivel de cuenca, en que participen los distintos tipos de usuarios e intervinientes públicos y privados (no sólo titulares de DAA), y tenga por misión integrar y gestionar los distintos usos incluyendo la preservación ecosistémica. Las redes de colaboración dependen de la voluntad y capacidades de cada OUA,

por lo que hay escasa o nula coordinación, planificación y seguimiento de las distintas intervenciones en las cuencas (BM, 2013). Así, el modelo chileno se caracteriza por la ausencia de sistemas de gobernanza integral de cuencas, gestionando las OUA de manera sectorial y fragmentada las aguas, descuidando además la interacción entre aguas subterráneas y superficiales (OECD, 2017).

Se han emprendido algunas iniciativas al respecto, como: (i) Mesas de Agua, cuya creación junto a un Consejo Ministerial de Cuencas y una secretaría técnica nacional, pretendía avanzar hacia una gestión articulada e integrada de las intervenciones por cuenca (Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas (2007); (ii) Mesas Territoriales de Agua, la Política Nacional para los RRH (2015) dispuso el su establecimiento permanente en cada región. Sin embargo, estos organismos son solamente consultivos y los acuerdos no tienen fuerza vinculante, por lo que su cumplimiento queda condicionado a la voluntad de los participantes. Actualmente solo existen en Coquimbo, Valparaíso, Biobío, La Araucanía, Los riñas y Los Lagos (OECD, 2017) y presentan serias dificultades de operación ya que no cuentan con estructura institucional, objetivos, funciones ni atribuciones suficientes, financiamiento ni apoyo técnico permanente; entre otros elementos esenciales que impiden aseverar que en Chile existan organismos de gestión de aguas que coordinen las intervenciones en las cuencas (Dourojeanni, 2010; I. Ing. de Chile, 2012).

b. Alternativa de mejora: Creación de consejos de Cuenca y organismos técnicos

(i) Creación de **Consejos o Comités de Cuenca** como institucionalidad formal permanente a nivel de cuenca o conjunto de cuencas, con atribuciones suficientes, que constituya una instancia representativa y vinculante de participación, deliberación y coordinación entre los usuarios representados por las OUA, los servicios públicos y otros actores públicos y privados que inciden o se ven beneficiados/perjudicados por la gestión de las aguas dentro de la zona de su competencia (no sólo titulares de DAA). Su objeto principal es propiciar una gestión sustentable, eficiente, equitativa, coordinada e integrada de los recursos hídricos dentro del área de competencia, a través de metas a mediano y largo plazo que armonicen objetivos sociales, económicos y ambientales, alcanzando un equilibrio entre las necesidades de aprovechamiento de los distintos usuarios y la conservación de las aguas y ecosistemas asociados. En varios países, entidades similares se han constituido como los vehículos de la GIRH para cumplir sus fines.

Aspectos básicos de su estructura:

-Establecidos por ley, de composición público-privada en base a % fijos de participación, representativos de los usuarios, las comunidades locales y otros involucrados, y servicios del Estado;

-Representatividad que legitime la instancia a través de mecanismo de elección democrática por periodos fijos, sujeto a remoción y reelección;

-Estructura orgánica básica regulada y complementaria flexible, que permita adaptación a distintas realidades locales cambiantes, con un número máximo de integrantes que no obstaculice su operatividad;

-Con financiamiento público y privado permanente para operación.

Principales funciones:

-Fomentar la constitución y registro de OUA faltantes y apoyarlas de manera permanente para asegurar su funcionamiento adecuado y fortalecimiento. Las OUA requieren estar constituidas para poder realizar las labores que la normativa les encomienda;

-Coordinar actuación y comunicación entre las OUA, y entre OUA y DGA u otros servicios públicos;

-Planificar intervenciones de los distintos usuarios (no solo titulares DAA) en la cuenca a través de la elaboración en forma participativa de instrumentos vinculantes de planificación integrada del recurso hídrico a nivel de cuencas y subcuencas (planes plurianuales), que establezcan objetivos claros, metas y orienten y coordinen las distintas intervenciones en armonía con el ciclo hidrológico, que sean actualizados periódicamente;

-Generar consensos sobre materias complejas que no estén reguladas;

-Incentivar uso eficiente y sustentable RRHH;

-Fiscalizar cumplimiento planes y acuerdos y multas por incumplimiento (previo procedimiento y con sistema recursivo);

-Investigar RRHH, su aprovechamiento y estado fuentes naturales dentro de la cuenca, así como recopilar datos recabados por OUA y facilitar su acceso e intercambio para evitar duplicidad esfuerzos, suministrando la información a la DGA;

(ii) Junto a lo anterior, la creación de **organismos técnicos** locales o regionales (secretarías técnicas o agencias de cuenca) que brinden el apoyo técnico necesario para el adecuado

funcionamiento de los Consejos y las OUA, suministrando alternativas para la toma de decisión, ejecutando decisiones adoptadas y fiscalizando su cumplimiento.

En esta línea van las propuestas de Consejos de Recursos Hídricos del Instituto de Ingenieros de Chile (2012) y del Banco Mundial (2013), aunque como entidad consultiva y no vinculante.

1.2 Beneficios:

Entre los beneficios de contar con entidades coordinadoras de cuenca y OUA fortalecidas, se encuentran:

-Mejorar la gobernanza de las aguas a nivel local;

-Materialización del principio de la unidad de la corriente contenido en el art. 3 del CAg, que reconoce la relación de aguas subterráneas y superficiales, a nivel de cuenca;

-Coordinación de intervenciones y facilitación GIRH a nivel de la cuenca en instancia legitimada;

-Mejora de gestión y eficiencia de los recursos hídricos;

-Contar con metas claras y orientaciones en temas que requieren manejo consensuado y que deben ser abordados en forma sistémica a nivel de cuenca como balance oferta/demanda, calidad, ciclo hidrológico y aspectos vinculados con medio ambiente y biodiversidad, conservación fuentes y acuíferos, prevención inundaciones y sequías, efectos del cambio climático, etc;

-Prevención y resolución de conflictos, evitando judicialización;

-Facilita y optimiza la comunicación entre OUA, y entre OUA y servicios públicos como DGA, así como transmisión de información sobre distintos aspectos de los recursos hídricos y la cuenca.

-Coordinar la generación de información hídrica y su recopilación dentro de la cuenca, facilitando la labor de la DGA;

1.3 Casos de aplicación:

-Comités de Cuenca y agencias del agua en Francia: El sistema institucional de gestión integrada de los recursos hídricos en Francia se estructura sobre la base de la cuenca hídrica, como unidad a partir de la cual se organiza territorialmente la gobernanza de las aguas hasta el nivel nacional, principalmente a través de dos instancias creadas por la Ley de Aguas:

(i) Los Comités de Cuenca, que son órganos consultivos de composición público-privada (40% representantes electos por las colectividades locales: comunas, provincias y regiones; 40% representantes de los usuarios y 20% representantes del Estado), que funcionan como instancia

de debate y concertación de los actores que intervienen en la cuenca. Estas entidades tienen a su cargo la elaboración del esquema director de planificación y gestión de las aguas para cada cuenca (SDAGE), instrumentos de planificación que fijan las orientaciones para las políticas del agua en la cuenca cada 15 años, revisables cada 5; también definen criterios de gestión y protección de los RRHH para el actuar de la respectiva agencia del agua, dentro del marco de las leyes nacionales y directivas europeas;
(ii) Las agencias del agua, que son organismos públicos creados por ley, sujetos a supervisión del Ministerio del Medio Ambiente, y tienen por objeto conciliar la gestión del agua con el desarrollo económico y el medio ambiente. Para ello deben implementar los instrumentos de planificación (SDAGES en cuencas y SAGES en subcuencas), contribuir a la puesta en práctica de la GIRH, así como recaudar los distintos cargos establecidos en la regulación que los usuarios deben pagar (cargos por extracción, contaminación, protección del medio ambiente, etc.); entre otras funciones.

-**Comités de Cuencas Hidrográficas (CCH) y agencias de cuenca en Brasil:** En Brasil la estructura de la gestión de las aguas es descentralizada y participativa, dentro de la cual los (i) Comités de Cuenca son los que tienen mayor incidencia. Estos fueron creados en 1997 por la Política Nacional de Recursos Hídricos y están conformados por representantes de los usuarios, de la sociedad civil y del gobiernos federal, estatal y municipal. Su principales funciones consisten en la aprobación de los planes del agua, la fijación del valor y recaudación de los cobros por el uso de las aguas, así como la intermediación en conflictos entre usuarios; (ii) Las agencias de cuenca son las secretarías ejecutivas de los CCH.

-Consejos de Cuenca y Organismos de cuenca en México (CC) y (OC): (i) Consejos de Cuenca, son las entidades encargadas de canalizar la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre la gestión del agua a nivel de cuenca, con el objetivo de coordinar y concertar las intervenciones en la misma, para alcanzar una GIRH. Su composición es público-privada con representación del gobierno, usuarios y organizaciones ciudadanas, existiendo igualdad de voto entre los integrantes. La Ley de Aguas Nacionales de 1992 estableció la cuenca como unidad base para la GIRH, así como la creación de los CC. Los CC deben trabajar armónicamente con los (ii) Organismos de Cuencas, entidades gubernamentales de carácter técnico, encargados de administrar las concesiones dentro de la delimitación hidrológico-administrativa. En comparación con otras experiencias más avanzadas como la de Francia, España y Brasil que llevan más

tiempo operando, los CC en México aún presentan dificultades de funcionamiento debido a fallas de diseño y procedimientos (BM, 2013).

-Otros casos: Consejos de Cuenca en Ecuador; Consejos de Recurso Hídricos de Cuenca en Perú; Consejos de Cuenca en Colombia; Confederaciones Hidrográficas en España; Autoridad de Cuenca Murray-Darling en Australia; entre otros.

1.4 Condiciones legales habilitadoras

Respecto a la creación y fortalecimiento de OUA:

-Continuar y reforzar programas de apoyo para el desarrollo de capacidades técnicas de las OUA para que puedan constituirse y cumplir sus deberes.

-Modificar el CAg para que el derecho a voto de los usuarios en las OUA no se vea perjudicado por la repartición de acciones en proporción a los DAA que los titulares poseen, de manera de asegurar una representatividad equitativa y legitimidad de su funcionamiento, evitando que producto de la concentración de DAA en algunos titulares se genere una distorsión en la representatividad y minorías, como ocurre en el modelo vigente. Esto permitirá que la participación en los Consejos de Cuenca también sea representativa, ya que los usuarios de las OUA deberán votar por sus representantes en el respectivo Consejo.

-Modificar el CAg para incorporar la constitución de OUA y participación de los usuarios obligatoria, y que una vez creados los organismos coordinadores las participación de las OUA sea obligatoria en ellos también;

-Incorporar a la legislación incentivos para que las OUA ejerzan plenamente sus atribuciones así como fomenten la participación efectiva de sus miembros (ej. financieros a través de priorización en asignación de fondos concursables; administrativos, como requisito para evaluación ambiental).

-Introducir modificación al CAg para prohibir el seccionamiento de ríos y sectorización acuíferos, impidiendo constitución de JdV que administren extracciones sin considerar efectos que generan aguas abajo y subterráneas. Se refuerce, así, la competencia que actualmente contempla la figura de las JdV en el CAg a nivel de cuenca hidrográfica (arts. 263 y 266 CAg).

-De todas formas es necesario revisar a mediano plazo el marco normativo-institucional que rige a las OUA, sistematizar sus deberes y atribuciones, evaluar las responsabilidades asignadas para adecuarlas a los desafíos actuales (preservación de la naturaleza, contaminación, cambio

climático, riesgos naturales, etc.) en coherencia con el fortalecimiento del rol de la DGA, simplificar su procedimiento de constitución, entre otros aspectos.

Respecto a la coordinación de OUA a nivel de cuencas:

(i) A corto plazo: introducir modificaciones necesarias al CAg para reorganizar, dotar de nuevas funciones y atribuciones a las organizaciones existentes (Mesas Territoriales de Agua, pero a nivel de cuenca y agrupación de cuencas). Se posicione una unidad hidrográfica para estructurar la gestión de las aguas: cuencas;

(ii) A mediano plazo: creación de nueva institucionalidad, estableciendo Consejos de Cuenca y respectivos organismos técnicos que reemplacen las Mesas Territoriales. Se requiere nueva ley que los cree, otorgue jerarquía institucional, personalidad jurídica, defina su composición público-privada y estructura de funcionamiento, estableciendo funciones claras y coordinadas (sin superposición o duplicidad con funciones de OUA y servicios públicos), los dote de atribuciones suficientes y regule procedimientos básicos para su funcionamiento;

-Nueva normativa debe regular apoyo técnico y contemplar financiamiento permanente (presupuesto público, impuesto territorial o por volumen consumido; cargo por asignación DAA y/o extracciones, contaminación, etc.), de manera de asegurar constitución y funcionamiento adecuado;

-Regular proceso de elaboración y revisión periódica de instrumentos de planificación y metas de gestión de las aguas, a cargo de los Consejos de Cuenca, que sean vinculantes a nivel de cuenca y subcuenca, y coherente con política nacional;

-Someter los Consejos a supervigilancia de autoridad pública, para evitar captura;

Tanto para (i) como para (ii) se debe evaluar disposición política y decidir si se hará por medio de la adecuación del marco normativo vigente, a través de reforma al CAg y respectivos reglamentos; o bien, dictar nueva legislación específica y sistémica (Ley de Agua como en otros países), con respectivas a la legislación vigente.

1.5 Referencias:

-DGA-U. Chile, enero 2018. Diagnóstico Nacional de Organizaciones de Usuarios;

-DGA, 2016. Atlas del Agua.

-Ministerio del Interior, 2015. Política Nacional para los Recursos Hídricos.

-CNR, 2018. Manual avanzado para profesionales de las Organizaciones de Usuarios de Aguas.

-CNR, 2005. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y algunas experiencias de organizaciones de usuarios del agua.

-Dourojeanni, A., 2014. Sobre Manejo de Cuencas y Consejos de Cuencas. FCh.; 2010. Las Mesas del Agua y la gestión de cuencas en Chile; 2009. Diseño de Organizaciones de gestión de recursos hídricos por cuencas. FCh.

-Dourojeanni, A. 2010. Las Mesas del Agua y la gestión de cuencas en Chile.

-Dourojeanni, A. 2009. Diseño de Organizaciones de gestión de recursos hídricos por cuencas. FCh.

-Instit. de Ingenieros de Chile, 2012. Hacia una gestión integrada de recursos hídricos. Una propuesta.

-Banco Mundial, 2013. Chile: Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua.

-OCDE, 2017. Brechas y estándares de gobernanza de la infraestructura pública en Chile: Análisis de Gobernanza de Infraestructura, Cap. 5.

-Rojas Padilla et al., 2013. Análisis comparativo de modelos e instrumentos de gestión integrada del recurso hídrico en Suramérica: los casos de Brasil y Colombia. En Revista Ambiente & Agua, An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 8, n.1.

-Rojas, C. 2014. Autogestión y Autorregulación regulada de las aguas. Organizaciones de usuario de aguas (OUA) y Juntas de vigilancia de ríos. En Revista Ius et Praxis, Año 20, No 1, 2014, pp. 123 - 162.

- Francia: https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/gestion-leau-en-france
- México: https://www.gob.mx/conagua/documentos/consejos-de-cuenca & Conagua, 2010. Los Consejos de Cuenca Presente y Futuro.
- Colombia: http://www.ideam.gov.co/web/ocga/consejos-de-cuenca
- Perú: https://www.ana.gob.pe/nosotros/planificacion-hidrica/plan-gestion-cuencas & Dourojeanni, A., 2012. El incierto futuro de los consejos de recursos hídricos por cuenca en el Perú. Fundación Chile.
- Brasil: http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/portal-espanhol/apoyo
- España: http://hispagua.cedex.es/instituciones/confederaciones
- Australia, Murray Darling Bassin:https://www.mdba.gov.au/

3. *Fortalecimiento de la función de fiscalización y control de las aguas*

-Tipo de solución: Condición habilitante Legal/Institucional

-Sector de aplicación: Todos

-Escala: País

1.1 Descripción:

a. Actualidad

Las aguas en su calidad de BNUP, quedan sujetas a un régimen especial de uso y protección. La DGA, en tanto órgano del Estado encargado de la administración y gestión de los recursos hídricos, debe ejercer la policía y vigilancia de las aguas, aplicar y fiscalizar el cumplimiento de la normativa.

Sin embargo, por una parte, la DGA no cuenta con el liderazgo, jerarquía y capacidad política que requiere como autoridad de las aguas, para coordinar la función de fiscalización y control que se encuentra fragmentada y dispersa en múltiples organismos públicos y privados (DGA, SISS, SMA, Minsal, SAG, OUA, entre otros), que a su vez poseen atribuciones relacionadas con distintos aspectos de esta función y actúan de manera descoordinada entre ellos (BM, 2013).

La SISS está encargada de fiscalizar la emisión de residuos líquidos descargados en aguas superficiales y subterráneas vinculados a los servicios de las empresas sanitarias, respecto de los contaminantes que se encuentran regulados. Al Minsal le corresponde fiscalizar la contaminación de las aguas que pueda tener un impacto potencialmente negativo en la salud humana. En materia de sustancias químicas, además de la SISS y Minsal, intervienen la SMA y Minagri, entro otros organismos competentes.

Por otra parte, la DGA cuenta con facultades muy limitadas de inspección, control y fiscalización del recurso hídrico (Vergara, 2000; Ballestero et al., 2005, entre otros), al quedar restringidas principalmente a circunstancias relacionadas con obras no autorizadas en cauces naturales, redistribución de aguas en zonas de escasez declaradas y supervigilancia de OUA en situaciones de funcionamiento irregular de las mismas. La legislación ha asignado las funciones de distribución y control de extracciones conforme a los DAA principalmente a las OUA, sin que

estas tengan el deber de velar por la conservación y protección de las fuentes naturales. Así, el sistema prioriza el goce completo de los DAA por sobre la explotación sustentable y protección de las fuentes naturales.

Las modificaciones introducidas recientemente por la ley 21.064 al CAg, buscan reforzar el rol fiscalizador de la DGA: obligando a ciertos titulares de DAA y OUA a instalar sistemas de medición y transmisión de los datos obtenidos a la DGA, lo que puede contribuir a facilitar el control de extracciones; incorporando un nuevo procedimiento de fiscalización; tipificando nuevas faltas sancionables y agravantes; aumentando también las multas por infracción y penas por extracción ilegal de aguas; entre otros.

Con todo, la declaración de áreas de restricción y prohibición en el caso de aguas subterráneas, así como la de agotamiento para fuentes superficiales, sólo impiden la constitución de nuevos DAA, pero no facultan a la DGA para limitar el ejercicio de DAA existentes, salvo previa declaración de escasez respecto de aguas superficiales, decretada por el Presidente de la República, bajo ciertas condiciones y sujeto a indemnización cuando no sea a prorrata. Por lo que no existen medidas preventivas que habiliten a la DGA o mandaten a las OUA, para limitar el ejercicio de los DAA de manera de garantizar un manejo sustentable, evitar la sobre explotación y agotamiento de las fuentes.

La ley 21.064 otorgó recientemente a la DGA la facultad de reducir temporalmente los DAA a prorrata, cuando la explotación de las aguas subterráneas afecte la sustentabilidad de los acuíferos o perjudique otros DAA. Hasta el momento esta atribución no ha sido ejercida y no tiene un equivalente respecto de las aguas superficiales.

Una vez otorgados los DAA, a diferencia de lo que ocurre en otros países, la DGA no posee facultades para revisar las condiciones de otorgamiento de DAA ni adecuarlos de manera de prevenir la sobre explotación y asegurar un uso sustentable y adatado a los riesgos, que garantice la protección de las fuentes de aguas y sus funciones ecosistémicas; menos reasignarlos a usos más provechosos. Es más, en Chile los DAA pueden ser destinados a usos distintos de los señalados al solicitarlo, y transferidos sin requerir autorización de la DGA.

En materia de calidad y contaminación de las aguas, intervienen diversos organismos como la SISSS, el Minsal, el SAG, la SMA, entre otros. La SMA, en particular, debe controlar el cumplimiento de las RCA y la normativa ambiental de las actividades sujetas al SEIA, correspondiéndole a la DGA la fiscalización sectorial de la normativa de emisiones y calidad de las aguas.

En la práctica la DGA controla la calidad del agua, sin embargo los datos obtenidos resultan insuficientes para determinar el estado de las fuentes de agua y para aplicar las normas de calidad (BM, 2011). La ley 21.064 incorporó expresamente dentro de la función de policía y vigilancia, la calidad de las aguas e introdujo su afectación como agravante, pero no contempló mecanismos obligatorios de control cualitativo de las aguas ni una sanción específica, quedando dentro de las multas residuales sin posibilidad de aplicar multas de grado máximo.

b. Alternativa de mejora: conjunto de medidas y mecanismos de mejoramiento de la función fiscalizadora

Fortalecer la función de fiscalización y control de las aguas a través de un conjunto de medidas de mejoramiento y mecanismos que contribuyan a brindar una protección más eficaz a los recursos hídricos y asegurar el acceso a los mismos de manera sustentable, eficiente y segura. Este conjunto de medidas podría comprender, entre otros:

(i) Establecer una política nacional con objetivos, metas y lineamientos claros en materia de fiscalización, para promoverla dentro de las prioridades de los distintos organismos y habilitar la conducción coherente y coordinada de sus intervenciones en este ámbito;

(ii) Completar el CPA, inscribiendo los DAA y transferencias faltantes, así como uniformar los datos relacionados con sus características, para facilitar la función fiscalizadora de la DGA;

(iii) Reforzar funciones y atribuciones de la DGA en materia de policía de las aguas, fiscalización y supervigilancia de las OUA, con el incremento de recursos financieros requerido para ello:

(iii.i) Otorgar liderazgo y jerarquía suficiente a la DGA como coordinador de intervenciones de las distintas entidades competentes vinculadas con la fiscalización de las aguas, definiendo de manera clara sus roles y delimitando funciones;

(iii.ii) Dotar a la DGA con nuevas facultades que le permitan materializar en todo su amplitud, la función de policía y vigilancia de las aguas en cauces naturales y acuíferos, entre las que se deben incluir:

-Mayores facultades para controlar la cantidad y calidad de las extracciones de aguas superficiales y subterráneas, incorporando, por ejemplo, en la obligación de instalación de sistemas de medición y transmisión de información, no sólo datos sobre cantidad sino también sobre calidad y estado de las fuentes, tanto en cauces naturales como en acuíferos;

-Nuevas facultades para imponer restricciones y limites efectivos al ejercicio de los DAA de manera preventiva y fundamentada, para que estos sean reducidos a prorrata en las fuentes superficiales en que las mediciones e informes técnicos sectoriales (MMA), arrojen que la explotación está afectando su sustentabilidad y/o la de funciones ecosistémicas.

(iii.iii) Ampliar las facultades de supervigilancia de la DGA respecto de las OUA, de manera que sus atribuciones no queden restringidas a circunstancias excepcionales y la instalación de sistemas de medición y transmisión información, sino que además en circunstancias normales pueda fiscalizar de manera efectiva el cumplimiento de las obligaciones y funciones de distribución y control de las aguas que las OUA deben ejercer;

(iv) Establecer la obligación de las OUA de velar por la conservación y protección de las fuentes en el ejercicios de sus funciones de distribución de las aguas conforme a DAA;

(v) Impulsar programas de acompañamiento, cooperación y colaboración permanente entre DGA y OUA, de manera de reducir judicialización de conflictos;

(vi) Incorporar nuevos mecanismos que faciliten la función fiscalizadora y su cobertura, a través de sistemas de fiscalización a distancia basado en los datos obtenidos con los sistemas de medición instalados por los usuarios y transmitidos telemétricamente, que permitan detectar infracciones o a lo menos priorizar las fiscalizaciones en terreno;

(vii) Incorporar mecanismos de fiscalización efectiva de cumplimiento del caudal ecológico, así como disuadir su cumplimiento por medio de sanciones específicas y multas de suficiente cuantía, para que sea más caro incumplir;

(viii) Completar la normativa de calidad aguas, emisiones y efluentes, y expandir su cobertura;

(ix) Fortalecer el monitoreo de calidad de las fuentes, control de contaminación y estado de las fuentes por parte de la DGA y organismos sectoriales competentes;

(x) Incorporar a la regulación multas mayores y sanciones penales más severas por delitos de contaminación, como mecanismos disuasivos.

(xi) El Banco Mundial ha propuesto, junto con el fortalecimiento de la DGA, la creación de una Subsecretaría de recursos hídricos o de una agencia nacional del agua, como alternativas de reforma institucional a nivel nacional que permitan darle al sector de las aguas la jerarquía y

capacidad político-institucional que requiere para resolver los desafíos y brechas diagnosticadas en Chile en materia de gestión de los recursos hídricos y fiscalización de RRHH.

1.2 Beneficios:

Dentro de los beneficios de fortalecer la función de fiscalización y control de las aguas, se encuentran los siguientes:

-Contar con una institucionalidad que permita liderar y coordinar el actuar coherente de organismos que detentan competencias relacionadas con la fiscalización y control de las aguas, de manera de asegurar que ésta se realice en forma óptima y efectiva.

-Potenciar la función fiscalizadora y de policía de las aguas de la DGA, de manera de brindar la debida protección a las fuentes naturales de agua.

-Contribuir a garantizar la explotación sustentable de las aguas, velando por la calidad de las mismas y evitando el agotamiento de las fuentes naturales.

-Asegurar el cumplimiento de la legislación de las aguas en forma más efectiva.

1.3 Casos de aplicación:

-Agencia francesa de biodiversidad y policía de las aguas: En Francia, la gestión de las aguas se encuentra articulada y coordinada desde el nivel nacional hasta el nivel local. La policía de las aguas está encabezada por la Agencia francesa de biodiversidad (continuadora de la ex Agencia Nacional para el Agua y los Medios Acuáticos, ONEMA), adscrita a su vez al Ministerio de la Transición ecológica y solidaria y que establece la política de las aguas a nivel nacional, y los prefectos (similar a intendentes), encargados de ejercer la policía de las aguas a nivel territorial, debiendo velar por el cumplimiento de las regulaciones. Cuenta con amplias facultades para controlar tanto aspectos cuantitativos como cualitativos de las aguas, así como para regular las aguas y su aprovechamiento dentro del territorio de su competencia. Los prefectos administran el sistema de autorizaciones de extracción de aguas, que son de duración limitada y que pueden ser revocadas o modificadas para proteger las fuentes naturales, entre otros propósitos.

-Autoridad Nacional del Agua de Israel: es el órgano público encargado de establecer y ejecutar las políticas hídricas, regular, proteger y administrar las aguas y sus usos. Dentro de sus funciones principales está la administración del sistema de licencias de uso de las aguas, en virtud de lo cual posee facultades suficientes para otorgar, condicionar, controlar, revisar y

revocar las autorizaciones de aprovechamiento; así como regular la protección y conservación de los recursos hídricos y velar por su cumplimiento, para lo cual puede adoptar las medidas necesarias con el objeto de prevenir daños inminentes a las fuentes de agua y restringir su explotación. Cuenta también con una serie de atribuciones para prevenir la contaminación de las aguas. Además, actúa como ente coordinador en materia de calidad, preservación y protección de las aguas, respecto de otros órganos que detentan competencias relacionadas.

-Junta Estatal de Recursos Hídricos de California, Estado Unidos: Este organismo del Gobierno de California, es el encargado de administrar la asignación de permisos y derechos de aprovechamiento de las aguas superficiales de dicho Estado y de velar por la calidad de las mismas. Tiene a su cargo las funciones de policía de las aguas superficiales y subterráneas, y el control de la calidad de las mismas, para lo cual cuenta con facultades suficientes. Debe asegurar el cumplimiento de la legislación de aguas y las normativas de calidad establecidas tanto a nivel federal como estatal, a través de su Oficia de cumplimiento.

-Sistema fiscalización de extracciones basado en el riesgo, en el Reino Unido: Para controlar las extracciones, la Agencia Ambiental cuenta con sistemas de medición y un sistema de fiscalización basado en los riesgos, priorizando el control según tipo de fuente, potencial riesgo de infracción y registro de infracciones pasadas.

-Inscripción de oficio de DAA en Alemania: Tanto las autorizaciones como los derechos de aprovechamiento son inscritos de oficio en el registro de aguas. En el caso de los derechos pre existentes, la regulación contempla un procedimiento de requerimiento público para su inscripción dentro de un plazo de 3 años. Transcurridos 10 años desde el requerimiento, sin que el titular haya procedido a inscribirlo, el derecho se pierde.

1.4 Condiciones legales habilitadoras

-Definir e incorporar los objetivos priorizados, metas y lineamientos claros en materia de fiscalización de las aguas, dentro de la Estrategia Nacional de RRHH y en una actualización de la Política Nacional de RRHH.

-Reforzar el ejercicio de las funciones y atribuciones de fiscalización que detenta actualmente la DGA, de manera que emprenda las acciones correspondientes para ejercer su labor, con los

mecanismos disponibles en la regulación vigente, y en concordancia con los objetivos de la política nacional de recursos hídricos.

-Para completar el CPA con los DAA y transferencias faltantes, de manera de facilitar la función fiscalizadora de la DGA, se debe evaluar la efectividad de las recientes modificaciones introducidas por la ley 21.064, que establece la creación de un reglamento para definir la forma en que los CBR deberán enviar la información relativa a las inscripciones de los DAA y actores relacionados. Asimismo, que la DGA ejerza su facultad de subrogar al titular para proceder a la inscripción en el RCBR. Una alternativa más drástica sería modificar el CAg para incorporar la obligación de registro en el RCBR y CPA dentro de un plazo extintivo, cuyo incumplimiento acarree como sanción la revocación del DAA una vez transcurrido un plazo máximo establecido para tal efecto.

-Modificar la regulación vigente y la estructura institucional actual, para incorporar el liderazgo de la DGA como autoridad de las aguas y su rol de coordinador de los otros organismos públicos en la fiscalización de las aguas. En las respectivas normativas que los regulan, establecer la obligación de coordinación y entrega de información a la DGA.

-La propuesta del BM de una nueva Subsecretaría de RRHH o Agencia Nacional del Agua, requiere la elaboración de una nueva ley que las cree y establezca sus funciones y atribuciones, así como su financiamiento, entre otros aspectos.

-La ley 21064 modificó las funciones de la DGA, ampliando específicamente la de policía y vigilancia de las aguas a los acuíferos, e incorporando la afectación de la calidad de las aguas. Por lo que la obligación de instalación de sistemas de medición y transmisión de datos podría incorporar información relacionada con la calidad, lo que facilitaría su control.

-Dada la importancia estratégica de los acuíferos, se debería modificar el CAg para equiparar la obligación de los titulares y OUA de instalar sistemas de medición y transmisión de información obtenida tanto para fuentes superficiales como subterráneas, toda vez que para estas últimas actualmente sólo es obligatorio en zonas de prohibición y restricción.

-Modificar el CAg para otorgar nuevas facultades a la DGA que le permitan imponer restricciones y limites al ejercicio de los DAA como mecanismo preventivo para evitar que se afecte la sustentabilidad de las fuentes superficiales. Si bien la ley 21064 incorporó al CAg la nueva atribución de la DGA para establecer reducciones temporales a prorrata de los DAA sobre aguas subterráneas cuando la explotación afecte la sustentabilidad del acuífero, no se contempló una facultad equivalente respecto de DAA sobre aguas superficiales.

-Para ampliar las facultades de supervigilancia de la DGA respecto de las OUA, se requiere modificar el CAg para que no quede restringida a las circunstancias excepcionales contempladas y al control de instalación de sistemas de medición y transmisión de información, y pueda así tener mayor incidencia en la correcta distribución de las aguas de madera sustentable.

-Establecer una nueva obligación para las OUA que las comprometa a velar por la conservación y protección de las fuentes en la distribución de las aguas, requiere modificar el CAg en la sección que regula sus funciones básicas.

-Los programas de acompañamiento de las OUA para fomentar la cooperación y colaboración permanente, caben dentro de la función de la DGA de supervigilancia de las mismas, por lo que podrían emprenderse con el financiamiento necesario para ello.

-Un sistema de fiscalización a distancia de las extracciones podría ser diseñado e implementado en base a la transmisión obligatoria por telemetría de los datos obtenidos en los sistemas de medición, que la ley 21064 introdujo. Para ello se requiere contar con financiamiento y tecnología necesaria, además de los ajustes regulatorios en el CAg y el respectivo reglamento.

-Uno de los mecanismos que puede contribuir a facilitar el cumplimiento y fiscalización de caudales ecológicos, es cambiar su regulación de manera que se pueda establecer el mismo caudal ecológico por punto de captación, que todos los titulares deban respetar a prorrata de sus DAA (ver ficha caudal ecológico).

-Para fortalecer el monitoreo de calidad, control de contaminación y estado de las fuentes, se requiere mejorar la cooperación y coordinación entre organismos sectoriales y la DGA, definiendo sus roles e instancias de colaboración y potenciando el intercambio de información; así como otorgarles financiamiento y tecnología suficientes, aumentar la dotación de fiscalizadores y fortalecer su capacidad de acción, para que puedan controlar efectivamente la calidad de las aguas, el cumplimiento de las RCA relacionadas, aplicar la regulación existente para declaración de zonas latentes y saturadas de contaminantes regulados, entre otros fines.

-Respecto al control de la calidad de las aguas, es necesario: (i) que el MMA dicte las normas secundarias de calidad de aguas superficiales en las cuencas que faltan, comenzando por aquellas que se ven más afectadas por las actividades productivas;(ii) dictar normas de calidad de aguas subterráneas, ya que solo existen respecto de acuíferos utilizados para abastecimiento de agua potable; (iii) definir la normativa aplicable para la contaminación difusa; (iv) actualizar y completar las normas de emisión (sólo cubren ciertos contaminantes regulados y para algunos

sectores de actividad, además no se establecen métodos para reducir la contaminación ni la medición de contaminación durante los procesos, sino solo en la etapa final, CEPAL 2016);

-Incorporar nuevas contravenciones en el CAg relacionadas con la afectación de la calidad de las aguas en cauces naturales y acuíferos (que no tengan sanción específica en normas secundarias y de emisión) y que contemplen sanciones con multas elevadas.

-Incorporar criterios de fiscalización, sanción y determinación de multas, en un nuevo Reglamento que especifique las modificaciones introducidas por ley 21.064, para disminuir reclamos y prevenir judicialización de conflictos.

1.5 Referencias:

-Banco Mundial, 2013. Diagnóstico para el mejoramiento institucional para la gestión del agua en Chile.

-Banco Mundial, 2011. Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos.

-CEPAL/OCDE, 2016. Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016.

-BALLESTERO, Maureen, BROWN, Ernesto, JOURAVLEV, Andrei, KÜFFINER, Ulrich y ZEGARRA, Eduardo, 2005. Administración del agua en América Latina: situación actual y perspectivas, CEPAL.

-VERGARA, R., 2000. Medios Legales de Armonización de los Antiguos y Nuevos usos del Agua con las Exigencias Medioambientales: el Caso de Estados Unidos y de Chile. En Revista de Derecho Administrativo Económico, Vol. II, Nº 1, enero-junio.

-Francia: Gazzaniga, J.L., et al., 2011. Le droit de l'eau. LexisNexis, 3ª ed.; & https://www.afbiodiversite.fr/fr/missions

-España: Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

-Reino Unido: OECD, 2015. United Kingdom Country Profile. En: Water Resources allocation: Sharing Risks and Opportunities, OECD Studies on Water, OECD Publishing.

-Alemania: Art. 16 Amended Version of the Federal Water Act, 19 de agosto de 2002 [en línea] https://www.elaw.org/content/germany-federal-water-act-19-august-2002

-California, Estados Unidos: http://www.allgov.com/usa/ca/departments/california-environmental-protection-agency/state_water_resources_control_board?agencyid=125

-Israel: Laster, R. y Livney, D., 2009. The Evoluction of Water Law and Policy, en The Evolution of the Law and Politics of Water, Dellapenna & Gupta ed., Springer Science + Business Media B.V.; OECD, 2015. Israel Country profile. En: Water Resources allocation: Sharing Risks and

Opportunities, OECD Studies on Water, OECD Publishing; http://www.sviva.gov.il/English/Legislation/Pages/WaterAndWastewater.aspx; & http://www.sviva.gov.il/English/Legislation/Pages/WaterAndWastewater.aspx

4. *Mejoramiento del caudal ecológico mínimo*

-Tipo de solución: Condición habilitante Legal/Institucional

-Sector de aplicación: Todos

-Escala: Cuenca y país

1.1 Descripción:

a. Actualidad

Actualmente existen dos conceptos de caudales ecológicos distintos y dualidad de procedimientos para su establecimiento. Por una parte, el regulado en el art. 129 bis 1 CAg y su Reglamento (DS 14), en que la DGA posee facultad para fijar un caudal ecológico mínimo solamente al otorgar nuevos DAA sobre aguas superficiales. Por otra parte, como medida de mitigación durante la evaluación de un proyecto en el SEIA que implique ejercer DAA (Ley 19.300 y Reglamento SEIA, y guías metodológicas). En ambas sedes se utilizan metodologías distintas para su determinación (DGA: hidrológico; SEIA: hidrológico, hidráulico, de estimación de hábitats, otros), incorporando la del SEIA más factores ambientales que arrojan como resultado caudales mayores a respetar.

En la práctica existen DAA con y sin caudal ecológico asociado, incluso en la misma fuente natural; también hay secciones sin caudales ecológicos. Además, en un mismo punto de

captación ocurre que los usuarios deben respetar distintos caudales ecológicos, ya que han sido determinados de manera diferente según el año de otorgamiento del respectivo DAA y la metodología regulada en ese período.

De acuerdo a la última evaluación del desempeño ambiental de Chile, los DAA vigentes no permiten satisfacer el caudal mínimo en la mitad de las cuencas hidrográficas del norte de Chile (OCDE/Cepal 2016).

b. Alternativa de mejora: Mejoramiento normativo del caudal ecológico mínimo

Con el fin de aumentar la eficacia en el cumplimiento de sus objetivos ambientales de preservación de la naturaleza y protección del medio ambiente, en específico asegurando el requerimiento hídrico necesario para la conservación de la fuente natural superficial, los ecosistemas acuáticos y los servicios ecosistémicos, se podría fortalecer el caudal ecológico mínimo en los siguientes aspectos:

(i) Establecer que la obligación de respetar el caudal ecológico deba afectar a todos los usuarios del sistema hídrico, es decir que debe fijarse tanto para DAA nuevos como existentes por igual, asegurando el caudal necesario para ello antes de proceder a extraer el resto y reduciendo sus extracciones proporcionalmente si es necesario para respetarlo. El deber de preservar la naturaleza y proteger el medio ambiente es de todos los usuarios que se benefician del aprovechamiento de la fuente, la carga debe ser soportada por todos ellos sin discriminación[1].

(ii) Determinar el caudal ecológico considerando la fuente natural en su integridad y no sólo determinados tramos y puntos de captación. Además, debe afectar a todos los usuarios de una misma fuente, de forma que las respectivas restricciones sean soportadas por todos ellos por igual, debiendo la JdV o respectiva OUA al distribuir, reducir a prorrata los volúmenes de todos los DAA.

(iii) Mejorar la metodología utilizada para la determinación del caudal ecológico, de manera de acercarse a la concepción de caudal ambiental, que considera todos los usos a realizarse en la fuente superficial y efectos acumulativos de éstos (abastecimiento población, industriales, agrícolas, energéticos, mineros, forestales, turísticos, ecológicos, culturales, etc.) y del cambio climático. Que en su determinación, se incorporen factores que reflejen una visión integral del

[1] Sólo 8% del total de DAA de las cuencas de los ríos Limarí, Aconcagua y Rapel, posee caudal ecológico asociado, ya que la mayoría corresponde a DAA otorgados antes de la década del '90 (DGA, 2016 p. 171).

sistema hídrico en que se ejerce el respectivo DAA, la interacción entre aguas superficiales y subterráneas, la estructura de los ecosistemas y sus servicios, la biodiversidad biótica, entre otros aspectos, para que el caudal determinado sea suficiente para asegurar el funcionamiento y conservación de éstos.

(iv) Actualizar los caudales ecológicos establecidos con metodologías pasadas, de manera de uniformarlos para que no se produzcan diferencias entre DAA de una misma fuente. Junto a esto, establecer su actualización en forma periódica, ajustando la metodología utilizada de manera que refleje e incorpore la variación de los factores considerados para su determinación, es decir un flujo variable de agua más que uno mínimo, que permita sustentar las fuentes naturales y ecosistemas.

(v) Asegurar la participación del MMA como organismo técnico y a las respectivas OUA en el proceso de determinación y actualización de los caudales ecológicos mínimos.

(vi) Incluir dentro de la nueva obligación de transmitir instantáneamente la información obtenida de los sistemas que permitan medir, controlar y aforar el agua extraída de las fuentes superficiales, la información relacionada con el cumplimiento de los caudales ecológicos establecido, para facilitar la fiscalización a través de sistemas de control a distancia.

(vii) Mejorar la fiscalización del cumplimiento, aumentando la dotación de fiscalizadores de la DGA, con el respectivo aumento de recursos financieros.

(viii) Disuadir el incumplimiento del caudal ecológico mínimo, a través de sanciones específicas, multas suficientemente elevadas, y la posibilidad de revocar los DAA ante incumplimientos reiterados.

1.2 Beneficios:

Contar con un mecanismo mejorado de caudal ecológico tiene, entre otros, los siguientes beneficios:

-Garantizar que el agua sea compartida de manera equitativa entre los usos ambientales y los otros tipos de uso;

-Contribuir a conservar las fuentes naturales de agua así como los organismos acuáticos y ecosistemas a lo largo de los cauces, y su resiliencia;

-Asegurar la conservación del ecosistema, así como también continuidad del suministro futuro y de los servicios ecosistémicos;

-Contribuir a la recarga natural de aguas subterráneas, en cauces cuyas superficies son permeables y permiten la infiltración hacia napas subterráneas;

-La obligación para todos los titulares de DAA (nuevos y existentes) en la misma fuente de respetar el caudal ecológico por igual, facilitaría el cumplimiento de la obligación para las JdV y usuarios, al poder prorratear el caudal disponible restante entre todos los usuarios a prorrata de sus DAA una vez asegurado el caudal ecológico. Esto facilitaría también la labor de fiscalización de la DGA, por cuanto todos los usuarios tendrían la misma responsabilidad frente al incumplimiento, debiendo soportar la sanción prorrata de sus DAA.

1.3 Casos de aplicación:

-**Caudal mínimo biológico en Francia:** La Ley del Agua y Medios Acuáticos del 2006 introdujo en el Código de Medio Ambiente la obligación para todo tipo de obra de captación, tanto nuevas como existentes, de respetar un caudal mínimo en la fuente de agua natural que permita garantizar permanentemente la vida, circulación y reproducción de las especies acuáticas existentes en la misma, regulando así para todas las actividades este mecanismo que había sido introducido desde comienzos del siglo XX para la hidroelectricidad. La regulación establece una metodología de cálculo base para fijar el caudal mínimo como parte de las condiciones de otorgamiento de las autorizaciones o concesiones de extracción, que a su vez debe ser complementada por un estudio específico que debe considerar, entre otros, el contexto ambiental y biológico, así como los aspectos particulares territoriales contenidos en los instrumentos de planificación y gestión territorial de las aguas a nivel de cuenca y subcuenca (SDAGES y SAGES), dentro del proceso de IOTA (similar al SEIA) al que deben someterse las solicitudes de licencias de extracción y renovaciones.

-Caudal ambiental en la cuenca Murray-Darling, Australia: Los planes de cuenca limitan el uso del agua en niveles ambientalmente sostenibles, mediante el establecimiento de límites de desviación/extracción a largo plazo, para las fuentes de agua superficial, en la cuenca. Todas las extracciones deben adecuarse a esos límites. Uno de los componentes esenciales de los planes de cuenca es el suministro de agua para satisfacer los requerimientos del medio ambiente, incluyendo biodiversidad acuática y terrestre, así como objetivos de calidad del agua que influyen en la gestión de caudales ambientales. Cada 5 años, la autoridad revisa las directrices para la determinación de los caudales ambientales. Ver también Directrices de caudal ambiental del gobierno de la capital australiana (Canberra, Australia).

-Indicadores de flujo ambiental en Inglaterra: Con el objetivo de determinar la cantidad de agua necesaria para mantener el buen estado ecológico de los recursos hídricos, sus fuentes y ecosistemas relacionados, la Agencia elabora Indicadores de Flujo Ambiental (EFI) consistentes en estimaciones de volúmenes por debajo de los cuales se considera que se podría generar un daño o impacto ambiental en la fuente de agua. A partir de los EFI, la Agencia impone a las licencias de extracción un control "*hands off flow"*. Estos parámetros son establecidos en cada fuente en base al conocimiento de expertos, complementado con los conocimientos locales o estudios específicos, y son revisados y actualizados de forma constante por la agencia. En el reciente proceso de reforma al sistema de licencias de extracción de aguas emprendido por el gobierno, uno de los aspectos que se busca mejorar tiene que ver con la estandarización del caudal ecológico mínimo por fuente, de manera que sea el mismo para todos los usuarios y así poder facilitar su cumplimiento y fiscalización.

1.4 Condiciones legales habilitadoras[2]

-Modificar el art. 129 bis 1 CAg y el Reglamento para la determinación del caudal ecológico (DS 14) para actualizar concepto de caudal ecológico mínimo y referenciarlo como caudal ambiental, considerando en su determinación la interacción con el sistema hídrico al que pertenece la fuente en su integridad, los bienes y servicios ecosistémicos, además de los recursos hidrobiológios de los sistemas acuáticos, entre otros criterios adicionales necesarios para garantizar su efectividad;
-Modificar el Reglamento (DS 14) para mejorar la metodología de cálculo y acercarla hacia la del caudal ambiental. Que considere la interacción con aguas subterráneas, e incorpore visión integral del sistema hídrico y sus distintos servicios en la zona en que se ejerce el DAA, así como

[2] La Indicación Sustitutiva al Proyecto de Ley contenido en el Boletín nº 7543-12, presentada por el Ejecutivo al Senado el 31 de enero de 2019, propone reemplazar el nombre del Título X De la Protección de las Aguas y Cauces, por "De los derechos destinados a fines no extractivos y de la protección de los cauces", no contemplando la posibilidad de establecer caudales ecológicos para DAA existentes que soliciten traslado de puntos de captación. La indicación propone también modificar el límite máximo del caudal ecológico mínimo de 20% del caudal medio anual de la respectiva fuente superficial, al 20% del caudal medio mensual (lo mismo para la facultad del Presidente, de 40% del audaz medio anual, al 40% caudal medio mensual). Se propone incorporar además la posibilidad de que los titulares de DAA de aguas superficiales y subterráneas puedan voluntariamente destinarlos a fines no extractivos como la conservación, gravando para tal efecto la totalidad o parte del caudal correspondiente, mediante escritura pública inscrita en RCBR y CPA, y quedando el caudal afectado eximido del pago de patente por no uso. Se contempla también la posibilidad de desafectarlo (con excepción de los DAA cuyos puntos de captación se encuentren en áreas protegidas o parques nacionales), para lo cual el titular deberá pagar una multa equivalente la suma total de las patentes por no uso devengadas desde la fecha de afectación, capitalizadas según la tasa de interés máximo convencional aplicable a operaciones reajustables en moneda nacional dadas las fechas indicadas, más el recargo del 5% a la suma total.

los requerimientos hídricos de los ecosistemas y sus servicios, la biodiversidad biótica, entre otros criterios adicionales, de manera que el caudal determinado sea suficiente para asegurar el funcionamiento y conservación de éstos;

-Modificar el CAg y el DS 14 para introducir el deber de la DGA de actualizar periódica mente los caudales ecológicos, de manera de reflejar variaciones en el tiempo de los factores considerados en la metodología para su determinación. Esto permitiría también uniformar las distintas metodologías utilizadas a lo largo del tiempo, para evitar que respecto de un mismo punto de captación existan DAA con distintos caudales ecológicos que respetar;

-Modificar el CAg para ampliar facultad de DGA de establecer un caudal ecológico respecto de todos los tipos de usuarios y DAA, tanto nuevos como existentes (retroactivamente, ya que la mayoría de los DAA fueron otorgados antes de la entrada en vigencia de la ley 20417 que reguló el establecimiento de caudal ecológico en Chile, DGA 2016). El PdL de reforma al CAg en sus orígenes ampliaba la facultad de la DGA para establecer caudales ecológicos en todas las fuentes superficiales incluyendo DAA existentes, pero durante la tramitación legislativa hasta ahora ha quedado restringida a nuevos DAA y para existentes solo respecto de ciertas áreas de protección;

-En la tramitación de solicitudes de traslado de punto de captación, la DGA ha incurrido en la práctica de establecer caudales ecológicos respecto de DAA existentes. Para evitar conflictos, esta facultad debería ser incluida respeto de todos los DAA existentes que soliciten traslado, como hasta ahora lo contemplaba el PdL de reforma al CAg en discusión en el Senado*.

-Modificar el CAg y el Reglamento (DS 14), así como la ley 20.417 que establece las funciones del MMA, para incorporar su participación y la de las respectivas OUA en el proceso de determinación de los caudales ecológicos mínimos y su actualización periódica.

-La última modificación al CAg introducida por la ley 21.064, debería constituir un avance en materia de fiscalización, al exigir la instalación de sistemas de medición de las extracciones y transmisión instantánea de la información a la DGA. Se debe modificar el Reglamento (DS 14) para incorporar la obligación de transmisión de información, de manera de incluir los datos relacionados con el cumplimiento de los caudales ecológicos establecidos. Las resoluciones de la DGA que regulen los plazos y condiciones para su cumplimiento, deberían incluirlos también.

-Modificar el CAg para incorporar una sanción específica por infracción relativa a la conservación del caudal ecológico mínima, que contemple una multa suficientemente elevada como para disuadir el incumplimiento, ya que actualmente la afectación del caudal ecológico mínimo solo

es considerada como agravante. Además se podría incorporar la facultad de la DGA para revocar DAA como sanción en caso de incumplimiento reiterado.

1.5 Referencias:

-OCDE/CEPAL, 2016. Evaluaciones del desempeño ambiental CHILE.

-SEA, 2016. Guía Metodológica para Determinar el Caudal Ambiental para Centrales Hidroeléctricas en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

-Boettiger, C, 2013. Caudal ecológico mínimo: regulación, críticas y desafíos [en línea] https://derecho.udd.cl/centro-justicia-constitucional/files/2015/11/Caudal_ecologico_o_minimo_regulacion_cri.pdf

-DGA, 2016. Impacto aplicación caudal ecológico mínimo retroactivo en cuencas de la IV, V y VI región.

-Inst. Ing.Chile, 2017. La reforma al Código de Aguas y la GIRH.

-Riestra, F., 2015. Experiencia en el Establecimiento de Caudales Ambientales en Chile [en línea] http://www.cohife.org/OLD/documentos/FRIESTRA_CHILE.pdf

-Vergara, R., 1999. Estatuto jurídico de la fijación de caudales mínimos ecológicos. [en línea] http://redae.uc.cl/index.php/redae/article/view/274

-Duhart, D., 2016. La Institucionalidad de la gestión del agua en Chile. http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143560

-Duhart, D. 2017. Gestión institucional del agua: aspectos centrales comparados. Revista Justicia Ambiental Nº 9, ONG FIMA. http://www.revistajusticiaambiental.cl/2018/11/01/numero-9-2018/

-Francia: https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000006833152&cidTexte=LEGITEXT000006074220

-Australia: OCDE, 2015. Australia Country Profile. Water Resources allocation: Sharing Risks and Opportunities, OECD Studies on Water; S.A. Banks & B.B. Docker (2014) Delivering environmental flows in the Murray- Darling Basin (Australia)—legal and governance aspects, Hydrological Sciences Journal, 59:3-4, 688-699 [en linea] https://doi.org/10.1080/02626667.2013.825723 ; https://www.environment.act.gov.au/water/water-regulation/environmental-flows-guidelines & S.A. Banks & B.B. Docker, 2014. Delivering environmental flows in the Murray- Darling Basin (Australia)—legal and governance aspects, Hydrological Sciences Journal, 59:3-4, 688-699 [en linea] https://doi.org/10.1080/02626667.2013.825723

-Inglaterra: OCDE, 2015. United Kingdom Country Profile. Ibid. & http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140328104910/http://cdn.environment-agency.gov.uk/LIT_7935_811630.pdf

5. *Reservas y áreas de protección de RRHH*

-Tipo de solución: Condición habilitante Legal/Institucional

-Sector de aplicación: Todos

-Escala: Cuenca y país

1.1 Descripción:

a. Actualidad

En Chile existe un marco institucional y regulatorio de áreas protegidas disperso, compuesto por una serie de categorías e instrumentos distintos de protección y conservación de ecosistemas y patrimonio ambiental[3]. Sin embargo, no están diseñadas para la protección de las fuentes de aguas y el ciclo hidrológico en específico. Suelen estar incluidos como parte del conjunto al que pertenecen en la zona de protección o bien referidos a un componente determinado (como los sitios Ramsar), sin embargo no cubren toda la cuenca o demarcación hidrográfica para abarcar el sistema hídrico completo, ni permiten garantizar el flujo de agua y en la calidad necesaria para uso ambiental, conservación, servicios ecosistémicos y consumo humano, al no dar origen en la zona de protección a un régimen especial de gestión de las aguas que así lo permita.

[3] Marco institucional y regulatorio de áreas protegidas disperso en Chile:
-Snaspe cuya entrada en vigencia quedo condicionada a la creación de la CONAF como servicio público, lo que no se materializó. Las áreas silvestres protegidas del Estado tienen su fundamento legal en la Ley de Bosques y DS que ratifica la Convención de Washington, así como el DL 1939 de 1977 sobre bienes del Estado.
-Reservas de Regiones Vírgenes, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Santuarios de la Naturaleza, Reservas Forestales, Reservas Nacionales, Reservas Marinas, Parques Marinos, Áreas Marinas Costeras Protegidas de múltiples usos;
-Otros instrumentos de protección:
(i) Designaciones internacionales: Reservas de biosfera; Sitios Ramsar; Sitios del Patrimonio Mundial; (
(ii) ii) Otros: Zonas de Amortiguación; Paisajes de Conservación; Sitios Prioritarios para la Conservación; Corredores Biológicos;
-Iniciativas de conservación privadas-Plan de Acción Nacional de Áreas Protegidas 2015-2030 como parte de Estrategia Nacional de Biodiversidad.

Por otro lado, las facultades de la DGA relativas a las limitaciones y restricciones al uso del agua, quedan acotadas a la constitución de nuevos DAA, con excepciones (vegas, bofedales y humedales) en ciertas regiones en que en se prohibe, cubriendo de todas formas solo fragmentos de cuencas.

b. Alternativa de mejora: creación de reservas o áreas de protección de RRHH

Se podría incorporar al marco normativo-institucional instrumentos jurídicos específicos de protección de las fuentes de aguas superficiales y subterráneas a nivel de cuenca o demarcaciones hidrográficas, cuyo propósito consiste en garantizar la cantidad de agua necesaria en las fuentes -consideradas íntegramente y no solamente en los puntos de captación- para el uso ambiental, de manera de asegurar el equilibrio ecológico del sistema a través de su conservación, la provisión de los servicios ambientales asociados y la capacidad de adaptación al cambio climático. Esto podría contribuir, además, a mejorar la calidad de las aguas en las fuentes y asegurar la continuidad del suministro hídrico en el futuro, beneficiando así también a los usuarios, distintos sectores productivos y a la población en general.

(i) Decretos de reservas de agua: consisten en instrumentos jurídicos que garantizan flujos mínimos de agua que deben quedar disponibles para la biodiversidad. Están diseñados para proteger el caudal ecológico dentro del área que comprende la reserva -ya sea un acuífero, cuenca o región hidrográfica- asegurando así la continuidad de los servicios que cumplen los ecosistemas en beneficio de los usuarios de las aguas y de la población en general.

Una vez decretada el área de reserva, la autoridad puede establecer limitaciones a la explotación y aprovechamiento respecto de una parte o la totalidad de las aguas disponibles dentro de la zona comprendida por el decreto, para lo cual se fijan volúmenes de extracción, uso y descarga que se pueden autorizar, así como condiciones de otorgamiento y límites a los derechos de aprovechamiento existentes.

O bien, (ii) Áreas de Protección Hídrica: instrumentos jurídicos con propósitos similares a los decretos de reservas de agua, con diferencias en cuanto al procedimiento para su establecimiento, a su extensión al incluir también las zonas de influencia de las fuentes de agua, así como facultades más amplias de la autoridad que puede excluir actividades y prohibir o limitar

ciertos usos de suelo incompatibles con el área de protección, estableciendo un régimen especial.

1.2 Beneficios:

(i) Los beneficios de las reservas de agua son:

-Permiten asegurar el agua necesaria para la naturaleza y respectivas funciones ambientales, así como para el consumo humano;

-Al establecer límites sostenibles de oferta de agua, fomentan la disminución de consumo del RRHH;

-Disminuyen el riesgo de escasez y consecuentes conflictos;

-Garantizan la conectividad del sistema hídrico a lo largo de toda la cuenca, además de requerir el manejo conjunto y sistémico de aguas superficiales y subterráneas, considerando su interacción;

-Contribuyen a la conservación de los ecosistemas y continuidad de servicios ambientales para la gestión del agua y la sociedad (almacenamiento, conducción, abastecimiento, mejora calidad agua, protección contra eventos extremos como inundaciones, etc.)

-Al implementarlas en distintas zonas del país mantienen el ciclo hidrológico natural, contribuyendo así a generar resiliencia de ecosistemas y población ante situaciones de escasez, sirviendo como medida de adaptación y mitigación frente al cambio climático.

(ii) Los beneficios adicionales de las áreas de protección hídrica son:

-Establecer un régimen especial que permite excluir actividades y prohibir o limitar ciertos usos de suelo, que afecten el suministro para consumo humano o seguridad alimentaria.

-Contribuyen a la conservación de los RRHH comprendidos en el área, al asegurar caudales claves a nivel de cuenca o demarcación hidrográfica que permiten proteger las fuentes de agua y sus zonas de influencia.

1.3 Casos de aplicación:

-Reservas de agua para el Medio Ambiente en México: A través de un decreto, el Ejecutivo Federal puede declarar la reserva de agua para uso ambiental, conservación ecológica y consumo humano, en el acuífero, cuenca o región hidrológica respectiva, beneficiando a la población futura con una proyección a 50 años. Esta declaración surge de un proceso regulado en el que participan distintas entidades como la Comisión Nacional del Agua, los Organismos de

Cuenca como el Consejo de Cuenca, e incluye un estudio técnico y consulta pública. En el área comprendida en la respectiva reserva, se establecen limitaciones a la explotación y uso de una parte o la totalidad de las aguas disponibles (fijando volúmenes de extracción, uso y descarga que se pueden autorizar, las modalidades o límites a los derechos de los concesionarios y asignatarios), con el objetivo de garantizar los flujos mínimos para el equilibrio ecológico del sistema. Estos mecanismos se encuentran establecidos expresamente y regulados en la Ley de Aguas Nacionales de México, y su implementación enmarcada en el Programa Nacional de Reservas de Agua, que busca (I) establecer un sistema nacional de reservas de agua para la conservación del medio ambiente; (II) Demostrar sus beneficios como instrumento garante de la funcionalidad del ciclo hidrológico y sus servicios ambientales; (III) fortalecer la normativa de caudal ecológico en México. Las reservas de agua complementan la estrategia de conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales (Áreas Naturales Protegidas, Sitios Ramsar, entre otros).

-**Áreas de protección hídrica en Ecuador (APH):** Son territorios delimitados por la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), en los que existen fuentes de agua que han sido declaradas de interés público por la autoridad para su mantenimiento, conservación, protección, abastecimiento para el consumo humano y soberanía alimentaria. Dentro de estas áreas, se establece un régimen especial que regula el uso de las fuentes de agua y zonas de influencia, excluyendo actividades y prohibiendo o limitando ciertos usos de suelo, que resulten incompatibles con el área de protección. Estas reservas pasan a formar parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) de Ecuador y su gestión está a cargo del Fondo para la Protección del Agua (Fonag), en el marco del Programa de Áreas de Conservación Hídrica Sostenible. El propósito de este instrumento, que junto al caudal ecológico forma parte de las garantías preventivas contempladas en la ley de Recursos Hídricos, es servir a la conservación de éstos, beneficiando caudales claves para el abastecimiento poblacional. La SENAGUA ya ha delimitado 8 APH más a lo largo del territorio de Ecuador, pero hasta el momento sólo ha sido declarada formalmente la APH Ponce-Paluguillo, compuesta por hectáreas del Fonag y privadas aportadas, que la autoridad proyecta beneficiará cerca de 190 mil habitantes de manera directa y a más de 2 millones y medio de habitantes del Distrito Metropolitano de Quito de manera indirecta.

-Otras experiencias de referencia: Reserva de agua para el medio ambiente (EWR) en el Estado de Victoria, Australia. Desde su creación en el año 2005, las aguas obtenidas a través de

mecanismos de ahorro y recuperación de aguas para tal efecto, quedan reservadas bajo la figura de DAA para el medio ambiente, bajo la administración de la entidad gestora del agua para el medio ambiente del Estado de Vitoria (VEWH).

1.4 Condiciones legales habilitadoras[4]

-El proyecto de ley de reforma al CAg (Boletín nº 7543-12) que sigue en discusión en el Congreso, al ser aprobado en el primer trámite constitucional en la Cámara de Diputados, contemplaba la figura de reservas de aguas superficiales o subterráneas para asegurar el ejercicio de las funciones de subsistencia y preservación ecosistémica, facultando al Estado para su dictación mediante decreto fundado del Presidente de la República, de conformidad a la modificación del art. 147 bis contenida en el proyecto que, a su vez, amplía el mecanismo de reserva (que hasta ahora sólo permite que el Presidente pueda denegar parcialmente una solicitud de DAA cuando sea necesario para asegurar el abastecimiento de la población) a la satisfacción de usos de la función de subsistencia o para fines de preservación ecosistémica*. Junto con lo anterior, el proyecto en discusión propone que las aguas superficiales y subterráneas correspondientes a los DAA que los titulares renuncien o pierdan por caducidad o extinción del mismo, queden libres para ser reservadas por el Estado para las funciones de subsistencia y de preservación ecosistémica, pudiendo la DGA otorgar nuevos DAA sobre estas reservas para los usos de la función de subsistencia, sin que puedan ser destinados a otros usos (art. 5 ter del oficio remitido al Senado). Es importante que estas modificaciones se lleven a cabo en el corto plazo y luego asegurar su aplicación. Sin embargo, se trata de instrumentos distintos a las reservas y áreas de protección de la alternativa de mejora de esta ficha, por cuanto estas últimas comprenden zonas que abarcan cuencas completas, no solo DAA, e implican atribuciones más amplias para la protección de los recursos hídricos.

-Se requiere una nueva ley y respectivas modificaciones legales (o asegurar su inclusión en actual proyecto de ley de reforma al CAg en discusión) para incorporar las reservas o áreas de protección, dotar de facultades suficientes a las entidades responsables (MMA y DGA), regular

[4] La Indicación Sustitutiva al Proyecto de Ley contenido en el Boletín nº 7543-12, presentada por el Ejecutivo al Senado el 31 de enero de 2019, propone agregar además, junto con la ampliación del decreto de reserva para denegar parcialmente solicitudes de DAA para la conservación del recurso para la preservación ambiental, la facultad del Presidente de la República para que de oficio pueda constituir una reserva para el abastecimiento de la población o conservación del recurso para la preservación ambiental cuando no exista solicitud pendiente y por causa fundada.

un proceso participativo para su dictación (que contemple informe técnico previo, etapa consulta, integre OUA, etc.), así como determinar el servicio encargado de la posterior gestión del área comprendida (idealmente nuevo SBAP junto a organismos de cuenca y DGA);

-El proyecto de ley que crea el SBAP al alero del MMA (Boletín nº 9404-12) y que continua en tramitación legislativa, busca la unificación y coordinación de la gestión de las áreas protegidas, pero hasta el momento no incorpora instrumentos de protección y gestión especial como las reservas o áreas de protección de RRHH;

-Como alternativa a corto plazo, se podría modificar el CAg para ampliar las facultades de la DGA relacionadas con la imposición de limitaciones y restricciones al uso de las aguas, de manera de completar dichas atribuciones e incorporar así uno de estos instrumentos y su respectivo proceso de dictación a nuestro sistema (es decir, nueva facultades DGA no solo para impedir constitución de nuevos DAA, sino restringir y adaptar ejercicio DAA existentes, tanto consuntivos como no consuntivos, permanentes y eventuales, en el marco de áreas o reservas decretadas;

-Una vez incorporado uno de estos instrumentos a la normativa, su implementación requiere de capacidad técnica y sobre todo de voluntad articulada entre distintos actores que incidan en el proceso de establecimiento de reservas o áreas, así como la coordinación con los respectivos niveles de gobierno.

-Las modificaciones legales deben incorporar estas áreas o reservas al SNAP, para su gestión coordinada y coherente con el resto de las áreas de protección.

1.5 Referencias:

-MMA, 2015. Las áreas protegidas de Chile.

-http://www.dga.cl/limitacionrestriccionagua/Paginas/default.aspx#seis

-Oficio Nº 12.995 de 22 de noviembre de 2016, remitido por la Cámara de Diputados al Senado, que contiene la aprobación al proyecto de ley que reforma el Código de Aguas, correspondiente al boletín Nº 7543-12.

-México: Ley de Aguas Nacionales & https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-nacional-de-reservas-de-agua-pnra-para-el-medio-ambiente

-Ecuador: Ley Orgánica de RRHH, Usos y Aprovechamiento del Agua, su Reglamento & http://www.fonag.org.ec/web/?page_id=451

Victoria, Australia: https://www.water.vic.gov.au/waterways-and-catchments/rivers-estuaries-and-waterways/environmental-water

6. ***Mecanismos para incentivar la disminución de consumo y aumentar la eficiencia y manejo sustentable en el uso de las aguas en el sector residencial***

-Tipo de solución: Condición habilitante Legal/Institucional

-Sector de aplicación: Agua potable y saneamiento, servicios, áreas verdes y medio ambiente

-Escala: Residencial y país

1.1 Descripción:

a. Actualidad

Hasta ahora existen sólo algunas iniciativas aisladas, pero no contamos con una estrategia, política, plan o regulación que establezca lineamientos generales y fomente la implementación de un conjunto de acciones coordinadas que permitan disminuir el consumo, aumentar el uso eficiente y promover la gestión sustentable de las aguas a nivel residencial y comercial.

b. Alternativa de mejora: Conjunto de incentivos para promover la disminución del consumo, aumentar eficiencia y sustentabilidad hídrica en sector residencial

En el marco de una iniciativa nacional, diseñar e implementar un conjunto de medidas distintas a partir de la experiencias de distintos países en la materia, para que adaptadas a las necesidades y realidades locales, incentiven el manejo sustentable y eficiente de las aguas, reduciendo al mismo tiempo su consumo, con el fin de enfrentar los desafíos de la escasez hídrica, la competencia entre los distintos usos, los impactos del cambio climático y el aumento de la población, que repercuten en la disponibilidad y estado de las aguas. Existen múltiples iniciativas interesantes alrededor del mundo, a continuación se enumeran algunas de ellas agrupadas por tipo:

(i) Construcción e infraestructura: requisitos técnicos de ahorro de agua y uso eficiente en instalaciones y construcciones residenciales, comerciales y servicios públicos, que sean vinculantes, aplicables tanto para obras nuevas como para existentes con respectivas adaptaciones. Dentro de los requerimientos se deben considerar por ej. artefactos como wc, duchas, lavamanos y lavadoras de bajo consumo y reductores de caudal, certificados por eficiencia hídrica; instalaciones necesarias para reutilización de aguas grises en baños y jardines; sistemas de captación de aguas lluvias; cañerías y griferías internas que eviten fugas, así como sistemas de detección temprana de éstas, mantención y renovación de la infraestructura, control de presiones; pavimentación permeable, techos verdes, jardines con menor requerimiento hídrico; entre otros.

(ii) Desarrollo urbano sustentable (water-smart cities): Diseño e implementación de planes para ciudades con manejo sustentable y eficiente de aguas, que permitan también adaptación y resiliencia frente a impactos del cambio climático en las ciudades. Una arista fundamental es contar con un plan de manejo de drenaje sustentable, que incorpore un conjunto de medidas como captación de aguas lluvias que escurren para tratarlas y utilizarlas para riego o infiltrarlas; pavimentos permeables, techos verdes, zonas de infiltración al borde de calles y otros sistemas de bio retención que contribuyan a la recarga y prevención inundaciones; áreas verdes, jardines y parques de menor requerimiento hídrico, riego automatizado, por goteo, y con aguas lluvia recolectadas y/o reúso de aguas; sistemas de detección temprana de fugas, mantención y modernización de cañerías y grifería; entre otros.

(iii) Información al consumidor y educación: desarrollo de indicadores y certificación de eficiencia y huella hídrica de artefactos y productos, edificios y construcciones, a través de sellos reconocibles; Proveer perfiles de consumo de agua por domicilio a partir de medidores diferenciados (cocina, baño, exterior). Campañas informativas y educacionales para preferencia productos con menor huella hídrica, disminución consumo agua, evitar derroche y prevenir fugas.

(iv) Incentivos económicos:

-Tarificación diferenciada del agua por bloques crecientes TBC: la estructura tarifaria TBC está orientada a promover la conservación del agua y la equidad. Por una parte internaliza el valor real del agua incluyendo la escasez del recurso y los costos de fuentes alternativas de suministro, para poder dar las señales adecuadas que permitan incentivar una disminución del consumo y

un uso sustentable y eficiente; por otra parte, se hace cargo de los sectores de menores ingresos para garantizar su abastecimiento, a través de subsidios cruzados. Además, incorpora los costos de operación y manutención de la red. El primer bloque comprende un volumen por vivienda o establecimiento que alcanza para cubrir el consumo básico por persona/día, y el segundo bloque corresponde a un volumen mayor cuya tarifa más alta cubre los costos operacionales, subsidios para el primer bloque y medidas de conservación o fuentes alternativas.

-Impuesto específico de conservación: impuesto aplicable a todos los usuarios de agua, incluyendo el residencial, pero en ese caso sobre un volumen establecido.

-Impuesto al pavimento impermeable: fijación de un impuesto calculado en base al m2 de pavimento impermeable, por sobre una superficie mínima.

-Descuentos por ahorro anual, reutilización de aguas, captación de aguas lluvias: se fija un % de descuento sobre la tarifa por consumo de agua a pagar, por % de consumo
reducido en comparación al año anterior, y/o por uso de aguas grises y aguas lluvias captadas (sistema net metering).

-Subsidios para reemplazo de artefactos de eficiencia hídrica y de jardines: programas de descuentos, bonos, vouchers o reembolso de monto establecido para la compra de artefactos con certificación de eficiencia hídrica a cambio del antiguo (lavadoras, wc, lavavajillas, grifería), así como de contenedores para captación de aguas lluvias, y/o compra e instalación de sistemas de tratamiento de aguas domiciliarios; entrega de cabezales de ducha eficientes por domicilio; reemplazo de especies y acondicionamiento de jardines de menor requerimiento hídrico; etc.

(v) Restricciones en temporada de verano/periodos de sequía:

-Establecimiento de zonas de riego de jardines y áreas verdes exclusivamente con aguas lluvias capturadas o grises reutilizadas;

-Prohibición de ciertas actividades y fijación de horarios y días de riego por zona;

1.2 Beneficios:

Parte de los beneficios que se obtienen al disminuir el consumo, aumentar la eficiencia y gestionar las aguas de manera sustentable, son:

-Aumentar la disponibilidad del recurso hídrico y optimizarlo para todos los usos, incluyendo funciones ecosistémicas;

-Contribuir a la protección y continuidad de las fuentes naturales y ecosistemas;

-Disminuir o eliminar la necesidad de satisfacer la demanda de agua a través fuentes alternativas con potenciales consecuencias negativas ambientales mayores, como por ejemplo el trasvase de cuencas;
-Contribuir en materia de mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático y aumentar la resiliencia;
-Aumentar eficiencia en el tratamiento de aguas residuales y reducir emisiones;

1.3 Casos de aplicación:

-Iniciativa Nacional del Agua de Australia: Desde el año 2004, en el marco de un acuerdo conjunto de los estados australianos, se ha impulsado esta iniciativa que tiene por objeto aumentar la eficiencia del uso del agua en Australia.

-**California Water Conservation Act**: En el año 2009 fue aprobada esta ley que impone alcanzar la meta de reducir el consumo de agua urbana en un 20% per capita al 31 de diciembre de 2020.

(i) De construcción e infraestructura:

-Certificación LEED de eficiencia hídrica en construcciones: sistema de certificación a nivel global impulsado por los Consejos de Edificios Ecológicos (GBC) alrededor del mundo. Este método de evaluación verifica prácticas, estrategias y cumplimiento de ciertos estándares que representan beneficios cuantificables para el medio ambiente, a partir de distintos factores, como la eficiencia hídrica y energética. Sin embargo, en Chile solo el 11% de los proyectos certificados corresponde al sector residencial, la mayoría es comercial.

-Estándares técnicos y certificación de construcciones en Singapur: La autoridad encargada de la construcción y edificaciones en Singapur es responsable de la implementación del sistema de certificación Green Mark impulsado desde el año 2005, a partir de la legislación de estándares mínimos para construcciones nuevas y existentes. Dentro de los factores a evaluar, desde el año 2015 se incorporó el criterio de eficiencia hídrica y la instalación de medidores de agua en los distintos sectores. La iniciativa contempla un sistema de incentivos y financiamiento de infraestructura necesaria.

(ii) De incentivos económicos:

-Incorporación del costo real del agua en la tarifa y fijación de un impuesto de conservación en Singapur: Desde los ’90 existe en Singapur un impuesto a la conservación aplicable a todos los usuarios de las aguas, incluyendo el consumo residencial por sobre 20 m3,

como señal de que se trata de un recurso estratégico para el desarrollo. Adicionalmente, desde la reforma de 1997, la tarifa por consumo de agua incorpora el alto costo de fuentes alternativas de suministro, y para el consumo doméstico existe una tarifa de dos bloques en que por sobre los 40m3 por mes, se cobra un precio mayor al base por volumen consumido. En este sistema, las familias de escasos recursos son compensadas con voucher de descuentos (U-Saved), como subsidios específicos y no a toda la población.

-Premio al ahorro en consumo de agua para usos domésticos en Zaragoza: Desde hace más de 15 años, se descuenta automáticamente un 10% en la factura de agua de del usuario doméstico cuando ha reducido su consumo en a lo menos un 10% en comparación con el año anterior. Esta medida ha permitido reducir el consumo promedio de 133 litros por habitante/día (año 2000) a 99,6 litros por habitante/día (2016).

-Programa Water Smart de California del Sur: Programa de descuento del Distrito Metropolitano del Agua consistente en un conjunto de reembolsos a los que los usuarios residenciales pueden optar al reemplazar sus artefactos por nuevos más eficientes, cuya eficiencia hídrica está certificada y cumple con los estándares requeridos (lavadoras, wc, riego controlado, sensores de humedad de suelo, cisternas para recolección de aguas lluvias), así como proyectos de transformación de jardines diseñados para ahorrar agua.

-Reembolsos para la instalación de sistemas de cosecha de aguas lluvias en Palo Alto, California: En esta ciudad se ha incentivado la captación de aguas lluvias para disminuir la escorrentía y las consecuencias negativas que conlleva, fomentando su almacenamiento para reuso o infiltración, a través de un programa de reembolsos por la instalación de cisternas, pavimento permeable, techos verdes, etc., con un monto tope a nivel residencial y uno mayor a nivel comercial.

-Impuesto al pavimento impermeable en Los Angeles, California: El año 2018 fue aprobada una nueva regulación (Measure W) que establece un impuesto anual a las áreas impermeables, de 2.5 centavos de USD por m2 pavimentado o construido impermeable, que deberán pagar los propietarios de los terrenos. La recaudación está destinada a financiar el Programa de Agua Limpia y Segura, en el marco del cual se financiará la captura y limpieza de aguas lluvias, para que puedan percolar, entre otras medidas. Este impuesto incentiva la utilización de pavimentos y superficies permeables.

-Impuestos en Dinamarca como incentivos a la disminución del consumo: Los costos de suministro de agua son cubiertos con las tarifas recaudadas por consumo, y adicionalmente los usuarios deben pagar un impuesto ambiental para cubrir los costos del recurso hídrico,

asegurando en paralelo el acceso de las personas de bajos recursos a través de subsidios. Que los usuarios paguen por el precio real del agua ha permitido que el consumo per capita haya disminuido de 155 a 125 litros por día, en menos de 10 años.

(iii) De desarrollo urbano sustentable:

-Plan Rainproof en Amsterdam, Holanda: Estrategia desarrollada para aumentar la resiliencia de la ciudad frente a las lluvias extremas que se hacen cada vez más frecuentes producto del cambio climático. Dentro del conjunto de medidas se encuentra la recolección y almacenamiento de aguas lluvias, infiltración natural y artificial, drenaje sustentable, etc.

-Programa de reducción de fugas en Inglaterra: La Ofwat (autoridad reguladora de los servicios del agua en Inglaterra) es la encargada de establecer y controlar cumplimiento de metas de reducción de fugas en la conducción de agua potable a las que se comprometen las compañías de abastecimiento de agua, en el marco de la regulación existente. Los incumplimientos son sancionados con altas multas.

(iv) De información al consumidor:

-Sistema de etiquetado obligatorio de eficiencia hídrica (WELS) en Singapur: Desde el 2009, existe un sistema de calificación de eficiencia hídrica de artefactos (wc, lavadoras, griferías, etc.), en base al cual son etiquetados con tickets de 0 a 3 para que los consumidores puedan tomar decisiones de manera informada al comprar.

-Estándar WELS en Australia y Nueva Zelanda: Sistema de calificación y etiquetado de eficiencia hídrica de artefactos, regulado por el gobierno australiano con especificaciones para duchas, wc, lavatorios, lavadoras, lavavajillas, etc.

-WaterSense de la EPA, Estados Unidos: Programa de asociación voluntaria, patrocinado por la agencia ambiental de USA, a través del cual se certifican y etiquetan productos, construcciones nuevas y servicios que cumplen con los criterios de eficiencia hídrica establecidos por la EPA.

(v) De restricciones en periodos de sequía:

-Medidas temporales y permanentes de restricción en ciudades de California: En varias localidades de California, las autoridades de agua han dictado una serie de medidas de conservación que incluyen restricciones al uso de las aguas en periodos normales y en periodos de sequía. Entre ellas se encuentran el lavado de vehículos con ciertos requerimientos técnicos que reducen la escorrentía de aguas y su contaminación; la prohibición de lavado individual de

veredas, salvo excepciones; prohibición de riego antes de 48 hrs desde última lluvia; prohibición de riego en ciertos horarios. En el año 2018, se dictaron nuevas leyes que contemplan medidas permanentes de conservación y eficiencia hídrica, estableciendo estándares máximos de consumo per capita, decrecientes en el tiempo.

1.4 Condiciones legales habilitadoras

-En el caso de poder contar a mediano plazo con una ley del agua que regule de manera integral los distintos aspectos relacionados con los RRHH y que introduzca las modificaciones legales en los diferentes cuerpos normativos, esta debería establecer, como parte de sus objetivos generales, la conservación del recurso hídrico, su aprovechamiento eficiente y gestión sustentable, incorporándolos dentro de las funciones y reforzando las atribuciones necesarias para ello de la DGA, MMA, OUA, SISS, entre otras entidades. Dentro de este marco, se implementaría este conjunto de medidas para disminuir el consumo, aumentar el uso eficiente y promover la gestión sustentable.

-En el corto plazo, algunas de estas medidas podrían ser emprendidas en el marco de las iniciativas existentes. Si bien la Estrategia Nacional de RRHH 2012-2025 reconoce la necesidad imperante de gestionar las aguas de manera eficiente y sustentable, no establece metas ni medidas concretas para avanzar en estas materias, tampoco lineamientos para el actuar coordinado de las entidades competentes. La Política Nacional para los RRHH (2015) contempló algunas medidas relacionadas con el ahorro, la eficiencia y sustentabilidad hídrica, como cambios regulatorios para reutilización de aguas grises, captación de aguas lluvias y recarga artificial de acuíferos. Sin embargo, no se ha procedido con una estrategia de implementación coordinada y efectiva de medidas a nivel residencial y comercial. Una oportunidad puede ser el plan sectorial de adaptación para los recursos hídricos que se encuentra actualmente en elaboración, en el marco del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022, como parte de las políticas y acciones que permitieran la adaptación, mitigación y cumplimiento de los acuerdos globales para enfrentar el cambio climático, que Chile se comprometió a implementar a propósito de la NDC presentada en el año 2016. El plan sectorial debiese contemplar un conjunto de medidas para incentivar la disminución de consumo, el uso eficiente y gestión sustentable de los recursos hídricos para los distintos sectores usuarios, incluido el sector residencial. Desde luego la nueva Ley de Cambio Climático que se encuentra en elaboración, puede ser una oportunidad más efectiva para darles cabida, producto de su efecto vinculante.

En específico:

-Estándares de eficiencia hídrica en construcciones:

-Actualmente existen los Estándares técnicos de construcción sustentable de viviendas en Chile, iniciativa del Minvu (2018) que busca colaborar con el uso eficiente y sustentable del agua potable, a través de una guía de buenas prácticas para el diseño, construcción y operación de viviendas nuevas o existentes. Dentro de sus objetivos, busca promover el diseño y especificación de instalaciones y artefactos de bajo consumo para cumplir las metas de reducción propuestas para el año 2020, para lo cual entrega una serie de estándares y especificaciones tanto para el consumo interno como el consumo externo de agua (jardines: tipos vegetación y de riego). Sin embargo estos estándares no tienen fuerza obligatoria.

-Para que la instalación de artefactos de eficiencia hídrica sea obligatoria en las construcciones residenciales, se requiere modificar la normativa que regula esta materia, es decir la NCh 407 de 2005 sobre artefactos sanitarios de loza vítrea y el Reglamento de instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado, así como las especificaciones técnicas establecidas por la SISS.

-Además es necesario regular la captación de aguas lluvias a nivel residencial y comercial, así como la irrigación de espacios exteriores, ya que la normativa existente se refiere solamente a riego agrícola.

-Urbanísticas y municipales:

-Dentro del marco normativo general de la LGUC y OGUC, se puede coordinar el diseño y planificación urbana a nivel nacional, regional y comunal a través de los respectivos instrumentos de ordenamiento territorial que incorporen distintas medidas para el manejo sustentable y eficiente de las aguas (áreas verdes, bio retención, zonas de infiltración natural, captación aguas lluvias, etc.). Las municipalidades pueden adaptar los sistemas de riego de las áreas verdes municipales, para incorporar tecnología eficiente y fuentes alternativas, en concordancia con la regulación de utilización de aguas grises y captación de aguas lluvias. Los gobiernos regionales en coordinación con el Minvu y las municipalidades pueden emprender planes de recambio a pavimento permeable.

-Información al consumidor (sellos y certificaciones):

-Promover la utilización de un sistema unificado de certificación de eficiencia hídrica de artefactos y construcciones que sea de referencia nacional. En un principio de carácter voluntario, ya que no existe normativa que lo regule. La elaboración de una ley de certificación y etiquetado de

construcciones, artefactos y productos de eficiencia hídrica, que fije los estándares requeridos, permitiría su implementación obligatoria y generalizada. Existen diversas iniciativas tanto públicas como privadas que debieran ser consideradas para su diseño.

Incentivos económicos:

-El modelo tarifario en Chile no incorpora objetivos de eficiencia y sustentabilidad. Actualmente en el cálculo de la tarifa se puede incorporar a la empresa modelo ciertos factores de tecnología y eficiencia, sin embargo no son vinculantes, por ejemplo en la práctica no se moderniza la red de cañerías para reducir el casi 40% de pérdidas en la conducción. Para promover el uso sustentable y que los precios proporcionen incentivos adecuados para el uso eficiente, se requiere modificar ya sea la Ley de Tarifas (DFL 70 MOP) y/o incorporar estos principios a través de una ley de aguas que regule los distintos aspectos pendientes con respectivas modificaciones a la regulación existente, de manera similar a lo que ocurre con la Directiva Marco del Agua en Europa. Para incorporar una estructura tarifaria TBC de manera de incluir los costos ambientales, el valor de la escasez del agua y su conservación, se requiere modificar en particular el Reglamento de la Ley de Tarifas (DS 453/89) que establece la metodología de cálculo.

-El incentivo de descuentos por ahorro, reutilización o captación de aguas lluvias debe ser incorporado en los procesos tarifarios. En el caso de reutilización de aguas grises, el descuento será incorporado en el siguiente proceso tarifario en concordancia con la Ley 21.075 de aguas grises.

-Para la incorporación de impuestos específicos planteados, se requiere una ley que los establezca, que es materia de iniciativa exclusiva del Presidente de la República.

-Los subsidios para reemplazo de artefactos y jardines eficientes o instalación de sistemas domiciliarios de captación y reutilización de aguas, pueden ser parte de una iniciativa nacional, caso en el cual se requiere una regulación general que contemple el financiamiento necesario para ello, o bien iniciativas locales, por ejemplo a través de alianzas entre municipales y privados.

-Restricciones temporales y permanentes por sequía/verano:

Para implementar este tipo de medidas que restrinjan el uso de agua potable para riego y otras actividades exteriores a nivel residencial, en ciertos días, horarios y volúmenes máximos, es necesario ampliar las facultades de la SISS, por ejemplo en el marco de la nueva ley de cambio climático actualmente en elaboración, que introduzca las respectivas modificaciones a la Ley 18.902 Orgánica de Servicios Sanitarios, para su regulación, fiscalización y sanción.

1.5 Referencias:

-Minvu, 2018. Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile, Tomo III Agua.

-Peña et al., 2011. Temas prioritarios para una política nacional de recursos hídricos. Comisión de Aguas, Instituto de Ingenieros Chile.

-SISS, 2016. Informe de gestión del sector sanitario.

-Donoso, G., Molinos-Senate, M., 2016. Sistema tarifario de agua potable en Chile: una propuesta para mejorar su sostenibilidad. [en linea] https://politicaspublicas.uc.cl/wp-content/uploads/2017/04/CAP.-5.pdf

-SIWI, 2016. Water in the sustainable city. Working paper. [en linea] http://www.siwi.org/publications/water-in-the-sustainable-city/

-Singapur: Torjada, C., Buurman, J., 2017. Water policy in Singapore. Global-is-asian; https://www.pub.gov.sg/savewater; https://lkyspp.nus.edu.sg/gia/article/singapore-s-water-success-and-lessons-for-the-region; https://seforallateccj.org/wpdata/wp-content/uploads/2017/04/report_singapore.pdf;

-España: II Catálogo aragonés de buenas prácticas ambientales http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/06/docs/%C3%81reas/EducaSensib/Sensibilizaci%C3%B3nAmbiental/IICat%C3%A1logoAragon%C3%A9sBuenasPr%C3%A1cticas/Indice/12_PREMIO_AL_AHORRO.pdf & http://www.aragondigital.es/noticia.asp?notid=164212

-Estados Unidos: Lassiter, A. ed., 2015. Sustainable Water Challenges and Solutions from California. UC Press; http://www.harvesth2o.com/incentives.shtml; https://www.epa.gov/watersense/about-watersense, http://socalwatersmart.com/en/residential/rebates/available-rebates/available-rebates-overview/, https://www.cityofpaloalto.org/gov/depts/pwd/stormwater/rebates/default.asp, http://www.sswd.org/departments/conservation/current-water-stage-water-use-restrictions, https://www.cityofsanmarino.org/.../San-Marino-Water-Conservation-Requirements, https://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/conservation_portal/california_statutes.html, http://safecleanwaterla.org/calculator/

-Australia: http://www.waterrating.gov.au/about/standards

-Dinamarca: Institute for European Environmental Policy, STOA project, 2013. Sustainable management of natural resources with a focus on water and agriculture. UE Parliament [en line] http://www.europarl.europa.eu/stoa/

-Holanda: https://www.rainproof.nl/

-Inglaterra: https://www.ofwat.gov.uk/households/supply-and-standards/leakage/

7. Mecanismos para incentivar la disminución de consumo y aumentar la eficiencia y el manejo sustentable en el uso de las aguas de los sectores productivos de mayor consumo.

-Tipo de solución: Condición habilitante Legal/Institucional

-Sector de aplicación: Industrial, minería, agricultura

-Escala: Proceso productivo y país

1.1 Descripción:

a. Actualidad

En el sector agrícola, la tecnificación del riego y la priorización de cultivos de alto valor han aumentado la eficiencia hídrica de manera significativa. Sin embargo, estos procesos no han tenido como objetivo disminuir el consumo de agua con fines de conservación, sino que incrementar la productividad por m3 de agua (habiendo alcanzado un aumento del 58% en un periodo de 10 años) y mejorar la calidad de los productos. En la misma línea, el uso eficiente del agua ha aumentado en los sectores minero e industrial gracias a cambios tecnológicos incorporados en los procesos de producción, con el objetivo de optimizar la producción (Peña et al., 2011).

Una de las recomendaciones de la OCDE en materia de gestión del agua en Chile, consiste en intensificar los esfuerzos por elevar la eficiencia del uso del agua en todos los sectores productivos, especialmente en la agricultura y la minería (CEPAL/OCDE, 2016).

Como parte de la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en el marco de los compromisos de Chile respecto de los ODS, desde el año 2016 el país ha emprendido una serie de iniciativas en materia de consumo y producción sustentables a través del Programa Nacional (PNCPS) y más recientemente del Plan de Acción Nacional de Consumo y Producción Sustentables 2017-2022, cuyo propósito es establecer un marco de referencia dinámico para la

implementación coordinada de iniciativas nuevas y actividades comprometidas en el PNCPS. Este Plan contempla medidas relacionadas con la promoción de una gestión sustentable del agua y el aumento de la eficiencia hídrica en los procesos de producción y consumo.

b. Alternativa de mejora: Conjunto de incentivos para promover la disminución del consumo, aumentar eficiencia y sustentabilidad hídrica en sector residencial

A través de un conjunto de mecanismos regulatorios y voluntarios, que comprendan incentivos económicos y herramientas informativas, cuyo objetivos es contribuir a disminuir el consumo de agua, aumentar la eficiencia hídrica y consolidar el manejo sustentable del recurso hídrico en los procesos productivos de los sectores que encabezan el consumo de agua en Chile. Ejemplos de estos mecanismos:

Medidas transversales:

(i) Tarificar las extracciones de agua: establecer una tasa por concepto de utilización tanto para aguas superficiales como subterráneas, calculada en base al volumen extraído (existen diversos modelos), de manera que al ejercer sus DAA los titulares deben pagar por el agua obtenida. El precio opera como un incentivo para reducir el consumo y aumentar la eficiencia en los procesos productivos. La recaudación es destinada a la gestión de las aguas y a cumplir los objetivos de políticas y regulaciones relacionadas con la conservación y manejo sustentable del recurso hídrico.

(ii) Beneficios tributarios, subsidios y/o descuentos: incentivar la cosecha de aguas lluvias y la reutilización de aguas residuales tratadas con el propósito de disminuir las extracciones de aguas superficiales y subterráneas, a través de beneficios tributarios y/o subsidios para la adquisición e instalación de estos sistemas; así como descuentos en los pagos correspondientes a las extracciones realizadas, calculados en base a la efectiva captación de aguas lluvias y reutilizacion de aguas residuales en los procesos productivos.

(iii) Subsidios a través de fondos públicos concursables, créditos con baja tasa de interés, descuentos o bonificaciones, para financiar el desarrollo, instalación e implementación de proyectos de disminución del consumo de agua, eficiencia hídrica y manejo sustentable en los procesos productivos.

(iv) Estándares y certificación de eficiencia hídrica: desarrollo de indicadores, estándares y certificación de eficiencia y huella hídrica de procesos productivos y productos, a través de sellos reconocibles, de la mano de programas de apoyo a los sectores productivos para disminuir su

consumo, incrementar la eficiencia y el manejo sustentable de las aguas. En paralelo, campañas informativas y educacionales para que consumidores prefieran productos con menor huella hídrica.

(v) Integrar consideraciones sobre eficiencia hídrica, disminución de consumo y manejo sustentable de las aguas en los mecanismos de evaluación ambiental de proyectos agrícolas, mineros e industriales: Incorporar límites de huella hídrica, metas de eficiencia y manejo sustentable de las aguas dentro de los procesos de evaluación ambiental, como parte de las condiciones y medidas exigidas para la autorización de proyectos que requieran estudios de impacto ambiental; para los proyectos que no requieran ingresar al SEIA, se establezca un volumen de agua por sobre el cual deban presentar planes de manejo sustentable, eficiencia hídrica y disminución de consumo de agua respecto de sus procesos productivos, que contemplen metas y plazos de cumplimiento para avanzar en esos aspectos.

(vi) Iniciativas de cooperación internacional en que se establezcan límites sostenibles y transparencia de huella hídrica de productos, con el propósito de fomentar la producción sustentable de los bienes importados/exportados entre los países.

Medidas adicionales específicas por sector:

(i) Agrícola:

-La eficiencia en el riego sigue siendo baja, en el 72% de las zonas de riego se utilizan técnicas poco eficientes. Los subsidios de la Ley 18450 destinados al riego han permitido tecnificar el riego para aumentar su eficiencia, sin embargo no se ha completado la transición a estos sistemas (CEPAL, 2016). Por lo que se requiere fortalecer los programas de tecnificación de riego para acelerar la modernización de los sistemas de riego, incorporando tecnologías apropiadas que generen mayores niveles de ahorro de agua, junto con evaluar sistemáticamente los efectos de estos subsidios, con el fin de adaptarlos para no afectar los ecosistemas y no perjudicar la recarga de acuíferos;

-Establecer un % determinado del excedente de agua obtenido producto del aumento de eficiencia hídrica, que deba ser destinado a satisfacer requerimientos hídricos de ecosistemas asociados y a la recarga artificial subterránea de acuíferos, evitando que la totalidad sea destinada a la expansión de zonas irrigadas.

-Fijar una tarifa por volumen de extracción de agua superficial y subterránea, que incorpore el valor de la escasez, los costos de fuentes alternativas de suministro y de conservación, de

manera que incida en el tipo de cultivo, metodología de riego y cantidad de agua a utilizar, como incentivo a la eficiencia y manejo sustentable del agua en el sector agrícola.

-A través de incentivos económicos, promover cultivos que generen mayor productividad en relación al consumo de agua así como aquellos de mayor resistencia al estrés hídrico.

-Establecer un impuesto específico a los cultivos de alto requerimiento hídrico, de manera de desincentivar su plantación en zonas con estrés hídrico.

-Prevenir y reducir la contaminación de aguas producto de la concentración de contaminantes como plaguicidas y fertilizantes utilizados en la agricultura; evitar excedentes de estas sustancias por medio de cantidades adecuadas y condiciones apropiadas para su aplicación.

(ii) Minero:

-Monitorear permanentemente el uso de agua de mar desalinizada para prevenir los efectos negativos en los ecosistemas, sistemas acuáticos y diversidad biológica, producto de la concentración salina y la composición química de los sitios de descarga.

-Fijar una tarifa por volumen de extracción de agua superficial y subterránea, que incorpore el valor de la escasez, el costo de fuentes alternativas de suministro y de conservación, de manera que incida en la tecnología y cantidad de agua a utilizar, como incentivo a la eficiencia y manejo sustentable del agua en el sector minero.

-Promover las prácticas de recirculación a través de descuentos en la tarifa por extracción de agua, así como beneficios tributarios por inversión en tecnología implementada.

-Promover la recarga artificial, fijando un % determinado de los excedentes obtenidos producto del aumento de eficiencia hídrica que debe ser destinado a tal efecto, así como con RILES tratados de calidad suficiente, en zonas de infiltración habilitadas para ello; fomentarla a través de descuentos en la tarifa de consumo de agua por recarga acreditada.

(iii) Industrial:

-Fijar una tarifa por volumen de extracción de agua superficial o subterránea, que incorpore el valor de la escasez, el costo de fuentes alternativas de suministro y de conservación, de manera que incida en la tecnología y cantidad de agua a utilizar, como incentivo a la eficiencia y manejo sustentable del agua en el sector industrial.

-Fomentar la reutilización de aguas grises a través de descuentos en la tarifa por consumo de agua y beneficios tributarios por inversión en tecnología implementada.

-Reducir la contaminación de las aguas generada por emisiones industriales a través de la incorporación de tecnología y buenas prácticas en el manejo de las aguas.
-Promover la recarga artificial, estableciendo % determinado de los excedentes obtenidos producto del aumento de eficiencia hídrica, así como con RILES tratados de calidad suficiente, en zonas de infiltración habilitadas para ello; fomentarla a través de descuentos en la tarifa de extracción y/o consumo de agua por recarga acreditada.

1.2 Beneficios:

Dentro de los beneficios que se obtienen al disminuir el consumo, aumentar la eficiencia y gestionar de manera sustentable las aguas en los procesos productivos, se encuentran:
-Contribuir a la protección y conservación de las fuentes naturales y ecosistemas;
-Aumentar la disponibilidad del recurso hídrico y optimizarlo para todos los usos, incluyendo funciones ecosistémicas;
-Prevenir o reducir conflictos entre usuarios en competencia;
-Disminuir o eliminar la necesidad de satisfacer la demanda de agua a través fuentes alternativas con potenciales consecuencias negativas ambientales mayores, como por ejemplo el trasvase de cuencas;
-Contribuir en materia de mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático y aumentar resiliencia;
-Aumentar eficiencia en el tratamiento de aguas residuales y reducir emisiones;

1.3 Casos de aplicación:

-El agua paga el agua en Francia: La normativa europea (Directiva Marco del Agua, 2000) exige a los estados miembros que los distintos sectores usuarios del agua contribuyan a la recuperación de los costos del agua, en base a los principios usuario-pagador y contaminador-pagador. En aplicación de lo anterior, en Francia los distintos sectores productivos usuarios, contribuyen a cubrir los costos asociados al recurso hídrico. Así, los sectores agrícola e industrial pagan un cargo por extracción y otro por contaminación, y los montos recaudados por las respectivas agencias del agua son destinados a financiar la gestión del agua y acciones de preservación de los medios acuáticos. Las agencias del agua son organismos técnicos cuya misión precisamente es apoyar a los distintos usuarios de las aguas para que puedan hacer un uso racional de las mismas y prevenir la contaminación y degradación de los medio acuáticos.

-Régimen de ayuda para el fomento de agricultura respetuosa de las cuencas hidrográficas en Inglaterra: El programa gubernamental Catchment Sensitive Farming (CSF) es una alianza entre la Defra y la Agencia Ambiental, que tiene por objetivo mejorar la calidad del agua y del aire en zonas prioritarias, a través de capacitaciones, orientación y subvenciones a los agricultores. Dentro de las subvenciones, se encuentra el financiamiento de la compra e instalación de cisternas de almacenamiento subterráneo para fomentar la captación de aguas lluvias, debiendo el agricultor mantener un registro de su uso.

-Asignaciones de capital mejoradas para la eficiencia hídrica (ECA) en el Reino Unido: A través de este programa se establecen beneficios tributarios para la inversión en ciertas tecnologías y productos que permiten incrementar la eficiencia hídrica en los procesos productivos.

-Incentivos financieros para el desarrollo de proyectos de recarga artificial de acuíferos en California: En Pajaro Valley se están desarrollando un conjunto de proyectos piloto de recarga artificial con sistemas de net metering y descuentos en la tarifa a pagar por uso de agua como incentivo.

-Certificado Azul en Perú: Con el objetivo de promover el aprovechamiento sostenible, el uso eficiente, la conservación, el incremento de la disponibilidad y la protección de calidad y ecosistemas asociados a los recursos hídricos, en el año 2016 la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y el Ministerio de Agricultura y Riego de Perú lanzaron el Certificado Azul, como instrumento para promover la medición voluntaria de la huella hídrica. Se trata de un reconocimiento otorgado por la ANA a los usuarios hídricamente responsables que participan en el Programa Huella Hídrica y ejecutan con éxito los compromisos asumidos para la medición de su huella hídrica y su reducción.

-Sistema de autorización ambiental para la extracciones y aprovechamiento de las aguas en Francia: Todas las instalaciones, obras, trabajos y actividades de extracción para uso consuntivo o no consuntivo de aguas superficiales o subterráneas con fines no domésticos, requieren someterse al procedimiento administrativo de declaraciones y autorizaciones previas IOTA. La resolución que autoriza las extracciones establece las condiciones de aprovechamiento a las que debe sujetarse la respectiva instalación, obra, trabajo o actividad, incluyendo los

objetivos establecidos en el Código de Medio Ambiente al respecto (arts. L 211-1 y L 214-1), entre los que se encuentran la gestión equilibrada y sostenible de los recursos hídricos, su conservación y protección, el uso eficiente y sostenible de las aguas, y otros fines establecidos por los SDAGES y SAGES (instrumentos de gestión de las aguas a nivel de cuenca y sub cuenca). En marzo de 2017 entró en vigencia la reforma al sistema de autorización ambiental, que fusiona los regímenes de autorización en materia de aguas y de protección ambiental, en una autorización ambiental única.

-Planes de manejo eficiente del agua (WEMP) en Singapur: Desde el año 2015, los grandes usuarios de las aguas, es decir todas aquellas industrias que hayan consumido más de 60.000 m3 el año anterior, tienen la obligación de presentar ante la autoridad del agua un plan de manejo eficiente del agua para los tres años siguientes. Los objetivos de estos planes son: brindar a las empresas una metodología que les permita conocer en detalle el consumo de agua en que han incurrido, para identificar las áreas en que se debe reducir el consumo y aumentar la eficiencia, así como establecer un plan de acción que comprenda medidas para ahorrar agua, prioridades y plazos de implementación.

-Fondo de Eficiencia Hídrica (WEF) en Singapur: Las empresas que deben cumplir con Planes de manejo eficiente del agua quedan habilitadas para postular al Fondo de Eficiencia Hídrica administrado por la autoridad del agua, cuyo propósito es co-financiar la implementación de proyectos que contribuyan a reducir el consumo de agua de la empresa en a lo menos un 10%.

-Fomento al ahorro de agua en el riego, en China: a través de distintas tecnologías de riego eficiente e implementación de un conjunto de políticas, planes y regulaciones, China ha promovido la disminución del consumo de agua en el riego. Junto con implementar un sistema administrativo de permisos para el uso de las aguas y asignación de cuotas para riego, así como reformar la política tarifaria de las aguas para que un mayor precio cubra el costo real incluyendo la escasez, se han restringido los cultivos de alto requerimiento hídrico. En ciertas zonas, la autoridad incluso ha procedido a restringir las áreas de riego, prohibir ciertos cultivos de alto consumo de agua, limitar los permisos de aprovechamiento de agua según tipo de cultivo y monitorear su cumplimiento a través de sistemas electrónicos en los caudales. Por medio de subsidios, la autoridad incentiva prácticas sustentables y ubicación de plantaciones en zonas adecuadas.

1.4 Condiciones legales habilitadoras

-Tarificación de extracciones de agua: Actualmente el ejercicio de los DAA es gratuito en Chile. Para establecer u n cargo por concepto de extracción de las aguas para los sectores productivos, es decir un precio al aprovechamiento que permita incorporar los costos de escasez, fuentes alternativas, medidas de conservación, etc., con el propósito de recuperar los costos asociados con el recurso hídrico y al mismo tiempo incentivar la disminución del consumo y aumento de la eficiencia y manejo sustentable, es necesario modificar la regulación actual y establecer los objetivos, metodología de cálculo y entidades encargadas de su determinación y recaudación. Incorporar de esta manera el principio usuario-pagador a nuestra legislación de las aguas.

-Descuentos en tarifa a pagar por extracciones: el incentivo de descuento por reducción del consumo debe ser contemplado en la nueva regulación que establezca la metodología de cálculo del cargo a pagar por concepto de extracción.

-En el caso de reutilización de aguas grises en los procesos productivos, se debe tener en consideración la limitación establecida por la ley 21.075 que prohíbe su uso para productos alimenticios y riego de frutas y hortalizas que crecen a ras de suelo y suelen ser consumidas crudas. El reglamento que debe establecer los requisitos que deberán cumplir los sistemas de reutilización para los usos autorizados (art. 10), podría especificar tipos de riego autorizados en estos casos, ya que en otros países por ejemplo, se autoriza la reutilización de aguas para el riego subterráneo de frutas y hortalizas en cumplimiento de estrictos parámetros de calidad exigidos.

-Beneficios tributarios especiales para incentivar inversión en tecnología y sistemas de reúso de aguas grises, captación de aguas lluvias y recarga artificial: se requiere modificación de la normativa vigente a través de una ley (materia de iniciativa exclusiva del Presidente de la República) que los establezca y regule.

-Creación de fondos e instrumentos de fomento nuevos o priorización en la asignación de fondos existentes por sector, para la adquisición e instalación sistemas de reúso de aguas grises, captación de aguas lluvias y recarga artificial. En el caso de la Ley 18.450 de Fomento al Riego y su Reglamento, se pueden establecer prioridades específicas para su asignación.

-Certificación y sellos: Promover la utilización de un sistema unificado de estándares y certificación de eficiencia hídrica en los procesos productivos de los distintos sectores, que sea de referencia nacional y en un principio a través de acuerdos voluntarios con las empresas, ya que no existe normativa que lo regule. La elaboración de una ley de certificación y etiquetado de

procesos y productos que transparenten la huella hídrica a lo largo de la cadena de producción y que fije estándares de eficiencia requeridos, permitiría su implementación obligatoria y generalizada para fomentar el aumento de eficiencia hídrica, estableciendo límites de consumo. Actualmente existen diversas iniciativas tanto públicas como privadas que debieran ser consideradas para su diseño.

-Establecimiento de requisitos de eficiencia hídrica, disminución de consumo y manejo sustentable de las aguas en la evaluación ambiental de proyectos agrícolas, mineros e industriales: Para los proyectos que deban ingresar al SEIA a través de EIA, incorporar límites de huella hídrica, metas de eficiencia y manejo sustentable de las aguas, como parte de las condiciones y medidas de mitigación de las RCA; para los proyectos que no requieran ingresar al SEIA, se incorpore en la regulación ambiental la obligación de presentar planes de manejo sustentable, eficiencia hídrica y disminución de consumo de agua, cuando sus procesos productivos tengan un requerimiento hídrico superior al volumen que la misma regulación establezca.

-En el marco de TLC y cláusulas ambientales de acuerdos de comercio regionales, promover actividades de cooperación internacional para el establecimiento de límites sostenibles de huella hídrica y entrega de información respecto a la huella hídrica de productos, con el propósito de fomentar la eficiencia hídrica en la producción sustentable de los bienes importados/exportados y disminución del consumo de agua.

-Para aumentar su eficacia, la implementación del conjunto de mecanismos regulatorios y voluntarios, debe ser impulsada a través de programas públicos e iniciativas privadas, en el marco de políticas nacionales coordinadas y alineadas, con fuerte cooperación inter-institucional y público-privada (FAO, 2018).

Respecto a las medidas específicas por sector:

(i) Agrícola:

-Incorporar en la Ley 18450 la priorización de nuevas tecnologías apropiadas que generen mayores niveles de disminución de consumo, así como establecer dentro de las condiciones de otorgamiento de la bonificación de cada proyecto, un % determinado del ahorro obtenido producto del aumento de eficiencia hídrica, que deba ser destinado a satisfacer requerimientos hídricos de ecosistemas asociados y a la recarga artificial superficial o subterránea de acuíferos, de manera de evitar que la totalidad del remanente sea destinada a la expansión de zonas irrigadas.

-Incorporar en la regulación un cargo de extracción de aguas para la agricultura.
-Establecer en la regulación nuevos subsidios, descuentos y beneficios tributarios para fomentar cultivos que generen mayor productividad en relación al consumo de agua y aquellos de mayor resistencia al estrés hídrico.
-Incorporar a la regulación un impuesto específico a los cultivos de alto requerimiento hídrico, de manera de desincentivar su plantación en zonas con estrés hídrico, para lo cual se requiere una ley que los establezca, que es materia de iniciativa exclusiva del Presidente de la República.
-Regular el buen uso y manejo de plaguicidas y fertilizantes de uso agrícola, estableciendo estándares para cantidades apropiadas y condiciones adecuadas de aplicación, de manera de evitar excedentes y prevenir contaminación de aguas. Reforzar su cumplimiento con atribuciones del SAG para fiscalizar y sancionar estos estándares, en coordinación con las funciones de la SMA en materia de contaminación de aguas; y con la incorporación a la regulación de un impuesto específico por uso de fertilizantes y plaguicidas, de manera incentivar el uso de cantidades apropiadas.

(ii) Minero:
-Incorporar en la ley que regule la desalinización así como en las respectivas RCA, la obligación de monitorear permanentemente el uso de agua de mar desalinizada, la concentración salina y la composición química de los sitios de descarga.
-Establecer en la regulación nuevos subsidios, descuentos en la tarifa de extracción y beneficios tributarios para fomentar las prácticas de recirculación.
-Establecer un % obligatorio de los excedentes obtenidos producto del aumento de eficiencia hídrica que deba ser destinado a la recarga artificial de acuíferos, así como con RILES tratados de calidad suficiente, en zonas de infiltración habilitadas para ello; fomentar su cumplimiento a través de descuentos en la tarifa de consumo de agua por recarga acreditada, que deben ser incorporados a la regulación.

(iii) Industrial:
-En el caso de industrias abastecidas de agua por las empresas sanitarias, adecuar la tarifa de consumo de agua potable a la estructura diferenciada por bloques crecientes TBC al sector industrial (ver ficha incentivos sector residencial), de manera que la tarifa del primer bloque considere niveles de eficiencia exigidos ,y el segundo bloque un sobrecargo mayor por sobre

consumo, como incentivo a la disminución del consumo de agua en los procesos productivos industriales.

-Establecer en la regulación nuevos subsidios, descuentos en la tarifa de extracción y beneficios tributarios para fomentar la reutilización de las aguas grises en procesos industriales.

-Establecer un % obligatorio de los excedentes obtenidos producto del aumento de eficiencia hídrica que deba ser destinado a la recarga artificial de acuíferos, así como con RILES tratados de calidad suficiente, en zonas de infiltración habilitadas para ello; fomentar su cumplimiento a través de descuentos en la tarifa de consumo de agua por recarga acreditada, que deben ser incorporados a la regulación.

1.5 Referencias:

-CEPAL/OCDE, 2016. Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016.

-FAO, 2016. Global Framework for Action to Cope with Water Scarcity in Agriculture in the context of Climate Change.

-FAO, 2018. Transforming food and agriculture to achieve the SDGs: 20 interconnected actions to guide decision-makers.

-FAO, 2106. Casos ejemplares de manejo forestal sostenible en Chile, Costa Rica, Guatemala y Uruguay.

-MMA, 2017. Plan de Acción Nacional de Consumo y Producción Sustentables 2017-2022.

-Ministerio del Interior, 2015. Política Nacional para los Recursos Hídricos.

-OCDE, 2010. Sustainable Management of Water Resources in Agriculture.

-ODEPA Minagri, 2016. Protocolo de Agricultura sustentable.

-Peña et al., 2011. Temas prioritarios para una política nacional de recursos hídricos. Comisión de Aguas, Instituto de Ingenieros Chile.

-Francia: Gazzaniga, J.L., et al., 2011. Le droit de l'eau. LexisNexis, 3ª ed.; https://www.eaurmc.fr/jcms/vmr_35845/fr/fiscalite-et-prix-de-l-eau, https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/L%E2%80%99autorisation%20environnementale.pdf & http://www.ile-de-france.chambagri.fr/pro77/agronomie-irrigation-compteurs-reglementation

-Perú: http://certificadoazul.ana.gob.pe/

-http://www.allianceforwaterstewardship.org

-Singapur: https://www.pub.gov.sg/savewater/atwork/managementplan, https://www.pub.gov.sg/Documents/Simple%20Guide%20and%20Frequently%20Asked%20Qu

estions%20of%20Water%20Efficiency%20Management%20Plan%20%28PDF%29.pdf & https://lkyspp.nus.edu.sg/gia/article/singapore-s-water-success-and-lessons-for-the-region

Reino Unido: https://www.gov.uk/government/publications/water-efficient-enhanced-capital-allowances, https://www.gov.uk/countryside-stewardship-grants/storage-tanks-underground-rp17 & https://www.gov.uk/guidance/catchment-sensitive-farming-reduce-agricultural-water-pollution

-California: http://calag.ucanr.edu/Archive/?article=ca.2018a0008**;** Green, D., 2007. Managing water avoiding crisis in California. UC Press;

-China: Yao, L. Et al., 2017. China's Water-Saving Irrigation Management System: Policy, Implementation, and Challenge. [en linea] https://www.researchgate.net/publication/322114086_China's_Water-Saving_Irrigation_Management_System_Policy_Implementation_and_Challenge

8. *Incentivos para la recarga artificial de acuíferos*

-Tipo de solución: Condición habilitante Legal/Institucional

-Sector de aplicación: Todos

-Escala: Todos

1.1 Descripción:

a. Actualidad

Actualmente el CAg contempla la posibilidad de efectuar obras de recarga artificial de acuíferos, previa autorización de la DGA, con el objetivo de aumentar la disponibilidad de aguas subterráneas, aprovechando la capacidad de almacenamiento de éstos, así como mejorar la calidad de las aguas subterráneas. La normativa otorga preferencia a los ejecutores de estas obras para obtener DAA provisionales sobre las aguas inyectadas, mientras dure la recarga, salvo en zonas de prohibición decretadas en que estas obras solo pueden complementar disponibilidad para DAA existentes. Sin embargo, hoy en día sigue sin desarrollarse en forma generalizada la recarga artificial de acuíferos, principalmente debido al desconocimiento y falta de información sobre éstos, que frenan el desarrollo de técnicas e inversión en infraestructura necesaria para implementarla (CNR, 2018).

b. Alternativa de mejora: Fomentar sistemas de recarga artificial sustentable de acuíferos

Fomentar la implementación de sistemas de recarga de acuíferos a través de incentivos y un marco normativo-institucional adecuado que la facilite y garantice un manejo sustentable. Esto podría comprender:

(i) Contar con información necesaria sobre los acuíferos y zonas de influencia (catastro, estado y disponibilidad, calidad aguas, capacidad de almacenamiento y recarga, interacción con aguas superficiales, permeabilidad de suelos, zonas óptimas para infiltración, entre otros aspectos) a través del SNIA mejorado (ver ficha) e informes técnicos, que orienten a tomadores de decisiones, usuarios y emprendedores;

(ii) Impulsar la recarga artificial: a través de la incorporación de incentivos económicos como por ejemplo (a) sistemas de net metering de recarga artificial, en que los participantes infiltran los excesos de aguas superficiales a través de distintas técnicas y son compensados por ello con descuentos en el pago de la tarifa por consumo de agua (previa tarificación por extracción); (b) bancos de agua, en que los usuarios depositan (infiltran) agua al acuífero, y estos depósitos otorgan derecho a extraer aguas subterráneas en el futuro; (c) programas de subsidios o co-financiamiento, para compra/construcción de implementos e infraestructura necesaria (captación de aguas lluvia, pozos y piscinas de infiltración, tratamiento y reutilización, etc), habilitación de suelos que permitan infiltración, investigación acuíferos, desarrollo tecnológico, sistemas de monitoreo y medición, etc.

(iii) Promover la recarga natural: potenciarla a través de iniciativas relacionadas con la gestión de aguas superficiales y su escurrimiento de manera que contribuyan a la infiltración natural, como por ej. (a) reemplazo por pavimentos y superficies verdes permeables; (b) gestionar uso de suelos y adecuar normativa urbanística para destinar/proteger áreas de infiltración como parte del ordenamiento territorial; etc.

(iv) Integrar al sistema la recarga inducida por vertidos: gestionar vertimientos autorizados considerando su potencial de recarga a través de infiltración difusa, adecuando su tratamiento para alcanzar calidad requerida así como zonas de disposición para optimizarla;

(v) Generar un marco legal e institucional completo: que regule la recarga de acuíferos en sus distintos aspectos, los respectivos incentivos y subsidios, y facilite su implementación, así como establezca una institucionalidad clara y coordinada encargada de su gestión y autorización, con las respectivas funciones y atribuciones (DGA, CASUB, JdV y Consejos de Cuenca).

(vi) Establecer una base de financiamiento permanente para el desarrollo de técnicas de recarga de acuíferos (presupuesto público y/o tarifa por aprovechamiento de las aguas, impuesto al m2

pavimentado, entre otros posibles), así como impulsar la cooperación público-privada para las inversiones.

1.2 Beneficios:

Dentro de los beneficios de fomentar la recarga de acuíferos se encuentran:

-Permitir el almacenamiento de agua en acuíferos, como reservas, especialmente en zonas de escasa disponibilidad;

-Contribuir a la conservación de los acuíferos y ecosistemas relacionados así como revertir impactos del cambio climático y sobre explotación de RRHH;

-Su correcta implementación contribuye a mejorar la calidad del agua en el acuífero;

-Utilización del acuífero como embalse regulador, almacén y red de distribución dentro de un sistema integrado;

-Reducir pérdidas por evaporación en embalses y evitar potenciales impactos ambientales que grandes obras hidráulicas conllevan;

-Compensar disminución de recarga natural por actividades antrópicas (urbanización, pavimentación, canalización, erosión, etc.);

-Contribuir a fomentar el desarrollo de barreras hidráulicas subterráneas que impidan intrusión de agua de mar en napas subterráneas, la reutilización de aguas residuales urbanas para aumentar nivel acuíferos, la regeneración de humedales, etc.

1.3 Casos de aplicación:

-California, Estados Unidos: Para asegurar el suministro de agua, por décadas se han desarrollado mecanismos de recarga artificial (superficial y subterránea) de acuíferos a gran escala, principalmente mediante infiltración de aguas residuales tratadas y de aguas lluvias capturadas. **(i) Proyecto piloto net metering de recarga en Pajaro Valley:** En el marco de la Ley de gestión sostenible de las aguas subterráneas de California (2014), la agencia de gestión de aguas de una de las zonas agrícolas más productivas de dicho Estado, aprobó este programa propuesto por la Universidad de California. Desde el año 2016 ha contribuido a impulsar la recarga artificial de acuíferos, a través del desarrollo de proyectos pilotos de net metering de recarga que proveen incentivos financieros para la infiltración. Los costos en que incurren los propietarios de las tierras para la operación y mantenimiento de los sistemas de recolección de aguas lluvias e infiltración instalados en sus terrenos, son compensados a través de créditos que

pueden descontar de los montos anuales que deben pagar por el uso y extracción de aguas, o bien a través de pagos directos (similar al net metering eléctrico).

(ii) Distrito de Agua de Orange County: infiltración a gran escala

El sistema de abastecimiento de aguas subterráneas (GWRS) purifica aguas residuales tratadas para la reutilización indirecta como agua potable y es el más grande a nivel mundial. A partir de aguas residuales tratadas que antiguamente eran descargadas por emisarios submarinos al mar, produce agua de alta calidad regenerada a través de un proceso de tratamiento avanzado de tres etapas (microfiltración, osmosis inversa y luz ultravioleta). Un tercio del agua obtenida de este proceso (132.500 m3 por día) es inyectada en pozos costeros de control de intrusión marina para mantener la barrera hidráulica subterránea que impide la infiltración de agua salada de mar en los acuíferos y su contaminación (labor que en un comienzo en los 70' ejecutaba la Water Factory 21, de la que GWRS es continuadora). Los otros dos tercios producidos (246.000 m3 por día) son bombeados hacia piscinas de percolación al interior de Orange County, en las cuales se infiltran naturalmente para recargar los acuíferos y así asegurar el suministro de agua potable local. Los acuíferos constituyen la fuente primaria de suministro de agua potable en el condado (75%), abasteciendo a más de 2.5 millones de personas, y proveen almacenamiento para 616.000 m3 aprox.

-Arizona, Estados Unidos: La Ley de gestión de aguas subterráneas de 1980 establece regulaciones estrictas en las zonas de agotamiento de acuífero decretadas (actualmente 5 ciudades, incluyendo Phoenix), en las que se limitan pozos nuevos, superficies de irrigación y desarrollo urbano. En Tucson se ha desarrollado un extenso proceso de análisis de factibilidad, diseño y operación de sistemas de recarga artificial. Ésta se efectúa principalmente a través de lagunas y pozos, por lo que han debido resolver el tema de costos de los terrenos. La reutilización y la recarga son planificadas en conjunto y se ha fomentado la inversión público-privado para la infraestructura requerida.

-Amsterdam, Holanda: Holanda es uno de los países con mayor desarrollo de recarga artificial de Europa. Hace más de 50 años entró en operación el sistema de recarga artificial en las dunas de arena de Amsterdam, con el objetivo de utilizarla como almacenamiento y método de descontaminación para asegurar el suministro de la capital. Actualmente 65% del abastecimiento de agua de Amsterdam proviene de instalaciones de recarga artificial.

-Recarga artificial de acuíferos en Israel: Desde los años 60 se ha realizado a través de pozos y piscinas de infiltración, con el objetivo de almacenar agua para asegurar el funcionamiento del sistema nacional de suministro. La mayor parte de la recarga artificial se realiza con aguas residuales tratadas. El desarrollo de la desalinización a gran escala ha motivado la investigación de tecnologías que permitan efectuar recarga con agua obtenida de la desalación, como nuevo desafío.

-Proyectos piloto CNR: Desde el 2013 se han desarrollado pilotos en distintas cuencas, con el propósito de evaluar factibilidad y potencial agroeconómico, probando y monitoreando distintos métodos (pozos, piscinas e intervención directa en esteros), identificando sectores óptimos para la recarga y disponibilidad de caudal superficial. Por ej. proyecto piloto de recarga La Ligua-Petorca.

-Proyecto piloto de la Sociedad Canal de Maipo en campus Antumapu U. Chile: Iniciativas de prueba de distintos métodos de recarga artificial de acuíferos con el propósito de poder replicar experiencias a lo largo de todo Chile. El objetivo del proyecto es inyectar acuíferos en las zonas no saturadas de influencia del mismo, con aguas naturales superficiales provenientes de DAA consuntivos y permanentes que los regantes de la SCM detentan sobre las aguas del Río Maipo, a través de piscinas y pozos.

-**Plan nacional de recarga de acuíferos de la Confederación de Canalistas:** el proyecto contempla dos etapas, la primera en que han participado Federaciones de JdV de la VI Región, JdV de la tercera sección del Río Aconcagua y algunas en la Región del Biobío, que consiste en permitir que las aguas de invierno y primavera sigan corriendo por los canales en vez de cerrarlos de manera que sirva para infiltrar acuíferos; la segunda, construcción de pequeños estanques de infiltración al interior de los predios de los usuarios, que ha sido implementada en zonas más afectadas por la sequía en la Región de Coquimbo.

1.4 Condiciones legales habilitadoras

El CAg y Reglamento sobre exploración y explotación agua subterráneas (DS 203) es bastante limitado e insuficiente en esta materia, por lo que se requiere, ya sea:

(i) una nueva ley que aborde y regule los distintos aspectos vinculados a las aguas subterráneas de manera cabal y con un enfoque sustentable, como se ha hecho en otros países. Idealmente debe formar parte de una reforma sistémica a través de una ley de aguas que regule los distintos aspectos pendientes de mejora para facilitar una adecuada gestión de las aguas en Chile, introduciendo para ello las modificaciones necesarias a la legislación vigente de aguas, ambiental, urbanística, etc. existentes, fusionando reglamentos fragmentados y dispersos para mayor coherencia y orden;
(ii) o bien, a corto plazo, la modificación del Título IV del CAg que regula las aguas subterráneas, para incorporar disposiciones cuyo propósito sea asegurar la gestión sustentable de las mismas y facilitar el desarrollo e implementación de técnicas de recarga artificial de acuíferos, con el respectivo reglamento que agrupe y especifique las distintas materias relacionadas de manera sistematizada[5].

En ambos casos, se debe introducir las modificaciones respectivas para regular los distintos aspectos relacionados con la recarga de acuíferos y su fomento, entre los cuales se encuentran:
-Incorporación de técnicas de recarga artificial en instrumentos de planificación y gestión territorial (planes de GIRH por cuenca);
-Consideración de la interacción de aguas superficiales y subterráneas, así como un balance regulado entre recargas y extracciones en distintos sectores del acuífero que garantice un equilibrio sustentable;
-Gestión y fiscalización de sistemas de recarga artificial: DGA y organismos sectoriales competentes en coordinación con CASUB, JdV y nuevos Consejos de Cuenca, con funciones y atribuciones claras y suficientes;

[5] La Indicación Sustitutiva al Proyecto de Ley contenido en el Boletín nº 7543-12, presentada por el Ejecutivo al Senado el 31 de enero de 2019, propone incorporar al Título IV del CAg, una nueva sección sobre “Recarga artificial de acuíferos”. Las disposiciones propuestas establecen la base del procedimiento para obtener la autorización requerida para la ejecución de obras de recarga artificial de acuíferos y establece como requisitos permanente la no afectación de la calidad del agua y llevar un registro pormenorizado de los caudales infiltrados y extraídos. Estas disposiciones contemplan dejar en manos de las JdV u OUA respectiva, la autorización que requiere la ejecución de obras para la recarga artificial de acuíferos, y la DGA como subsidiaria en caso de que no exista OUA. Además, se excluye expresamente a las obras de infiltración de aguas lluvias localizadas en zonas urbanas de la regulación de obras de recarga artificial.

-Establecer obligación de constitución de CASUB y respectivas JdV y participación de usuarios en ellas, así como en Consejos de Cuenca (ver ficha OUA) como instancias que también contribuyan al desarrollo y gestión de la recarga.
-Fortalecer regulación de externalidades ambientales de otras actividades que afectan la recarga natural de acuíferos, incorporándolas de manera más completa en procesos de evaluación ambiental y medidas de mitigación en RCA, así como instrumentos que permitan mitigar impactos generados, por ej. por cambios en la eficiencia de riego, tipo de uso de suelos y condiciones de los suelos;
-Mejorar el conocimiento de los acuíferos y aguas subterráneas en el país, aumentando el financiamiento para estudios e investigaciones, y que información recabada, procesada y actualizada se integre al SNIA (ver ficha);
-Fortalecimiento de red de monitoreo que permita modelar el comportamiento de los acuíferos, para lo cual se requiere complementar las obligaciones legales de medición y transmisión de la información respecto de usuarios de aguas subterráneas, así como mejorar y ampliar las redes de medición remota;
-Establecer un % del aumento de disponibilidad obtenido con la recarga artificial sea reservado a funciones ambientales de conservación de acuíferos y ecosistemas;
-Incorporación a la legislación de incentivos económicos que posibiliten el desarrollo y operación de sistemas de gestión sustentable de recarga artificial como net metering, bancos de agua, etc. (pago por el agua, descuentos, bonos de extracción, entre otros); así como programas de subsidios para la infraestructura e insumos necesarios para las distintas técnicas de recarga.

En paralelo, potenciar los mecanismos existentes en la regulación actual, como por ejemplo: (i) Acelerar proceso de constitución de CASUB ya que dentro de sus funciones tienen el deber de realizar estudios e implementar técnicas que permitan la recarga artificial de fuentes subterráneas (art. 38 DS 203); (ii) Implementar incentivos económicos existentes en la normativa, como fondos concursables para financiar obras hidráulicas de hasta 250.000 UF de la Ley de Fomento al Riego que hasta ahora no han sido implementados, priorizando asignación a obras de recarga artificial.

1.5 Referencias:

-I. Ingenieros Chile, 2017. La reforma al Código de Aguas y la GIRH.
-Cabrera, G., 2013. Aspectos generales de la recarga de acuíferos en Chile. Alhsud.

-CNR, 2018. Marco operativo para proyectos de recarga artificial en acuíferos.

-Ministerio del Interior, 2015. Política Nacional para los Recursos Hídricos.

-García, F., 2017.Métodos paradójicos para una recarga de acuíferos: artificial o inducida, puntual o difusa. En Revista iagua [en línea] https://www.iagua.es/blogs/federico-j-garcia-mariana/metodos-paradojicos-recarga-acuiferos-artificial-o-inducida-puntual

-Jódar-Abellán, J. et al., 2017. Artificial groundwater recharge. Review of the current knowledge of the technique. Revista de la Sociedad Geológica de España 30(1).

-Chile: https://www.scmaipo.cl/canalistas/recarga-de-acuiferos/, http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=180350

-California: https://www.ocwd.com/what-we-do/water-reuse/ & https://www.law.berkeley.edu/wp-content/uploads/2018/04/CLEE_ReNeM_IssueBrief.pdf & http://calag.ucanr.edu/archive/?issue=72_1

-Arizona: Marra, R, 2017. Recarga y Recuperación de Acuíferos, un caso de estudio: experiencia en Tucson Arizona. SWRC. & https://www.cap-az.com/departments/recharge-program/recharge-in-arizona

-Holanda: Unesco-IHE, MetaMeta, 2014. The Amsterdam Dune Water Machine brochure; Dutch Water Authorities, 2015. Water Governance.

-Israel: Schwarz, J. & Bear, J., 2016. Artificial Recharge of Groundwater in Israel [en linea] https://recharge.iah.org/files/2016/08/Israel-Schwarz-and-Bear-Israel-10apr16.pdf & Siegel, M.S., 2015. Let there be water Israel's solution for a water-starved world. St. Martin's press.

VII. Conclusiones

1. El conjunto variado de herramientas e iniciativas a las que se hace referencia en las fichas como medidas, acciones y soluciones (MAS) posibles de explorar para avanzar en los 8 temas seleccionados que agrupan condiciones habilitantes y MAS de tipo legales-institucionales, constituye sólo una muestra del abanico de opciones posibles para explorar y evaluar frente a los desafíos y problemáticas identificadas en las 6 cuencas, relacionadas con la brecha hídrica.

2. Los tomadores de decisión deben tener presente que varias condiciones habilitases y herramientas son complementarias e incluso requieren una implementación conjunta para que sean efectivas, y otras resultan incompatibles entre sí, por lo que se debe optar. La mayoría de estas herramientas requiere ser adaptada a la realidad político, económico, jurídico y social de Chile, así como a las características geográficas y climáticas de cada territorio, y particularidades y necesidades de cada cuenca, para una exitosa implementación a nivel local. Desde luego, su diseño e implementación requiere una planificación y acción coordinada y coherente.

3. Estas 8 fichas MAS tienen como propósito servir de referencia y recoger opciones a partir de distintas experiencias en otros países, sin embargo cada una de las medidas, acciones y soluciones requiere un análisis más profundo y detallado para evaluar su conveniencia y factibilidad a nivel local, así como examinar en profundidad las condiciones habilitantes legales, quedando pendiente para una futura etapa de análisis en que se estudien y diseñen propuestas consensuadas.

4. Para una óptima gobernanza y adecuada gestión de las aguas resulta fundamental conocer los recursos hídricos a cabalidad. Chile carece de un sistema que logre integrar y consolidar la información generada sobre RRHH y su aprovechamiento, que permita suministrar datos completos, validados, fiables, procesados, sistematizados y actualizados, de manera oportuna y fácil acceso, como se requiere para hacer efectiva una adecuada planificación, asignación, gestión, fiscalización y conservación de las aguas.

Ante esta imperiosa necesidad, la ficha S*istema nacional integrado de información del agua* recopila un conjunto de medidas, acciones y soluciones, basadas en las necesidades de mejoramiento del SNIA y la comparación con sistemas de información sobre RRHH de México, Australia y Francia, para poder avanzar hacia un sistema nacional, integrado y unificado de información completa, validada y actualizada sobre los recursos hídricos de nuestro país.

Como se plantea en esta ficha, una parte de las MAS incluidas caben dentro de las funciones y atribuciones de la DGA, por lo que dependen de voluntad política para darles prioridad así como de los recursos financieros necesarios para implementarlas. Las otras MAS señaladas, requieren además modificaciones legales previas mencionadas en la ficha.

5. Las funciones que la legislación ha entregado a las organizaciones de usuario de agua, son determinantes en la gestión y distribución de las aguas entre sus miembros conforme a los DAA. Actualmente falta por constituir y registrar una gran cantidad de OUA, especialmente CASUB que sólo existen 14 inscritas, cuando hay más de 140 declaraciones de restricción y prohibición. Además, de acuerdo a los diagnósticos institucionales, en varios casos su funcionamiento sigue siendo incipiente. A esto hay que agregar que en el marco jurídico actual no se contempla una instancia o entidad coordinadora de las OUA a nivel de cuenca, en que se integren los distintos usos y conservación de los RRHH y ecosistemas relacionados, a pesar de algunas iniciativas emprendidas en algunas cuencas que no han prosperado.

Los diagnósticos internacionales han reiterado la necesidad y recomendación de contar con sistemas de gobernanza integral de cuencas, que consideren la interacción entre aguas subterráneas y superficiales en la planificación y gestión de los RRHH, incorporen a los distintos usuarios y actores (no sólo titulares de DAA), coordinando a través de una instancia representativa las intervenciones a nivel de cada cuenca, como ocurre en múltiples países de referencia.

La ficha *Creación de Consejos de Cuenca para la coordinación y fortalecimiento de organizaciones de usuarios de agua*, plantea como alternativa de mejora la creación de consejos de cuenca como institucionalidad formal permanente a nivel de cuenca o conjunto de cuencas, con atribuciones suficientes, que constituya una instancia representativa y vinculante de participación, deliberación y coordinación de los distintos usuarios y actores intervinientes,

beneficiarios y afectados en cada cuenca. Su objeto principal es propiciar una gestión coordinada e integrada de los recursos hídricos en su área de competencia, para que a través de metas a mediano y largo plazo que armonicen objetivos sociales, económicos y ambientales, alcanzando un equilibrio entre las necesidades de aprovechamiento de los distintos usuarios de las aguas y la conservación de las aguas y ecosistemas asociados, en forma sustentable, eficiente y equitativa. Dentro de sus funciones se contempla el fortalecimiento y apoyo permanente a las OUA, para asegurar la constitución y funcionamiento adecuado de las mismas.

La mayoría de las medidas, acciones y soluciones que componen esta ficha, requieren modificaciones legales previas para ser implementadas o alcanzar una mayor efectividad.

6. En el marco jurídico-institucional actual, la DGA es la principal autoridad del Estado en materia de aguas. Dentro de sus funciones debe ejercer la policía y vigilancia de las aguas, aplicar y fiscalizar el cumplimiento de la normativa. Sin embargo, la DGA no cuenta con el liderazgo, jerarquía y capacidad política que requiere como autoridad de las aguas, para coordinar la función de fiscalización y control que se encuentra fragmentada y dispersa en múltiples organismos públicos y privados (DGA, SISS, SMA, Minsal, SAG, OUA, entre otros), que a su vez poseen atribuciones relacionadas con distintos aspectos de esta función y actúan de manera descoordinada entre ellos. Esto ha sido reconocido por diferentes organismos internacionales y nacionales que proponen la creación de una nueva institucionalidad.

La DGA además cuenta con facultades muy limitadas de inspección, control y fiscalización de las aguas. La recientes modificaciones introducidas por la ley 21.064 al CAg, constituyen un avance en ciertos aspectos relacionados con la fiscalización, control y sanción, pero hay que esperar su implementación para poder evaluar la efectividad. La legislación ha asignado las funciones de distribución y control de extracciones conforme a los DAA principalmente a las OUA, sin que estas tengan el deber de velar por la conservación y protección de las fuentes naturales. Así, el sistema prioriza el goce completo de los DAA por sobre la explotación sustentable y protección de las fuentes naturales.

La tendencia a reforzar el rol de la DGA en materia de control y fiscalización de las aguas reflejado en los lineamientos de la ley 21.064, coincide con la tendencia que están siguiendo los

países en que la gestión estratégica de los recursos hídricos ha adquirido prioridad en su agenda frente a los efectos del cambio climático y la crisis hídrica mundial.

De este modo, a partir de las recomendaciones y experiencias internacionales, la ficha *Fortalecimiento de la función de fiscalización y control de las aguas* recoge una serie de medidas, acciones y soluciones de mejoramiento de la función fiscalizadora de la DGA que podrían contribuir a brindar una protección de los recursos hídricos más efectiva, que permita velar por que su aprovechamiento se haga en forma sustentable, eficiente y segura.

Con excepción de aquellas que dependen más bien de priorización en una política nacional, voluntad política de ejecución y recursos financieros necesarios, la mayoría de las alternativas recogidas requiere introducir modificaciones a la regulación e institucionalidad actual.

7. En la legislación actual vigente en Chile, existe por una parte el caudal ecológico mínimo que es fijado por la DGA al otorgar nuevos DAA sobre aguas superficiales, y por otro lado, el caudal ambiental que es fijado como medida de mitigación durante la evaluación ambiental de proyectos que impliquen el ejercicio de DAA. Esto implica una dualidad de procedimientos y caudales distintos que respetar, por cuanto el caudal ambiental suele ser mayor al resultar de una metodología distinta que incorpora más factores ambientales a considerar.

Por otra parte, en la práctica existen DAA con y sin caudal ecológico mínimo asociado, incluso en la misma fuente natural; también hay secciones sin caudales ecológicos establecidos. Además, en un mismo punto de captación ocurre que los usuarios deben respetar distintos caudales ecológicos, ya que han sido determinados de manera diferente por la DGA, según el año de otorgamiento del respectivo DAA y la metodología vigente en ese período.

En virtud de lo anterior y con el objetivo de aumentar la eficacia en el cumplimiento de sus objetivos ambientales de preservación de la naturaleza y protección del medio ambiente, en específico asegurando el requerimiento hídrico necesario para la conservación de la fuente natural superficial, los ecosistemas acuáticos y los servicios ecosistémicos, la ficha *Mejoramiento del caudal ecológico como instrumento de gestión* agrupa una variedad de medidas, acciones y soluciones para fortalecer este instrumento de gestión.

Estas alternativas conllevan la introducción de nuevas obligaciones y facultades, así como cambios en la metodología de determinación y su proceso, por lo que requieren modificar la normativa contenida en leyes y reglamentos.

8. Hasta ahora la recarga artificial de acuíferos se ha desarrollado de manera muy incipiente en el país, principalmente debido al desconocimiento y falta de información sobre éstos. Además, el marco jurídico vigente regula este mecanismo de manera muy escueta, lo que contribuye a dificultar su implementación generalizada.

La ficha *Incentivos para la recarga artificial de acuíferos* reúne un conjunto de medidas, acciones y soluciones, cuyo propósito es fomentar el desarrollo de sistema de recarga artificial sustentable de acuíferos. Los mecanismos e iniciativas han sido recopilados tanto a partir de la experiencia nacional como la de países como Estados Unidos y Holanda que han alcanzado un desarrollo mayor de recarga artificial de acuíferos, por resultar estratégica para asegurar el abastecimiento humano, la conservación de los acuíferos y el ciclo hidrológico.
Además de fortalecer los mecanismos existentes en la regulación vigente para incentivar la recarga artificial de acuíferos, las otras alternativas implican introducir modificaciones a la regulación vigente para acelerar e incrementar de manera efectiva su implementación.

9. Actualmente en Chile no existen instrumentos que permitan la protección de las fuentes naturales y el ciclo hidrológico en específico dentro de áreas diseñadas para ello. Suelen estar incluidos como parte del conjunto al que pertenecen en la zona de protección o bien referidos a un componente determinado (como los sitios Ramsar). Sin embargo, no cubren toda la cuenca o demarcación hidrográfica para abarcar el sistema hídrico completo, ni permiten garantizar el flujo de agua y en la calidad necesaria para uso ambiental, conservación, servicios ecosistémicos y consumo humano, al no dar origen en la zona de protección a un régimen especial de gestión de las aguas en que la autoridad pueda ejercer atribuciones especiales que así lo permitan.

La ficha *Reservas y áreas de protección de RRHH* se refiere a instrumentos jurídicos específicos de protección de las fuentes de aguas superficiales y subterráneas a nivel de cuenca o demarcaciones hidrográficas, que existen en países como México y Ecuador. El objetivo de estos instrumentos es garantizar la cantidad de agua necesaria en las fuentes (consideradas íntegramente y no solamente en los puntos de captación) para el uso ambiental, de manera de

asegurar el equilibrio ecológico del sistema a través de su conservación, la provisión de los servicios ambientales asociados y la capacidad de adaptación al cambio climático. Además, estos instrumentos contribuyen a mejorar la calidad de las aguas en las fuentes y asegurar la continuidad del suministro hídrico en el futuro, beneficiando así también a los usuarios, distintos sectores productivos y a la población en general.

Estas medidas, acciones y soluciones implican la creación de este tipo de instrumentos, ya que no existen en nuestra regulación. Para ello es es necesario incorporarlos a la legislación vigente como instrumentos de protección y gestión de las aguas y el ciclo hidrológico en zonas estratégicas, otorgando nuevas funciones y atribuciones a las autoridades competentes para su adecuada administración, y desde luego los recursos financieros necesarios para su ejecución.

10. Hasta el momento sólo han habido algunas iniciativas aisladas, pero Chile no cuenta con una estrategia, política, plan o regulación que establezca lineamientos generales y fomente la implementación de un conjunto de acciones coordinadas que permitan disminuir el consumo, aumentar el uso eficiente y promover la gestión sustentable de las aguas a nivel residencial y comercial.

En base a las experiencias de otros países en la materia, la ficha *Mecanismos para incentivar la disminución de consumo, la eficiencia y manejo sustentable en el uso de las aguas en el sector residencial* recopila un conjunto de medidas, acciones y soluciones cuya implementación permite avanzar en la materialización de los tres objetivos.

Estas alternativas son variadas y su implementación en algunos casos requiere modificar la regulación vigente, y en otros aprovechar el marco jurídico existente para impulsar iniciativas coordinadas, así como también mecanismos voluntarios.

11. Una de las recomendaciones de la OCDE en materia de gestión del agua en Chile, consiste en intensificar los esfuerzos por elevar la eficiencia del uso del agua en todos los sectores económicos, especialmente en la agricultura y la minería.

La ficha *Mecanimos para incentivar la disminución de consumo, eficiencia y manejo sustentable en el uso de las aguas de los sectores productivos de mayor consumo* recoge una serie de medidas, acciones y soluciones que tienen como propósito lograr avances significativos relacionados con esos tres objetivos tanto en los procesos productivos agrícola, minero e industrial, a partir de la experiencia de otros países en estas materias.

Algunos de los mecanismos son transversales a los tres sectores, y otras son específicas. Al igual que en el caso de la ficha relativa a los incentivos en estas materias para el sector residencial y comercial, las alternativas son variadas y su implementación en algunos casos requiere modificar la regulación vigente, y en otros, aprovechar el marco jurídico existente para impulsar iniciativas coordinadas, así como también mecanismos voluntarios.

VIII. Anexos (incorporados en versión PDF)

I- Fichas MAS en extensión adaptada para portafolio

II- Glosario

III- Base de datos MAS

IV- Lista de causas levantados en la cuenca de Copiapó

V- Lista fichas gestión

VI- Ficha MAS template

VII-Ficha MAS adaptada

Bibliografía

-Arévalo, G., 2011. Atribuciones, Facultades y Funciones de la Dirección General de Aguas establecidas en el Código de Aguas. En: Vergara, Alejandro (Direc.). Código de Aguas Comentado, Santiago, Abeledo Perrot.

-Arévalo, G., 2000. Las Organizaciones de Usuarios de Aguas en nuestra Legislación y su funcionamiento. En: Revista de Derecho Administrativo Económico, 2(1): 41-48, 2000.

-Atria, F. y Salgado, C., 2015. La propiedad, el dominio público y el régimen de aprovechamiento de las aguas en Chile. Santiago, Legal Publishing.

-BALLESTERO, M., BROWN, E., JOURAVLEV, A., KÜFFINER, U. y ZEGARRA, E., 2005. Administración del agua en América Latina: situación actual y perspectivas, CEPAL.

-Banco Mundial, 2011. Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos.

-Banco Mundial, 2013. Chile: Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua.

-Bauer, C. J., 2002. Contra la corriente: Privatización, mercados de agua y el Estado de Chile. Santiago, LOM Ediciones/TERRAM.

-Boettiger, C, 2013. Caudal ecológico mínimo: regulación, críticas y desafíos [en línea] https://derecho.udd.cl/centro-justicia-constitucional/files/2015/11/Caudal_ecologico_o_minimo_regulacion_cri.pdf

-Chile Sustentable, 2010. Marco Jurídico para la Gestión del Aguas en Chile: Diagnóstico y desafíos.

-Cabrera, G., 2013. Aspectos generales de la recarga de acuíferos en Chile. Alhsud.

-Costa, Ezio. Diagnóstico para un cambio: los dilemas de la regulación de las aguas en Chile. En: Revista Chilena de Derecho, 43(1): 335-354, 2016.

-CNR, 2018. Manual avanzado para profesionales de las Organizaciones de Usuarios de Aguas.

-CNR, 2018. Marco operativo para proyectos de recarga artificial en acuíferos.

-CNR, 2005. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y algunas experiencias de organizaciones de usuarios del agua.

-DGA-U. Chile, enero 2018. Diagnóstico Nacional de Organizaciones de Usuarios;

-DGA, 2016. Atlas del Agua.

-DGA, 2016. Impacto aplicación caudal ecológico mínimo retroactivo en cuencas de la IV, V y VI región.

-Dourojeanni, A., 2014. Sobre Manejo de Cuencas y Consejos de Cuencas. FCh.; 2010. Las Mesas del Agua y la gestión de cuencas en Chile; 2009. Diseño de Organizaciones de gestión de recursos hídricos por cuencas. FCh.

-Dourojeanni, A. 2010. Las Mesas del Agua y la gestión de cuencas en Chile.

-Dourojeanni, A. 2009. Diseño de Organizaciones de gestión de recursos hídricos por cuencas. FCh.

-Dourojeanni, A., 2012. El incierto futuro de los consejos de recursos hídricos por cuenca en el Perú. Fundación Chile.

-Dourojeanni, A.y Jouravlev, A., 1999. El Código de Aguas de Chile: entre la ideología y la realidad. CEPAL.

-Donoso, G., Molinos-Senate, M., 2016. Sister tarifario de agua potable en Chile: una propuesta para mejorar su sostenibilidad. [en linea] https://politicaspublicas.uc.cl/wp-content/uploads/2017/04/CAP.-5.pdf

-Duhart, D., 2016. La Institucionalidad de la gestión del agua en Chile. http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143560

-Duhart, D. 2017. Gestión institucional del agua: aspectos centrales comparados. Revista Justicia Ambiental Nº 9, ONG FIMA. http://www.revistajusticiaambiental.cl/2018/11/01/numero-9-2018/

-Embid, A., 2007. La Directiva Marco del Agua y algunos de los problemas de su proceso de implementación en España y otros países europeos. En: Revista O.P. Ingeniería y Territorio, 80: 20-27.

-Escuin Palop, C., 2007. Presente y futuro del Derecho de Aguas en España. Tirant lo Blanch.

-FAO, 2018. Transforming food and agriculture to achieve the SDGs: 20 interconnected actions to guide decision-makers.

-FAO, 2016. Global Framework for Action to Cope with Water Scarcity in Agriculture in the context of Climate Change.

-FAO, 2106. Casos ejemplares de manejo forestal sostenible en Chile, Costa Rica, Guatemala y Uruguay.

-FCh, 2018. Radiografía del Agua.

-Gazzaniga, J., Larrouy-Castéra, X., Marc, P., Ourliac, J., 2011. Le droit de l'eau. 3a edición. Paris, Lexis Nexis.

Getches, D., Zellmer, S., y Amos, A., 2015. Water Law in a nutshell. 5a edición. St.Paul, West Academic Publishing.

-Green, D., 2007. Managing water avoiding crisis in California. UC Press.

-GWP/OECD, 2015. Securing Water, Sustaining Growth: Report of the GWP/OECD Task Force on Water Security and Sustainable Growth, University of Oxford, UK

-Horne, James, 2015. Water Information as a tool to enhance sustainable water management - the Australian experience. Water 2015, 7, 2161-2183; doi:10.3390/w7052161 [en línea] https://www.mdpi.com/2073-4441/7/5/2161

-INBO/UNESCO, 2018. The handbook on water information systems [en línea] https://www.inbo-news.org/sites/default/files/_HB-2018-SIE-BAT_web.pdf

-INBO/GWP, 2009. Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas [en línea] https://www.rioc.org/IMG/pdf/RIOC_GWP_Manual_para_la_gestion_integrada.pdf

-Institute for European Environmental Policy, STOA project, 2013. Sustainable management of natural resources with a focus on water and agriculture. UE Parliament [en line] http://www.europarl.europa.eu/stoa/

-Instituto Ingenieros de Chile, 2017. La reforma al Código de Aguas y la GIRH.

-Instituto Ingenieros de Chile, 2012. Hacia una gestión integrada de recursos hídricos. Una propuesta.

-Jódar-Abellán, J. et al., 2017. Artificial groundwater recharge. Review of the current knowledge of the technique. Revista de la Sociedad Geológica de España 30(1).

-Lassiter, A. ed., 2015. Sustainable Water Challenges and Solutions from California. UC Press

-J. & Bear, J., 2016. Artificial Recharge of Groundwater in Israel [en linea] https://recharge.iah.org/files/2016/08/Israel-Schwarz-and-Bear-Israel-10apr16.pdf

-Laster, R. y Livney, D., 2009. The Evoluction of Water Law and Policy, en The Evolution of the Law and Politics of Water, Dellapenna & Gupta ed., Springer Science + Business Media B.V.

-Marra, R, 2017. Recarga y Recuperación de Acuíferos, un caso de estudio: experiencia en Tucson Arizona. SWRC.

-México, Conagua, 2010. Los Consejos de Cuenca Presente y Futuro.

-Minvu, 2018. Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile, Tomo III Agua.

-Peña et al., 2011. Temas prioritarios para una política nacional de recursos hídricos. Comisión de Aguas, Instituto de Ingenieros Chile.

-MMA, 2015. Las áreas protegidas de Chile.
-MMA, 2017. Plan de Acción Nacional de Consumo y Producción Sustentables 2017-2022.
-Ministerio del Interior, 2015. Política Nacional para los Recursos Hídricos.
-Ministerio del Interior, 2015. Política Nacional para los Recursos Hídricos.
-MOP, 2013. Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025.
-OCDE, 2017. Brechas y estándares de gobernanza de la infraestructura pública en Chile: Análisis de Gobernanza de Infraestructura, Cap. 5.
-OCDE/CEPAL, 2016. Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016.
-OCDE, 2015. Water Resources allocation: Sharing Risks and Opportunities, OECD Studies on Water.
-OCDE, 2010. Sustainable Management of Water Resources in Agriculture.
-ODEPA Minagri, 2016. Protocolo de Agricultura sustentable.
-Oficio Nº 12.995 de 22 de noviembre de 2016, remitido por la Cámara de Diputados al Senado, que contiene la aprobación al proyecto de ley que reforma el Código de Aguas, correspondiente al boletín Nº 7543-12.
-Oficio Nº 369-366 de 10 de enero de 2019, que contiene Indicación Sustitutiva al Proyecto de Ley contenido en el Boletín nº 7543-12, presentada por el Ejecutivo al Senado el 31 de enero de 2019.
-Peña et al., 2011. Temas prioritarios para una política nacional de recursos hídricos. Comisión de Aguas, Instituto de Ingenieros Chile.
-Riestra, F., 2015. Experiencia en el Establecimiento de Caudales Ambientales en Chile [en línea] http://www.cohife.org/OLD/documentos/FRIESTRA_CHILE.pdf -
-Rojas, C. 2014. Autogestión y Autorregulación regulada de las aguas. Organizaciones de usuario de aguas (OUA) y Juntas de vigilancia de ríos. En Revista Ius et Praxis, Año 20, No 1, 2014, pp. 123 - 162.
-Rojas Padilla et al., 2013. Análisis comparativo de modelos e instrumentos de gestión integrada del recurso hídrico en Suramérica: los casos de Brasil y Colombia. En Revista Ambiente & Agua, An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 8, n.1.
-Siegel, M.S., 2015. Let there be water Israel's solution for a water-starved world.St. Martin's press.
-SIWI, 2016. Water in the sustainable city. Working paper. [en linea] http://www.siwi.org/publications/water-in-the-sustainable-city/
-S.A. Banks & B.B. Docker (2014) Delivering environmental flows in the Murray- Darling Basin (Australia)—legal and governance aspects, Hydrological Sciences Journal, 59:3-4, 688-699 [en linea] https://doi.org/10.1080/02626667.2013.825723
-SEA, 2016. Guía Metodológica para Determinar el Caudal Ambiental para Centrales Hidroeléctricas en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
-SISS, 2016. Informe de gestión del sector sanitario.
-Torjada, C., Buurman, J., 2017. Water policy in Singapore. Global-is-asian

-Unesco-IHE, MetaMeta, 2014. The Amsterdam Dune Water Machine brochure; Dutch Water Authorities, 2015. Water Governance.

-VERGARA, R., 2000. Medios Legales de Armonización de los Antiguos y Nuevos usos del Agua con las Exigencias Medioambientales: el Caso de Estados Unidos y de Chile. En Revista de Derecho Administrativo Económico, Vol. II, Nº 1, enero-junio.

-Vergara, R., 1999. Estatuto jurídico de la fijación de caudales mínimos ecológicos. [en línea] http://redae.uc.cl/index.php/redae/article/view/274

-Yao, L. Et al., 2017. China's Water-Saving Irrigation Management System: Policy, Implementation, and Challenge. [en linea] https://www.researchgate.net/publication/322114086_China's_Water-Saving_Irrigation_Management_System_Policy_Implementation_and_Challenge

Páginas web institucionales consultadas:

Cámara de Diputados: https://www.camara.cl/pley/pley_buscador.aspx

CEPAL: https://www.cepal.org/es

CNR: https://www.cnr.gob.cl/

DGA: http://www.dga.cl/Paginas/default.aspx

FAO: http://www.fao.org/home/en/

GWP: https://www.gwp.org/

INBO: https://www.inbo-news.org/en/

MMA: https://mma.gob.cl/

MINVU: http://www.minvu.cl/

MOP: https://www.mop.cl/Paginas/default.aspx

OCDE: http://www.oecd.org/chile/

ODEPA: https://www.odepa.gob.cl/

SEIA: https://www.sea.gob.cl/

Senado: http://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php

SISS: https://www.siss.gob.cl/586/w3-channel.html

SIWI: https://www.siwi.org/

Entre otras.

Ficha *Sistema nacional integrado de información del agua:*

-México: http://sina.conagua.gob.mx/sina/

-Australia: http://www.bom.gov.au/water/about/wip/awris.shtml

-Francia: https://www.eaufrance.fr/le-systeme-dinformation-sur-leau-sie & http://www.sandre.eaufrance.fr/missions-et-organisation-du-sandre

Ficha *Creación de Consejos de Cuenca para la coordinación y fortalecimiento de organizaciones de usuarios de agua:*

- Francia: https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/gestion-leau-en-france
- México: https://www.gob.mx/conagua/documentos/consejos-de-cuenca
- Colombia: http://www.ideam.gov.co/web/ocga/consejos-de-cuenca
- Perú: https://www.ana.gob.pe/nosotros/planificacion-hidrica/plan-gestion-cuencas
- Brasil: http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/portal-espanhol/apoyo
- España: http://hispagua.cedex.es/instituciones/confederaciones
- Australia, Murray Darling Bassin:https://www.mdba.gov.au/

Ficha *Fortalecimiento de la función de fiscalización y control de las aguas:*

-Francia: Gazzaniga, J.L., et al., 2011. Le droit de l'eau. LexisNexis, 3ª ed.; & https://www.afbiodiversite.fr/fr/missions

-Alemania: https://www.elaw.org/content/germany-federal-water-act-19-august-2002

-California, Estados Unidos: http://www.allgov.com/usa/ca/departments/california-environmental-protection-agency/state_water_resources_control_board?agencyid=125

-Israel: http://www.sviva.gov.il/English/Legislation/Pages/WaterAndWastewater.aspx; & http://www.sviva.gov.il/English/Legislation/Pages/WaterAndWastewater.aspx

Ficha *Mejoramiento del caudal ecológico como instrumento de gestión:*

-Francia: https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000006833152&cidTexte=LEGITEXT000006074220

-Australia: https://www.environment.act.gov.au/water/water-regulation/environmental-flows-guidelines

-Inglaterra: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140328104910/http://cdn.environment-agency.gov.uk/LIT_7935_811630.pdf

Ficha *Incentivos para la recarga artificial de acuíferos*

-Chile: https://www.scmaipo.cl/canalistas/recarga-de-acuiferos/, http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=180350

-California: https://www.ocwd.com/what-we-do/water-reuse/ & https://www.law.berkeley.edu/wp-content/uploads/2018/04/CLEE_ReNeM_IssueBrief.pdf & http://calag.ucanr.edu/archive/?issue=72_1

-Arizona: https://www.cap-az.com/departments/recharge-program/recharge-in-arizona

Ficha *Reservas y áreas de protección de RRHH:*

-México: Ley de Aguas Nacionales & https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-nacional-de-reservas-de-agua-pnra-para-el-medio-ambiente

-Ecuador: http://www.fonag.org.ec/web/?page_id=451

Victoria, Australia: https://www.water.vic.gov.au/waterways-and-catchments/rivers-estuaries-and-waterways/environmental-water

Ficha *Mecanismos para incentivar la disminución de consumo, la eficiencia y manejo sustentable en el uso de las aguas en el sector residencial:*

-Singapur: https://www.pub.gov.sg/savewater; https://lkyspp.nus.edu.sg/gia/article/singapore-s-water-success-and-lessons-for-the-region; https://seforallateccj.org/wpdata/wp-content/uploads/2017/04/report_singapore.pdf;

-España: II Catálogo aragonés de buenas prácticas ambientales http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/06/docs/%C3%81reas/EducaSensib/Sensibilizaci%C3%B3nAmbiental/IICat%C3%A1logoAragon%C3%A9sBuenasPr%C3%A1cticas/Indice/12_PREMIO_AL_AHORRO.pdf & http://www.aragondigital.es/noticia.asp?notid=164212

-Estados Unidos:http://www.harvesth2o.com/incentives.shtml; https://www.epa.gov/watersense/about-watersense, http://socalwatersmart.com/en/residential/rebates/available-rebates/available-rebates-overview/, https://www.cityofpaloalto.org/gov/depts/pwd/stormwater/rebates/default.asp, http://www.sswd.org/departments/conservation/current-water-stage-water-use-restrictions, https://www.cityofsanmarino.org/.../San-Marino-Water-Conservation-Requirements, https://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/conservation_portal/california_statutes.html, http://safecleanwaterla.org/calculator/

-Australia: http://www.waterrating.gov.au/about/standards

-Holanda: https://www.rainproof.nl/

-Inglaterra: https://www.ofwat.gov.uk/households/supply-and-standards/leakage/

Ficha Mecanismos para incentivar la disminución de consumo, eficiencia y manejo sustentable en el uso de las aguas de los sectores productivos de mayor consumo:

-Francia: https://www.eaurmc.fr/jcms/vmr_35845/fr/fiscalite-et-prix-de-l-eau, https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/L%E2%80%99autorisation%20environnementale.pdf & http://www.ile-de-france.chambagri.fr/pro77/agronomie-irrigation-compteurs-reglementation

-Perú: http://certificadoazul.ana.gob.pe/

-http://www.allianceforwaterstewardship.org

-Singapur: https://www.pub.gov.sg/savewater/atwork/managementplan, https://www.pub.gov.sg/Documents/Simple%20Guide%20and%20Frequently%20Asked%20Questions%20of%20Water%20Efficiency%20Management%20Plan%20%28PDF%29.pdf & https://lkyspp.nus.edu.sg/gia/article/singapore-s-water-success-and-lessons-for-the-region

Reino Unido: https://www.gov.uk/government/publications/water-efficient-enhanced-capital-allowances, https://www.gov.uk/countryside-stewardship-grants/storage-tanks-underground-rp17 & https://www.gov.uk/guidance/catchment-sensitive-farming-reduce-agricultural-water-pollution

-California: http://calag.ucanr.edu/Archive/?article=ca.2018a0008**;**