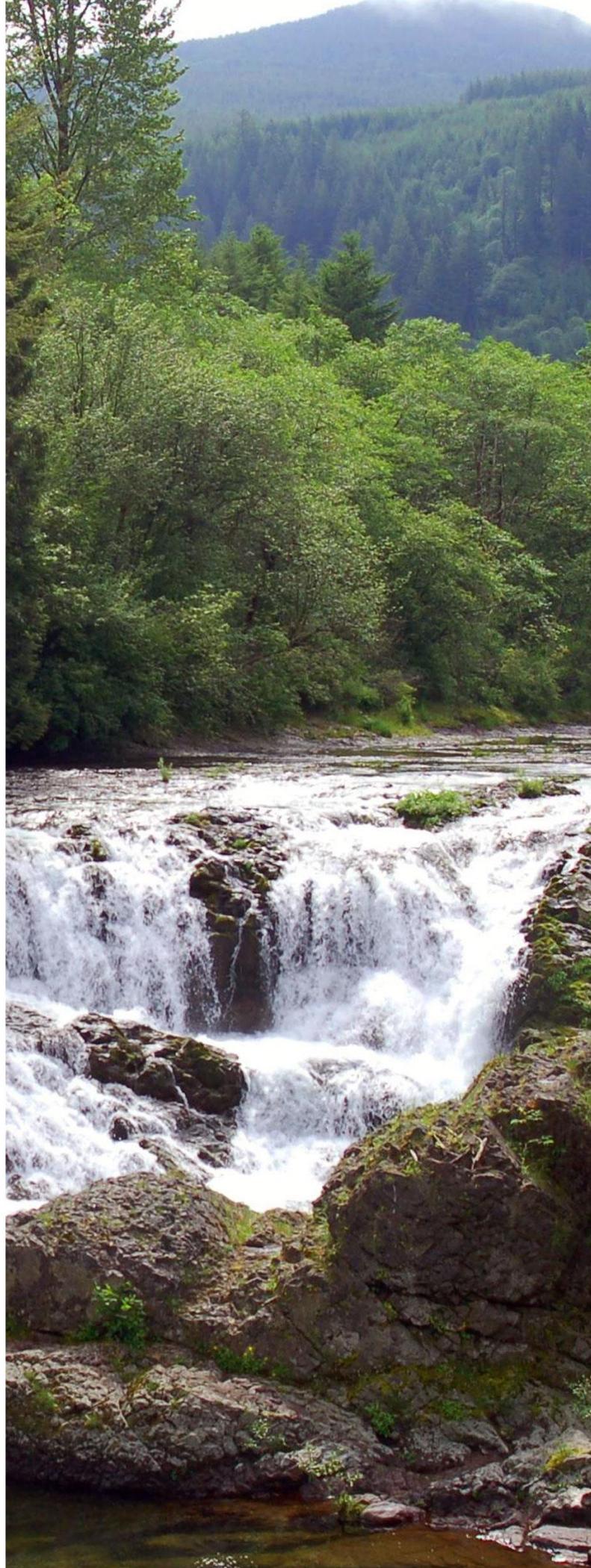


Análisis de los Procedimientos y Metodologías de la Dirección General de Aguas para la Adaptación al Cambio Climático

Informe Final

Diciembre, 2013



EQUIPO CONSULTOR

Cargo	Nombre	Título
Jefe de Proyecto	Maricel Gibbs	Ing. Civil, MBA
Ingeniero de Proyecto	Eduardo Rubio	Ing. Civil, MSc
Ingeniero de Proyecto	Mauricio Cartes	Ing. Civil, MSc
Ingeniero de Proyecto	Rodrigo Meza	Ing. Civil, MSc
Asesor Experto en Cambio Climático	Ximena Vargas	Ing. Civil
Asesor Experto en Desarrollo de Taller	Constanza Domínguez	Sicóloga

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	7
1 INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Objetivos	15
1.2 Productos comprometidos.....	15
2 METODOLOGÍA GENERAL Y ESTRATEGIA	17
3 INSTITUCIONALIDAD SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE	20
4 MARCO TÉCNICO: REVISIÓN DE EXPERIENCIAS EN ESTUDIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO	25
4.1 Metodología de revisión de experiencias	25
4.2 Resumen de experiencias de interés	28
4.3 Levantamiento de parámetros relevantes en materia de cambio climático	32
5 MARCO CONCEPTUAL SOBRE ADAPTACIÓN INSTITUCIONAL AL CAMBIO CLIMÁTICO	35
5.1.1 Marco conceptual de evaluación de la gobernanza del agua.....	36
6 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS	39
6.1 Funciones según Decreto y Resoluciones de Creación.....	39
6.2 Entrevistas con las Divisiones, Departamentos y Unidades de la DGA.....	43
6.2.1 Árbol de Jerarquía Institucional (AJI)	45
6.2.2 Escenario Institucional Base (EIB)	46
6.2.3 Antecedentes y consultas relativas al cambio climático.....	47
6.2.4 Propuestas de cambio/modificaciones para abordar el cambio climático.....	48
6.2.5 Brechas institucionales identificadas	48
6.3 Levantamiento de normas, procedimientos y metodologías empleados por la DGA	49
6.4 Nivelación y Difusión de los Impactos del Cambio Climático sobre los Recursos Hídricos	54

7 ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS FRENTE A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	56
7.1 Enfoque Multicriterio para el Análisis Institucional de la DGA.....	57
7.1.1 Matriz de Sensibilidad Institucional (MSI).....	60
7.1.2 Matriz de Sensibilidad Técnica (MST).....	66
7.1.3 Matriz de Sensibilidad A Posteriori.....	73
7.2 Análisis de Resultados de la Evaluación Multicriterio	73
7.2.1 Matriz de Sensibilidad Institucional (MSI).....	73
7.2.2 Matriz de Sensibilidad Técnica (MST).....	102
7.2.3 Matriz de Sensibilidad a Posteriori.....	107
8 PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A INCORPORAR EN EL QUEHACER DE LA DGA	109
8.1 Brechas y Medidas de Acción en el Marco de las Metodologías, Manuales y Procedimientos Existentes 111	
8.2 Brechas de Información y Medidas de Acción.....	118
8.3 Brechas Institucionales y Medidas de Acción.....	126
8.4 Brechas de Capacidad Instalada y Medidas de Acción.....	132
9 CONCLUSIONES Y COMENTARIOS FINALES	138
10 BIBLIOGRAFÍA	146

ANEXOS

ANEXO A: Compilación de Estudios sobre Impactos del CC en los Recursos Hídricos

ANEXO B: Compilación de Manuales de Normas y Procedimientos de las DGA

ANEXO C: Resumen de Entrevistas Realizadas a Cada DDyU

ANEXO D: Evaluación del Seminario de Cambio de Climático

ANEXO E: Matriz a priori

ANEXO F: Matriz a posteriori

ANEXO G: Compilado Estructurado de Evaluación de la MSI por Principio de Gobernanza

ANEXO H: Memorias del Taller

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Abreviatura	Significado
AJI	Árbol de Jerarquía Institucional
CC	Cambio Climático
CIRH	Centro de Información de Recursos Hídricos
CNR	Comisión Nacional de Riego
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
DAA	Derecho de Aprovechamiento de Agua
DARH	Departamento de Administración de Recursos Hídricos
DASG	Departamento de Administración y Secretaría General
DCPRH	Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos
DDyU	Divisiones, Departamentos y Unidades
DEP	División de Estudios y Planificación
DGA	Dirección General de Aguas
DH	División de Hidrología
DIPRES	Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda
DIRPLAN	Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas
DL	División Legal
EH	Eficiencia Hídrica
EIB	Escenario Institucional Base
EMG	Esquema Metodológico General
GCM	Modelos de Circulación General
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
MINSAL	Ministerio de Energía
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
OCC	Oficina de Cambio Climático
OU	Organizaciones de Usuarios
PANCC	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SEA	Servicio de Evaluación Ambiental
SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SISS	Superintendencia de Servicios Sanitarios
UAI	Unidad de Auditoría Interna
UF	Unidad de Fiscalización
UGN	Unidad de Glaciología y Nieves
UOUEH	Unidad de Organizaciones de Usuarios y Eficiencia Hídrica

RESUMEN EJECUTIVO

El estudio “Análisis de los procedimientos y metodologías de la Dirección General de Aguas para la Adaptación al Cambio Climático”, tiene por objetivo general realizar un análisis, en cada uno de los Departamentos, Divisiones y Unidades (DDyU) al interior de la Dirección General de Aguas (DGA), dependiente del Ministerio de Obras Públicas (MOP), en términos de normas, procedimientos y metodologías, a fin de identificar las brechas a salvar por esta institución, para adaptarse a los efectos que el cambio climático provocará sobre los recursos hídricos.

El estudio ha sido elaborado por el equipo consultor ERIDANUS, en respuesta a la solicitud del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), en el marco de colaboración para ejecutar “actividades de apoyo para la preparación de la Tercera Comunicación Nacional (TCN) de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”. La contraparte técnica del estudio ha sido la Oficina de Cambio Climático (OCC) del MMA, en conjunto con la Dirección General de Aguas (DGA) y la Secretaría Ejecutiva de Medio Ambiente y Territorio (SEMATE) del Ministerio de Obras Públicas (MOP), y PNUD Chile.

Este estudio se ha centrado exclusivamente en la Dirección General de Aguas (DGA) y busca ligar aspectos tanto institucionales como técnicos, desde el punto de vista del CC y sus impactos en los recursos hídricos. No obstante lo anterior, muchas de las brechas y medidas que se presentan en este estudio pueden considerarse transversales a otras problemáticas. Esto se debe a que el impacto del CC es multisectorial y de largo plazo, por lo que las decisiones que se tomen ahora mostrarán sus frutos dentro varias décadas, lo cual representa un horizonte de tiempo que excede muchas veces el tiempo de vida de las políticas públicas de un país.

Los objetivos específicos, y que definen el alcance de la presente consultoría son:

- Introducir en la Dirección General de Aguas, los conceptos del cambio climático y sus efectos sobre los recursos hídricos del país, considerando que este organismo es el encargado de la planificación, medición, estudio e investigación y fiscalización de los recursos hídricos y del otorgamiento de los derechos de aprovechamiento de aguas.
- Efectuar una síntesis de los estudios realizados en materia de cambio climático y recursos hídricos y que den cuenta de la disponibilidad futura en función del cambio climático.
- Realizar un catastro y análisis de la normativa que le compete a cada Departamento, División y Unidad (DDyU) de la DGA, e identificar aquellos en los cuales tenga incidencia la problemática del cambio climático.
- Analizar las labores que actualmente realiza la DGA y cómo se verán afectadas debido a los cambios generados en el recurso hídrico, producto de la variabilidad y del cambio climático. Proponer acciones, modificaciones y cambios, dentro del marco legal vigente, respecto de dichas labores y metodologías, utilizadas para la gestión de los recursos hídricos, considerando los efectos del cambio climático.
- Generar una propuesta de acciones priorizadas en un horizonte de corto, mediano y largo plazo.

Bajo el marco del estudio, se considera que la capacidad de adaptación de la DGA estaría dada por las medidas que pueda incorporar en sus labores más sensibles y que están directamente relacionadas con el ámbito de acción que la institución tiene sobre los recursos hídricos. A nivel institucional entenderemos como “sensible” aquel proceso o servicio de la DGA donde la toma de decisiones por parte de la institución se pueda ver influida por los efectos que el CC tiene sobre los recursos hídricos, y donde los resultados de su quehacer pueden intensificar los efectos negativos o positivos del CC. Estas definiciones son necesarias desde un principio, para que el estudio pueda contribuir a una futura elaboración de una estrategia de planificación de posibles medidas de adaptación, partiendo por aquellas DDyU más sensibles.

Sobre la base de estas definiciones, en el estudio se aplica una estrategia metodológica paralela entre (i) el análisis técnico e institucional en el ámbito de acción de la DGA, y (ii) la jerarquización de la sensibilidad de las DDyU frente al CC. Esta estrategia considera el estudio de la sensibilidad bajo una metodología de análisis

multicriterio, cuya matriz se construye sobre la base de la revisión de antecedentes conceptuales, técnicos e institucionales.

El marco conceptual se basa en los lineamientos y principios que permiten evaluar la gobernanza del agua (PNUD, 2013) y el marco técnico e institucional se basa en una revisión de la experiencia nacional en materia de impacto del CC en los recursos hídricos, así como del marco legal y normativo de la DGA, considerando sus normas, procedimientos y manuales que rigen las distintas DDyU. Además de la revisión bibliográfica y la experiencia del equipo consultor, las principales fuentes de información fueron las entrevistas realizadas a las jefaturas y autoridades de la DGA, en donde se concentra la mayor experiencia en estas materias. El proceso completo permite identificar medidas de adaptación, y a su vez, permite identificar aquellas DDyU más sensibles en materia de CC.

La evidencia científica en la actualidad, acumulada a través de los cinco Informes del IPCC, sugiere que el CC implica cambios en una serie de parámetros que hoy son un insumo a muchas de las funciones de la DGA y en base a las cuales se toman decisiones importantes, como son el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas, la declaración de zonas de restricción, la definición del caudal ecológico, entre otros. Alguno de estos parámetros o insumos relevantes son el estudio de los regímenes hidrológicos y de precipitación, los patrones de escurrimiento, los deshielos de glaciares y hielos milenarios, entre otros elementos que se ven afectados por el CC, y que debieran influir en la toma de decisiones de la autoridad. Los parámetros relevantes que han aparecido en la revisión técnica actúan como indicadores de seguimiento de los distintos sistemas modelados, por lo cual se considera relevante incorporarlos en el análisis de sensibilidad de la DGA respecto de los impactos del CC sobre los recursos hídricos. Por otro lado, la revisión de la normativa que le compete a cada DDyU, permite identificar si estos parámetros son utilizados por dicha DDyU en su quehacer. Así fue posible definir indicadores de sensibilidad técnica como siguen:

- Disponibilidad y/u Oferta superficial:
 - Caudal asociado al 85% de probabilidad de excedencia, Q85%.
 - Caudal asociado al 90% de probabilidad de excedencia, Q90%.
 - Caudal medio anual, QMA.
 - Caudal disponible para dilución, Q dilución.
 - Indicadores de sequía denominados índice de precipitación (IPE) e índice de caudal estandarizados (ICE).
- Disponibilidad y/u oferta subterránea:
 - Recarga natural.
 - Nivel estático.
- Derechos de aprovechamiento de agua (DAA):
 - Rendimiento del DAA.
 - Caudal ecológico, Qeco.

Desde el punto de vista institucional, a lo largo del estudio se ha revisado todos los elementos que el equipo consultor ha considerado relevantes para los objetivos del estudio. La filosofía ha sido comprender la estructura y funciones de la DGA, para luego analizar la interacción de estas con los impactos que el CC tiene sobre los recursos hídricos, donde los resultados del quehacer de la DGA pueden aumentar o disminuir este efecto. El análisis institucional también se realiza con una matriz multicriterio, donde los criterios a evaluar se obtienen del marco conceptual para una buena gobernanza del agua (PNUD, 2013).

Ambas matrices de sensibilidad, técnica e institucional, permiten jerarquizar las DDyU según la sensibilidad frente al CC. Es importante mencionar que habría sido interesante tener un proceso participativo más amplio para validar el análisis y resultados de esta metodología, no obstante los alcances de tiempo y recursos del estudio, permitieron realizar un sólo taller institucional.

Con los resultados obtenidos en las matrices de sensibilización de las DDyU, se identificaron brechas y necesidades para abordar las materias asociadas al CC, y para cada una de ellas se proponen medidas de adaptación que se describen cualitativamente. Los resultados se han ordenado según cuatro tipos de brechas:

- ❖ **Brechas en el marco de las metodologías, manuales y procedimientos existentes:** corresponden a las líneas de acción que se desprenden de la normativa específica a la DGA.
- ❖ **Brechas de Información:** Identificación de nuevos estudios o áreas de trabajo, particularmente donde haga falta datos, información y/o análisis técnico.
- ❖ **Brechas institucionales:** Identificación/visión de limitaciones institucionales para adaptarse al efecto que el CC ejerce sobre los recursos hídricos e identificación de vínculos y sinergias potenciales con otros procesos o instituciones.
- ❖ **Brechas de capacidad instalada:** Identificación de las necesidades en capacidad humana, técnica, instrumental y financiera. Esta brecha se considera transversal a las otras tres.

A continuación se resumen las principales necesidades encontradas a través de la revisión de antecedentes y el análisis de sensibilidad, junto con algunas de las principales medidas que se proponen para comenzar un proceso de adaptación de la DGA frente al CC.

I. Análisis asociado a las brechas de capacidad instalada

A través de las entrevistas realizadas a las jefaturas de las distintas DDyU, uno de los temas transversales que fueron señalados corresponde al Principio de Responsabilidad. Bajo este principio se evaluó la Capacidad Humana, Técnica y Financiera de las DDyU para cumplir con sus funciones, lo que permitió visualizar la necesidad de mayores recursos para cumplir en forma más eficiente con las metas y objetivos de la DGA. Este fue un aspecto que también fue señalado por las jefaturas y profesionales de la DGA que asistieron al Taller realizado en el marco de este estudio.

Esta falta de recursos ha implicado que algunas de las funciones definidas formalmente no se estén realizando o sean ejecutadas en la medida que los recursos disponibles lo permitan.

Esta brecha se traduce principalmente en el número de funcionarios y en las capacidades técnicas que la institución es capaz de convocar con su política actual de concursos e incentivos. Este aspecto fue ampliamente debatido en el Taller realizado, donde se concluyó que la política que impulsa la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda (DIPRES) va en desmedro de la posibilidad de avanzar en muchas de las propuestas planteadas. Esta política apunta consistentemente a reducir los gastos del Estado, lo cual se traduce en la nula incorporación de funcionarios de planta y en la reducción de gastos corrientes necesarios para ejecutar algunas de las funciones, principalmente aquellas ligadas al trabajo en terreno que la DGA está convocada a realizar. A su vez, esta misma política busca también aumentar los fondos de inversión, los cuales son difícilmente administrados por la reducida planta de la DGA, sometiendo a los funcionarios a una creciente sobrecarga de tareas, lo que impacta a su vez en la ejecución plena de todas sus funciones.

Uno de los temas que más llama la atención corresponde a la baja dotación de personal que existe en la Unidad de Organizaciones de Usuarios y Eficiencia Hídrica (UOUEH), cuyas funciones apuntan a mejorar las capacidades de las organizaciones de usuarios (OU), cuyo fortalecimiento es una importante medida de adaptación al impacto del CC sobre los recursos hídricos. Con la planta disponible en la actualidad, resulta imposible avanzar en el fortalecimiento de las OU en diversas materias, incluido el impacto del CC en la gestión de sus DAA.

Otro elemento identificado corresponde a la necesidad de contar con mayor capacidad técnica en regiones, donde se sufre de constante rotación de personal. Las realidades son heterogéneas dependiendo de la región y en forma importante al apoyo que la DGA central puede entregarles, en especial en aquellas tareas ligadas con las metas institucionales.

Para avanzar en la adaptación de la DGA frente a los impactos del CC, algunas de las medidas propuestas en el estudio se resumen a continuación, considerando las necesidades expuestas previamente:

- Se propone un estudio, que idealmente sea encargado a DIPRES, para analizar la carga actual de proyectos que lleva el División de Estudios y Planificación (DEP) y otras DDyU, así como la capacidad

de la DGA para absorber el incremento del presupuesto de inversión. Se requiere que esta situación sea estudiada a la brevedad y se tomen medidas consecuentes en el corto plazo.

- Se propone disponer de información en cuanto a la relación entre eficiencia del uso y la disponibilidad de agua. Esto debe considerar la sistematización de la información administrativa de las organizaciones de usuarios, sus DAA, con las coordenadas actualizadas y el destino y rendimiento actual de su uso.
- Las funciones de la OUOEH debieran formar parte de las metas institucionales. Así mismo, esta unidad debe ser fortalecida con las capacidades humanas, técnicas y financieras que le permitan tener un trabajo permanente en regiones, no solo en aquellas actualmente conflictivas, sino que, bajo el principio precautorio, fomentando el desarrollo de capacidades en cuencas que potencialmente podrían tener conflictos en el futuro.
- Se propone mejorar la capacidad de monitoreo e instrumentación de la DGA, para que permita controlar de forma efectiva la demanda real de recursos hídricos y servir de alerta ante posibles desbalances producto de la usurpación de agua. Se propone capacitar a los profesionales de la División de Hidrología (DH) y, en colaboración con la Unidad de Fiscalización (UF) en las Direcciones Regionales, instalar y mantener de una red que apunte exclusivamente al control de extracciones. Esta propuesta apunta a fortalecer el control de las extracciones ilegales y mejorar los balances de disponibilidad que realiza el DARH. Para esto se propone aumentar la dotación de profesionales de UF en las regiones y nivel central, de tal forma de poder implementar un control de extracciones de aguas y de esta forma conocer la explotación real de los acuíferos y cauces superficiales, además con esta dotación realizar inspecciones que permitan tener una mejor estimación de la magnitud de las extracciones ilegales
- Se propone una política de fomento a la capacitación del personal de la DGA, por ejemplo, mediante la posibilidad de contar con permisos administrativos para realizar cursos, seminarios, talleres, etc. Otra posibilidad es el fomento mediante el apoyo financiero para capacitarse en instituciones públicas (diplomas, masters, congresos, cursos, etc). Esta necesidad de capacitación debiese estar ligada a su vez a la posibilidad de subir de grado, como un incentivo positivo a la permanencia y a la mejora de capacidades técnicas de la institución.
- Se propone fortalecer las capacidades instaladas en regiones, debido a que poseen gran parte de las atribuciones del Director General de Aguas, pero escasos recursos para cumplir con todas ellas. Este fortalecimiento debiera apuntar, al menos, a la presencia de la OUOEH en las direcciones regionales, el aumento de fiscalizadores, la incorporación de abogados archiveros adicionales y el aumento de las capacidades técnicas de la DH y del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH). Así mismo, se propone crear incentivos que disminuyan la rotación de personal y que incentiven a la captación de personal idóneo para ejecutar las funciones de la DGA, disminuyendo de esta forma la demanda sobre el nivel central. Una política de capacitaciones con incentivos en el aumento del grado podrían apuntar en el camino indicado.
- Se propone utilizar las experiencias exitosas en la gestión de regiones, por ejemplo, considerar y analizar los resultados del esfuerzo que realiza la Dirección Regional de la Región Metropolitana, que busca separar las áreas de fiscalización y medio ambiente con el fin de distribuir mejor la carga de trabajo.

II. Análisis asociado a las brechas de información

La necesidad de contar con información de calidad para la toma de decisiones también fue un elemento destacado por el análisis del estudio. Esto se ve reflejado en distintas funciones de la DGA, por ejemplo, en el ámbito del monitoreo, donde se requiere una mayor densidad de estaciones hidrométricas que apunte a controlar de mejor manera lo que sucede en las cuencas de cabecera. Esto cobra especial relevancia en el ámbito del CC, donde uno de los impactos es el desplazamiento a cotas superiores de la línea de nieve, el retroceso de los glaciares y la disminución de los deshielos en la temporada estival. Las necesidades de información también impactan en la capacidad del Departamento de Administración de Recursos Hídricos (DARH) para realizar estudios de disponibilidad adecuados, en especial en cuencas del norte, donde la preponderancia en el uso de las aguas subterráneas y la falta de su monitoreo ha

conducido a un incremento de los conflictos, a una creciente depresión y salinización de los acuíferos, entre otros impactos negativos. Considerando la rigidez de la normativa asociada a los DAA, que impide una acción directa de la DGA respecto al volumen de DAA otorgados, resulta imprescindible fortalecer a la institución en la adquisición y procesamiento de información que le permita tomar mejores decisiones, por ejemplo, en el ámbito de los otorgamientos de DAA, en las declaraciones de sequía, en el cierre de acuíferos, entre otros. Las brechas de información también fueron destacadas en las entrevistas con varias de las jefaturas, así como en el taller institucional que se ejecutó en el marco del estudio.

Algunas de las medidas propuestas en el estudio se resumen a continuación, considerando las necesidades expuestas previamente:

- Se necesitan estudios que aborden el problema del cambio en la disponibilidad del recurso hídrico, bajo el alero de un plan nacional que considere actualizar los derechos de agua, en base a la identificación de las potenciales condiciones futuras de disponibilidad. Por ejemplo, se puede considerar lo indicado en el estudio de la SISS (2012).
- Se propone avanzar en una base de datos que integre el Catastro Público de Aguas (CPA) con el mercado del agua, de manera que sea posible realizar un seguimiento de los derechos constituidos que han ingresado al mercado. Esto apunta a generar mayor transparencia en el mercado del agua y eliminar así asimetrías de información que introducen distorsiones en los precios de las transacciones.
- Se propone un análisis crítico de la red hidrometeorológica nacional, que considere, además del enfoque hidrológico, otros lineamientos asociados a los productos estratégicos de la DGA, por ejemplo, los estudios de disponibilidad que realiza el DARH, los estudios de oferta del DEP, los requerimientos de la UF principalmente en materia de Declaración de zonas de escasez, las necesidades de control de las organizaciones de usuarios, entre otros.
- En términos del cambio climático y estudios de glaciares, es crítico contar con estaciones en las cuencas de cabecera y rutas de nieve, información que también resulta relevante para estimar la capacidad de recuperación de embalses y planificar la disponibilidad de agua potable, para riego y generación hidroeléctrica.
- Se propone actualizar el Balance Hídrico de Chile, abordando el tema del CC, tanto espacial como temporalmente.
- Es imprescindible que la variable CC sea incorporada dentro de los ámbitos a investigar de la DGA, lo cual impactará desde su labor de monitoreo hasta los estudios de disponibilidad, necesidades de fortalecimiento de organizaciones de usuarios, entre otros. Esto implica que varias DDyU deberán incorporar el CC dentro de sus funciones. Por ejemplo, dentro del ámbito técnico, la DEP puede investigar los impactos del CC a través de modelos hidrológicos, apoyando al DARH en la incorporación del CC en sus balances. Por otra parte, la División de Hidrología (DH) y la Unidad de Glaciología y Nieves (UGN) debieran incorporar el CC en sus funciones de monitoreo, de tal forma que la red hidrométrica aporte a la investigación. La UOUEH debe incorporar dentro de sus funciones el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios en materia de CC y su impacto en la gestión de los recursos hídricos.

III. Análisis asociado a brechas en el marco de las metodologías, manuales y procedimientos existentes

Para desarrollar las funciones definidas en los decretos y resoluciones de formación, cada DDyU posee instructivos, normas y procedimientos, que permiten uniformar criterios empleados en la toma de decisiones y explicitar las metodologías utilizadas por la institución, que a su vez busca informar la manera en que es realizada la labor de las diferentes organizaciones al interior de la DGA.

Lamentablemente no existe un encargado dentro de la institución que posea todos estos documentos organizados y disponibles para su consulta, de manera que resulta difícil y lenta la tarea de compilar todos los documentos que norman el actuar de la DGA. Durante la ejecución de las entrevistas, se consultó sobre manuales y procedimientos de cada DDyU, cuyo resultado fue la recopilación de algunos de los instructivos que actualmente son empleados. Cabe señalar que este listado no busca ser una recopilación exhaustiva, pero

se seleccionaron con el fin de identificar aquellos elementos del quehacer de la DGA que se relacionan con el cambio climático.

Para evaluar la sensibilidad de dichos documentos ante el CC, se realizó una revisión detallada de cada uno con el fin de identificar aspectos tales como: (i) objetivo; (ii) aspectos relevantes en materia de CC; (iii) líneas de acción. Para ello se generó una ficha tipo por cada documento y se realizó una selección de aquellos documentos considerados más importantes desde el punto de vista de la adaptación al CC.

Finalmente, a partir de los antecedentes ordenados y de la selección de documentos realizada previamente, se identificaron brechas en los procedimientos, metodologías y criterios que emplea la DGA en su quehacer y que podría salvar para adaptarse de mejor manera a los impactos del CC en los recursos hídricos. Junto con las brechas, se indican propuestas de medidas que permitirían avanzar a una mayor adaptación de la institución al CC.

En general, la DGA no ha incorporado el CC en sus documentos de trabajo, pues se trata de un proceso que está recién comenzando y es la razón por la que es posible encontrar una serie de brechas en distintas áreas de su quehacer. A continuación se presenta una breve selección de brechas y sus medidas asociadas.

- a) El manual de normas y procedimientos del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH) no considera el impacto del CC en los planes de seguimiento y abandono, dentro del SEIA. Por lo tanto, se propone abrir la discusión con el MMA sobre los criterios de evaluación de planes de seguimiento y de abandono, considerando el CC, con el fin de implementarlo en sus procedimientos.
- b) En el Manual de Nieve y Nivometría de la División de Hidrología (DH) no es posible encontrar un capítulo en extenso asociado al CC, por lo que se recomienda la inclusión del efecto del CC sobre el derretimiento de las nieves y la afectación de la línea de nieves, pensando que el CC debiera influir también en la distribución de las estaciones de monitoreo.
- c) El Reglamento sobre Normas de Exploración y Explotación de Aguas Subterráneas no considera precauciones en caso de cuencas con alta demanda de aguas subterráneas, para la aplicación de recarga artificial de acuíferos. En esta línea, ante obras de recarga artificial se propone realizar estudios que evalúen condiciones de sustentabilidad mediante escenarios de recarga natural y disminución sostenida de la precipitación, con el fin de no afectar los derechos de quienes realizan la recarga.
- d) El manual de normas y procedimientos para la administración de recursos hídricos no considera escenarios futuros de disminución de caudales, por lo que se propone usar tendencias a la disminución, tanto del caudal como de la precipitación, que permita aplicar un factor de seguridad relativo al CC en los caudales otorgados, como resultado de la futura incertidumbre y tendencia a la disminución de los caudales.

IV. Análisis asociado a las brechas institucional

A lo largo del estudio se identifica como un tema transversal algunas brechas asociadas a los criterios de buena gobernanza en materia de transparencia, que han sido:

- **Calidad de la Información:** La función usa y provee información clara, suficiente y confiable.
- **Accesibilidad de la Información:** La información existente, respecto al cumplimiento de la función, es de acceso fácil y rápido, tanto internamente como para externos a la institución.
- **Claridad:** Es posible evaluar la función dentro del quehacer de la DDyU, a partir de su definición.

Estos criterios señalan algunas de las condiciones fundamentales para el adecuado desempeño de la DGA, sin embargo, sistemáticamente fueron evaluados como moderados y bajos en el análisis frente al CC. Sin estas condiciones básicas, cualquier proceso de adaptación al CC resultará difícil de implementarse e implicará una serie de ineficiencias en los recursos empleados para ello.

Desde el punto de vista de la información, varios elementos fueron destacados durante las entrevistas y se han destacado en las brechas de información propiamente tal, por lo que no se repetirán en esta sección. Sin embargo, desde el punto de vista del análisis de sensibilidad realizado, uno de los aspectos que más llamó la atención fue la dispersión de información relativa a resoluciones y normativa que define y acota las funciones de la DGA, la cual no se encuentra sistematizada dentro de la misma institución. Es decir, no existe un compendio de las resoluciones, normas, manuales y procedimientos utilizados por la DGA, lo cual no solo dificulta la auditoría y control de sus labores, sino que es un indicador importante de potenciales ineficiencias en el empleo de los recursos, por ejemplo, debido a la duplicidad de funciones que se producen tanto internamente como con otros servicios del Estado. Los esfuerzos que ha realizado cada DDyU en estructurar y organizar su unidad de negocios no se maneja a nivel central en forma ordenada.

Esta dispersión de información relevante, respecto al funcionamiento de la DGA, no solo implica duplicidad de esfuerzos, sino que favorece la existencia de potenciales vacíos de ejecución en aquellas funciones que competen a más de una DDyU, dificulta la adecuada focalización de recursos que entrega el Estado a la DGA y, en definitiva, afecta los criterios de transparencia que se han definido para evaluar a la institución y su relación con los usuarios de sus servicios.

Bajo un escenario institucional de estas características, la coordinación entre las DDyU es imprescindible para cumplir con las funciones de la DGA. La institución ha avanzado en este camino, destacando las reuniones semanales a nivel central y reuniones anuales a nivel nacional, lo que ha permitido generar lazos profesionales más adecuados a las necesidades de colaboración interinstitucional. De todas maneras, esto está supeditado al funcionamiento histórico de cada unidad, a la experiencia de los profesionales y jefaturas, así como a las relaciones que se han establecido en el tiempo. En este marco, la ausencia o cambios de profesionales o jefaturas puede impactar la continuidad de algunas colaboraciones, momento en el que se hace necesario formalizar estos acuerdos.

Por otro lado, se ha podido observar que se requiere fortalecer las relaciones entre algunas DDyU, en búsqueda de una mayor coordinación deseable y/o necesaria. Actualmente se observan lazos fuertes entre algunas DDyU, por ejemplo, en el grupo DARH-DCPRH-DEP, mientras que las actividades de la DH y UGN se ejecutan bastante independientes entre sí, pese a que poseen funciones complementarias en materia de CC.

Para revertir esta situación, una de las medidas planteadas busca fortalecer la transparencia de la DGA, entendida como la claridad en la definición de sus funciones y procedimientos, así como en la calidad y accesibilidad de la información. Si bien la medida es precisa en su formulación, debe ser considerada como un punto de partida para la discusión que se requiere en esta materia, ya que busca abarcar una serie de brechas que se consideran interrelacionadas y que no resulta sencillo desagregar.

A través del estudio de casos, Iza & Stein (2009) logran generar una guía que permite conceptualizar e implementar mecanismos mejorados y fortalecidos de gestión de los recursos hídricos. Algunas conclusiones de Iza & Stein (2009) son las siguientes:

- a) Crear la capacidad de gestión de los recursos hídricos es un proceso que depende del correcto y balanceado desarrollo que logre cada país en sus políticas, leyes e instituciones. Sin una política clara es difícil desarrollar un sistema de leyes coherente. A su vez, sin esta estructura legal coherente, las instituciones no saben cómo operar. Finalmente, sin una institucionalidad efectiva, la aplicación y cumplimiento de las leyes tenderá a ser laxo.
- b) Una reforma efectiva de las políticas y leyes dependerá de la capacidad de gestión de recursos hídricos, lo cual se convierte en un problema sistémico. En la mayoría de los países, las políticas y leyes relacionadas con el manejo de las aguas provienen de diferentes filosofías y enfoques que nunca han sido conciliados.

A continuación se resumen algunas medidas propuestas en el presente estudio, las cuales apuntan justamente a la conclusión a) señalada por Iza & Stein (2009):

- Contar con un cuerpo legal y normativo coherente y transversal dentro de la DGA, que reconozca las interrelaciones entre las distintas DDyU, es imperativo para mejorar la capacidad institucional del servicio. Un cuerpo legal y normativo de estas características debiera priorizar en un comienzo la recopilación del grueso de resoluciones y decretos que definen las funciones y las delegaciones a regiones. En una siguiente etapa sería necesario buscar la forma de reducir al mínimo esta dispersión y duplicidades (definición formal de funciones), por ejemplo, mediante la generación de un cuerpo único que busque unificar el quehacer de todas las DDyU, que establezca canales de comunicación y cooperación formales, tanto a nivel central como con regiones, entre otros aspectos.
El equipo consultor propone que este cuerpo constituya una base simple, que requiera escasos cambios en el tiempo, sobre el cual se pueda profundizar en las funciones de cada DDyU, de tal forma que futuras modificaciones de funciones, atribuciones, interrelaciones, etc. no requieran cambios legales desde el nivel central, sino que pueda ser abordado mediante cambios con un menor estatus legal.
- Para esto se propone incorporar en dicho cuerpo legal base la exigencia de un manual de normas y procedimientos (con actualizaciones periódicas) que regulen el funcionamiento general de la DGA, así como un manual equivalente por cada DDyU. De esta forma, la actualización de las definiciones y alcances de sus atribuciones se puede abordar expeditamente en las actualizaciones periódicas de dichos manuales. Por ejemplo, cada nueva minuta técnica que se genere podría ser referenciada a dicho manual de normas y procedimientos, constituyendo un cuerpo único de consulta para la autoridad y los usuarios. El manual que regule el funcionamiento general de la DGA podría condensar las funciones transversales y sus responsables, eliminando así las duplicidades formales existentes hoy en día.
- Otro elemento que se debe abordar es la redefinición de Divisiones, Departamentos y Unidades, ya que en la actualidad esto genera la existencia de exigencias administrativas diferentes, por ejemplo, a causa de que algunos jefes están bajo el Sistema de Alta Dirección Pública, mientras que otros no, generando un desequilibrio de las metas que deben cumplir.

En el presente estudio también se proponen medidas relacionadas con la conclusión b) señalada por Iza & Stein (2009). Se propone una reforma al Código de Aguas, que incorpore la gestión de los derechos provisionales, aprovechando la experiencia del DARH en materia, pero se sostiene que es una medida de largo plazo debido a la complejidad de realizar dicha reforma y a la imposibilidad de abordarlo en profundidad en este estudio, dados sus alcances. Sin embargo, recientemente el Banco Mundial (2013) presentó un estudio sobre la institucionalidad del agua en Chile, que forma parte de los antecedentes entregados por la contraparte técnica. En el corto plazo, es posible verificar que las conclusiones de este estudio tienen puntos de encuentro con lo señalado por el Banco Mundial (2013). En el largo plazo, el Banco Mundial (2013) propone una serie de medidas que podrían hacer innecesaria una reforma al Código de Aguas y permitiría su reemplazo por un nuevo cuerpo legal. Cabe destacar la propuesta de una nueva institucionalidad, donde se evalúan posibles nuevas instituciones, como la Agencia Nacional del Agua o la Subsecretaría de Recursos Hídricos, las cuales podrían absorber las atribuciones dispersas en varias instituciones, incluyendo a la DGA.

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al Informe Final del estudio “Análisis de los procedimientos y metodologías de la Dirección General de Aguas para la Adaptación al Cambio Climático”, elaborado por el equipo consultor ERIDANUS. Este estudio es solicitado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Ministerio del Medio Ambiente, en el marco de colaboración para ejecutar “actividades de apoyo para la preparación de la Tercera Comunicación Nacional (TCN) de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”.

La contraparte técnica corresponde a la Oficina de Cambio Climático (OCC) del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), en conjunto con la Dirección General de Aguas (DGA) y la Secretaría Ejecutiva de Medio Ambiente y Territorio (SEMAT) del Ministerio de Obras Públicas (MOP), y PNUD Chile.

A continuación se presentan los objetivos generales y específicos del estudio así como los productos esperados. En los siguientes capítulos se entregan los resultados, conforme a lo acordado en el plan de trabajo de la consultoría.

1.1 Objetivos

El objetivo general del estudio es realizar un análisis, en cada uno de los Departamentos, Divisiones y Unidades al interior de la Dirección General de Aguas (DGA), dependiente del Ministerio de Obras Públicas, en términos de normas, procedimientos y metodologías, a fin de identificar las brechas a salvar por esta institución, para adaptarse a los efectos que el cambio climático provocará sobre los recursos hídricos.

Los objetivos específicos están definidos en los términos de referencia de la presente consultoría, a saber:

- Introducir en la Dirección General de Aguas, los conceptos del cambio climático y sus efectos sobre los recursos hídricos del país, considerando que este organismo es el encargado de la planificación, medición, estudio e investigación y fiscalización de los recursos hídricos y del otorgamiento de los derechos de aprovechamiento de aguas.
- Efectuar una síntesis de los estudios realizados en materia de cambio climático y recursos hídricos y que den cuenta de la disponibilidad futura en función del cambio climático.
- Realizar un catastro y análisis de la normativa que le compete a cada Departamento, División y Unidad (DDyU) de la DGA, e identificar aquellos en los cuales tenga incidencia la problemática del cambio climático.
- Analizar las labores que actualmente realiza la DGA y cómo se verán afectadas debido a los cambios generados en el recurso hídrico, producto de la variabilidad y del cambio climático. Proponer acciones, modificaciones y cambios, dentro del marco legal vigente, respecto de dichas labores y metodologías, utilizadas para la gestión de los recursos hídricos, considerando los efectos del cambio climático.
- Generar una propuesta de acciones priorizadas en un horizonte de corto, mediano y largo plazo.

1.2 Productos comprometidos

El consultor compromete todos los productos solicitados por el mandante, los cuales incluyen:

1. Resumen ejecutivo del trabajo, que contenga tanto el diagnóstico de sensibilidad de la institucionalidad, la metodología empleada y las medidas a corto, mediano y largo plazo.
2. Metodología y Estrategia: De acuerdo a la propuesta técnica descrita por el consultor y abierta a sugerencias indicadas por el mandante.
3. Recopilación a modo de síntesis del estado de situación de los recursos hídricos, en términos de disponibilidad futura en función de las proyecciones de cambio climático de acuerdo a los estudios realizados en el país sobre esta materia, indicando el listado de estudios revisados para esta síntesis.

4. Catastro y análisis de los aspectos normativos y legales que le competen a cada Departamento, división y Unidad de la DGA, y propuesta de los cambios normativos que se requieren para que esta institución considere en su quehacer diario los impactos del cambio climático.
5. Vulnerabilidad y sensibilidad institucional frente al cambio climático. Esto permitirá establecer una estrategia de planificación partiendo por aquellas unidades, departamentos o divisiones más vulnerables.
6. Resumen y respaldos de las entrevistas realizadas. Se entregará un respaldo digital con las entrevistas ó minutas registradas en las mismas.
7. Informe de resumen de taller realizado, listado de participantes y sus contactos, que presente las acciones definidas, las propuestas, modificaciones, etc., y un análisis respecto de la factibilidad de realizar estos cambios, estimaciones de los recursos que se requerirán y estimación de los tiempos necesarios.
8. Consolidado respecto a todas las medidas, ya sean administrativas y técnicas, dentro del marco legal vigente, que son necesarias para que la DGA se adapte a los impactos previstos por cambio climático. Con una indicación de los plazos estimados para la implementación de las medidas: corto, mediano y largo plazo.

El presente informe da cuenta de todas las actividades que permiten obtener los resultados esperados en cumplimiento con los objetivos de la consultoría, y que han sido consensuados con la contraparte en el Plan de Trabajo definido tempranamente en la ejecución del estudio.

A continuación se presenta la metodología general y estrategia, seguido del marco técnico, marco legal, marco conceptual, análisis de sensibilidad de las distintas DDyU de la DGA, para finalmente presentar las brechas y propuestas de medidas de adaptación institucional al impacto que el CC tiene sobre los recursos hídricos.

2 METODOLOGÍA GENERAL Y ESTRATEGIA

Los conceptos de adaptación, mitigación, financiamiento e innovación tecnológica se han transformado en los pilares fundamentales para hacer frente al cambio climático (CC). En el marco del presente estudio, antes que todo, es necesario comprender qué se entiende por adaptación, ya que se deben identificar brechas a salvar por la DGA, con el fin de adaptarse a los efectos que el CC provocará sobre los recursos hídricos.

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), que representa a la elite científica internacional en estas materias, indica que la adaptación al CC corresponde a “los ajustes en los sistemas humanos o naturales como respuesta a los estímulos climáticos proyectados o reales, o a sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus efectos beneficiosos”. Así mismo, la capacidad de adaptación la define como la “capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas” (IPCC, 2007).

Bajo estas definiciones, la capacidad de adaptación de la DGA estaría dada por las medidas que pueda incorporar en su labor y que están directamente relacionadas con el ámbito de acción que la institución tiene sobre los recursos hídricos. Particularmente en aquellos procesos o servicios donde los posibles efectos del CC puedan influir en la toma de decisiones por parte de la institución.

Con el fin de contribuir a la elaboración de una estrategia de planificación de posibles medidas de adaptación, partiendo por aquellas DDyU más vulnerables, también se hace necesario aclarar qué entendemos por los conceptos de sensibilidad y vulnerabilidad en el contexto institucional de la DGA. La sensibilidad está definida como “el nivel en que un sistema resulta afectado, ya sea negativa o positivamente, por estímulos relacionados con el cambio climático” (IPCC 2007). Bajo esta definición, a nivel institucional entenderemos “sensible” aquellos procesos o servicios donde la toma de decisiones por parte de la institución se pueda ver influida por los efectos que el CC tiene sobre los recursos hídricos, y donde los resultados de su quehacer pueden intensificar los efectos negativos o positivos del CC.

Por su parte, la vulnerabilidad corresponde al “nivel al que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar, los efectos adversos del CC, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos” (IPCC 2007). Se puede apreciar que la vulnerabilidad está directamente asociada a la sensibilidad y capacidad de adaptación de un sistema. Por ejemplo, en una condición de alta sensibilidad, con una baja capacidad de adaptación se considera que el sistema es altamente vulnerable, mientras que bajo la misma condición de sensibilidad alta, si existe una alta capacidad de adaptación, el sistema es menos vulnerable. En el presente estudio, se extenderá esta definición y análisis de vulnerabilidad al ámbito institucional, considerando que una DDyU es más vulnerable en la medida que sus procesos o servicios sean sensibles, y que haya una baja capacidad de adaptación, y viceversa.

Sobre la base de este marco conceptual general, se propone una estrategia paralela entre (i) el análisis técnico e institucional en el ámbito de acción de la DGA, y (ii) la jerarquización de la sensibilidad de las DDyU frente al CC.

Esta estrategia considera un análisis de sensibilidad bajo una metodología de análisis multicriterio en dos fases, cuya matriz se construye sobre la base de la revisión de antecedentes técnicos, institucionales y conceptuales. El proceso completo permite identificar medidas de adaptación, y a su vez, permitirá identificar aquellas DDyU más vulnerables en materia de CC.

La metodología, expuesta en la propuesta de la presente consultoría, se ha ajustado sobre la base de este marco conceptual, siendo redefinida como el Esquema Metodológico General (EMG), el cual se esquematiza en la **Figura 2.1**.

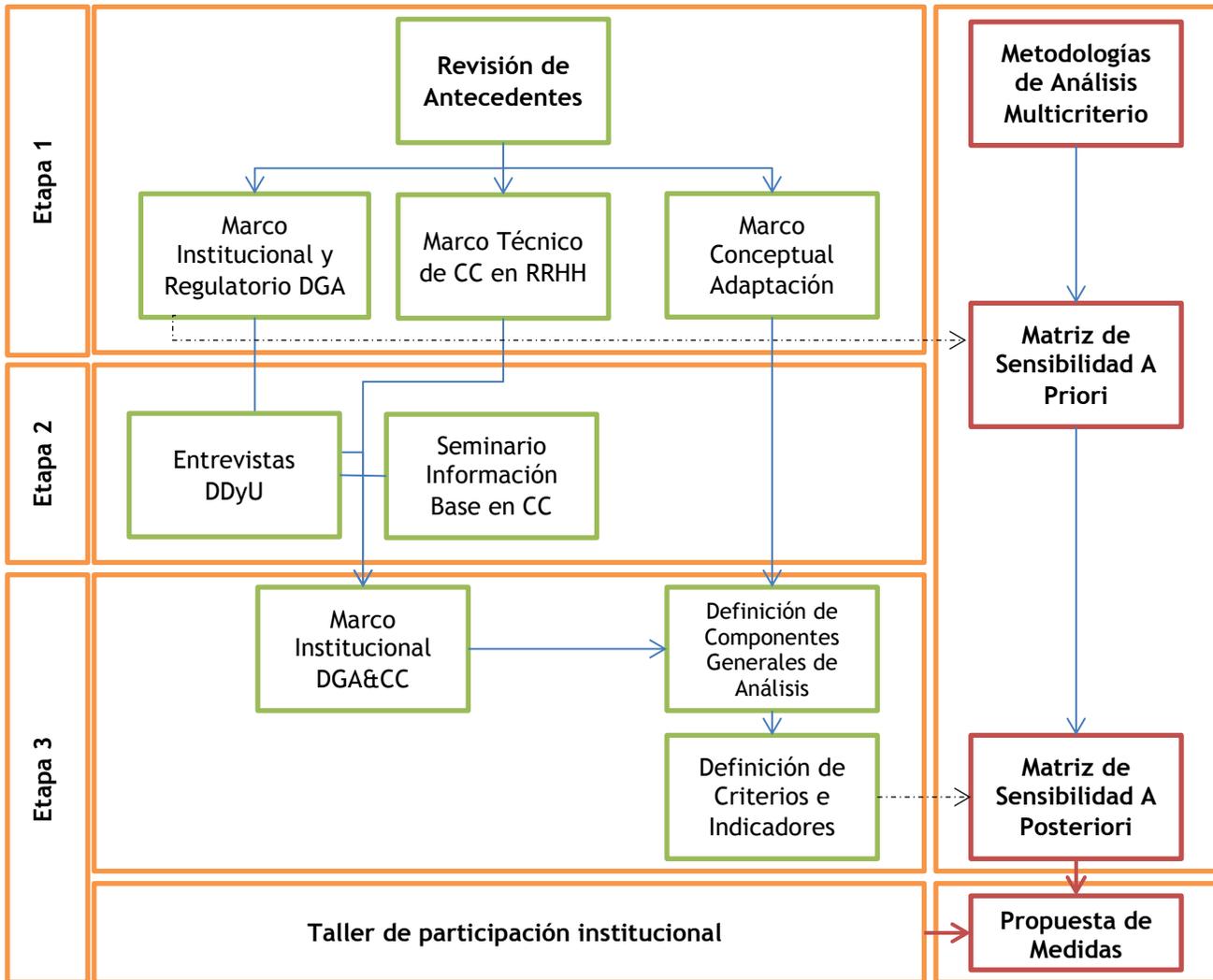


Figura 2.1. Esquema metodológico general (EMG), elementos conceptuales de la metodología y estrategia general del Estudio (Fuente: Elaboración propia).

La Etapa 1 tiene como objetivo la recopilación y revisión de antecedentes, que se han clasificado en tres marcos de interés: (i) el institucional y regulatorio, (ii) el técnico en CC y recursos hídricos, y (iii) el conceptual en adaptación.

El marco institucional y regulatorio se orienta a la generación del conocimiento institucional de la DGA y de sus DDyU, así como la identificación y comprensión de las principales funciones, conforme a lo que se obtiene de la revisión del marco legal vigente. Esta actividad alimenta la primera fase del análisis multicriterio, permitiendo construir la matriz de sensibilidad a priori, donde los elementos de análisis son las funciones de las DDyU, y la evaluación es sobre la base de la “opinión técnica” del equipo consultor. Esta matriz permite detectar tempranamente las DDyU y funciones más sensibles a los impactos del cambio climático, facilitando la planificación de las entrevistas (Etapa 2) y el contenido de las mismas, para focalizar la discusión con los actores consultados durante el levantamiento del marco institucional de la DGA.

En forma paralela, en la Etapa 1 se aborda el marco técnico sobre CC en los recursos hídricos. Este marco contempla una exhaustiva recopilación y análisis de los estudios e información existentes y disponibles, relativos a los efectos del CC en los recursos hídricos en Chile. Esta revisión permite identificar qué se está

estudiando, cuáles son los principales resultados, y cuáles son los parámetros técnicos de interés al momento de evaluar los efectos del cambio climático en la DGA.

Finalmente, en la Etapa 1 de revisión de antecedentes, también se considera una revisión del marco conceptual sobre adaptación, focalizada en la gestión de los recursos hídricos. Esto permite revisar a nivel internacional cómo se ha conceptualizado el análisis de adaptación a los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos. La revisión de literatura sobre las experiencias y el estado del arte en esta materia, junto con el marco institucional de la DGA (Etapa 3), permiten construir la arquitectura general de la matriz de sensibilidad a posteriori.

La Etapa 2 del estudio consta de dos grandes actividades: (i) entrevistas a las jefaturas de las DDyU de la DGA, y (ii) seminario de información base sobre CC. Las entrevistas, son la principal fuente de información para el estudio, tienen como objetivo complementar el entendimiento que tiene el equipo consultor en materia de la institucionalidad y de las funciones que tiene cada DDyU, así como las herramientas que utilizan para cumplir con sus funciones, como son las normas, metodologías y procedimientos, entre otros. Las entrevistas son también un espacio para comprender la relación que hay entre las distintas DDyU u otros servicios relacionados, y para tener una primera visión respecto del manejo y conocimiento que hay en materia de CC.

El seminario, en la Etapa 2, se orienta a construir una base de conocimiento y nivelación de las DDyU en las materias relacionadas a la presente consultoría. Para ello, el equipo consultor presenta a las DDyU los resultados más relevantes de los estudios en la materia, de manera que cada una se familiarice con la problemática y los parámetros (o indicadores) que conlleven a la identificación intuitiva del impacto, de manera que puedan ser incorporados sobre sus funciones (o labores). Las expectativas del seminario es lograr que todas las DDyU tengan la misma base de información y conozcan los impactos documentados.

En la Etapa 3, con la retroalimentación y material recibido en las dos actividades de la Etapa 2, sumado al levantamiento de la Etapa 1, se procede con el análisis final del marco institucional de la DGA y el análisis de su interacción con los efectos del CC. Todo esto entrega los elementos claves para actualizar la matriz de sensibilidad, permitiendo construir la arquitectura general de la matriz de sensibilidad a posteriori, identificando las componentes de análisis y los criterios e indicadores de evaluación que debe llevar esta matriz. La aplicación de este análisis multicriterio entrega una nueva valoración de la sensibilidad de las DDyU, además de entender a cabalidad las funciones y normativas que rigen a cada grupo. Con este conocimiento generado y procesado, se identifican y analizan brechas que deben abordar las medidas de acción y modificaciones que apunten a la adaptación de la DGA a los efectos que el CC tiene sobre los recursos hídricos.

Esta identificación de brechas se revisa en un taller de participación institucional, en donde se presentan los resultados más relevantes del estudio y se genera el debate necesario de las ideas y propuestas para la incorporación institucional del cambio climático en la DGA. El estudio considera un único taller, de un día de duración, que no permite ahondar en todas las brechas ni sus medidas de adaptación, no obstante, posibilita poner a disposición de la DGA la metodología de análisis, y a la luz de la información que se entrega, rescatar las principales brechas y medidas que los profesionales de la DGA observan en su quehacer.

El trabajo que ha abordado el estudio, más los aportes del taller de participación institucional, contribuirán a la creación de una estrategia que permita aprovechar el marco legal vigente y definir los lineamientos para incorporar estas modificaciones.

El presente informe da cuenta del proceso completo de la consultoría considerando la estructura lógica que le ha parecido más adecuada al equipo consultor en el marco de los objetivos buscados.

3 INSTITUCIONALIDAD SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE

El marco legal sobre el cual Chile ha abordado su política para enfrentar el cambio climático, está definido por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y su Protocolo de Kioto, ratificados por Chile en 1994 y 2002 respectivamente. Con ello, el país toma parte de este bien mayor de buscar las sinergias entre los países para hacer frente al CC.

La política pública desarrollada en el país en estas materias ha operado sobre la base de la vinculación entre distintos organismos y reparticiones públicas, sectores académico, privado, sociedad civil y alianzas internacionales, entre otros, destacando los siguientes hitos en materia de adaptación:¹

- 1996: Se crea el **Comité Nacional Asesor en Cambio Global**, que tiene como objetivo asesorar al Ministerio de Relaciones Exteriores y a la CONAMA en la posición nacional y otros sistemas relacionados al cambio climático que afecten al territorio nacional y en la implementación de planes y programas que se establezcan bajo esta temática.
- 1999: Presentación de la **Primera Comunicación Nacional en Cambio Climático**. Entregada a la Secretaría de la Convención de Cambio Climático en febrero de 2000, incluyó un inventario nacional de gases de efecto invernadero.
- 2006: El Consejo Directivo de CONAMA aprueba la **Estrategia Nacional de Cambio Climático**. La Estrategia presenta una reseña de la problemática ambiental asociada al cambio climático, incluidas las posibles consecuencias para Chile, así como las oportunidades que ofrece la implementación de la Convención y su Protocolo, y define tres Ejes de la Estrategia con sus respectivos objetivos: Adaptación a los Impactos del Cambio Climático, Mitigación de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y Creación y Fomento de Capacidades en Cambio Climático.
- 2008: Se lanza el **Plan de Acción Nacional de Cambio Climático**, tomando como base los mismos ejes de la Estrategia. El Plan, que fue presentado el 4 de diciembre de 2008, consideró el plazo entre los años 2008-2012 y definió objetivos y líneas de acción para lograr su cumplimiento.
- 2009: Se crea el **Comité Interministerial** ante la necesidad de definir, revisar y dar seguimiento a una posición país en el marco del proceso de negociación de COP 15 en Copenhague: Acciones y Compromisos.
- 2010: Modificación Ley 19.300 (1994) por la Ley 20.417 en su Artículo 70.h. establece que corresponderá al **Ministerio del Medio Ambiente** “proponer políticas y formular los planes, programas y planes de acción en materia de cambio climático”. En ejercicio de esta competencia, deberá colaborar con los diferentes órganos de la Administración del Estado a nivel nacional, regional y local con el objeto de poder determinar sus efectos, así como el establecimiento de las medidas necesarias de adaptación y mitigación”.
- 2010: Creación de la **Oficina de Cambio Climático**. El establecimiento del nuevo Ministerio del Medio Ambiente permitió que se estableciera una Oficina de Cambio Climático, de directa dependencia del Subsecretario y manteniendo así su rol transversal al interior de la organización.
- 2011: Presentación de la **Segunda Comunicación Nacional en Cambio Climático**.
- 2013: Se reemplaza el Comité Nacional Asesor por **Comité Asesor sobre Cambio Climático**, con un carácter más técnico que el anterior y con representación de todos los ministerios. Este comité tiene como objetivo asesorar a las autoridades en los temas relacionados al cambio climático que afecten al territorio nacional.

El Ministerio del Medio Ambiente ejerce su función de proponer políticas y formular los planes, programas y planes de acción en materia de cambio climático a través de la Oficina de Cambio Climático, creada el mismo año 2010. Esta oficina posee seis líneas estratégicas de trabajo, que se pueden observar en la **Figura 3.1**. En

¹ Fuente: Guía de Apoyo al Docente en Cambio Climático, Ministerio del Medio Ambiente, Diciembre 2010; y Prodoc MAPS-Chile, Prodoc LEDS-Chile.

el marco del estudio, se deben destacar las líneas estratégicas de (i) vulnerabilidad y adaptación, (ii) creación y fomento de capacidades y (iii) arreglos institucionales, que se describen a continuación.



Figura 3.1 Líneas estratégicas de la OCC. (Fuente: www.mma.gob.cl)

i. *Vulnerabilidad y Adaptación.*

De acuerdo al Cuarto Informe del IPCC (2007), Chile es un país vulnerable al fenómeno mundial de cambio climático y se pueden identificar claramente una serie de impactos presentes y futuros asociados a las modificaciones climáticas en nuestro país. En efecto, Chile posee siete de nueve características que considera el IPCC para determinar la vulnerabilidad de los países, a saber²:

1. Áreas de borde costero de baja altura;
2. Áreas áridas y semiáridas;
3. Zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal;
4. País susceptible a desastres naturales;
5. Áreas propensas a sequía y desertificación;
6. Posee zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica; y,
7. Posee ecosistemas frágiles y montañosos, como las cordilleras de la Costa y de los Andes.

En materia de adaptación, el Cuarto Informe Técnico del IPCC (2007) releva la adaptación como un elemento necesario para enfrentar los impactos del CC, ya que la comunidad científica del IPCC enfatiza que este es un hecho inequívoco e inevitable. Tanto en la **Estrategia de Cambio Climático (2006)** como en el **Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2008-2012) (PANCC)**, ambos del MMA, se define la adaptación como uno de los tres ejes principales de la política nacional. Las acciones definidas apuntaron a generar los conocimientos sobre los escenarios climáticos para Chile, la vulnerabilidad y los impactos esperados en los distintos sectores

² Segunda Comunicación Nacional de Chile ante la Convención marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, MMA, 2011.

y las opciones de adaptación. Como resultado final se planteó la elaboración del Plan Nacional de Adaptación y de los Planes de Adaptación Sectoriales, a saber:

- El Plan Nacional de Adaptación es una de las metas establecidas en el PANCC, a través del cual se definirá la política pública de adaptación y articulará los planes sectoriales de los nueve sectores prioritarios: Silvoagropecuario, Biodiversidad, Pesca y Acuicultura, Salud, Infraestructura, Recursos Hídricos, Ciudades, Energía y Turismo. Durante el primer semestre del 2013 se elaboró la propuesta del Plan Nacional de Adaptación, siendo discutida y presentada al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad. Actualmente se encuentra en consulta pública.
- El Plan sectorial relevante para el presente estudio corresponde al Plan de Adaptación al CC para los Recursos Hídricos, el que se encuentra en su fase de análisis sobre la base de tres pilares fundamentales, cuales son la vulnerabilidad, la capacidad adaptativa del sector y la creación de capacidades. El presente estudio “Análisis de los Procedimientos y Metodologías de la Dirección General de Aguas para la Adaptación al Cambio Climático”, se enmarca en este Plan de Adaptación. Adicionalmente, se están desarrollando dos proyectos de relevancia, de los cuales el MMA es parte involucrada: a) Proyecto FONDEF D10I1051: “Sistema de soporte a la toma de decisiones, para reducir la vulnerabilidad frente a la variabilidad y cambio climático en agricultura de riego”, del Centro de Cambio Global (CCG) de la PUC; y, b) Proyecto IDRC 107081-001: “Vulnerabilidad y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la cuenca del río Maipo en Chile central”, del CCG de la PUC.

ii. *Arreglos institucionales.*

En materia de arreglos institucionales, se debe destacar la misma creación de la Oficina de Cambio Climático, del MMA, así como el reemplazo del Comité Nacional Asesor por el Comité Asesor sobre Cambio Climático, y finalmente, la creación del Comité Asesor de la Autoridad Designada, para seleccionar proyectos de adaptación que postulen al fondo de adaptación de la Convención. A saber:

- El Comité Asesor sobre Cambio Climático se crea a través de la Resolución Exenta N° 197 del 19 de marzo del 2013 del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 17 de mayo de 2013. El objetivo de este comité es: a) Asesorar al Ministro de Relaciones Exteriores en lo que dice relación con la posición nacional respecto de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y otras instancias internacionales que tienen relación con la materia de cambio climático; b) Asesorar al Ministro del Medio Ambiente en todas aquellas materias que se relacionan con el cambio climático en el territorio chileno y en la implementación nacional de políticas, planes, programas y planes de acción que se establezcan; c) Dar seguimiento a los avances en la ejecución de los instrumentos de política pública sobre cambio climático en el país; d) Dar seguimiento a los avances en la ejecución de estudios, proyectos e iniciativas lideradas por instituciones pertenecientes al Comité en materia de cambio climático; e) Servir de mecanismo de coordinación y consulta entre los diferentes órganos de la Administración del Estado a nivel nacional, regional y local, con el objeto de dar una respuesta coherente, eficiente y efectiva al fenómeno del cambio climático; f) Ejecutar las acciones necesarias para dar cumplimiento a los compromisos de Chile ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y los instrumentos que de ella deriven. Este comité estará conformado por profesionales de un nivel más técnico, a diferencia del anterior comité que contaba con autoridades política, y durante el 2013 iniciará las sesiones formales. El comité está presidido por el Ministro del Medio Ambiente e integrado además por representantes del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Defensa Nacional, Ministerio de Hacienda, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Educación, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Minería, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y Ministerio de Energía.
- Creación del comité Autoridad del Fondo de Adaptación, a través de la Resolución Exenta N° 85 del 2012 del Ministerio del Medio Ambiente.. El objeto del Fondo de Adaptación de la Convención es apoyar los proyectos y programas que contemplen actividades de adaptación concretas destinadas a

reducir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de adaptación y respuesta a los impactos del cambio climático, incluyendo la variabilidad a niveles nacionales y locales. Los países interesados en solicitar recursos al Fondo deben nombrar una autoridad designada, cuya aprobación será necesaria para que sus agencias implementadoras o en cooperación con entidades implementadoras multilaterales puedan entregar propuestas directamente para obtener financiamiento. Para ejercer dicho cargo, en Chile se acordó crear un Comité Asesor de la Autoridad Designada entre cuyas funciones se encuentra la de seleccionar los proyectos más apropiados para nuestro país referente a medidas concretas de adaptación al cambio climático. El comité está actualmente conformado por el Jefe de la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, quien preside el comité; los encargados de cambio climático de ODEPA³ en el Ministerio de Agricultura y SEMAT⁴ en el ministerio de Obras Públicas; y, el Director de DIMA del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Es importante resaltar que el Ministerio de Obras Públicas es parte integrante de estos dos comités, a través de la Secretaría Ejecutiva de Medio Ambiente y Territorio (SEMAT), quienes han actuado como punto focal de cambio climático desde esta institución.

iii. Estudios de CC y Sistema de Gestión del Conocimiento, como parte de la creación y fomento de capacidades.

Lentamente, pero en aumento, se están llevando a cabo estudios en variadas áreas relacionadas al cambio climático. Muchos de estos estudios (solicitados, por ejemplo por el MMA) se encuentran recopilados bajo el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)⁵. Por otro lado, los estudios relativos a impactos del CC y a mitigación elaborados en relación al proyecto MAPS Chile⁶ se encuentran en un Sistema de Gestión de Conocimiento que fue desarrollado bajo el mismo proyecto. Un estudio interesante en materia de impactos, es el “Estado del Arte de Modelos para la Investigación del Calentamiento Global”, elaborado el año 2012 y que proyecta a nivel regional los impactos del cambio climático en base a los nuevos escenarios elaborados por el IPCC.

En cuanto a los estudios de vulnerabilidad y opciones de adaptación, encargados por la Oficina de Cambio Climático desde 2010, se destacan:

- PNUD (Segunda Comunicación Nacional), “Evaluación del Impacto Social del Cambio Climático en Chile”, Centro de Cambio Global, UC, 2011.
- MMA, Plan Nacional de Cambio Climático, Centro de Cambio Global, UC, 2012.
- MMA, “Identificación de Impactos, Evaluación de Vulnerabilidad del Sector Salud frente al Cambio Climático y Propuestas para la Adaptación”, Greenlab, DICTUC, 2012.
- MMA, “Evaluación de flujos de inversión y financieros de los sectores Silvoagropecuario, Transporte y Subsector Hídrico de la Infraestructura”, elaborado por la Universidad de Chile, 2011.
- CONAMA, “Análisis de Vulnerabilidad de Recursos Hídricos frente a escenarios de Cambio Climático, para las Cuencas de Cautín, Aconcagua, Teno e Illapel”, elaborado por RHMA, 2010.
- MMA, “Portafolio de propuestas para el Plan Nacional de Adaptación al cambio climático del Sector Pesca y acuicultura de Chile”, Universidad de Concepción, abril de 2013.
- MMA, “Estudio de vulnerabilidad de la biodiversidad terrestre en la eco-región mediterránea, a nivel de ecosistemas y especies, y medidas de adaptación frente a escenarios de cambio climático”,

³ ODEPA: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias.

⁴ SEMAT: Secretaría Ejecutiva de Medio Ambiente y Territorio.

⁵ Sitio web: <http://www.sinia.cl/1292/w3-article-50188.html>

⁶ Sitio web: <http://www.mapschile.cl/sistema-de-gestion-del-conocimiento/?q=documentos/busqueda>

Instituto de Ecología y Biodiversidad, Centro de Cambio Global (U.C), Centro de Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad (CASEB), 2010.

- MMA, “Plan de acción para la protección y conservación de la biodiversidad”, en un contexto de adaptación al cambio climático, Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile, 2013.

Por su parte, el Ministerio de Obras Públicas también ha avanzado en materia de adaptación, desarrollando estudios relacionados con infraestructura hidráulica. En particular, a través de la SEMAT se han ejecutado los siguientes estudios:

- “Enfoque metodológico para evaluar la adaptación al cambio climático en la infraestructura pública del Ministerio de Obras Públicas”, Centro de Cambio Global, UC, 2012.
- “Marco estratégico para la adaptación de la infraestructura al cambio climático”, Centro de Cambio Global, UC, 2013.

A través de otras instituciones, universidades y empresas, también se han desarrollado estudios en materia de análisis de impacto, adaptación y mitigación del CC en los recursos hídricos. En el siguiente capítulo se hace un levantamiento y revisión de los principales estudios desarrollados en materia de análisis del impacto del CC en los recursos hídricos y adaptación de este sector, focalizando la búsqueda en los elementos de análisis que permiten avanzar en la discusión sobre cómo incorporar la componente de cambio climático en el quehacer de la DGA.

4 MARCO TÉCNICO: REVISIÓN DE EXPERIENCIAS EN ESTUDIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

4.1 Metodología de revisión de experiencias

Para cumplir con este hito se efectuó un levantamiento de estudios, tanto a nivel nacional como internacional, cuyo eje principal fuese el impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos. Se dividió la búsqueda entre aquellos estudios de iniciativas públicas y privadas, como también de universidades y publicaciones. En general estos estudios han apuntado a crear un marco de diagnóstico y políticas públicas para la adaptación frente al CC. La **Figura 4.1** resume a los actores en la generación de este conocimiento y presenta también la conexión entre las temáticas y las misiones de diferentes estudios. Los estudios llevados a cabo por las universidades han apuntado a generar la línea base de la estimación de los impactos. Estos estudios han servido de guía para las normativas y estrategias realizadas por las instituciones públicas (MMA-OCC) y han despertado el interés para que iniciativas privadas hagan el esfuerzo de estimar los posibles impactos productivos en actividades estratégicas.

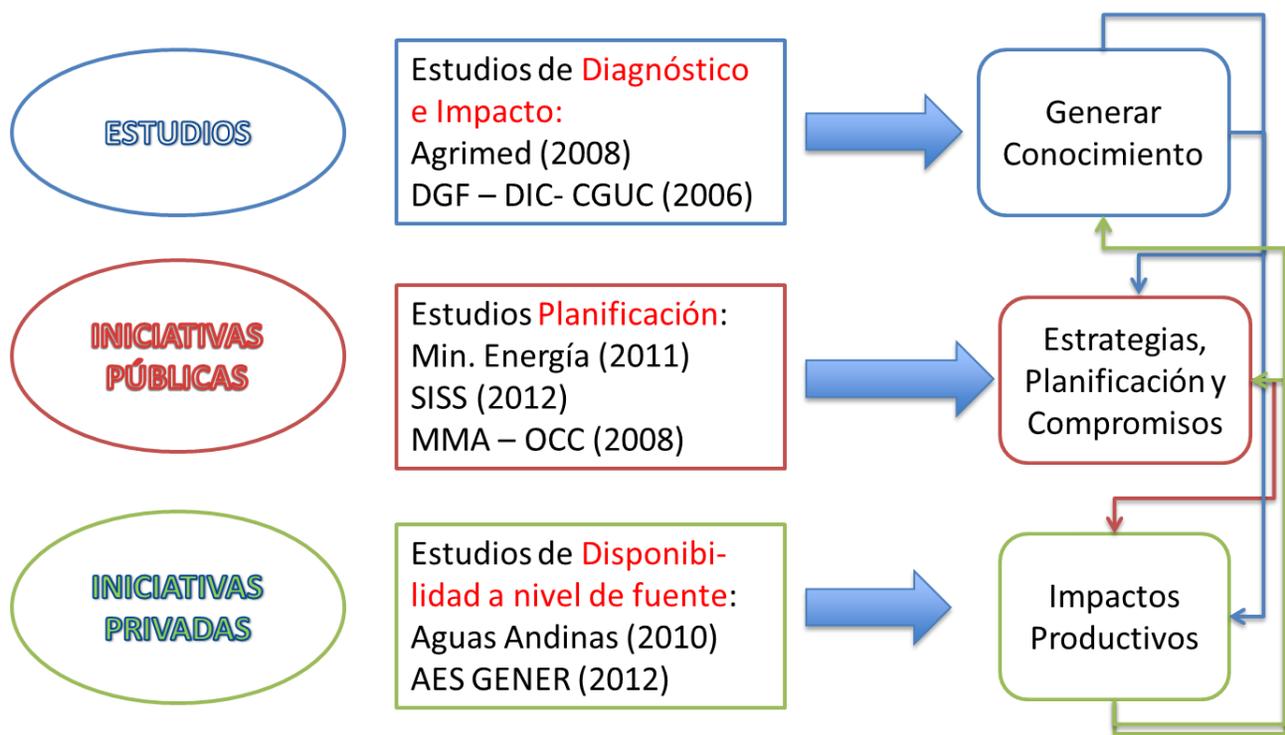


Figura 4.1: Esquema conceptual de los estudios de impacto del CC a nivel nacional.

Del total de estudios en carpeta, se seleccionaron aquellos que apuntan a conocer el impacto técnico en los recursos hídricos, sin dejar de lado la búsqueda de investigaciones orientadas a la adaptación y que pudieran proveer información del marco institucional. Estos estudios fueron revisados y se generó una ficha para cada estudio en donde se resumen los aspectos centrales de este, tales como objetivos, recomendaciones y metodologías. La **Tabla 4.1** presenta el resumen de los estudios revisados, el cual asciende a 25 estudios.

Tabla 4.1: Resumen de los estudios revisados.

N	Documento	Año	Ejecutor	Mandante
1	Política Nacional de Recursos Hídricos	1999	Gobierno de Chile	DGA
2	Cambio Climático: vulnerabilidad, adaptación y rol institucional. Estudio de casos en el Valle del Elqui	2005	Universidad de la Serena, Memoria	Ministerio de Obras Públicas
3	Estrategia Nacional de Cambio Climático	2006	Gobierno de Chile	CONAMA
4	Estudio de la Variabilidad Climática en Chile para el siglo XXI	2007	Universidad de Chile, Departamento de Geofísica	CONAMA
5	Análisis de Vulnerabilidad del Sector Silvoagropecuario y de los Recursos Hídricos y Edáficos de Chile frente a Escenarios de Cambio Climático	2008	AGRIMED	CONAMA , Ministerio de Agricultura
6	Sistematización de las políticas y estrategias de adaptación nacional e internacional al cambio climático del sector silvoagropecuario y de los Recursos Hídricos y Edáficos	2008	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas	Ministerio de Agricultura
7	Impacto del Cambio Climático en el Siglo XXI sobre los Recursos Hídricos de las Cuencas del Maipo y Mapocho	2009	U de Chile, Departamento de Geofísica	BID
8	La Economía del Cambio Climático en Chile	2009	CG UC	CEPAL
9	Agua, innovación, cambio climático y desastres naturales: Impactos y perspectivas para la Región del Bío-Bío, Chile	2010	CIEP (Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia)	
10	Análisis de vulnerabilidad de recursos hídricos y edáficos frente a escenarios de cambio climático para las cuencas Cautín, Aconcagua, Teno e Illapel.	2010	Universidad de Chile, RHMA	Ministerio de Medio Ambiente
11	La economía del Cambio Climático en ALC	2010		CEPAL
12	Vulnerability and adaptation in a dryland community of the Elqui Valley, Chile(2010). CLIMATIC CHANGE 98 245-276	2010	Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA)	Ministerio de Obras Públicas
13	Análisis de opciones futuras de mitigación de GEI para Chile asociadas a programas de fomento del sector silvoagropecuario.	2011	Centro de Cambio Global, UC	
14	Climatic sensitivity of streamflow timing in the extratropical western Andes Cordillera	2011	Gonzalo Cortés, Ximena Vargas, James McPhee	
15	Portafolio de propuestas para la adaptación al cambio climático en el sector silvoagropecuario	2011	AGRIMED	
16	Variabilidad Climática en Chile: Evaluación, Interpretación y proyecciones	2007-2009	Universidad de Chile, Geofísica; Universidad de Concepción, Dirección Meteorológica de Chile	
17	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012	2008	Gobierno de Chile	CONAMA
18	Proyecciones de Impacto del CC sobre cuencas andinas de Chile Central: Aplicación a Cuencas de Maule Alto y Laja	2010	James McPhee, Eduardo Rubio, Rodrigo Meza, Álvaro Ayala, Ximena Vargas	Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica
19	Diagnóstico Plan Estratégico para la gestión de los Recursos Hídricos, Región de Antofagasta.	2012	Arrau Ingeniería E.I.R.L	MOP-DGA, DEP

Tabla 4.1: Resumen de los estudios revisados.

N	Documento	Año	Ejecutor	Mandante
20	Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos, Región de Tarapacá.	2012	Geohidrogeología Consultores Ltda.	MOP-DGA, DEP
21	The costs to developing countries of adapting to climate change: New methods and estimates. The global report of the economics of adaptation to climate change study.	2010	Varios	Banco Mundial
22	Aguas de la Vida. ¿Qué se necesita de las Instituciones en la Era del Cambio Climático? Manual de Apoyo. Para una Resolución Adaptiva de Conflictos Ambientales.	-	Alejandro Rojas, Bernardo Reyes, Lorenzo Magzul, Enrique Schwartz, Roxana Bórquez, Daniela Jara.	-
23	Estudio de Cambio Climático y servicios de agua potable	2012	UNTEC	SISS
24	2° Comunicación de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	2011	Varios	MMA
25	Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Región Metropolitana de Santiago de Chile	2012	ClimaAdaptaciónSantiago (CAS), Gobierno Regional Metropolitano de Santiago (GORE), Ministerio de Medio Ambiente Nacional (MMA) y Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente (SEREMI MMA)	Ministerio de Medio Ambiente, Ecología, y Seguridad Nuclear (BMU) del Gobierno de la República Federal Alemana (Iniciativa Climática Internacional).
26	Selección y aplicación de un modelo hidrológico para estimar los impactos del cambio climático en la generación de energía del sistema interconectado central	2011	Universidad de Chile, RHMA	Ministerio de Energía
27	Estrategia Nacional de Glaciares	2009	Centro de estudios científicos (CECS)	MOP-DGA, UGN
28	Estrategia Nacional de Glaciares: Estudios Anexos.	2009	Centro de estudios científicos (CECS)	MOP-DGA, UGN

El formato de ficha empleado se presenta en la **Tabla 4.2**. Como se puede apreciar la ficha recopila la información más importante del documento revisado como también las áreas temáticas que el mismo enfrenta y el enfoque asociado al CC que se efectúa.

Tabla 4.2: Ficha tipo de resumen de estudio.

TIPO DOCUMENTO	DE	Estudio/ Publicación Nacional /Publicación Internacional, etc.				
TÍTULO	Título del Documento					
AÑO	Año de Publicación					
AUTOR(ES)	Entidad o autor (es) que ejecuta el estudio					
MANDANTE	Mandante del Estudio					
AMBITO (ASOCIADO AREA)	A	AGUA	ENERGÍA	AGRICULTURA	MULTI-SECTORIAL	OTRO
		●	●			
ENFOQUE ASOCIADO AL CC		LEGAL	TÉCNICO	ADMINISTRATIVO	OTRO	
			●			
ÁREA ESTUDIO	DE	Tiene por objetivo identificar la zona de estudio y referenciar los impactos a un lugar				
OBJETIVO						
● Se describen tanto los objetivos generales como la metodología empleada.						
METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EVALUAR EL CC						
1. Se describe las metodologías empleadas para abordar los productos del estudio y que tengan relación con el impacto del CC sobre los recursos hídricos.						
RESULTADOS						
1. Se describen los resultados más importantes en esta materia y que guarden relación con los aspectos técnicos e institucionales de la DGA o que puedan ser un aporte a esta misma.						

A continuación, en el Punto 4.2 se presenta un resumen de las experiencias revisadas, resaltando los elementos más relevantes para la presente consultoría. En el **Anexo A** se presentan la totalidad de las fichas de estudios revisadas para este trabajo. Finalmente, en el **Punto 4.3** se da a conocer un ejemplo de los indicadores escogidos sobre la base de esta revisión.

4.2 Resumen de experiencias de interés

En general las zonas estudiadas responden a 3 criterios (ver **Figura 4.2**): grado de intervención de los sistemas; impacto y disponibilidad del recurso; y, el interés específico (generalmente asociado a una inversión privada). La **Figura 4.2** muestra esquemáticamente las complejidades de los estudios. Mientras más intervenida es la zona a estudiar, se requiere de más información para su análisis, esta no siempre está disponible o no goza de una validación apropiada, por ende los estudios aumentan su complejidad y muchas veces su incertidumbre. En el caso de los estudios sobre los impactos del CC sobre los recursos hídricos nacionales, metodológicamente se ha privilegiado el análisis de cuencas de montaña, ya que poseen menos intervención, y que además representan un punto estratégico de la oferta en términos de agua potable y generación hidroeléctrica.

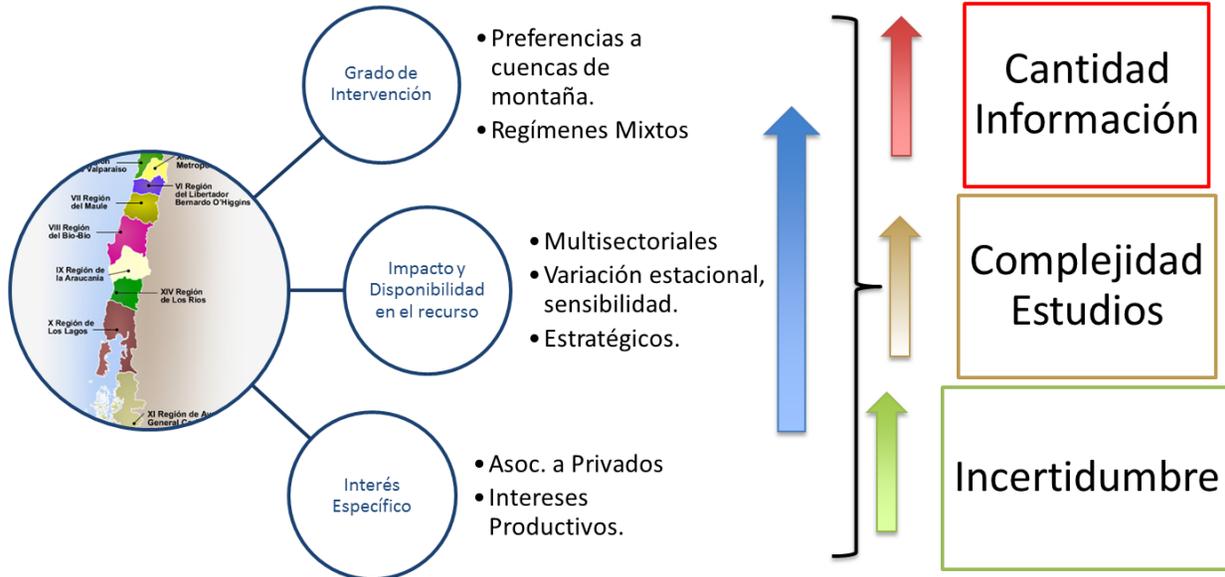


Figura 4.2: Factores que definen la zonificación de los estudios de CC sobre los RH.

En general, los estudios apuntan a la definición y variación de indicadores de impacto del cambio climático en los recursos hídricos, edáficos, cambios de usos del suelo, agricultura, minería, etc., de tal manera de poder simular condiciones futuras basadas en estos indicadores. Mediante las simulaciones del IPCC4, condensadas en el escenario A2, definido como el más desfavorable, se han proyectado la variación de precipitación y temperatura y se ha escogido un set de indicadores asociados al caudal de manera de estimar el impacto en disponibilidad y ocurrencia. La **Figura 4.3** muestra el esquema metodológico asociado. En este se detalla una etapa de “downscaling”, básica en todos los estudios, que tiene por objetivo resolver las variables de precipitación y temperatura que provienen de los modelos de circulación general (GCM) a una escala de “cuenca” en donde se puedan simular los efectos sobre los recursos hídricos (RH). Seguido de esto, se han aplicado diversos modelos hidrológicos, estadísticos y de operación para estudiar escenarios de CC como también para conocer los impactos al nivel de las mismas fuentes de los recursos.



Figura 4.3: Esquemas metodológicos de los estudios de impacto de CC sobre los RH.

Los resultados de los estudios son muy diversos y pueden agruparse en muchos casos por el tipo de variable analizada o por un área temática (ver **Figura 4.6**). A continuación se resumen ejemplos de los principales resultados desde un punto de vista técnico.

i. Estacionalidad (Precipitación, temperatura y caudal)

La estacionalidad de un sistema hidrológico permite conocer el comportamiento de una cuenca, mediante los promedios o totales mensuales de las variables climáticas e hidrológicas. En el caso de caudales, la estacionalidad usualmente se muestra a través de una curva de variación estacional, la cual presenta la variación promedio mensual de los caudales y permite reconocer en una primera instancia el régimen del sistema, el cual puede ser pluvial, nival o mixto. En este tipo de gráfico se pueden apreciar tanto las variaciones netas de caudal como efectos de adelantamiento o retrocesos en la ocurrencia de caudales

“peak”, lo cual permitiría detectar también posibles cambios de régimen futuro. En el caso de las variables climáticas (precipitación y temperatura) la estacionalidad se presenta a través de gráficos similares al de caudales, donde se presenta la variación del año promedio por periodo de interés, respecto del valor en una línea base conocida (ver **Figura 4.4**).

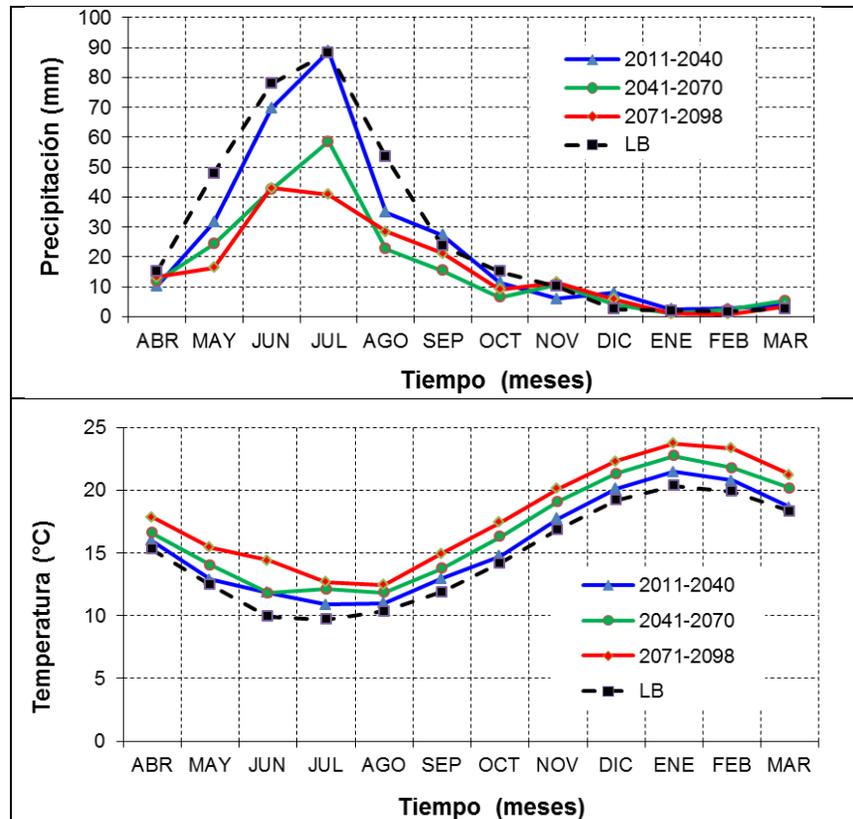


Figura 4.4: Variación de la precipitación y temperatura para la cuenca Aconcagua en Chacabuco. Se presenta la línea base (LB) conocida, junto con las proyecciones de variación de la precipitación y temperatura para distintos periodos futuros de análisis (CONAMA, 2010)

ii. Variaciones de oferta por periodo

Esta oferta es usualmente representada a través de la variación del caudal medio por período o su serie de tiempo, el cual sufre variaciones debido a los efectos del comportamiento de precipitaciones y alzas de temperaturas. Usualmente es acompañada de una estimación de la incertidumbre en los últimos estudios revisados (ver **Figura 4.5**).

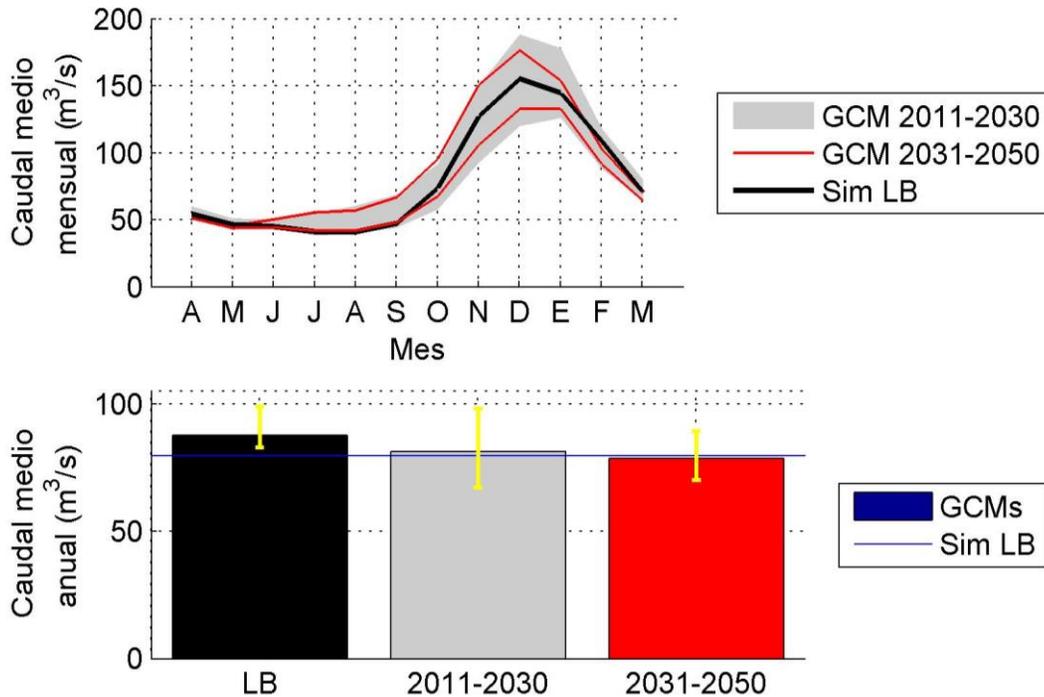


Figura 4.5: Variación del caudal promedio por periodo (arriba) y del caudal medio anual (abajo). (Min. Energía, 2011). El caudal medio mensual presenta la banda de variabilidad de los modelos empleados (5 modelos), para ambos periodos analizados, junto con la línea base simulada (Sim LB). El caudal medio anual presenta el total para cada periodo analizados, mediante las barras (GCMs) y la variabilidad de los modelos (línea amarilla), mientras que la línea azul presenta la línea base contra la cual se compara la variación promedio anual futura del caudal.

iii. Cambios en los rendimientos de los derechos de aprovechamiento de aguas (DAA)

Este resultado forma parte del estudio realizado por la UNTEC para la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) y es usado como ejemplo en el **Punto 4.3**. A grandes rasgos se presenta, como un buen indicador de seguridad y abastecimiento, el cambio en la producción que puede tener un derecho de agua desde su constitución (en base a una disponibilidad inicial) hacia el futuro, donde la disponibilidad se ve afectada mayoritariamente por la disminución del caudal de probabilidad de excedencia del 90%.

iv. Indicadores de déficit

Usualmente tienen por objetivo dar cuenta de la variación de los caudales basados en una probabilidad de excedencia tales como 75, 85 y 95%. Estos caudales forman parte del cálculo de disponibilidades para las áreas de riego, producción de agua potable y otros proyectos.

Finalmente, se presenta la **Figura 4.6** muestra un esquema de los indicadores más comunes observados en la revisión.

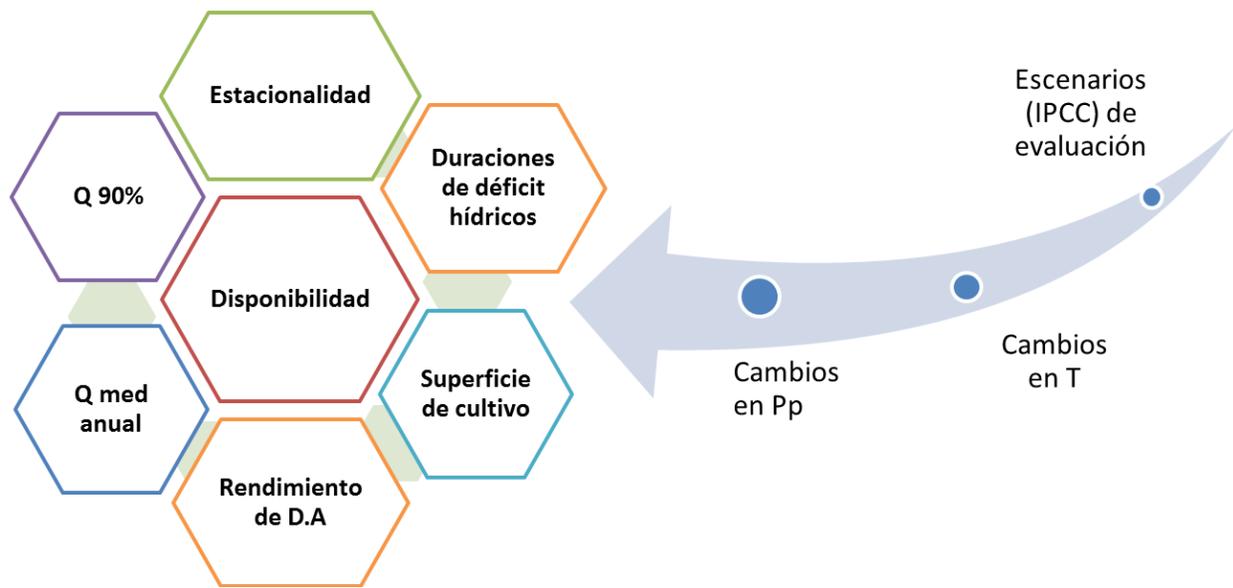


Figura 4.6: Indicadores utilizados en los estudios de impacto del CC en los recursos hídricos.

4.3 Levantamiento de parámetros relevantes en materia de cambio climático

Tal como se mostró en el **Punto 4.2**, los parámetros relevantes que han aparecido en los estudios actúan como indicadores de seguimiento de los sistemas modelados. En general, los resultados de estos trabajos tienen un enfoque estadístico o probabilístico en la presentación de sus resultados, los estudios consideran, por ejemplo, indicadores asociados a la probabilidad de excedencia de los caudales o a indicadores promedio sobre una ventana de tiempo simulada como el caudal medio anual por período.

A modo de ejemplo, se presenta la **Tabla 4.3**, que corresponde a la ficha del estudio: “Estudio de Cambio Climático y Servicios de Agua Potable” (ver compilación completa de estudios en **Anexo A**). Este estudio es uno de los últimos realizados por la UNTEC para la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) que tenía por objetivo estimar los impactos del CC a nivel de fuentes de producción. Este estudio realizó una recopilación de muchos estudios en el tema, pues no incluía una modelación de por medio, sino que la recopilación del estado del arte en el tema. Tal como se puede apreciar en el resumen de la “metodología para abordar el CC”, el estudio analizó diversos sistemas de abastecimiento del norte y centro-sur del país. Se basó en el levantamiento de una situación base, esto es, la oferta hídrica, definida por el caudal de probabilidad de excedencia del 90% (Q 90%), la demanda basada en la dotación de agua potable y en el consumo levantado en los planes de desarrollo recopilados y en los balances hidrogeológicos efectuados en los informes técnicos que acompañan a los planes tarifarios (y desarrollo en algunos casos). La metodología abordada en este estudio permitió identificar un indicador sensible para los objetivos de estudio, que es el rendimiento del derecho de aprovechamiento de agua. Este parámetro tenía por objetivo definir la producción de un derecho en el período de línea base y compararlo a futuro, ya que el Q90% disminuye.

En este estudio también se recopilaron datos referentes a los balances hidrogeológicos sobre los sistemas de abastecimiento, los cuáles también dependen fuertemente de la recarga natural sobre los sistemas. Estos informes técnicos además destacaban la importancia del monitoreo de los pozos como un factor importante en el control de las fuentes.

Teniendo esto en cuenta se eligieron como parámetros indicadores de sensibilidad a: Q 90%, rendimiento del derecho de aprovechamiento de agua (DAA), la recarga natural y el monitoreo de los niveles estáticos de las fuentes (NE).

Tabla 4.3: Ficha Resumen Estudio: “Estudio de Cambio Climático y servicios de agua potable”.

TIPO DOCUMENTO	DE Estudio					
TÍTULO	Estudio de Cambio Climático y servicios de agua potable					
AÑO	2012					
AUTOR(ES)	UNTEC					
MANDANTE	Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS					
AMBITO (ASOCIADO AREA)	A	AGUA	ENERGÍA	AGRICULTURA	MULTI-SECTORIAL	OTRO
		●				●
ENFOQUE ASOCIADO AL CC		LEGAL	TÉCNICO	ADMINISTRATIVO	OTRO	
			●	●		
ÁREA ESTUDIO	DE Iquique, Coquimbo, Valparaíso, Santiago, Rancagua, Talca, Concepción.					
OBJETIVO						
<p>El objetivo de este estudio es proporcionar a la Superintendencia de Servicios Sanitarios información relevante respecto del impacto que puede tener en el mediano y largo plazo el cambio climático en la disponibilidad del recurso, en las fuentes que se utilizan para la producción de agua potable. Asimismo, se espera que el estudio realice una recomendación respecto de los pasos a seguir con miras a la incorporación de la variable "cambio climático" en los instrumentos de regulación y fiscalización de la SISS, en particular Planes de Desarrollo y fiscalización.</p> <p>Los objetivos específicos del proyecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con una recopilación de los estudios disponibles a la fecha en relación con los potenciales efectos del cambio climático en Chile, y que sean relevantes en relación a las fuentes de abastecimiento de agua potable. • Contar con una selección de sistemas de abastecimiento de agua potable en Chile a considerar para efectos del estudio. Dicha selección deberá ser acordada por el consultor y la SISS. • Contar con una recopilación de los antecedentes específicos referidos a la oferta y demanda de agua potable, para los sistemas seleccionados. Lo anterior incluye la información referida a las fuentes de abastecimiento, existencia de fuentes alternativas, rendimiento esperado de las fuentes, calidad, proyecciones de demanda e impacto esperado del cambio climático en dichas fuentes. • Contar un análisis crítico del balance oferta demanda considerado en los documentos vigentes (planes de desarrollo, estudios tarifarios, etc.), referidos a cada sistema seleccionado. • Contar con una cuantificación de los eventuales efectos del cambio climático en los sistemas seleccionados así como una estimación del impacto económico que implica asegurar, el abastecimiento de agua potable en dichos sistemas en el mediano y largo plazo, en sus costos de inversión y operación. • Contar con una recomendación respecto de los pasos a seguir con miras a la incorporación de la variable "cambio climático" en los instrumentos de regulación y fiscalización de la SISS, en particular Planes de Desarrollo y fiscalización. 						
METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EVALUAR EL CC						
<p>La metodología general consistió en comparar los escenarios de condición climática futura de línea base y aquella perturbada por las condiciones del cambio climático global. Para la línea base, se consideró como principal fuente de información los estudios facilitados por la SISS: Estudios Tarifarios (que se elaboran cada 5 años); Planes de Desarrollo (que se elaboran cada 5 años); Bases de Infraestructura enviadas por empresas; e, información de fuentes (información anual). Se revisó el último documento en cada caso. Por su parte, para el escenario “con cambio climático” se realizó una serie de aproximaciones para estimar la disponibilidad a nivel de fuente.</p> <p>El estudio hace una recopilación bastante exhaustiva de los estudios nacionales e internacionales en materia de cambio climático. Con ello se conforma un escenario base en donde se presentan los</p>						

Tabla 4.3: Ficha Resumen Estudio: “Estudio de Cambio Climático y servicios de agua potable”.

impactos del cambio climático no sólo en recursos hídricos, sino que también a nivel político, social y económico.

Para la estimación del impacto en el sector sanitario se escogen 7 sistemas representativos del país por cuanto su fuente de abastecimiento es superficial, subterránea y mixta. Los sistemas escogidos fueron:

- Iquique de Aguas del Altiplano S.A. (Sistema productivo subterráneo)
- La Serena-Coquimbo de Aguas del Valle S.A. (Sistema productivo Mixto)
- Gran Valparaíso de ESVAL S.A. (Sistema productivo Superficial)
- Gran Santiago de Aguas Andinas S.A. (Sistema productivos esencialmente superficial).
- Rancagua de ESSBIO S.A.(Sistema productivo Mixto)
- Talca de Sistema Nuevo Sur S.A. VII Región (Sistema productivo Subterráneo)
- Gran Concepción de ESSBIO VIII Región (Sistema productivo Superficial)

RESULTADOS

El estudio se basa en las series de caudales simuladas en el trabajo: “Selección y aplicación de un modelo hidrológico para estimar los impactos del cambio climático en la generación de energía del sistema interconectado central (SIC)”. Se hace un levantamiento de la información más relevante de cada sistema, en particular: Oferta hídrica (Q90%), Demanda y derechos constituidos. El estudio realiza una proyección de la demanda e incorpora la variabilidad de la oferta a futuro para determinar la variación del balance hidrológico y el rendimiento de los derechos constituidos.

Replicando este análisis a cada uno de los estudios levantados fue posible definir indicadores de sensibilidad y de monitoreo para el análisis de sensibilidad técnico de la institución. Dichos parámetros se presentan en la **Tabla 4.4**. Adicionalmente, en el **Capítulo 6** se presentan los indicadores que resultan de la revisión de los manuales y procedimientos que utiliza la DGA para cumplir con sus funciones. La síntesis de esos documentos es presentada en el **Anexo B**.

Tabla 4.4: Parámetros técnicos para el análisis de sensibilidad institucional escogidos de los estudios revisados.

Indicador	Definición
Q90	Caudal asociado al 90% de probabilidad de excedencia
QMA	Caudal Medio Anual
CVE	Curva de Variación Estacional
Rec. Natural	Recarga natural de acuíferos
NE	Nivel estático
Rend. DAA	Rendimiento de derecho de aprovechamiento de agua

5 MARCO CONCEPTUAL SOBRE ADAPTACIÓN INSTITUCIONAL AL CAMBIO CLIMÁTICO

Parte de la discusión mundial acerca de las acciones necesarias para enfrentar un eventual cambio climático, debido al aumento promedio de las temperaturas, se ha centrado en el uso de los recursos hídricos (Meza & McPhee, 2011). Esto se debe a que muchas de las actividades económicas dependen de este recurso y a la vez resultan ser estratégicas para los países y altamente sensibles a su disponibilidad (Meza & McPhee, 2011). Con el aumento de la evidencia en los últimos años, la preocupación cada vez mayor de los potenciales impactos del cambio climático ha conducido a la visión de que la gestión de los recursos hídricos debe ser más flexible, en orden a que los países sean capaces de enfrentar la incertidumbre acerca de su disponibilidad futura (Pahl-Wostl, 2008). La flexibilidad es conceptualizada muchas veces como “gestión adaptativa”, la cual se puede definir como un proceso sistemático, acordado entre los actores interesados, que permite mejorar la gestión de políticas y prácticas relacionada con los recursos hídricos (Pahl-Wostl, 2008, en Meza & McPhee, 2011).

Para abordar adecuadamente el concepto de adaptación en el sector recursos hídricos, debemos distinguir en primer lugar la diferencia entre lo que se entiende por “gestión de recursos hídricos” de lo que se denomina “gobernanza del agua”. La “gestión de recursos” se refiere a las actividades de análisis y monitoreo, el desarrollo e implementación de medidas que permitan mantener al recurso dentro de límites aceptables (Pahl-Wostl, 2009). La definición más común empleada para explicar lo que significa “gobernanza del agua” es “un espectro de sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos que se instalan para desarrollar y gestionar los recursos hídricos, así como para proveer de distintos servicios relacionados con los recursos hídricos, en distintos niveles de la sociedad” (PNUD, 2013). En esencia, los sistemas de gobernanza determinan quién obtiene qué agua, cuándo y cómo, así como quién tiene el derecho al agua, sus servicios relacionados y sus beneficios (PNUD, 2013). En este sentido, la gobernanza del agua tiende a ser confundida con la gestión de los recursos hídricos, sin embargo, ambos conceptos son independientes en el sentido que los sistemas efectivos de gobernanza son un medio para permitir la existencia de herramientas de manejo que sean útiles al contexto en que se desarrollan (PNUD, 2013).

En este sentido, la DGA, debido a su origen en el Código de Aguas, su rol fundamental en la asignación de derechos de aprovechamiento de agua, investigación de los recursos hídricos, su relación con las organizaciones de usuarios y con el resto de la institucionalidad asociada al agua, antes que ser un simple ente encargado de la gestión de recursos hídricos, a juicio de este consultor se encuentra en el centro de la gobernanza del agua en Chile.

En los últimos años, la comunidad internacional relacionada con los recursos hídricos se ha enfocado en la denominada “gobernanza” como el principal desafío para mejorar la gestión y provisión de los recursos hídricos (PNUD, 2013). Se ha llegado a la conclusión, después de analizar una serie de casos alrededor del mundo, que una evaluación exhaustiva de la gobernanza de los recursos hídricos puede guiar hacia el diseño e implementación de políticas efectivas, gracias a la identificación de aquellos lugares donde se requieren cambios y qué acciones pueden permitir que dichos cambios se produzcan (PNUD, 2013).

Analizar la gobernanza implica tener en consideración la transversalidad del recurso hídrico, y plantear las políticas con un enfoque integrado; implica también la aplicación del principio de coordinación de acciones y competencias (nivel institucional) y el de subsidiariedad (Colegio de México, 2012).

En Chile, la actuación del Estado y sus instituciones, incluida la DGA, debe regirse por el principio de subsidiariedad en el marco legal vigente, por lo que se ha considerado que, para la evaluación de la DGA, el concepto de gobernanza ofrece además un adecuado marco conceptual a partir del cual proponer criterios e indicadores que permitan su análisis desde el punto de vista de su capacidad de adaptación frente a un escenario de cambio climático. Cabe señalar que el principio de subsidiariedad significa que el Estado debe dejar en manos de organizaciones descentralizadas la responsabilidad de responder a diferentes necesidades sociales (Bauer, 2002). En el caso de la DGA, este principio se refleja, por ejemplo, en la transferencia de responsabilidades de fiscalización desde la DGA hacia las organizaciones de usuarios (OU), en aquellas cuencas donde éstas están legalmente constituidas. Esta transferencia de responsabilidades, históricamente, no ha

estado ligada a una transferencia sistemática de competencias desde la DGA hacia las OU, situación que se ha ido revirtiendo en los últimos años mediante las últimas reformas a la institución.

Si bien esta consultoría se limita al análisis de una entre varias instituciones ligadas a los recursos hídricos, la revisión de antecedentes ha conducido a proponer un marco conceptual de evaluación centrado en la gobernanza del agua, como punto de partida de análisis futuros que deberían abordar con mayor profundidad la gobernanza del agua a nivel nacional, no solo desde el punto de medidas que mejoren la gestión e incorporen conceptos como el cambio climático, sino de reformas más profundas que involucren a todos los actores y tomadores de decisiones públicos y privados, espectro difuso y no siempre fácil de determinar.

5.1.1 Marco conceptual de evaluación de la gobernanza del agua

Existe una serie de autores en el ámbito latinoamericano que han tratado de aplicar los conceptos de gobernanza y gobernabilidad al campo de la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) cuyos trabajos han contribuido en gran medida a construir el marco conceptual de la gobernanza de los recursos hídricos, sus principios y bases empíricas, así como a identificar los elementos claves de la gobernanza del agua en las Américas (Colegio de México, 2012).

A nivel internacional, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha desarrollado recientemente un marco conceptual base para ayudar a identificar preguntas y elementos claves que deben ser considerados en una evaluación de la gobernanza del agua (PNUD, 2013). Este marco de evaluación puede ser aplicado en diferentes contextos y puede ser empleado como un punto de partida conceptual donde seleccionar o desarrollar un marco de evaluación para un caso específico (PNUD, 2013). La **Figura 5.1** presenta los tres componentes entorno a los cuales construir una evaluación, que se pueden resumir como 1) poder, visto como un análisis desde la perspectiva de los tomadores de decisiones, instituciones e intereses; 2) principios, en particular transparencia, responsabilidad y participación; y 3) desempeño de la gobernanza, incluyendo eficiencia y efectividad de un gobierno en la entrega y logro de sus objetivos.

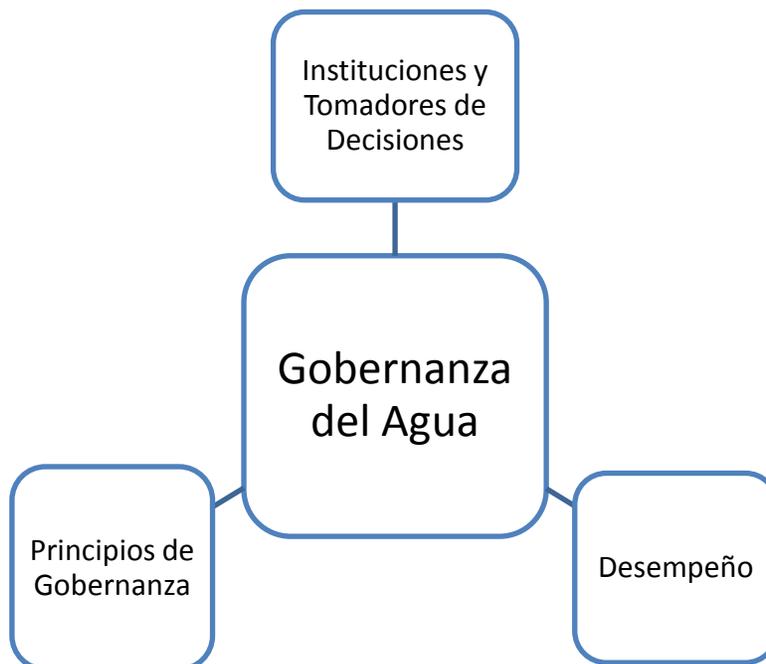


Figura 5.1. Tres componentes de la evaluación de la gobernanza (Fuente: Adaptado de PNUD, 2013).

Estos componentes ofrecen un simple, pero aplicable marco de análisis, para lo cual se entenderá por cada uno de ellos lo siguiente (adaptado de PNUD, 2013):

- **Instituciones y Tomadores de Decisiones:** Este componente entrega un marco dentro del cual evaluar y analizar a instituciones y tomadores de decisiones particulares, incluyendo sus intereses particulares, capacidades y las dinámicas de poder entre ellos.

Las instituciones (formales e informales o bien *de jure* y *de facto*) pueden ser entendidas como las “reglas del juego”, mientras que los tomadores de decisiones son los “actores” que se desenvuelven bajo dichas reglas. Así, para cualquier evaluación de la gobernanza del agua, es útil ordenar a los actores relevantes, dentro de la escala de análisis, y explorar sus mandatos, capacidades, intereses y poderes, incluyendo sus interrelaciones y estructuras de incentivos.

- **Principios de Gobernanza:** Este componente se enfoca en la transparencia, responsabilidad y participación (TRP) y puede ser empleado para analizar el desempeño institucional, así como el comportamiento de los tomadores de decisiones, incluyendo la relación que se establece entre ellos.

La manera en la cual los mecanismos de TRP están estructurados crea incentivos que influyen en cómo se comportan y trabajan juntos los tomadores de decisiones. Para esto, se entenderá lo siguiente por cada principio:

- i) **Transparencia:** Es el nivel de apertura dentro de los procesos de gobernanza y acceso a la información.
- ii) **Responsabilidad:** Es el conjunto de controles, contrapesos y modos de supervisión que permite a funcionarios e instituciones responder por sus acciones, permitiendo además establecer sanciones por un mal desempeño, ilegalidades y abusos de poder.
- iii) **Participación:** Pensado originalmente en referencia a la ciudadanía, en esencia busca resaltar la importancia de la participación en los procesos de decisión y acción como una precondition necesaria para generar responsabilidad donde antes no existía.

Estos tres principios están fuertemente interrelacionados, de tal forma que la transparencia es precondition para la participación y la responsabilidad. De forma similar, transparencia sin responsabilidad puede conducir hacia la desconfianza en la institución, ya que no existen mecanismos para exigir que se cumplan los servicios comprometidos.

- **Desempeño:** El análisis de las instituciones, de los tomadores de decisiones y de los principios de gobernanza (TRP) entregan la información de entrada para la evaluación del desempeño y del impacto de funciones particulares relacionadas con el agua, como son la asignación de derechos, la entrega de servicios, la planeación y la capacidad de desarrollo.

Este componente provee la base para desarrollar indicadores del desempeño del sector del agua y sus impactos, así como la evaluación de reformas particulares, por ejemplo, el cambio de procedimientos. También se debe considerar la forma en que se presentan u organizan dichas funciones o reformas, de tal manera que tengan sentido. Por ejemplo, la función de fiscalización puede ser vista como una función por si misma o como parte de un subconjunto de funciones asociadas a la asignación de derechos, no existiendo una sola forma correcta de ordenarlas.

En este sentido, el tipo de sistema de gobernanza existente estará fuertemente influenciado por aquellas funciones que son consideradas importantes y cómo están organizadas. Esto influirá también en el propósito y en las prioridades a evaluar en cada caso.

Además de establecer los conceptos que permitan establecer criterios de evaluación, se requiere establecer una serie de pasos a través de los cuales conducir dicha evaluación. Los pasos más comunes, de acuerdo a PNUD (2013) son: i) identificar claramente el objetivo de la evaluación; ii) decidir cuál será el marco conceptual de evaluación; iii) seleccionar los indicadores; iv) levantar la información; y v) analizar los

resultados. Adicionalmente a estos pasos, PNUD (2013) recomienda tres pasos adicionales que representan buenas prácticas que ayudan a potenciar los beneficios de cualquier evaluación, los cuales son: vi) realizar un análisis de los tomadores de decisiones; vii) escoger una estrategia que ayude a comprometer a los tomadores de decisiones; y viii) escoger una forma adecuada de comunicar los resultados.

En la siguiente sección se presentan el marco institucional y regulatorio de la DGA, que junto con el marco conceptual de gobernanza, permiten diseñar la metodología de evaluación de la presente consultoría, cuya propuesta se presenta detalladamente en la sección 7.

6 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

En el marco conceptual de la gobernanza del agua, planteado en el **Capítulo 5**, se entregan los lineamientos para definir un esquema de análisis institucional. En su componente de “Instituciones y Tomadores de Decisión”, se sugiere incluir los intereses particulares, capacidades y dinámicas entre los tomadores de decisión de la institución. Sobre esta base conceptual, para poder ordenar los actores relevantes en esta escala de análisis, que permitan comprender el marco legal e institucional de la DGA, se siguen las etapas definidas en la **Figura 6.1**.

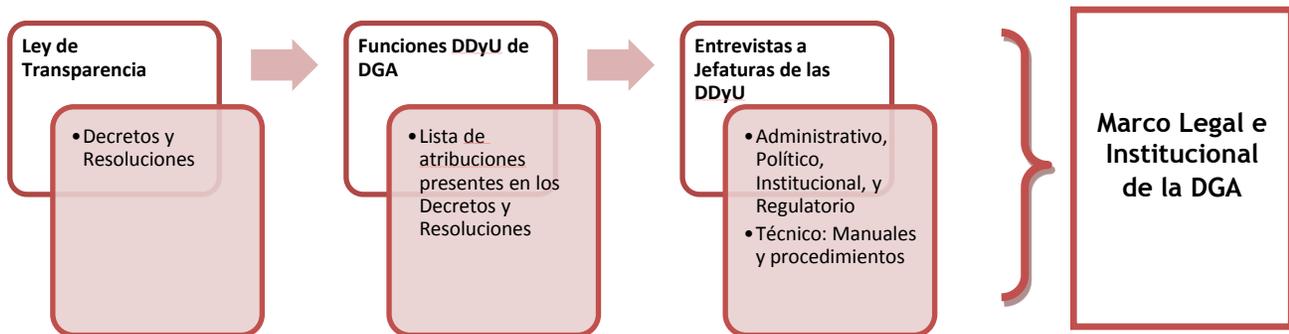


Figura 6.1 Etapas para construir el Marco Legal e Institucional de la DGA.

Se procede con un primer paso de consulta formal a través de la ley de transparencia⁷, donde se obtiene una serie de Decretos y Resoluciones que constituyen las DDyU y les entregan las atribuciones correspondientes, entendidas como “funciones”. Sobre la base de la revisión de estas atribuciones, en el segundo paso, se procede a estructurar las entrevistas a las distintas jefaturas de la DGA. En la ejecución de las entrevistas, como último paso, se cierra el levantamiento del marco legal e institucional. En la entrevista se explora la comprensión de las funciones, los aspectos administrativos, políticos y regulatorios asociados a su gestión, las capacidades instaladas, los manuales y procedimientos que se utilizan en cada DDyU, las interrelaciones con otras DDyU y la estructura interna de cada una.

A continuación, en el Punto 6.1 se presenta la lista larga de funciones de cada DDyU según los Decretos y Resoluciones obtenidas a través de la ley de transparencia. En el **Punto 6.2** se presenta el análisis desarrollado a partir de las entrevistas a cada DDyU. En dichas entrevistas se definió una semi-estructura para clasificar las consultas por área temática: Árbol de Jerarquía Institucional, Escenario Institucional Base, Funciones según Decreto, Antecedentes y consultas relativas al CC, Propuestas de cambio/modificaciones para abordar el CC, y Brechas institucionales identificadas. Luego, en el **Punto 6.3** se analizan las normas, procedimientos y metodologías que emplean las DDyU para cumplir sus funciones. Finalmente, en el **Punto 6.4** se entrega un resumen con los principales aspectos institucionales, regulatorios y técnicos recogidos en el seminario de nivelación de CC.

6.1 Funciones según Decreto y Resoluciones de Creación

Las funciones de cada DDyU están indicadas en Decretos y Resoluciones, las que en su conjunto suman 61 funciones en total. Entre las DDyU que poseen mayor número de funciones destacan: la UAI con 16 funciones; la UOUEH con 13 funciones; la UF y el CIRH con 8 funciones; la UGN con 6 funciones; la DH con 3 funciones; el

⁷ Sitio web: <http://transparencia.dga.cl/estructura/facultades.html>

DEP y el DCPRH con 2 funciones; la DL, el DARH y el DASG con 1 función. La diferencia entre el número de funciones se debe a que las DDyU creadas antes del 2008, mediante Decreto Supremo, sólo indicaban el objetivo principal como función asociada a la DDyU, mientras que las que fueron creadas luego del 2008, en la resolución correspondiente, indican las funciones específicas y alcances de la DDyU separadas por letras. En el presente capítulo sólo se señalan las normas para cada DDyU indicadas por decreto. En la **Tabla 6.1** se indican las funciones asignadas a cada DDyU.

Tabla 6.1. Resumen de las funciones de cada DDyU.

N	DDyU	Funciones
1	División Legal (DL)	a) Revisar los actos administrativos y legales que realiza la Dirección, en lo referente a la aplicación del Código de Aguas y al registro de Organizaciones de Usuario/as como también en la gestión administrativa del Servicio,
2	Departamento Administración de Recursos Hídricos (DARH)	a) Dirimir técnicamente las materias de administración de recursos hídricos que se someten a pronunciamiento de la DGA, especialmente relacionadas con otorgamiento de derechos de aprovechamientos y uso efectivo del recurso, sea en forma individual o por medio de organizaciones.
3	División Hidrología (DH)	a) Mantener, ampliar y operar el Servicio Hidrometeorológico Nacional.
		b) Estudiar situaciones hidrológicas contingentes de carácter permanente.
		c) Procesar y publicar la información generada y su ingreso al Banco nacional de Datos Hidrometeorológicos.
4	División de Estudios y Planificación (DEP)	a) Investigar los recursos hídricos en lo que compete a la DGA.
		b) Establecer los lineamientos de planificación de su aprovechamiento.
5	Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH)	a) Proponer y desarrollar la política sobre conservación y protección de los recurso hídricos.
		b) Coordinar las funciones que correspondan en estas materias a los distintos organismos y Servicios Públicos.
6	Unidad de Glaciología y Nieves (UGyN)	a) Proponer al Director General de Aguas políticas normativas de diseño de la red de medición de glaciares y nieves.
		b) Controlar las políticas de las normas técnicas de medición y procedimientos.
		c) Controlar y coordinar su cumplimiento en las Direcciones Regionales, Divisiones, Departamentos y demás Unidades que corresponda dentro de la DGA.
		d) Formular y controlar los presupuestos de actividades normales y los proyectos e inversiones especiales a nivel nacional.
		e) Programar la asignación de recursos, supervisar y coordinar la ejecución de los proyectos aprobados e informar sus respectivos avances.
		f) En general todas aquellas funciones que directa e indirectamente puedan relacionarse con la red de medición de glaciares y nieve.
7	Unidad de Fiscalización (UF)	a) Proponer al Director General de Aguas políticas normativas y de fiscalización, relacionadas con la atribución de la DGA en el ámbito de la policía y vigilancia de las aguas en los cauces naturales de uso público.
		b) Coordinar las políticas que, dentro del campo definido, deberán llevar a cabo las Direcciones Regionales y los Departamentos de la DGA.
		c) Coordinar las funciones de las Direcciones Regionales, para la adecuada gestión de las referidas políticas.
		d) Coordinar las acciones de las Direcciones Regionales en las materias relacionadas con las atribuciones que le confiere a la DGA, el artículo 299, letras c) y d) del Código de Aguas.
		e) Apoyar y asesorar a las Direcciones Regionales de Aguas en las materias indicadas.
		f) Coordinar a nivel nacional las labores de policía y vigilancia de los cauces naturales de uso público y de supervigilancia de las organizaciones de usuario/as.
		g) Promover y coordinar la participación de las organizaciones de usuario/as, para una gestión eficiente y sustentable de los recursos hídricos.
		h) En general, todas aquellas funciones que directa o indirectamente puedan

Tabla 6.1. Resumen de las funciones de cada DDyU.

N	DDyU	Funciones
		relacionarse con las indicadas precedentemente.
8	Unidad de Organizaciones de Usuario/as y Eficiencia Hídrica (UOUyEH)	<p>a) Promover y coordinar la participación de las organizaciones de usuarios, para una gestión eficiente y sustentable de los recursos hídricos.</p> <p>b) Proponer al Director General de Aguas las Líneas de acción y políticas que apunten a lograr el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de agua, el fomento en la creación de comunidades de aguas subterráneas, para una mejor organización, mejor funcionamiento y tutela de la correcta administración del recurso hídrico.</p> <p>c) Desarrollar e incentivar el desarrollo de proyectos pilotos de organizaciones de usuarios, principalmente comunidades de aguas subterráneas en las áreas de restricción y zonas de prohibición, propendiendo a una efectiva aplicación de las normas del Código de Aguas referidas a ellas y al control de las extracciones de Las mismas.</p> <p>d) Proponer al Director General de Aguas las líneas de acción y políticas que apunten a mejorar en el uso eficiente del agua, fundamentalmente a través de gestionar la demanda de los recursos hídricos en el país, con la consecuente disminución de los niveles de contaminación del agua y la liberación de recursos hídricos para el desarrollo de nuevas actividades de desarrollo.</p> <p>e) Analizar y estudiar los posibles incentivos económicos para la industria y las empresas a fin de ser eficientes en el uso del agua, con el objeto de que Lleguen o alcancen un nivel porcentaje significativo de reúso de las aguas en sus labores productivas.</p> <p>f) Analizar y proponer normas técnicas y manuales de diseño y construcción hídricamente eficiente, dentro del concepto de diseño bioclimático, a fin de ser utilizados en la construcción por parte del Estado de viviendas sociales, hospitales, cárceles, tribunales de justicia, y en general en todo tipo de construcción.</p> <p>g) Analizar y estudiar sellos de eficiencia hídrica a fin de determinar si a través de estándares y etiquetado se logran medidas costo-efectivas que contribuyan a disminuir la presión sobre los recursos hídricos.</p> <p>h) Desarrollar proyectos pilotos y casos de estudio orientados a la eficiencia hídrica y también los relacionados con la generación de energía a través de tecnologías alternativas que disminuyan los requerimientos de agua.</p> <p>i) Investigar, desarrollar e incentivar la innovación de tecnologías alternativas no convencionales emergentes que contribuyan a la eficiencia hídrica.</p> <p>j) Analizar y proponer estrategias y acciones orientadas a la gestión más eficiente de la demanda de agua.</p> <p>k) Coordinar las políticas que, dentro del campo antes definido, deberán llevar a cabo las Direcciones Regionales y los Departamentos de la Dirección de General de Aguas.</p> <p>l) Coordinar, apoyar y asesorar a los Directores Regionales, para el adecuado funcionamiento y gestión de las referidas políticas.</p> <p>m) En general, todas aquellas funciones que directa e indirectamente puedan relacionarse con la eficiencia hídrica.</p>
9	Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH)	<p>a) Organizar y mantener actualizado el Catastro Público de Aguas.</p> <p>b) Organizar y mantener la documentación técnica y legal relativa al tema de los recursos hídricos y sobre jurisprudencia administrativa y judicial respecto de la legislación de aguas, generada por la DGA o recibida de instituciones externas.</p> <p>c) Desarrollar, mantener y operar un sistema de información que permita coordinar la entrega de información proveniente de los sistemas Catastro Público de Aguas (CPA) y Banco Nacional de Aguas (BNA) existentes en la DGA u otros sistemas a desarrollarse.</p>

Tabla 6.1. Resumen de las funciones de cada DDyU.

N	DDyU	Funciones
		<p>d) Desarrollar y operar el sistema CPA, el cual deberá entregar toda aquella información relativa a las tramitaciones de solicitudes presentadas en la DGA.</p> <p>e) Coordinar y canalizar la atención de consultas que se efectúen a la DGA en materia de información hidrológica, estudios, proyectos de obras, registros de usuario/as y en general, cualquier tipo de documentación técnica que se requiera en materia de recursos hídricos.</p> <p>f) Realizar difusión y extensión de la labor de la DGA, particularmente en lo relativo a los servicios que entrega la Dirección, relacionados con informes, estudios, catastros, cartografía, etc.</p> <p>g) Establecer convenios de intercambio de información.</p> <p>h) En general, todas aquellas funciones que directa o indirectamente puedan relacionarse con las indicadas precedentemente.</p>
10	Unidad de Auditoría Interna (UAI)	<p>a) Evaluar en forma permanente el sistema de control interno institucional y efectuar las recomendaciones para su mejoramiento.</p> <p>b) Evaluar el grado de economía, eficiencia, eficacia, y equidad con que se utilizan los recursos humanos, financieros y materiales del Servicio.</p> <p>c) Promover la adopción de mecanismos de autocontrol en las unidades operativas de la organización.</p> <p>d) Verificar la existencia de adecuados sistemas de información, su confiabilidad y oportunidad.</p> <p>e) Elaborar y proponer al Director General, para su aprobación, el Plan de Auditoría Anual del Servicio.</p> <p>f) Promover la coherencia de las políticas y actividades de la Unidad de Auditoría Interna, respecto de aquellas emanadas de la Autoridad Presidencial, las orientaciones dadas por el Consejo de Auditoría, y respecto de la acción de otros organismos del Estado.</p> <p>g) Elaborar informes especiales para el Jefe de Servicio en los que se alerte sobre anomalías graves o posibles infracciones legales, que requieran urgente acción o rectificación.</p> <p>h) Efectuar el seguimiento de las medidas preventivas y correctivas, emanadas de los informes de auditoría, aprobadas por la autoridad.</p> <p>i) Participar en el Comité de Auditoría Ministerial y/o Regional a través del Jefe de dicha Unidad o su representante.</p> <p>j) Asegurar la implementación de los compromisos de seguimiento frente a los hallazgos y recomendaciones de auditoría.</p> <p>k) Responder a las instrucciones específicas que sobre la materia ha impartido S.E. el Presidente de la República a la Administración y las especificaciones y orientaciones técnicas emanadas del Consejo de Auditoría para el fortalecimiento de las estructuras de auditoría interna.</p> <p>l) Lograr un alto grado de satisfacción de los clientes, cumpliendo con los requisitos estipulados por estos.</p> <p>m) Establecer una cultura de mejora continua y productividad, en todos los procesos de la Auditoría Interna.</p> <p>n) Coordinar y apoyar la implantación y operación del Proceso de Gestión de Riesgos en la Institución.</p> <p>o) Propiciar y promover programas de prevención y de probidad administrativa.</p> <p>p) Demás funciones que por ley, reglamento u otro le sean asignadas, en tanto, no sean funciones de línea u otras que pudiesen afectar su independencia y objetividad, tales como Representante de la Dirección o Coordinador para los Sistemas de Gestión de Calidad, Auditor Interno de Calidad, Auditor Líder o Encargado del proceso de auditorías internas de calidad (ISO 19011), entre otras.</p>

Tabla 6.1. Resumen de las funciones de cada DDyU.

N	DDyU	Funciones
11	Departamento de Administración y Secretaría General (DASG)	a) Administrar los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para optimizar el desempeño de los Departamentos Técnicos y Direcciones Regionales de la DGA.

Durante las entrevistas, que se presentan en la siguiente sección, se pudo reconocer el nivel con que son abordadas las distintas funciones, siendo para la UAI, la UOUEH y la UF un desafío mayor, por cuanto existe carencia de recursos humanos con las capacidades técnicas que puedan lograr la ejecución de todas las funciones asignadas.

Entre las DDyU que claramente reconocen sus funciones por decreto, se destacan las más antiguas de la DGA: DL, DEP, CIRH, DARH y DH. Por otro lado, durante la entrevista con el jefe de la UGN, se le presentaron a éste las funciones señaladas en la resolución que crea a la unidad, ante lo cual dicho jefe reconoció que actualmente están abocados únicamente a la labor de medir y, a su vez, manifestó desconocimiento del texto que define las demás funciones, así como del sentido de éstas.

6.2 Entrevistas con las Divisiones, Departamentos y Unidades de la DGA

Para entender la labor de las DDyU se desarrolló una entrevista a cada una de las jefaturas al interior de la DGA, en el que además se incluyeron las jefaturas de las Direcciones Regionales para las regiones de Valparaíso, Metropolitana y del Libertador Bernardo O'Higgins, al Subdirector de la DGA y al Jefe del Departamento Administrativo y Secretaría General.

Los objetivos de las entrevistas fueron:

- Comprender el rol de cada DDyU, Dirección Regional, y Subdirección al interior de la DGA.
- Comprender si dentro de su quehacer tiene sistematizada la normativa vigente, con los cuerpos legales que definen roles y atribuciones de las distintas DDyU de la DGA.
- Conocer los procedimientos, manuales, instructivos y metodologías empleados para ejercer sus funciones.

En la **Tabla 6.2** se muestra un cuadro resumen donde se indica el nombre del entrevistado, cargo, fecha de la entrevista, y duración. Para cada entrevista se elaboró una encuesta semiestructurada, con preguntas guías para la conversación. El compilado de todas las entrevistas, con la transcripción de las respuestas, se presenta en el **Anexo C**.

Tabla 6.2. Resumen entrevistas realizadas al interior de la DGA.

Nombre Entrevistado	DDyU	Cargo	Fecha Entrevista	Duración
Sr. Carlos Ciappa	División Legal (DL)	Jefe de la División	21-08-2013	1hr, 30min.
Sr. Guillermo Palacios	Unidad de Auditoría Interna (UAI)	Jefe Unidad	26-08-2013	1hr, 30min.
Sr. Luis Huerta	Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH)	Jefe del Centro	29-08-2013	1hr, 30min.
Sr. Fernando Hargous, Sr. Felipe Salamanca y Sra. María José Squadritto	Unidad de Organización de Usuarios y Eficiencia Hídrica (UOUyEH)	Jefe de Unidad, Jefe y Jefa de Sub Áreas Internas	30-08-2013	1hr, 30min.
Sr. Luis Moreno Rubio	Departamento de Administración de Rec.	Jefe de Departamento	05-09-2013	2hr, 10min.

Tabla 6.2. Resumen entrevistas realizadas al interior de la DGA.

Nombre Entrevistado	DDyU	Cargo	Fecha Entrevista	Duración
	Hídricos (DARH).			
Sra. Rossana Brantes	Unidad de Fiscalización (UF)	Jefa de Unidad	06-09-2013	2hr.
Sr. Javier Narbona y Sr. José Miñano	División de Hidrología (DH)	Jefe de División y Jefe Sub-área Hidrometría	10-09-2013	2hr.
Sr. José Manuel Urrutia	Dirección Regional de Aguas - Región del Libertador Bernardo O´Higgins	Director Regional de Aguas de la Región del Libertador Bernardo O´Higgins	11-09-2013	1hr, 30min.
Sr. Adrián Lillo y Sra. Andrea Osses	División de Estudios y Planificación (DEP)	Jefe de Unidad y Jefa Sub-área Gestión de RRHH	13-09-2013	2 hr.
Sr. Diego San Miguel	Departamento de Conservación y Protección de los Recursos Hídricos (DCPRH)	Jefe Subrogante del Departamento	16-09-2013	2hr.
Sr. Nicolás Ureta	Dirección Regional de Aguas - Región de Valparaíso	Director Regional de Aguas de la Región de Valparaíso	17-09-2013	1hr, 30min.
Sr. Gonzalo Barcaza, Sr. Alexis Segovia, y Sr. Armando Peña	Unidad de Glaciología y Nieves (UGN)	Jefe de Unidad y colaboradores de la Unidad	17-09-2013	2hr.
Sra. Patricia Macaya	Dirección Regional de Aguas - Región Metropolitana	Directora Regional de Aguas de la Región Metropolitana	04-10-2013	1hr, 30min.
Sr. Guillermo Madariaga	Subdirección	Subdirector General de Aguas	07-10-2013	1hr, 25min.
Sr. Héctor González	Departamento Administrativo y Secretaría General (DASG)	Jefe Departamento Administrativo y Secretaría General	09-10-2013	1hr, 25min.

Durante las entrevistas, se pudo reconocer diferentes aspectos relativos al funcionamiento de cada DDyU, su jerarquía al interior de la DGA, y sus propuestas en relación a la manera de abordar el CC. Para entender las impresiones de cada jefatura y sus propuestas se realizó una clasificación de acuerdo a las siguientes materias:

- **Árbol de Jerarquía Institucional (AJI):** Corresponde a cómo se estructura u organiza internamente la DDyU para poder cumplir con sus funciones, por ejemplo, la definición de áreas de desarrollo o áreas temáticas, que se asocian a productos estratégicos de la DDyU. Dicha estructura puede ser entendida de manera simplificada mediante un organigrama en el que se indique la relación de jerarquía entre cada DDyU.
- **Escenario Institucional Base (EIB):** Corresponde al escenario donde se establecen los manuales, normas y/o procedimientos que le permitan a cada DDyU la ejecución de sus funciones. Parte del levantamiento de este escenario es la identificación de tareas que puedan ser de carácter colaborativo con otras DDyU.
- **Funciones según Decreto:** corresponden a las funciones y a la manera en que éstas son ejecutadas. Usualmente se informa de alguna metodología o interacción por parte de la DDyU. Antecedentes y consultas relativas al CC: Consultas que buscan identificar el nivel de conocimiento que se tiene en materia de CC.
- **Propuestas de cambio/modificaciones para abordar el CC:** Acciones tendientes a abordar el CC, tanto a nivel central como de DDyU.
- **Brechas institucionales identificadas:** En base a la comparación del escenario actual y escenario futuro, son los requerimientos institucionales para hacer frente al CC y promover su incorporación al quehacer de la DGA.

A continuación se mencionan las principales impresiones, ideas y propuestas que se recogieron de las entrevistas realizadas, de acuerdo a la clasificación por materias anteriormente indicadas.

6.2.1 Árbol de Jerarquía Institucional (AJI)

De acuerdo a la recopilación de antecedentes de las entrevistas realizadas, se pudo construir el Árbol de Jerarquía Institucional, tanto a nivel central como a nivel regional. La estructura interna de cada DDyU no es conocida por todos sus pares, lo cual se atribuye a que no está explícito en el organigrama oficial de la DGA, que presenta hasta el nivel de las jefaturas. Además se debe resaltar que el ordenamiento interno de cada DDyU depende en muchos casos de cómo se organiza cada jefatura. En el presente capítulo se indica la estructura del árbol de jerarquía institucional de la DGA, incluyendo las DDyU, así como también la estructura del árbol a nivel regional.

En la **Figura 6.2** se muestra el organigrama identificado a nivel central. En relación al levantamiento de información recogido desde las entrevistas se tienen las siguientes divisiones o áreas al interior de cada DDyU:

- El DARH destaca que posee cuatro unidades internas encargadas de labores específicas: (i) Unidad de Obras Mayores; (ii) Unidad Archivero CPA; (iii) Unidad Técnica; (iv) Unidad Administrativa. El DARH posee relación directa con la UF, el CIRH, el DEP y la DH.
- Las funciones del DEP se encuentran repartidas en cuatro sub-áreas: (i) Modelamiento, (ii) Gestión de los Recursos Hídricos, (iii) Área de Contratos/Administrativos, (iv) Área SIG.
- La DH posee cuatro subdivisiones: (i) Subdivisión de Proceso y Desarrollo; (ii) Subdivisión de Hidrometría; (iii) Subdivisión Meteorología y Nieves; (iv) Unidad de Redes Digitales.
- La UOUEH posee dos áreas: (i) Área de organizaciones de usuarios y (ii) Área de eficiencia hídrica.
- La UF posee cuatro áreas para lograr su objetivo: (i) Gestión del pago de patentes por no uso del derecho de aprovechamiento; (ii) Área de control de extracciones; (iii) Área obras en cauces naturales y artificiales; (iv) Área de sequía.
- Las funciones que desarrolla el DCPRH se realizan mediante las unidades: (i) Laboratorio ambiental, (ii) Evaluación ambiental, (iii) Desarrollo.
- La UGN posee cuatro sub-áreas que la integran: (i) Red de Estaciones de Monitoreo, (ii) Percepción Remota de Glaciares, (iii) Levantamiento de terreno, (iv) Estudios glaciológicos.

Es importante destacar que en las distintas entrevistas se verifica que no existe una jerarquía entre las Divisiones, Departamentos y Unidades de la DGA, y todos los jefes de las DDyU se comunican horizontalmente entre ellos. Solo la Subdirección y Dirección están por sobre dichas jefaturas.

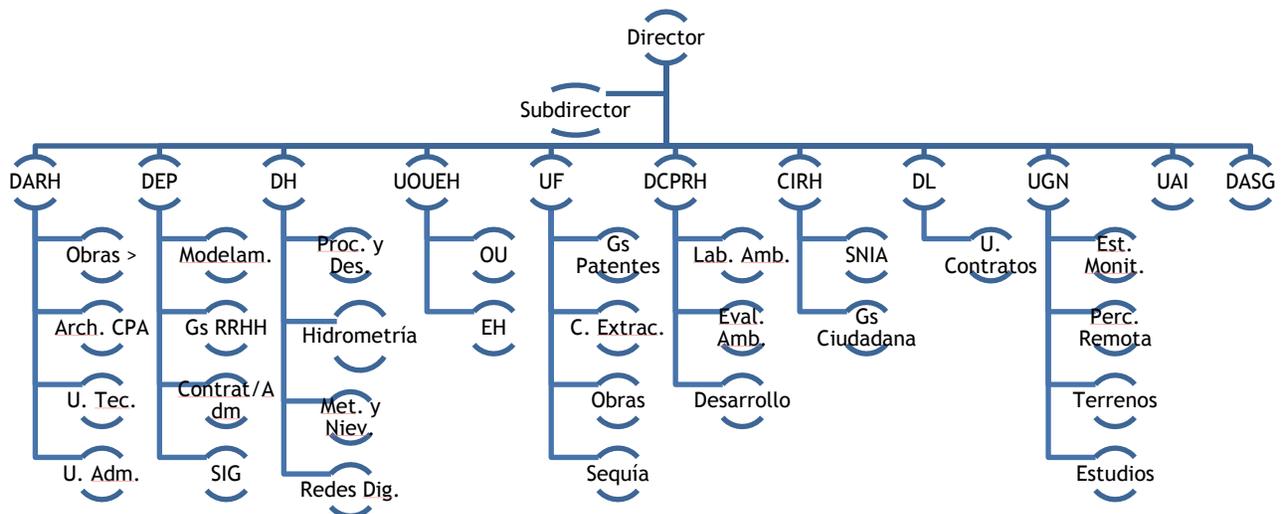


Figura 6.2. Organigrama de la DGA, Nivel Central.

Por otro lado, el organigrama a nivel regional es similar entre las direcciones regionales entrevistadas, pudiendo existir separación en la Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente de acuerdo a los requerimientos de cada región. En la Figura 6.3 se muestra el organigrama a nivel regional.

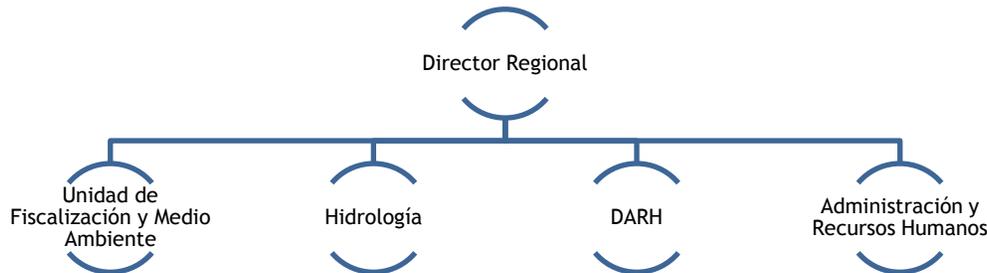


Figura 6.3. Organigrama de la DGA, Nivel Regional.

6.2.2 Escenario Institucional Base (EIB)

En el presente capítulo se indican aspectos relevantes para dar forma al EIB, tales como manuales, normas y/o procedimientos empleadas por las DDyU, además de las funciones que fueron indicadas por las jefaturas y tareas de carácter colaborativo con otras DDyU. Es importante destacar que en algunos casos, las funciones indicadas por los entrevistados distan un poco de las funciones definidas en la resolución de creación de la DDyU, o se focalizan en sólo alguna de ellas, lo que se puede justificar por la necesidad de ocupar los recursos en los elementos centrales y urgentes de su quehacer. En la Tabla 6.3 se destacan los comentarios de mayor relevancia en materia de escenario institucional base.

Tabla 6.3. Aspectos relativos al Escenario Institucional Base, identificados a partir de las entrevistas.

DDyU	Aspectos relevantes
DL	Entiende las principales funciones de cada DDyU. Emplea el Código de Aguas como manual director para sus funciones.
UAI	Su función principal es la revisión y fiscalización de los procedimientos que llevan a cabo las DDyU y que estén de acuerdo a la normativa vigente, a nivel central y regional. Ejecuta su labor con solo dos profesionales, incluyendo la jefatura, lo que limita la capacidad de auditoría continua por región. No posee un manual de procedimiento que guie su actuar. Entiende que su labor permite mejorar la operatividad de las demás DDyU.
CIRH	Ha realizado esfuerzos para poner a disposición de la ciudadanía de toda la información que se genere desde la DGA. Ha realizado esfuerzos para sistematizar la información que se genera en las distintas DDyU. No posee manuales para la ejecución de sus labores. No tiene un catastro de los manuales/instructivos de procedimientos de las demás DDyU.
UOUEH	Actualmente, las organizaciones de usuarios de aguas están siendo apoyadas por un esfuerzo conjunto de la CNR y la DGA, pero los recursos económicos provienen de la CNR. Hay recursos limitados en la Unidad, lo que va en desmedro del cumplimiento de todas sus funciones. La limitación principal son recursos económicos que no permiten contratar nuevo personal.
DARH	Las funciones que ha realizado el DARH han dado forma a la UF, la UOUEH y a la UAI, como una manera de descompresión de sus labores. La principal función, asociada a conceder derechos de aprovechamiento, es desarrollada con apoyo regional. Posee un Manual de Normas y Procedimientos, el cual es complementario con distintas resoluciones de la DGA. Este le permite armonizar criterios, en su labor regional.
UF	La fiscalización se realiza de manera reactiva en lo vinculado a las fiscalizaciones iniciadas por denuncia, donde la ciudadanía es quien presenta un reclamo asociado a infracciones del Código de Aguas.

Tabla 6.3. Aspectos relativos al Escenario Institucional Base, identificados a partir de las entrevistas.

DDyU	Aspectos relevantes
	Se requiere aumentar la dotación de profesionales de UF en las regiones y nivel central, para poder dar respuesta a todos los requerimientos que tiene la UF. Posee una serie de instructivos que fijan los criterios para ejecutar la fiscalización. Se ha realizado el esfuerzo de aunar estos instructivos en un solo manual de fiscalización que está en proceso de aprobación.
DH	La función del DH es controlar, manejar y analizar todas las: (i) estaciones fluviométricas, (ii) estaciones meteorológicas, (iii) sedimentométricas, (iv) niveles de aguas subterráneas, (v) ruta de nieves, (vi) toma de muestras de calidad de aguas. Posee Manuales de Normas Hidrométricas y para la Instrucción de los Hidromensores.
DEP	Está encargado de desarrollar: Planes Maestros, Planes Directores de Cuencas, y Planes Estratégicos de Recursos Hídricos Regionales. También está encargado de abordar aspectos relativos al CC y sus efectos sobre los RRHH, mediante un enfoque que busca generar información para hacer frente a esta problemática y en todo aquello que sea requerido. Se encarga del ordenamiento de información y la elaboración de mapas asociados a distintos productos transversales en la DGA, tales como mapas de estaciones hidrometeorológicas y de calidad de aguas, mapas de derechos, mapas de zonas de restricción, entre otros.
DCPRH	Debe estimar el caudal de dilución, el caudal ecológico y el contenido natural. Posee un Manual de Normas y Procedimientos, un Manual para la Vulnerabilidad de Acuíferos. Posee Minutas para la estimación del Caudal de Dilución, Caudal Ecológico y Contenido Natural.
UGN	La función principal de la UGN es medir variables relativas a glaciares. Posee un Manual de Nieves y Nivometría.
Direcciones Regionales	Deben cumplir con el objetivo general de la DGA, que es administración y manejo de los recursos hídricos. Deben cumplir labores de policía por medio de fiscalizaciones, tramitación y otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas, Poseen cierta independencia en la firma de resoluciones.
DASG	Su función involucra aspectos tales como: control de presupuesto; luz, agua y arriendo para operación (gasto corriente o gasto operacional); pago de facturas; administración de personal. Se vela por que los gastos estén de acuerdo a la norma, ya sea contrato asociado al proyecto licitado.

6.2.3 Antecedentes y consultas relativas al cambio climático

Para comprender el nivel de entendimiento acerca de la problemática del CC, durante las entrevistas se consultó acerca del nivel de conocimiento que poseen las DDyU en materia de CC.

A continuación se indican los principales aspectos que fueron indicados por los jefes de cada DDyU:

- La DL indica que este tipo de iniciativas requiere que los Jefes de las DDyU tengan internalizado el concepto de CC, y que además las medidas a implementar hayan sido validadas antes de su implementación.
- La UAI indica que el Código de Aguas limita modificaciones de base, sin embargo, materias como eficiencia hídrica pueden ser abordadas con mayor profundidad.
- El DASG indica que el Código de Aguas posee una estructura que da herramientas para el desarrollo de nuevas iniciativas en materia de CC, tales como restringir captaciones (según sea la afectación del acuífero) y manejo de extracciones. En materia de Fiscalización, faltan facultades para poder entrar a los predios que tengan denuncia por extracción ilegal del recurso.
- El CIRH indica que los avances en plataformas de información proveerán de nuevos antecedentes a la comunidad para la toma de decisiones, como por ejemplo: las patentes por no uso.
- La UOUEH sugiere que una manera de lograr mejor gestión del agua es mediante el apoyo a las comunidades de usuarios de agua. La transferencia tecnológica debe ser una medida a implementar en el mediano plazo.
- Distintos jefes de las DDyU señalan que los cambios más importantes requieren de voluntad política, de manera de generar nuevos lineamientos para abordar la problemática del CC. Sin embargo, la DGA

posee una deuda⁸ con el aumento y capacitación del personal, y debe solventar problemas internos de coordinación e insuficiencia presupuestaria para finalmente abordar el CC.

6.2.4 Propuestas de cambio/modificaciones para abordar el cambio climático

Como propuestas de cambio al interior de la DGA, para abordar el CC, se pudo recopilar diferentes aspectos, producto de los conocimientos de cada uno de los jefes de cada DDyU.

A continuación se indican las propuestas relevantes que fueron indicados por los jefes de cada DDyU:

- Se propone a un coordinador, transversal a las DDyU, con atribuciones para delegar funciones. El coordinador podría pertenecer al DEP, o bien el DARH o UGN, por cuanto la problemática del CC debe ser aún materia de estudio en relación a sus impactos sobre el uso de los derechos de aprovechamiento.
- En relación a disponibilidad de los recursos, se propone desarrollar una plataforma para proveer información de calidad para validar los estudios que sean desarrollados para evaluar los efectos del CC. Materias como la caracterización del manto nival son prioritarios y para ello es indispensable el monitoreo.
- Un desafío importante es el de una política nacional de información, en la que la gestión de la información sea sectorizada.
- Se destacan materias como perfeccionamiento de derechos de agua para generar información robusta y de utilidad para las organizaciones de usuarios.
- Se propone un aumento de presupuesto para el mantenimiento de Red Hidrométrica y el desarrollo de un análisis crítico de la red actual, que considere los requerimientos de todas las áreas de trabajo la DGA. Se busca que sea una herramienta capaz de abordar problemáticas como el control de extracciones, fiscalizaciones, toma de decisiones ante derechos provisionales, todo esto requiere que el diseño de la red tenga un enfoque más allá del hidrológico.
- Se plantea el desarrollo de un estudio de Balance Hídrico de Chile que aborde el tema del CC, tanto espacial como temporal. Ya hay presupuesto asignado para determinar la variabilidad temporal-espacial del Q85% (empleado para asignar derechos) en las últimas décadas, pero falta abordar el Balance en todas sus otras variables.
- Se destaca los próximos estudios en materia de balance de masa en glaciares y generación de herramientas para la evaluación de los derechos provisionales.

6.2.5 Brechas institucionales identificadas

En base a la comparación del escenario actual y escenario futuro con afectación del CC, se extrajo de las entrevistas aquellos aspectos relevantes para promover su incorporación al quehacer de la DGA. Es importante destacar que estos aspectos fueron extraídos del análisis a las entrevistas en su conjunto, y no necesariamente, de manera independiente.

A continuación se indican los aspectos de mayor relevancia en materia de brechas institucionales:

- Se destaca la inexistencia de una labor de gestión que defina el quehacer de la DGA en materia de CC en el corto, mediano y largo plazo. Las metas de largo plazo aparecen con sucesos emblemáticos, y sólo se perciben metas acotadas al quehacer diario, y unas pocas consideran el análisis del CC.
- No existe conocimiento cabal de la estructura general al interior de la DGA, de parte de algunas DDyU.

⁸ El concepto de deuda no se refiere a términos económicos, sino que se entiende como una deuda en financiar más recursos humanos, tanto en aumento de personal como en materia de capacitación y externalización de servicios.

- El cumplimiento de metas, entre otras cosas, va de la mano con el personal que posee cada DDyU y el apoyo que recibe desde las direcciones regionales y viceversa. Actualmente parece existir un déficit en capacidad instalada en algunas DDyU y en regiones.
- Se destaca la inexistencia de un formato único para los documentos que norman el quehacer de la DGA. Esto sugiere la duplicidad de esfuerzos por desarrollar un formato cada vez que se crea un documento con tales características.
- De parte de las jefaturas de cada DDyU existen diferencias en materia de comprensión de la problemática del CC. Esto conlleva esfuerzos desiguales para abordar la problemática y a hacer frente medidas de adaptación.

6.3 Levantamiento de normas, procedimientos y metodologías empleados por la DGA

Para desarrollar las funciones definidas en los decretos y resoluciones de formación, cada DDyU posee instructivos, normas y procedimientos, que permiten uniformar criterios empleados en la toma de decisiones, que busca informar la manera en que es realizada la labor de las diferentes organizaciones al interior de la DGA.

Durante la ejecución de las entrevistas, se consultó sobre manuales y procedimientos de cada DDyU, cuyo resultado fue la recopilación de una gran parte de instructivos que actualmente son empleados. Lamentablemente no existe una DDyU que posea todos estos documentos organizados y disponibles para su consulta, de manera que resulta difícil y lenta la tarea de compilar todos los documentos que norman el actuar de la DGA. En la **Tabla 6.4** se detalla el listado de los 20 documentos revisados. Cabe señalar que este listado no busca ser una recopilación exhaustiva, pero se seleccionaron aquellos manuales más relevantes, validados por las jefaturas, con el fin de identificar aquellos elementos del quehacer de la DGA que se relacionan con el cambio climático.

Tabla 6.4. Listado de los manuales, normas, instructivo y minutas que actualmente emplea a la DGA para su quehacer.

N	Año	Nombre documento	DDyU
1	1991	Manual Básico para Instrucción de Hidromensores	DH
2	2006	Normas Hidrométricas V1 y V2	DH
3	2007	Manual de normas y procedimientos del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos	DCPRH
4	2008	Manual de normas y procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos	DARH
5	2008	Minuta Técnica N° 143. Criterios para la Determinación de Caudales Disponibles para la Dilución en Cuerpos Receptores Superficiales	DCPRH
6	2008	Sobre operación de embalses frente a alertas y emergencias de crecidas y otras medidas que indica. Ley N° 20.304	DL
7	2008	Manual de Nieve y Nivometría	DGN
8	2008	Instructivo 1 Unidad de Fiscalización	UF
9	2008	Instructivo 2 Unidad de Fiscalización	UF
10	2008	Instructivo 3 Unidad de Fiscalización	UF
11	2008	Instructivo 4 Unidad de Fiscalización	UF
12	2008	Instructivo 5 Unidad de Fiscalización	UF
13	2009	Resolución D.G.A 1796. Modifica Resolución DGA N° 3504 Exenta (Reglamento DARH).	DARH
14	2009	Establece Información Relativa al Inventario Público de Glaciares en la DGA (Publicación Diario Oficial)	UGN
15	2010	Resolución DGA N° 1800 (Instructivo Remates Reserva). Modifica Res- D.G.A 3504, 2008.	DARH

Tabla 6.4. Listado de los manuales, normas, instructivo y minutas que actualmente emplea a la DGA para su quehacer.

N	Año	Nombre documento	DDyU
16	2011	Minuta DCPRH N° 267. Establece Criterios y Metodología para la Determinación de Caudal Ecológico en el SEIA.	DCPRH
17	2012	Resolución DGA N° 1674. Establece nuevos criterios para calificar épocas de extraordinaria sequía.	DARH
18	2012	Reglamento a que se refiere el artículo 295 inciso 2°, del Código de Aguas, estableciendo las condiciones técnicas que deberán cumplirse en el proyecto, construcción y operación de las obras hidráulicas identificadas en el artículo 294 del referido texto legal.	DARH
19	2013	Reglamento sobre normas de exploración y explotación de aguas subterráneas.	DARH
20	2004	Manual para la aplicación del concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas. Decreto Supremo N° 46 De 2002.	DCPRH

Obs: (*) Dichas siglas no corresponden a DDyU, sino a organismos externos. MMA: Ministerio del Medio Ambiente. SEA: Servicio de Evaluación Ambiental. Ver glosario en página 6.

Para evaluar la sensibilidad de dichos documentos ante el CC, se realizó una revisión exhaustiva de cada uno con el fin de identificar aspectos tales como: (i) objetivo; (ii) aspectos relevantes en materia de CC; (iii) líneas de acción. Para ello se generó una ficha tipo por cada documento, cuyo detalle se muestra en el **Anexo B**. En la **Tabla 6.5** se presenta una selección realizada a partir de las fichas contenidas en el **Anexo B**, donde se indican los aspectos más relevantes en materia de CC.

Tabla 6.5. Resumen de aspectos más relevantes en materia de CC seleccionados desde los documentos de la DGA.

Documento	Aspectos relevantes en materia de CC
Manual de normas y procedimientos del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos	<p>Debido a una menor disponibilidad de aguas, por efecto del cambio climático (CC), es esperable una mayor presión por su uso, lo cual debiera implicar probablemente una mayor incidencia de emergencias ambientales. En este sentido, el manual contiene procedimientos ante esta eventualidad y es de esperar que, en un contexto de CC, la DGA deba tener al día su capacidad de reacción ante estas situaciones, así como mantener una capacidad instalada de reacción bajo este escenario.</p> <p>Para la determinación de contenido natural del acuífero la DGA solicitará al titular del proyecto o peticionario(a) que remita a la Dirección Regional un informe que contenga al menos los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterización hidrológica e hidrogeológica preliminar del área en la cual se realizará la infiltración, en base a información existente y/o generación propia. • Información existente de calidad de aguas subterráneas en la zona (si es que la hubiere) <p>Cálculo del contenido natural del acuífero. El contenido natural de los elementos en el agua subterránea se calculará como el promedio de las mediciones. Primeramente se calculará el promedio aguas arriba y luego el promedio en el punto de infiltración. Posteriormente se compararán los resultados a objeto de establecer si ambas calidades corresponden al contenido natural o si en el punto de infiltración se ha medido calidad actual. Este último caso se puede producir cuando la empresa lleva realizando actividades de infiltración desde hace cierto tiempo, en cuyo caso la calidad natural del acuífero será la determinada en el punto aguas arriba. Por otra parte, en el caso de que las aguas subterráneas en el punto de infiltración presenten “mejor” calidad que aguas arriba, el promedio de las mediciones en este punto se considerará como contenido natural.</p>
Minuta Técnica N° 143. Criterios para la	Se destaca que el caudal de dilución se debe considerar nulo en las quebradas de régimen intermitente, debido a que existirían épocas del año que no se

Tabla 6.5. Resumen de aspectos más relevantes en materia de CC seleccionados desde los documentos de la DGA.

Documento	Aspectos relevantes en materia de CC
Determinación de Caudales Disponibles para la Dilución en Cuerpos Receptores Superficiales	<p>dispone de agua para producir la dilución requerida para la descarga de residuos líquidos.</p> <p>Se indica que en cuencas sin control fluviométrico se deberá utilizar la metodología establecida en el “Manual de cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en cuencas sin Información Fluviométricas, DGA, Agosto 1995”. En esta materia la aplicabilidad es para las cuencas ubicadas entre las III y la XI región, con áreas nivales entre 50 y 6000 km².</p>
Manual de Nieve y Nivometría	<p>Se abordan conceptos como la línea de nieve y su caracterización a lo largo de Chile. Además, aspectos relacionados con el monitoreo son de relevancia para la generación de un estándar de monitoreo de nieves y glaciares.</p> <p>Su autor, Cedormin Marangunic plantea la siguiente interrogante: ¿Cuánto del retroceso de los glaciares en la cordillera del centro de Chile es debida no a causas naturales sino a contaminaciones y cambios climáticos inducidos por la sola presencia y actividades del hombre? No existe aún una respuesta, pero si sabemos que ello afecta de diversas maneras, y siempre de manera negativa para los glaciares, el balance de masas de los glaciares, incluyendo en este concepto el balance de hielo, el balance calórico y el balance hídrico.</p> <p>Además indica: Reducción de las masas glaciares hasta sus eventuales extinciones, como un proceso asociado a cambios climáticos naturales. El riesgo de esto es el de la extinción de la regulación de los caudales de los ríos efluentes y originados en las precipitaciones, que ejercen naturalmente los glaciares. A este respecto, cabe señalar que los glaciares del sector exhiben un comportamiento estable (sin retrocesos notables ni disminución de volúmenes) reciente. Por ello, cabe postular que la tendencia global hacia un calentamiento tendrá un efecto tardío sobre los glaciares del área, y que la persistencia de estos en el área podría continuar, a lo menos, por varios siglos. En todo caso, una reducción de las masas glaciares durante varias décadas significa mayores aportes hídricos a los ríos del área mientras ocurre esta reducción, hasta la extinción total de este mayor aporte por la extinción de los glaciares.</p>
Establece Información Relativa al Inventario Público de Glaciares en la DGA	Indica que los glaciares corresponden a una reserva estratégica de agua dulce para el país. Por lo tanto se desprende, que representan un recurso que debe ser monitoreado, de manera de conocer los efectos del CC sobre ellos.
Establece Criterios y Metodología para la Determinación de Caudal Ecológico en el Marco del SEIA	<p>La minuta indica la caracterización hidrológica que se debe realizar en el marco del SEIA, la cual debe considerar al menos dos horizontes temporales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serie hidrológica histórica extensa que permita estimar probabilidades de excedencia y series de caudales medios, debe considerar un mínimo de 25 años hidrológicos, con una estadística a nivel medio mensual. • Serie hidrológica reciente que permita establecer las condiciones particulares en las que se efectuara el levantamiento de información. <p>La Minuta N° 179 de 2009 (indicada en la referencias de la presente minuta) aborda, por otra parte, la atribución sectorial de la DGA respecto al caudal ecológico, el cual se determina en base la hidrología y es válida en cuanto es menor al caudal determinado por consideraciones ambientales (en el marco del SEIA) o en cuanto el titular no ha debido someter su proyecto al SEIA.</p>
Reglamento a que se refiere el artículo 295 inciso 2°, del Código de Aguas, estableciendo las condiciones técnicas que deberán cumplirse en el proyecto, construcción y	No se indican materias con relación al CC. Sin embargo se destaca la existencia de un Plan de emergencia, y estudio de Hidrología. En relación al análisis de crecidas de acuerdo a las características del embalse o tranque de agua, se incluye la crecida para 250, 500, 1.000, 10.000 años, y crecida máxima probable

Tabla 6.5. Resumen de aspectos más relevantes en materia de CC seleccionados desde los documentos de la DGA.

Documento	Aspectos relevantes en materia de CC
operación de las obras hidráulicas identificadas en el artículo 294 del referido texto legal.	
Reglamento sobre normas de exploración y explotación de aguas subterráneas	<p>Para la constitución del derecho de aprovechamiento, se deberá contar con: (i) la comprobación de la existencia de agua subterránea, (ii) la comprobación del caudal susceptible de extraer por la obra de captación, (iii) la disponibilidad en el sector Hidrogeológico de aprovechamiento común, considerando antecedentes de recarga y descarga.</p> <p>En el Art. 30 del reglamento se indica que las áreas de restricción para nuevas explotaciones de aguas subterráneas estarán sujetas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes técnicos den cuenta de la existencia de un riesgo de grave descenso de los niveles que pueda afectar la extracción de aguas subterráneas de derechos de aprovechamiento existentes. • Demanda comprometida sea superior a la recarga, ocasionando riesgo de grave disminución de los niveles que pueda afectar los derechos existentes. • Estudios técnicos que demuestren que la demanda comprometida provocará una reducción superior a cinco por ciento del volumen almacenado, en un plazo de 50 años. • Estudios técnicos indiquen que la demanda comprometida producirá una afección a los caudales de los cursos de agua superficiales. • Estudios técnicos demuestren que el aumento de extracciones en un Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común, afecta la disponibilidad sustentable de otro sector. • Antecedentes técnicos que demuestren que existe riesgo de contaminación por desplazamiento de aguas contaminadas.
Instructivo 1/2008 (Versión 2.0)	<p>Indica acerca de la creación de un Expediente al momento de hacer ingreso de una Denuncia.</p> <p>El Expediente puede ser enviado por e-mail o bien en papel.</p> <p>La denuncia que amerite verificación en terreno, incluirá: fotografías, fotografías, referencias geográficas.</p>
Instructivo N° 5 (V1.0), Informes técnicos de fiscalización de denuncias, inspección y patentes por no uso del agua.	<p>Se indica: “En el caso de detectarse en la visita de terreno otras infracciones al Código de Aguas, distintas a la denunciada en la presentación original, ellas deben quedar claramente establecidas en un formulario de Inspección, con los antecedentes recopilados. Sobre estas infracciones, se recomienda abrir uno o varios expedientes VV, correspondientes a inspecciones, los que deben ser tramitados en forma separada, de tal forma que la denuncia pueda ser resuelta en forma independiente de otros hechos constatados en terreno.</p> <p>Se indica: “Es recomendable que la inspección en terreno se realice sin la presencia de alguna de las partes en conflicto y con las autorizaciones y permisos necesarios para poder ingresar a propiedad privada, en caso de ser necesario”.</p>
Manual de normas y procedimientos para la administración de recursos hídricos	<p>En términos de CC, existe un procedimiento clave descrito en el manual que corresponde al procedimiento de tramitación de un expediente. En este contexto existe un aspecto clave el cual corresponde a la elaboración de un informe técnico el cual se añade a los antecedentes legales. Dentro de este informe técnico existen ciertos hitos claves que podrían actualizarse con la información relativa al CC:</p> <ol style="list-style-type: none"> De la disponibilidad: Determinación de la oferta y demanda del recurso agua, en la zona de estudio. Del caudal ecológico. <p>En el capítulo V del presente Manual de procedimientos, se especifica los</p>

Tabla 6.5. Resumen de aspectos más relevantes en materia de CC seleccionados desde los documentos de la DGA.

Documento	Aspectos relevantes en materia de CC
	<p>procedimientos técnicos de los cuales se destaca:</p> <p>i. Fuentes de información: todas las fuentes que se presentan no incluyen informes con escenarios de disponibilidad futura. La mayoría corresponden a estudios de disponibilidad de cuencas o estudios estadísticos fluviométricos que requieren de actualizaciones, como el balance hídrico.</p> <p>ii. En el procedimiento de balance se agrega un factor de discrepancia el cual se pide que sea mínimo, producto de que los flujos evapotranspirativos e infiltración se asocian a las fuentes de información con mayor incerteza. Cabe destacar que también la demanda posee un error dado que existen extracciones no controladas que son responsables también de esta discrepancia.</p> <p>iii. La mayoría de los balances están asociados a los caudales del 5%, 10% y 85% de probabilidad de excedencia, parámetros sensibles que se ven afectados por las variaciones o disponibilidades futuras.</p> <p>iv. Caudal ecológico: se definen los criterios de caudal ecológico en función de la variación del caudal medio anual, el cual tiene fuertes variaciones a futuro. El método alternativo depende también del caudal de probabilidad de excedencia del 95%, lo que también sugiere una fuerte dependencia con los escenarios futuros dado que este tipo de resultados se encuentran documentados. Además ahora existe un nuevo reglamento de caudal ecológico que nace desde el MMA, por lo que este manual requiere una actualización.</p> <p>En el capítulo VI, referente a la constitución de derechos de aguas subterráneas, el aspecto más relevante a destacar es que en el análisis de disponibilidad, se realiza un balance hidrogeológico, el cual debe considerar la recarga e infiltración. Este parámetro depende fuertemente de la precipitación, la que presenta una clara tendencia a la disminución. Además se establece que en el caso de existir simulaciones o modelos hidrogeológicos, estos deben ser para un horizonte de 50 años, el cual tampoco considera una variación de la recarga producto del CC, sino que la variabilidad natural del sistema.</p> <p>Otro aspecto relevante son las solicitudes de las modificaciones de cauce, las cuales requieren un informe técnico el cual debe ser acompañado por un análisis de frecuencia, usado principalmente para las estimaciones de los caudales de diseño. En este momento ya existen antecedentes [Raddatz (2011)] que evalúan los efectos del cambio climático en la seguridad de las obras hidráulicas.</p> <p>Por último, el capítulo XI, presenta aspectos relativos a la conformación de organizaciones de usuarios, relativos a su registro y fiscalización. Se espera que este capítulo sea abordado por la unidad a la que le corresponde, la UOUEH, la cual aún no tiene un manual de procedimientos.</p>

Como se menciona anteriormente, la revisión completa de las normas, manuales y procedimientos se presenta en el **Anexo B**.

6.4 Nivelación y Difusión de los Impactos del Cambio Climático sobre los Recursos Hídricos

Como complemento a las actividades que permitieron levantar el marco institucional y legal de la DGA, se desarrolló un Seminario de Nivelación y difusión, con el fin de entregar los conocimientos relevantes en materia de CC. Este se ejecutó el día viernes 27 de septiembre de 2013. Los objetivos del seminario fueron: (i) presentar conceptos básicos sobre el Cambio Climático, (ii) dar a conocer los estudios que se han realizado a nivel nacional, (iii) iniciar la discusión respecto de su impacto en el quehacer de la DGA, (iv) y complementar el marco institucional y legal. El programa del seminario fue definido para 5 ponencias, que abordaron la problemática del CC a nivel general, hasta llegar al trabajo actualmente en desarrollo. El programa de esta actividad se muestra en la **Tabla 6.6**.

Tabla 6.6. Programa Seminario sobre Cambio Climático.

Seminario sobre Cambio Climático		
Viernes 27 de Septiembre - 14:30 a 17:00 horas. MOP, Sala Queny Valladares, Morandé 59/71, Piso 9, Santiago		
Objetivo: Presentar conceptos básicos sobre el Cambio Climático, los estudios que se han realizado a nivel nacional, e iniciar la discusión respecto de su impacto en el quehacer de la DGA.		
14:30-14:35	Bienvenida	Adrian Lillo , Jefe División De Estudios, DGA Maricel Gibbs , Jefe de Proyecto ERIDANUS
14:35 - 14:50	Oficina de Cambio Climático: Ejes estratégicos e Iniciativas institucionales. Revisión de las iniciativas de la OCC, y su relación con las acciones colaborativas con otros Ministerios.	Gladys Santis , Encargada de Adaptación, Oficina de Cambio Climático
14:50-15:15	Cambio Climático: Contexto mundial y marco conceptual. Se describirá el contexto del CC como problemática mundial. Se revisarán conceptos básicos.	Maricel Gibbs , Jefe de Proyecto ERIDANUS
15:15-15:45	Revisión de experiencias a nivel nacional: Impactos del CC. Resumen de la experiencia nacional en estudios relacionados con el impacto del CC.	Eduardo Rubio Ingeniero de Proyectos ERIDANUS
15:45-16:00	Coffee Break	
16:00- 16:20	Revisión de experiencias a nivel nacional: Adaptación al CC. Resumen de la experiencia revisada en materia de adaptación al CC.	Mauricio Cartes Ingeniero de Proyectos ERIDANUS
16:20 - 16:40	Marco Institucional DGA y su interacción con el CC. Revisión de las funciones de la DGA y su interacción con el CC.	Rodrigo Meza Ingeniero de Proyectos ERIDANUS
16:40 - 17:00	Cierre. Sesión de consultas y reflexiones.	Equipo ERIDANUS y Contraparte del Proyecto

El seminario contó con la presencia de 19 asistentes, en el **Anexo D** se presenta la lista de asistencia.

Una vez finalizado el seminario, cada jefatura respondió una encuesta, que tuvo por objetivo recopilar las interrogantes e ideas que el seminario había traspasado a sus asistentes y así poder evaluar si los contenidos impartidos habían contribuido a la comprensión del CC en su quehacer dentro de la Dirección General de Aguas. En Anexo D también se detallan las respuestas de cada uno de los asistentes. En la **Tabla 6.7** se indican los resultados de la encuesta desarrollada.

Tabla 6.7. Resumen percepción de los asistentes de cada DDyU al Seminario de Cambio Climático.

Materia consultada	Percepción de los asistentes
<p>Sobre si la labor de la DDyU es relevante para enfrentar y adaptarse al CC.</p>	<p>El 90% de los asistentes indica que su labor sí es relevante, siendo capaz de determinar la relevancia de su DDyU respecto del CC. De esta manera, mediante el seminario se pudo integrar los conocimientos impartidos a su propio quehacer. En general, cada DDyU destaca algún aspecto de su función y alguna brecha con el CC. Se logró identificar la fuerte sensibilidad de la misión de cada DDyU respecto de los futuros cambios en la disponibilidad del recurso hídrico, así como también la necesidad de medir los recursos (asegurando calidad de la información) y la necesidad de generar los canales de información y lineamientos respecto de la integración de la variable. Además se vislumbra la necesidad de contar con más recursos (humanos y económicos) que podría traer el hecho de incorporar esta variable.</p>
<p>Sobre los aspectos que le parecen nuevos en materia de CC.</p>	<p>Dentro de los conceptos que sobresalen en el seminario, están: la Matriz de Sensibilidad, la institucionalidad levantada en las entrevistas y algunos parámetros de medición de los impactos del CC. Aun así, cada DDyU reconoce y pone atención en un aspecto distinto, posiblemente, debido a que le es más directa la relación entre dicho concepto y su labor.</p>
<p>Sobre las implicancias del CC en el cumplimiento de las funciones y el logro de las metas.</p>	<p>Cada DDyU identifica distintas implicancias para el cumplimiento de sus funciones. En este caso, fueron 4 las DDyU que no identificaron cambios en el cumplimiento de funciones o metas, representando el 27% del total. Los aspectos reconocidos como más sensibles tuvieron relación con estudios de disponibilidad y actualización de determinados estudios referentes a modelos hidrogeológicos, los cuáles se identifican como necesarios para una nueva estrategia de asignación de DAA. Tanto la UF como la UOUEH y las Direcciones Regionales de la región del Libertador Bernardo O´Higgins y Metropolitana coinciden en el posible aumento de conflictos en los usuarios del agua, debido al aumento de sequías, por lo que se hace necesario una mejor gestión y organización de los usuarios. En general se aprecia que el seminario pudo traspasar conceptos relevantes que apuntan a una necesidad de organización de la demanda y de afectaciones en la disponibilidad hídrica. Dichos cambios han sido identificados por la mayoría de los asistentes y también se ha entendido que la incorporación de estos impactos a sus quehaceres es parte de un proceso el cual necesita, por cierto, la incorporación de nuevos recursos fiscales para lograr una capacidad instalada apta para resolver estos y otros temas.</p>

7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS FRENTE A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La gobernanza del agua es un tema multidimensional, ejercido en múltiples niveles y por numerosos actores, por lo que lograr una buena gobernanza se convierte en un tema complejo que es necesario afrontar desde distintas perspectivas (Banco Mundial, 2013). La DGA, debido a su rol central dentro de la institucionalidad relacionada con los recursos hídricos (Banco Mundial, 2013), condensa una serie de atribuciones y deberes que hacen de esta institución el eje de la aplicación de la política chilena asociada a este recurso. Debido a este protagonismo dado por la legislación vigente, la institución no se encuentra aislada del quehacer de otras instituciones del estado y sus funciones tienen impactos a varios niveles, tanto públicos como privados, lo cual implica que el análisis de sus normas, procedimientos y metodologías, cualquiera sea el objetivo de dicho análisis, no resulte sencillo de abordar.

Considerando lo anterior, introducir cambios a la DGA, desde cualquier punto de vista, involucra aspectos legales, presupuestarios, técnicos, políticos, culturales, entre muchos otros, que traspasan muchas veces los límites de la propia institución, tanto para realizar dichas modificaciones como en los impactos que los cambios producirán en otros organismos del Estado y en los usuarios de los servicios que provee la DGA. Por lo tanto, un análisis que intente abordar a la institución por sí sola, debe prescindir de ciertos aspectos que deberán necesariamente ser considerados como el contexto de análisis, pero también debe hacerse cargo de otros elementos que, por su naturaleza, son difíciles de reunir dentro de un mismo marco de evaluación y análisis.

En el presente estudio se propone utilizar un enfoque multicriterio para analizar las brechas que la DGA debe salvar para adaptarse a los efectos que el cambio climático provocará sobre los recursos hídricos. Aunque se trata de una metodología utilizada habitualmente en la esfera económica para priorizar o jerarquizar alternativas de políticas, programas y proyectos, es posible adecuar esta metodología para el propósito de este estudio, dado que presenta ventajas para enfrentar el análisis de variables de diversa naturaleza.

Para desarrollar un enfoque multicriterio, se han considerado al menos dos variables generales, que han sido levantadas durante este estudio como centrales en la capacidad de adaptación que posee la DGA respecto a los impactos del cambio climático: aspectos institucionales y aspectos técnicos. Por otra parte, se ha definido el contexto de análisis, es decir, aquellos elementos que forman parte del escenario de funcionamiento de la DGA. En primer lugar, el marco de referencia de este estudio es la legislación vigente, entendida como aquellas políticas, leyes, decretos y resoluciones que dependen de instancias superiores al Director General de Aguas. Aunque se bosquejarán propuestas en esta materia, cualquier cambio en esta línea será de largo plazo y dependiente de un análisis de la institucionalidad completa relacionada con los recursos hídricos, como lo realizado recientemente por el Banco Mundial (2013). En segundo lugar, dado que los cambios en la asignación presupuestaria de la DGA quedan fuera de la institución misma, solo se analizará el impacto de los recursos disponibles en el quehacer actual, mientras que las propuestas de cambios que se realicen en esta materia serán presentadas para un horizonte de mediano a largo plazo.

Como se indica en el Esquema Metodológico General (EMG) presentado en el **Capítulo 2**, la elaboración de un enfoque multicriterio para realizar el análisis sigue una línea paralela de desarrollo dentro de este estudio, que a su vez se alimenta del proceso paralelo de recopilación y análisis de antecedentes. En la etapa final del EMG, el enfoque multicriterio condensa ambas líneas paralelas de trabajo en lo que se ha denominado una Matriz de Sensibilidad a posteriori. Con el fin de mantener la coherencia del trabajo, y para facilitar la comprensión del lector, este capítulo presenta la intersección de ambas líneas de desarrollo, mediante la estructura indicada en la **Figura 7.1**.

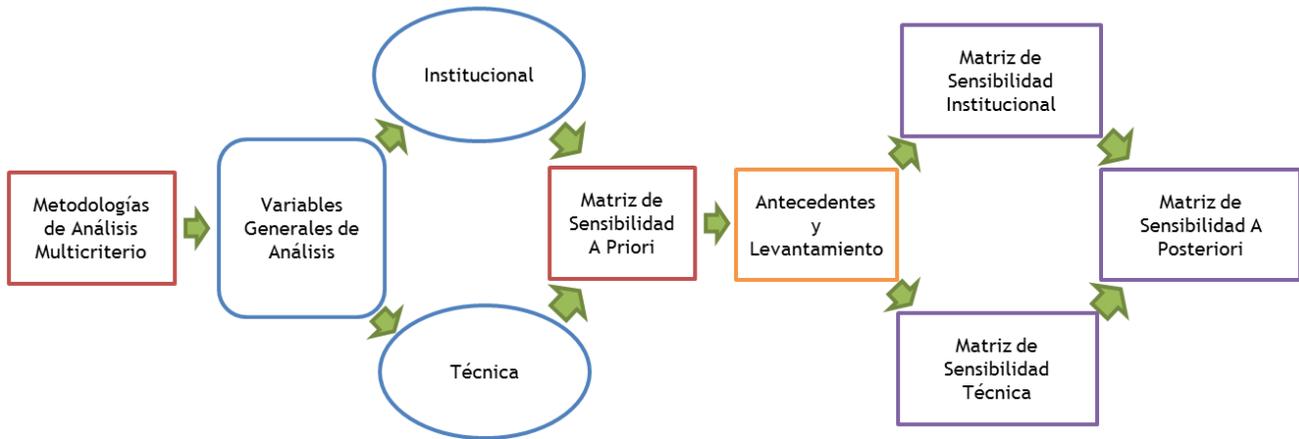


Figura 7.1. Esquema general de intersección entre el levantamiento y revisión de antecedentes con la metodología de análisis de la información.

En el Seminario Sobre Cambio Climático, llevado a cabo el 27 de septiembre de 2013, se presentó un resumen del análisis de sensibilidad realizado mediante la denominada Matriz de Sensibilidad (MS) a priori. El objetivo de dicha matriz fue realizar una evaluación previa de la institución, considerando cualitativamente tanto aspectos institucionales como técnicos, con el fin de organizar el orden de las entrevistas con los actores que componen a la DGA y abrir la discusión de los antecedentes recopilados. En este capítulo se presenta la metodología definitiva que conduce a la MS a posteriori, junto con el resultado de su análisis, mientras que la metodología y resultados de la MS a priori se entregan en el **Anexo E**, considerando que su elaboración y resultados son reemplazados por lo presentado a continuación.

7.1 Enfoque Multicriterio para el Análisis Institucional de la DGA

De acuerdo a Pacheco & Contreras (2008), un proceso de decisión implica la comparación entre las alternativas, sobre las que se puede optar, dada cierta disyuntiva identificada. En primera instancia, es necesario separar el problema de decisión en los elementos que lo componen, para la posterior comparación entre ellos (Pacheco & Contreras, 2008). De esta manera la toma de decisión implica comparar elementos, para lo cual es necesario realizar mediciones que permitan aplicar los criterios de comparación para establecer preferencias entre ellos, es decir, una jerarquía (Pacheco & Contreras, 2008). La **Figura 7.2** presenta el esquema básico del problema de decisión que se plantea en este estudio, donde se reconocen tres etapas principales.

A partir de lo indicado por Pacheco & Contreras (2008) y lo expuesto en la **Figura 7.2**, en el caso particular de este estudio, el proceso de decisión (**objetivo**) consiste en identificar cuáles son las brechas que la institución debe salvar para adaptarse a los efectos que el cambio climático provocará sobre los recursos hídricos, es decir, que impactarán directamente sobre la toma de decisiones de la DGA y los resultados de su quehacer. Lo anterior puede ser evaluado a partir de la definición formal de las funciones de la DGA y de las DDyU que la componen (**actores**). De esta forma, las “alternativas” del problema de decisión son definidas aquí como las funciones que desempeña la DGA y que deben ser evaluadas en cuanto a su sensibilidad al cambio climático.

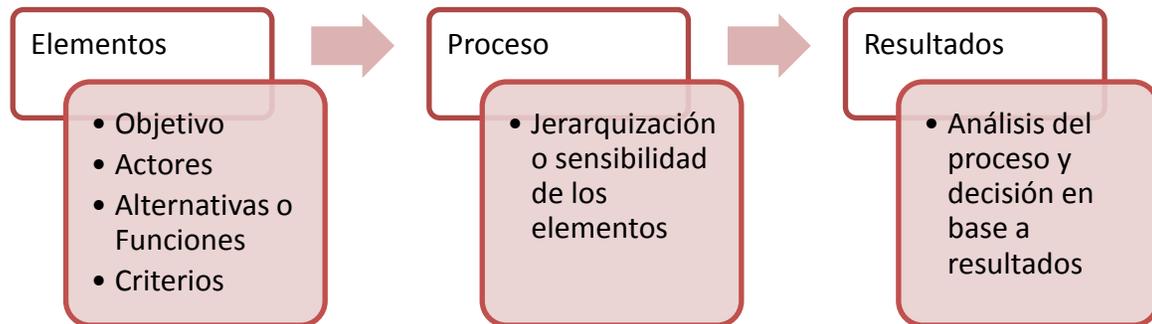


Figura 7.2. Proceso de decisión considerado para este estudio (Fuente: Adaptado de Pacheco & Contreras, 2008).

Por lo tanto, la “jerarquía” de las “alternativas” se produce al momento de identificar aquellas funciones con mayor o menor sensibilidad al cambio climático. Esta sensibilidad, a nivel institucional, se definió en Capítulo 2 como aquellos procesos o servicios (funciones) donde la toma de decisiones por parte de la DGA se pueda ver influida por los efectos que el CC tiene sobre los recursos hídricos, y donde los resultados de su quehacer pueden intensificar los efectos negativos o positivos del CC.

Esto no implica jerarquizar respecto a la importancia *per se* de las funciones que la DGA ejecuta o respecto al orden en que deben ser intervenidas, ya que la naturaleza del problema es multidimensional (Banco Mundial, 2013). Esta “jerarquía” permite, por lo tanto, ordenar la información recopilada de diversas fuentes y conducir el análisis del quehacer de la DGA y su interacción con los impactos del CC, permitiendo así presentar una evaluación estructurada de las brechas y proponer medidas de adaptación que puedan ser implementadas.

Cabe señalar que el orden en el cual se implementen en el futuro dichas medidas puede ser orientado según los resultados de la jerarquización que se presenta en este estudio, pero se reconoce que una implementación exitosa solo resultará a partir de un análisis multisectorial que incluya, entre otros aspectos, los costos y los beneficios asociados y las sinergias con otras instituciones con competencia en materia de recursos. Cada medida tendrá tiempos de implementación que irán desde el corto hasta el largo plazo, por lo cual se entiende que un proceso de transformación institucional requerirá de estudios posteriores y un plan de largo plazo que excede los alcances de esta consultoría.

Además de las funciones, como elementos básicos que deben ser jerarquizados (ver Figura 7.2), se requiere definir los criterios que se emplearán en la evaluación y la forma en que se puntuarán dichos criterios. Para obtener dichos criterios, se ha presentado previamente en el Capítulo 5 un marco conceptual sobre adaptación al cambio climático y de evaluación de la gobernanza del agua, lo cual permite construir una estructura de evaluación coherente, cuya etapa final se apoya en un enfoque multicriterio para la síntesis y análisis de resultados.

Para elaborar una estructura de evaluación coherente, en una primera etapa (ver Figura 5.1), se han definido los componentes generales de evaluación que se emplearán para analizar a la DGA. En la

Figura 7.3 se presentan nuevamente estos componentes de evaluación, complementados por subcomponentes que permiten mejorar la resolución del análisis.

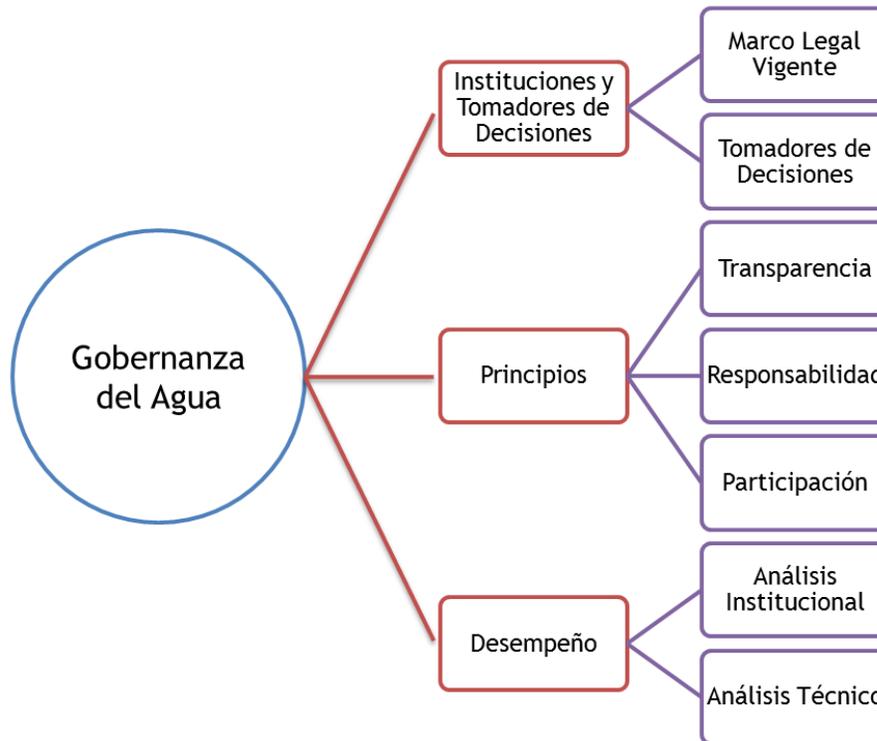


Figura 7.3. Tres componentes de la evaluación de la gobernanza y subcomponentes de análisis considerados (Fuente: Adaptado de PNUD, 2013).

La forma en que estos componentes se utilizan es la siguiente:

- **Instituciones y Tomadores de Decisiones:** Se emplea esta componente para conceptualizar el objeto de análisis. De esta forma, se tiene que la DGA representa el escenario o marco legal vigente en el cual se desenvuelven los actores o tomadores de decisiones, representados por los Jefes de las DDyU, Directores Regionales, Director, Subdirector, etc. Bajo esta componente es posible ordenar el levantamiento del marco legal e institucional de la DGA, que se presenta en el **Capítulo 6**, lo que a su vez permite obtener una mirada general que sirve como información de entrada para generar los criterios de evaluación.
- **Principios:** El escenario base en la DGA debe ser tal que permita implementar medidas institucionales, para adaptarse a los impactos que el cambio climático tiene sobre los recursos hídricos, sin una pérdida innecesaria de esfuerzos y recursos. Este escenario puede ser evaluado a partir de los principios básicos definidos bajo este componente, y los criterios de evaluación que respondan a dichos principios, considerando como información de entrada el levantamiento del marco legal e institucional de la DGA, ordenado en la componente anterior.
- **Desempeño:** Este componente es entendido como la síntesis de actores, funciones y criterios y es empleado para la evaluación final, es decir, es empleado para conjugar la información ordenada bajo los dos componentes anteriores. Debido a que los aspectos considerados para la evaluación son de distinta naturaleza (institucionales y técnicos), bajo este componente ha sido necesario desarrollar un enfoque multicriterio.

Como se indicó previamente, en la etapa final del EMG, el enfoque multicriterio condensa las dos líneas paralelas de trabajo en lo que se ha denominado una Matriz de Sensibilidad (MS) a posteriori (ver **Figura 7.1**). Esta MS a posteriori se construye bajo el componente “Desempeño” y se compone de dos matrices de evaluación: una Matriz de Sensibilidad Institucional (MSI) y una Matriz de Sensibilidad Técnica (MST). Mientras

la MSI se genera a partir del componente “Principios”, la MST recoge los antecedentes levantados bajo el componente de “Instituciones y Tomadores de Decisiones”.

La estructura de ambas matrices MSI y MST cuenta con las funciones de las DDyU como unidades de análisis, en las filas de la matriz, mientras que en las columnas se consideran todos los criterios e indicadores con los cuales son evaluadas las funciones. La evaluación final de cada matriz estará dada por la ponderación de los pesos asignados a cada criterio con sus respectivas calificaciones, otorgando una puntuación única por función. A continuación se expone con mayor detalle este proceso de construcción y evaluación de las matrices, con la definición de: criterios, ponderadores de los criterios, escala de valoraciones de los criterios y la puntuación final. Hacia el final se entrega también la combinación de ambas matrices para una puntuación única por función.

7.1.1 Matriz de Sensibilidad Institucional (MSI)

I. DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La **Figura 7.4** presenta el primer principio “Transparencia”, relacionado con el nivel de apertura dentro de los procesos de gobernanza y acceso a la información, junto con los criterios definidos para evaluar dicho principio. Estos criterios se aplican sobre cada una de las funciones formalmente definidas en las resoluciones que crean a las distintas DDyU de la DGA, por lo cual se redactan considerando este hecho.



Figura 7.4. Principio de transparencia y criterios definidos para la evaluación institucional de la DGA.

Los criterios relacionados con el principio de “Transparencia” se definen como:

- **Calidad de la Información:** La función usa y provee información clara, suficiente y confiable.
- **Accesibilidad de la Información:** La información existente, respecto al cumplimiento de la función, es de acceso fácil y rápido, tanto internamente como para externos a la institución.
- **Claridad:** Es posible evaluar la función dentro del quehacer de la DDyU, a partir de su definición.

La **Figura 7.5** presenta el segundo principio “Responsabilidad”, junto con los criterios definidos para evaluar dicho principio. Al igual que en el primer principio, estos criterios se aplican sobre cada una de las funciones de la DGA.

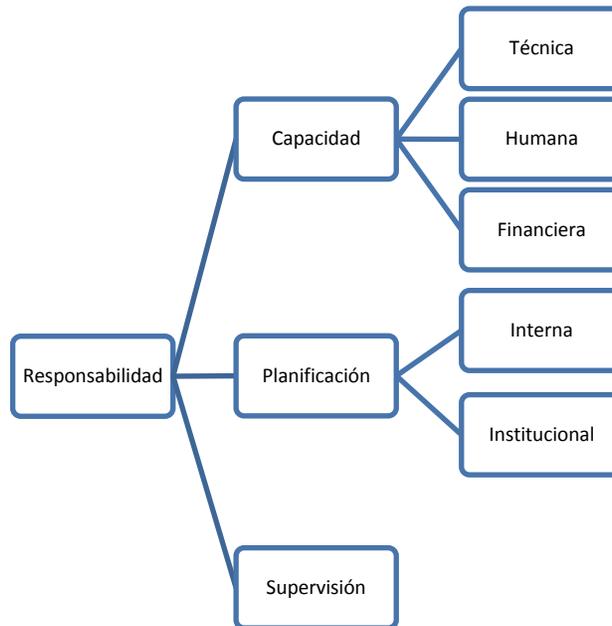


Figura 7.5. Principio de responsabilidad y criterios definidos para la evaluación institucional de la DGA.

Los criterios relacionados con el principio de “Responsabilidad” se definen como:

- **Capacidad Técnica:** Existe el personal capacitado técnicamente dentro de la DDyU para cumplir con la función.
- **Capacidad Humana:** Existe el personal suficiente dentro de la DDyU para cumplir con la función, sin desmedro del cumplimiento de otras labores.
- **Capacidad Financiera:** Existen los recursos financieros asignados a la DDyU para cumplir con la función.
- **Planificación Interna:** Existen una planificación interna de la DDyU que permite coordinar al personal y sus recursos para cumplir con sus funciones.
- **Planificación Institucional:** Existen una planificación coordinada entre el nivel central (Dirección) y la DDyU para cumplir con las metas institucionales que le corresponden.
- **Supervisión:** Es posible realizar un seguimiento oportuno, capaz de corregir a tiempo problemas, errores y/o dificultades asociados al cumplimiento de esta función.

La Figura 7.6 presenta el tercer y último principio “Participación”, junto con los criterios definidos para evaluar dicho principio. Al igual que en los principios anteriores, estos criterios se aplican sobre cada una de las funciones de la DGA.

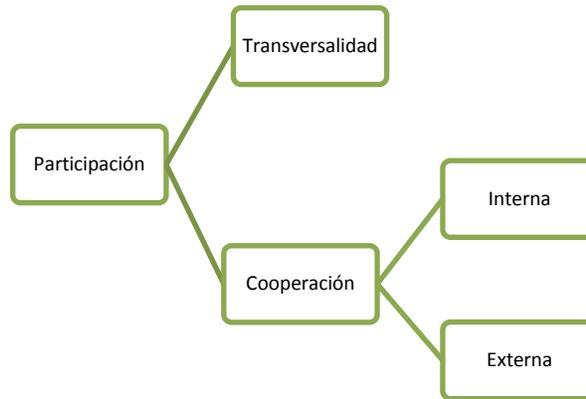


Figura 7.6. Principio de participación y criterios definidos para la evaluación institucional de la DGA.

Los criterios relacionados con el principio de “Participación” se definen como:

- **Transversalidad**: La función está asociada a un proceso que requiere de la competencia de dos o más DDyU.
- **Cooperación Interna**: Se produce una cooperación oportuna y eficaz con una o más DDyU, para cumplir con esta función.
- **Cooperación Externa**: Existe cooperación con un organismo público y/o privado externo a la DGA, para cumplir con esta función.

II. ESTRUCTURA Y PUNTUACIÓN DE LA MSI

La estructura de la Matriz de Sensibilidad Institucional (MSI) se basa en la estructura vertical de la MS a priori (ver **Anexo E**), considerando que el marco de referencia institucional definido es la legislación vigente. Es decir, se mantuvo la estructura basada en las funciones indicadas en las resoluciones que crean las distintas DDyU. Aunque durante las entrevistas se levantó el Árbol de Jerarquía Institucional (AJI), indicado en el **Capítulo 6**, el cual incluye las unidades o divisiones internas que cada jefe de DDyU estableció o recibió de la jefatura anterior, esta organización interna responde a las facultades que entrega el cargo y no se trata de una estructura formal en la mayoría de los casos. Debido a esto, cualquier cambio de organización interna, por decisión de un nuevo jefe de DDyU, restaría la posibilidad de replicar el análisis en estudios posteriores que pretendan profundizar los criterios propuestos en este estudio.

Pese a lo anterior, se incorporó el Departamento de Administración y Secretaría General (DASG), el cual no fue considerado en una primera instancia, debido a que durante el Seminario sobre Cambio Climático (realizado el 27 de septiembre de 2013), emergió la importancia de conocer los procedimientos relacionados con la asignación de presupuestos, tanto internamente como desde el nivel superior (Ministerio de Obras Públicas y Ley de Presupuesto).

La MSI posee la estructura descrita en la **Tabla 7.1**, donde se aprecia la misma estructura de filas indicada en el caso de la MS a priori (ver **Anexo E**). Las columnas se han ampliado, incorporando los criterios definidos previamente, mientras que los ponderadores (peso relativo de cada criterio) consideran que cada uno de los principios (transparencia, responsabilidad y participación) poseen el mismo peso relativo (1/3 cada uno) en lo referente a la evaluación institucional de la DGA. Luego, el peso relativo asociado a cada principio ha sido igualmente distribuido en cada uno de los criterios que lo componen, no privilegiando a un criterio o principio por sobre otro.

A diferencia de la puntuación realizada en el caso de la MS a priori (ver **Anexo E**), la evaluación de la MSI se realizó a través de un proceso de discusión interna, contrastando las experiencias levantadas a través de las entrevistas con los documentos revisados, de forma que los puntajes asignados correspondieran a una visión consensuada del equipo consultor acerca de la valoración de cada uno de los criterios definidos. A partir de la valoración individual de cada uno de los criterios, es posible obtener la Sensibilidad Institucional (SI) de cada una de las funciones incluidas en la MSI.

Tabla 7.1. Estructura de matriz de sensibilidad institucional (MSI).

DDyU	Peso Relativo	Transparencia			Responsabilidad						Participación			Sensibilidad Institucional (SI)
		Información		Claridad	Capacidad			Planificación		Supervisión	Transv.	Cooperación		
		11%	11%	11%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	11%	11%	11%	
DDyU	Funciones	Calidad	Acces.	Claridad	Técnica	Humana	Financ.	Interna	Instit.	Supervisión	Transv.	Interna	Externa	
DDyU N°1	Función N°1													
	Función N°2													
DDyU N°2	Función N°1													
	Función N°2													
	Función N°3													

Por lo tanto, la valoración de la MSI requiere, en una primera etapa, la puntuación de los criterios de buena gobernanza definidos previamente. La **Tabla 7.2** muestra la escala numérica y definición cualitativa utilizada para evaluar a cada criterio.

Tabla 7.2. Escala de valoración cualitativa y puntuación asociada a los criterios de buena gobernanza del agua, empleada en la evaluación de las funciones de la DGA frente a los impactos del cambio climático.

Valoración cualitativa	Puntaje asociado	Definición de la valoración asociada a los criterios de buena gobernanza del agua de la institución frente a los impactos del CC
Alto	1	Alto nivel de cumplimiento del criterio, debido a que se satisfacen la mayoría de los requisitos planteados.
Moderado	2	Moderado nivel de cumplimiento del criterio, debido a que los requisitos del mismo se cumplen parcialmente.
Bajo	3	Bajo nivel de cumplimiento del criterio, debido a que no se satisfacen los requisitos del mismo.

A continuación, la suma ponderada de la puntuación asociada a cada criterio y su peso relativo permite obtener la Sensibilidad Institucional (SI) de cada función, frente a los impactos del cambio climático. La **Tabla 7.3** presenta la escala y las definiciones consideradas para la evaluación de la SI. Como se aprecia en el puntaje asociado a la SI, este es inverso a la escala numérica definida en la **Tabla 7.2** para los criterios. Esta escala inversa entre los criterios y la SI se debe a que, en la medida que el criterio sea bien evaluado (alto grado de cumplimiento), implicará que la función opera con un alto estándar de buena gobernanza, lo cual reduce necesariamente las brechas institucionales que se deben salvar para una adecuada adaptación de la DGA frente a los impactos del cambio climático.

Tabla 7.3. Escala de valoración cualitativa y puntuación asociada a la Sensibilidad Institucional (SI), empleada en el análisis de sensibilidad a priori de las funciones de la DGA frente a los impactos del cambio climático.

Valoración cualitativa	Puntaje asociado	Definición de la valoración asociada a la SI
Alta	3	Sensibilidad alta de la función frente a los impactos del cambio climático, debido a que el conjunto de los criterios de buena gobernanza muestran un desempeño bajo de cumplimiento, lo cual implica que las brechas a superar desde el punto de vista institucional son altas.
Moderada	2	Sensibilidad moderada de la función frente a los impactos del cambio climático, debido a que el conjunto de los criterios de buena gobernanza muestran un desempeño regular de cumplimiento, lo cual implica que existen algunas brechas a superar desde el punto de vista institucional.
Baja	1	Sensibilidad baja de la función frente a los impactos del cambio climático, debido a que el conjunto de los criterios de buena gobernanza muestran un alto estándar de cumplimiento, lo cual implica que existen escasas o nulas brechas a superar desde el punto de vista institucional.

Pese a que se emplea una puntuación numérica dentro de la MSI, la escala de valoración es de tipo cualitativa, al igual que en la MS a priori, debido a que la naturaleza del levantamiento institucional (entrevistas y revisión de resoluciones, minutas y manuales) no permite obtener indicadores cuantitativos. Esta dificultad para elaborar indicadores cuantitativos se atribuye principalmente a:

- i. El funcionamiento de una institución, por ejemplo, medido en términos de rendimiento del dinero invertido por personal disponible, número de auditorías aprobadas y reprobadas, entre otros posibles indicadores cuantitativos, no puede ser realizado en forma aislada a otras reparticiones

dentro del Ministerio del cual forma parte la DGA, ya que no existen estándares de rendimiento mínimo que sirvan de referencia para realizar una calificación en esta línea.

- ii. No es posible aislar dichos indicadores de aspectos no tangibles, como es el tipo de servicios que ofrece la institución, la relación con los usuarios que atiende, el nivel de compromiso interno de los funcionarios, el nivel jerárquico que ocupa la DGA dentro del aparato del Estado, entre otros elementos que afectan los resultados cuantitativos que dichos indicadores entregarían.

7.1.2 Matriz de Sensibilidad Técnica (MST)

I. DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación de la MST se desprenden del análisis de la revisión de antecedentes, especialmente de las siguientes fuentes de información relevantes:

- Estudios sobre efectos del cambio climático en recursos hídricos. Se identifican las variables empleadas en diversos estudios de cambio climático (CC) y que se emplean como indicadores de los impactos potenciales del CC sobre los recursos hídricos.
- Normas, manuales y procedimientos técnicos de la DGA. Se levantan las principales variables que emplea la DGA en su quehacer y que se pueden ver afectadas por los impactos del CC. Esto se hace a partir de la revisión de los manuales de normas y procedimientos, minutas y, en general, documentación que expone las metodologías empleadas para cumplir con sus funciones técnicas.

Con estos antecedentes, fue posible cruzar ambos conjuntos de variables y definir la estructura de la MST, con el grupo de indicadores para ser incorporados. Un primer elemento a resaltar, es que diversos autores han indicado la relevancia de contar con una densidad adecuada de estaciones de monitoreo hidrometeorológico para disminuir la incertidumbre de los modelos hidrológicos y en el estudio de los glaciares (Lagos, 2012; DGA, 2009; Silva *et al.*, 2009) entre otros, aspectos centrales para mejorar las estimaciones de los impactos del CC en los recursos hídricos del país.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se ha dividido la MST en dos partes: la matriz de indicadores de sensibilidad técnica (IST) y la matriz de indicadores de monitoreo técnico (IMT). La IST representa aquellos indicadores de sensibilidad que se han obtenido de la revisión de los antecedentes de estudios, además de manuales y procedimientos de la DGA, por lo que se entiende son atingentes a la evaluación. Por otra parte, la IMT se compone de las variables a monitorear más sensibles que han sido reportadas en los estudios del impacto del CC sobre los recursos hídricos, cómo también de aquellos que requieren ser monitoreados para acotar la incertidumbre asociada a las modelaciones hidrológicas, convirtiéndolos en variables esenciales para los futuros estudios y planificación del recurso para la DGA.

a. Indicadores de Sensibilidad Técnica

- i. La **Tabla 7.4** presenta los indicadores de la IST, obtenido de los estudios revisados en el Capítulo 4 del presente informe y de las normas y procedimientos revisados en Capítulo 6. Estas se clasifican en tres áreas temáticas:
 - **Disponibilidad Superficial:** Agrupa los parámetros revisados en los estudios y manuales de procedimientos que están fuertemente relacionados con los impactos del CC sobre los recursos hídricos a nivel superficial.
 - **Disponibilidad Subterránea:** Agrupa los parámetros revisados en los estudios y manuales de procedimientos que están fuertemente relacionados con los impactos del CC sobre los recursos hídricos a nivel subterráneo.
 - **Derechos de Agua:** Agrupa los parámetros revisados en los estudios y manuales de procedimientos que están fuertemente relacionados con los impactos del CC sobre los procesos de asignación de recursos hídricos.

Tabla 7.4: Indicadores de Sensibilidad Técnica (IST).

Área Temática	Indicador	Definición
Disponibilidad Superficial	Q85	Caudal asociado al 85% de probabilidad de excedencia
	Q90	Caudal asociado al 90% de probabilidad de excedencia
	QMA	Caudal Medio Anual
	CVE	Curva de Variación Estacional
	Q dilución	Caudal disponible para dilución
	IS	Indicadores de sequía denominados: a) índice de precipitación estandarizada (IPE) y b) índice de caudales estandarizados (ICE)
Disponibilidad Subterránea	Rec. Natural	Recarga natural de acuíferos
	NE	Nivel estático
Derechos de Agua	Rend. DAA	Rendimiento de derecho de aprovechamiento de agua
	Q Eco	Caudal ecológico en base hidrológica

Estos parámetros (Tabla 7.4) son insumos en el quehacer de la DGA o son elementos que podrían influir en la toma de decisiones de la institución. A continuación se describe el origen de cada indicador y su relevancia para pertenecer a esta lista.

ii. Disponibilidad Superficial:

- **Q85:** Proviene de estudios de demanda del recursos hídrico y variación de su sensibilidad, ampliamente utilizado en los estudios de efectos del CC sobre los recursos hídricos. Además, es el caudal base con el cual se asignan los derechos de aprovechamiento de aguas (DAA).
- **Q90:** Se destaca también en los estudios de impacto, en particular en estudios asociados al rubro sanitario, en donde se estima la disponibilidad del recurso hídrico basado en este indicador.
- **QMA:** El caudal medio anual ha sido usado en los estudios de impacto para dar cuenta de la tendencia del cambio, en términos de volumen de agua por período, respecto de lo observado en línea base. En general, los estudios muestran una tendencia a la disminución del recurso.
- **Q dilución:** Este parámetro es un indicador proveniente del Manual del DCPRH de la DGA, el cual estima el caudal disponible para dilución para las descargas a cuerpos de agua, caudal estimado en base hidrológica.
- **IS:** Corresponde a los Índices de Sequía, definidos en Resolución DGA N° 1674, que se estiman a través de precipitaciones o caudales (dependiendo de la zona geográfica del país), y que son considerados para declarar un criterio de escasez hídrica.

iii. Disponibilidad Subterránea:

- **Recarga Natural:** Corresponde a la recarga definida en el manual de vulnerabilidad de acuíferos del DCPRH. Dicho parámetro representa uno de los 4 términos que se requieren para evaluar la vulnerabilidad, junto a la capacidad de campo y litología. Depende casi exclusivamente de la precipitación, por lo que presenta una evolución en el tiempo que podría cambiar la tipificación de algunos acuíferos.
- **NE:** Nivel Estático. Corresponde a un parámetro observado principalmente en estudios de hidrogeología, balances hídricos subterráneos, y como indicador de la depresión de las napas freáticas. El Nivel estático está ligado a la capacidad que tiene los acuíferos de recuperarse, capacidad que podría verse afectada dado los aumentos de temperatura y disminución de la

precipitación. Además la misma profundización de pozos es un síntoma de escasez hídrica, pese a que el efecto del CC sobre la misma sea difícil de aislar.

iv. Derechos de Agua:

- **Rendimiento DAA:** Corresponde a la variación de la producción de un derecho de agua por cuanto este fue asignado en una época en la cual la disponibilidad hídrica era mucho mayor a la actual y fue calculada en base a condiciones climáticas distintas a la actual (con CC). Este parámetro fue revisado en un estudio del sector sanitario, en donde se encontraron fuertes disminuciones de un derecho de aprovechamiento, el cual, hacia el año 2050, podría rendir hasta un 23% menos de su capacidad original. El conocimiento de este indicador puede ser un aporte a la asignación de DAA, para que en conjunto con otros indicadores, pueda fortalecer las decisiones de asignación, manteniendo el balance hídrico en zonas de conflicto o escasez.
- **Q Ecológico:** proviene tanto del Manual del DARH como del DCPRH. Es un indicador usado no solamente como referente en temas de asignación, sino que también como un indicador asociado a un lineamiento de protección medio ambiental.

b. Indicadores de Monitoreo Técnico (IMT)

La **Tabla 7.5** presenta las variables escogidas como de alta sensibilidad para ser monitoreadas, por lo que conforman la estructura de la IMT. En este caso, las variables a monitorear han sido ampliamente referidas en los estudios revisados en el capítulo 4, por lo que aquí sólo se comenta el sentido de su aporte a la clasificación.

Tabla 7.5. Indicadores de Monitoreo Técnico (IMT).

Área Temática	Indicador	Definición
Monitoreo	LN	Línea de nieves
	Pp Sólida	Precipitación sólida
	Pp líquida	Precipitación líquida
	Temperatura	Temperatura del aire
	Radiación	Radiación neta incidente

A continuación se describe el origen de los indicadores enunciados en la tabla precedente y su relevancia para pertenecer a esta lista.

- **LN: Línea de Nieves.** Este sin duda es uno de los parámetros al cuál más se ha hecho referencia pero, desgraciadamente, por su ausencia. Se ha destacado, en los numerosos estudios que poseen una componente de modelación hidrológica, la importancia de contar con información de precipitación, temperatura y equivalente en agua en altura, sobre los 3000 msnm. Por ello se hace relevante este parámetro, dado que el régimen de todas las cuencas de cabecera de la zona centro sur del país posee una componente nival (o nival-glacial) que debe ser estudiada y que se verá afectada por el CC. En particular, la línea de nieve es un parámetro importante para estudiar el efecto de eventos extremos. En tormentas este parámetro puede medirse a través de la isoterma 0, mediante sondas que registran distintas variables climáticas a diferentes altitudes. La posición de la isoterma 0 define en una tormenta el tipo de precipitación que se tiene sobre o bajo la isoterma: líquida (para temperaturas mayores a 0) o sólida (temperaturas menores a 0). En términos estacionales, la línea de nieve y la isoterma 0 debiesen asemejarse, pero ante la presencia de tormentas pueden ser distintas. Es por esto que es muy relevante contar con el valor de estos parámetros en una tormenta y su evolución durante el período de deshielo, bajo condiciones mixtas (con y sin tormenta).

- Pp Sólida: Precipitación Sólida. Este indicador es uno de los más importantes por cuanto la mayoría de los estudios con modelaciones hidrológicas en altura requieren de la estimación de gradientes en altitud, que muchas veces carecen de una estimación más robusta por desconocerse el estado de la precipitación a grandes altitudes.
- Pp Líquida: Precipitación Líquida. Indicador clave, el cual es input de cualquier modelación hidrológica y que además es un producto de todos los modelos de circulación general.
- Temperatura: Temperatura del Aire. Indicador clave, el cual es input de la mayoría de los modelos hidrológicos de régimen nivo-pluviales y con componente glaciar. Además es un producto de todos los modelos de circulación general.
- Radiación: Al igual que la temperatura es un indicador valioso en la modelación hidrológica, pero sólo algunos modelos de circulación general lo poseen. Además no posee una cobertura tan grande como es el caso de la temperatura a nivel nacional, pero igualmente relevante de ser monitoreado, dado que la mayoría de los procesos de derretimiento están basados en el intercambio de energía (radiación) más que en los cambios de temperatura.

II. ESTRUCTURA Y PUNTUACIÓN DE LA MST

La estructura de la Matriz de Sensibilidad Técnica (MST) utiliza la misma estructura vertical de la MSI, debido a que el elemento de análisis sigue siendo las funciones de cada DDyU, y además para facilitar la puntuación final donde se combinan ambas matrices para generar la MS a posteriori, sintetizando de esta forma la evaluación general de la DGA. Tal como se explicó en el punto I, la MST se ha dividido en la matriz de indicadores de sensibilidad técnica (IST) y la matriz de indicadores de monitoreo técnico (IMT). La estructura de la MST se presenta en la **Tabla 7.6**. En ella se puede apreciar que las columnas de la matriz representan los indicadores descritos en el Punto I, tanto para la IST como para la IMT, subdivididos en las áreas temáticas definidas anteriormente.

Respecto al sistema de evaluación, al igual que en el caso de la MSI, este fue un proceso de discusión interna, contrastando las experiencias levantadas a través de las entrevistas con los estudios, manuales y procedimientos consultados, de forma que la valoración de los indicadores sobre las funciones analizadas correspondieran a una visión consensuada del equipo consultor.

En este caso particular, la valoración de la MST ha seguido una metodología de puntuación ligeramente distinta al caso de la MSI. Mientras que en la MSI se evalúa con una escala de 1 a 3 a cada uno de los criterios expuestos, en la MST estos criterios se evalúan con una “X” o “Y” dependiendo si la función analizada requiere de la información del indicador para poder llevarse a cabo (X) o cuando el indicador por sí mismo, para poder ser bien estimado, requiere de algún producto (s) de la función analizada.

Cada criterio (indicador de sensibilidad o monitoreo) posee la definición presentada en el punto I. Para la evaluación, en este caso se ha definido una pregunta clave, que le da sentido a la evaluación, cuestionamiento que cambia cuando se está analizando una función dentro del marco de la IST y otro cuando se evalúa la IMT. Dicho esquema de puntuación y pregunta clave, se presenta en la **Figura 7.7**.

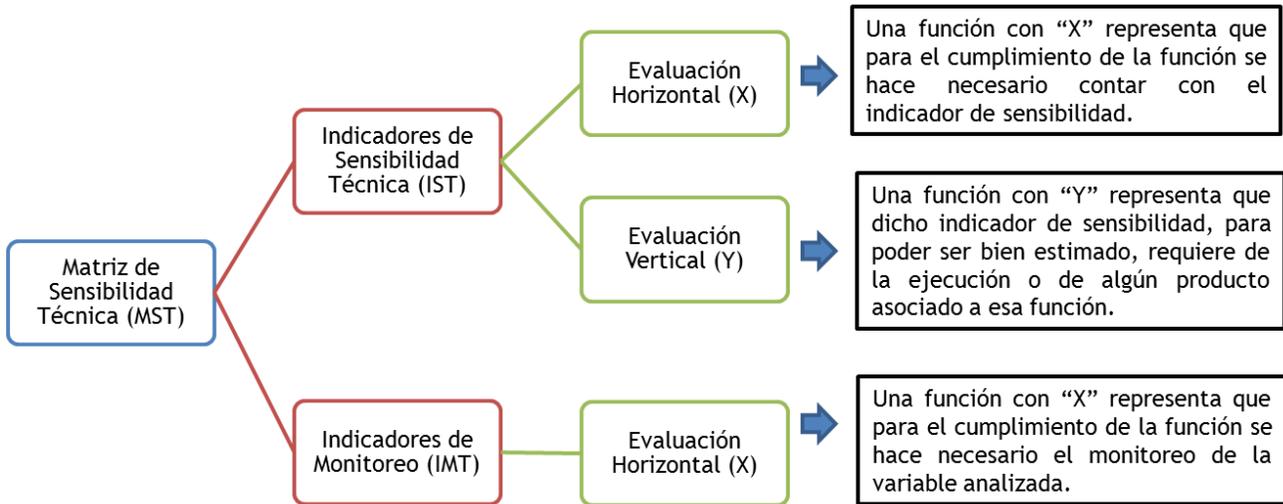


Figura 7.7. Esquema de puntuación de la MST.

En la **Figura 7.7** se puede apreciar que existe una valoración “horizontal” en la IST, que tiene por objetivo valorar la sensibilidad frente al CC de una función, cuando ésta requiere de un determinado número de indicadores de sensibilidad. Si para el cumplimiento de la función a valorar, se requiere de la información de más indicadores, entonces la función será más sensible a los impactos del CC debido a su alta dependencia de los mismos.

Por otra parte, existe una valoración “vertical” de la IST, que tiene por objetivo valorar la importancia de los indicadores escogidos para definir la brecha técnica dentro de la DGA. Esta valoración es un indicador de que parámetros o indicadores deben priorizar su ingreso al quehacer de la DGA para poder incorporar la variable de CC.

En el caso de la IMT, sólo se aplica una valoración “horizontal”, esto es, que para desarrollar la función analizada, se requiere del monitoreo de una variable particular. Debe recordarse que el monitoreo representa un elemento de carácter fundamental no sólo en el aspecto de la recopilación de la información, sino que en la variedad de la misma (en cuanto a parámetros y geografía) como en el control de su calidad.

Sin embargo, existen funciones de carácter administrativo o de gestión que no ameritan una calificación técnica sino que netamente institucional. Dichas funciones se han dejado sin evaluación y no se han contado como parte de la sensibilidad técnica de la DDyU analizada.

Tabla 7.6: Estructura de matriz de sensibilidad técnica (MST).

DDyU	Func.	IST									IMT						Sensibilidad Técnica (ST)	
		Disponibilidad Superficial						Disponibilidad Subterránea	Derechos de Agua		Monitoreo							
		Q85	Q90	QMA	CVE	Q dilución	IS (IPE, I CE)	Rec. Natural	Rend. DAA	Q Eco	LN	Pp Sólida	Pp líquida	Temperatura	NE	Q		Radiación
DDyU N°1	Función N°1																	
DDyU N°2	Función N°1																	
DDyU N°3	Función N°1																	
	Función N°2																	
	Función N°3																	

Finalmente la valoración de la sensibilidad técnica (ST) de la función, dependerá del conteo del número de “X” e “Y” que posee la función analizada. Para definir esta escala de valoración, se evaluaron todas las funciones atingentes técnicamente de manera de tener el rango de variación del conteo de “X” e “Y”. Dicho conteo se presenta en la **Tabla 7.7**.

Tabla 7.7: Estadísticas del conteo horizontal y vertical de la MST.

Estadístico	Conteo “X”	Conteo “Y”	X + Y
Promedio	9.2	7.6	10.5
Mínimo	4	2	4
Máximo	16	9	16
Desv. Est.	3.33	3.13	3.69
CV	0.36	0.41	0.35

Cabe destacar que el promedio de “X+Y” se obtiene primero sumando los X e Y por función y luego promediando para todas las funciones de las DDyU. De ahí que no coincida con la suma del promedio de X (9.2) y el promedio de Y (7.6). De acuerdo a los resultados del conteo, se establecieron los límites para una condición o sensibilidad baja, moderada y alta. Dicha definición se presenta en la **Tabla 7.8**.

Tabla 7.8. Escala de valoración cualitativa y puntuación asociada a la Sensibilidad Técnica (ST), empleada en el análisis de sensibilidad a posteriori de las funciones de la DGA frente a los impactos del cambio climático.

Valoración cualitativa	Puntaje asociado	Límite de Conteo (X+Y)	Definición de la valoración asociada a la SI
Alta	3	“X+Y” > 10	Sensibilidad alta de la función frente a los impactos del cambio climático, debido a que los indicadores de sensibilidad afectan en alto grado el producto asociado a la función y que requiere del monitoreo de varias variables.
Moderada	2	4 < “X+Y” ≤ 10	Sensibilidad moderada de la función frente a los impactos del cambio climático, debido a que los indicadores de sensibilidad afectan en grado moderado el producto asociado a la función y que requiere del monitoreo de algunas variables.
Baja	1	“X+Y” ≤ 4	Sensibilidad baja de la función frente a los impactos del cambio climático, debido a que los indicadores de sensibilidad afectan en bajo grado el producto asociado a la función y ésta requiere un mínimo monitoreo.

A partir de la valoración individual de cada uno de los criterios, es posible obtener la Sensibilidad Institucional (SI) de cada una de las funciones incluidas en la MSI.

7.1.3 Matriz de Sensibilidad A Posteriori

La MS a posteriori corresponde a la síntesis de resultados derivados de la MSI y la MST, para lo cual se ha debido adoptar un criterio que permita reunir ambos resultados. Para esto se ha considerado entregar un peso equivalente a ambos criterios (institucional y técnico), en aquellas funciones que poseen un aspecto técnico evaluado. Debido a que no todas las funciones cumplen lo anterior y solo pueden ser evaluadas desde el punto de vista institucional, se ha definido que la sensibilidad al CC de dichas funciones sea 100% del puntaje obtenido en la MSI. Finalmente, para obtener la sensibilidad al CC de la DDyU, se promedian las sensibilidades al CC de cada función.

La estructura de la MS a posteriori se presenta en la **Tabla 7.9**, donde se aprecia muestra la forma en la cual es presentado el resultado de la sensibilidad al CC de las funciones y de la DDyU.

Tabla 7.9. Estructura general de la matriz a posteriori y ejemplo de sistema de puntuación.

DDyU	Peso Relativo		Matriz Sensibilidad		Sensibilidad Función	Sensibilidad DDyU
			50%	50%		
	Funciones		Institucional	Técnica		
DDyU N° 1	1-A	Función A	1	0	1	1
DDyU N° 2	2-A	Función A	1	3	2	2
DDyU N° 3	3-A	Función A	1	0	1	2
	3-B	Función B	1	3	2	
	3-C	Función C	3	3	3	

7.2 Análisis de Resultados de la Evaluación Multicriterio

Aquí se presenta el análisis de la evaluación de la MSI y MST, mientras que el detalle de las puntuaciones dentro de ambas matrices y la síntesis final correspondiente a la MS a posteriori se entregan en el Anexo F.

Para cada función, se detalla el análisis que hay tras su evaluación, el cual se basa en el levantamiento y revisión de antecedentes realizado en el contexto de la presente consultoría. Esto considera el levantamiento conceptual, técnico e institucional, además de las impresiones recogidas en las entrevistas a los actores y a expertos externos a la DGA, así como las principales ideas recogidas en el Seminario Sobre Cambio Climático realizado previamente, como se expone en el EMG, presentado en la **Figura 2.1 del Capítulo 2**.

7.2.1 Matriz de Sensibilidad Institucional (MSI)

A continuación se describe la evaluación de la MSI, efectuada para cada una de las DDyU analizadas. Cabe recordar que la evaluación se hace sobre la base de los principios definidos en el Capítulo 5 y en el Punto 7.1 por el equipo consultor, en función de lo que se requiere para una buena gobernanza del agua en un contexto de CC y el impacto que este tendría sobre los recursos hídricos (sobre la base de la literatura revisada). En este sentido, la evaluación se realiza considerando que dichos principios permiten identificar las brechas que se requieren abordar para avanzar en la adaptación al CC. En el Anexo G se presenta esta misma evaluación, pero estructurada por principio, de tal forma que la información pueda ser contrastada entre cada DDyU.

1. División Legal (DL)

La División Legal (DL) posee una SI de 1.83, lo cual corresponde a una sensibilidad moderada a baja frente al CC. Esta sensibilidad se equilibra principalmente por dos de los tres principios analizados (Participación y Transparencia). A continuación se presenta el análisis, donde se indica en mayúscula el criterio considerado y, entre paréntesis, el puntaje asignado al criterio respectivo.

Participación

Por una parte, la DL muestra una baja sensibilidad frente al CC desde el punto de vista del principio de Participación, con una alta calificación en cooperación y moderado en transversalidad. Existe una constante comunicación y cooperación entre esta DDyU y el resto que componen a la DGA, pues el rol de la DL es hacer una revisión legal de todos los procesos. Esta relación se aprecia también con el nivel central y con regiones, ya que existen una serie de documentos que deben ser firmados por el Director General de Aguas y los Directores Regionales (contratos, expedientes, informes a las cortes de apelaciones, etc).

Sólo el criterio de Transversalidad (2) ha sido calificado como moderado dentro del principio de Participación. A pesar de contar con la mayor parte de los abogados de la institución, las actividades de esta DDyU son altamente demandadas, siendo parte de la ruta crítica de la mayoría de los procesos de la DGA. La incorporación de la componente de CC debe tener en consideración esta condición para que la alta demanda hacia esta unidad no vaya en desmedro de la celeridad de los tiempos con la que está habituada a responder

Se debe resaltar que la comunicación con regiones es especialmente crítica, pues en la mayoría no existe un abogado. Para suplir esto, el nivel central envía a terreno a un abogado que se encarga de visar la documentación que se acumula entre cada visita, cuyo espaciamiento puede variar dependiendo de la región y del volumen de documentos que se manejen en cada caso. En el caso de la VI región, por ejemplo, reciben la visita de un abogado (a) una vez al mes, durante 2 a 3 días.

Responsabilidad

Lo anterior se considera para calificar como moderado los criterios de Capacidad Humana (2) y Financiera (2), bajo el principio de Responsabilidad. En entrevistas con diversos actores dentro de la DGA se ha revelado que existe una falta de dotación de abogados que permita un cumplimiento más fluido de sus funciones.

Transparencia

Desde el punto de vista del principio de Transparencia, los criterios de buena gobernanza tienen una alta sensibilidad al CC, bajo la evaluación realizada. La DL no posee manual de procedimientos, y se rige principalmente por el Código de Aguas, que entrega el marco general de operación de la institución. No obstante, los alcances de la división han variado en el tiempo, en respuesta a los lineamientos que imparte cada Director General de Aguas. Esto impacta la calificación del criterio de Claridad (3) de las funciones y procedimientos de la DL. Lo anterior además conlleva a una dificultad en la capacidad de Supervisión (3) interna y externa (principio de Responsabilidad) que se puede realizar respecto al desempeño de la DL.

Desde el punto de vista de la Calidad de la Información (2), si bien existe toda la documentación disponible para revisar las atribuciones de las DDyU y de los Directores Regionales, esta se encuentra dispersa en una serie de resoluciones y no se encuentra sistematizada por la DL. En entrevista con Jefe de la DL, se sugiere que dicha organización de información puede estar a cargo de la Unidad de Auditoría Interna (UAI), dado que es su rol es auditar el funcionamiento y administración de todas las DDyU, tanto a nivel central como nacional.

En la misma línea anterior, la Accesibilidad (2) ha sido calificada como moderada, ya que solo es posible acceder en forma ordenada si es solicitada a través de la Ley de Transparencia, bajo el supuesto que el funcionario encargado de recopilarla tenga el tiempo suficiente para realizar esta tarea a cabalidad.

2. Departamento Administración de Recursos Hídricos (DARH)

El Departamento Administración de Recursos Hídricos (DARH) posee una SI de 1.5, correspondiente a una sensibilidad calificada de moderada a baja frente al CC, lo cual implica que existen algunas brechas a superar desde el punto de vista institucional. No obstante, se trata de algunas evaluaciones de calificación moderada, no encontrándose criterios con calificación baja. A continuación se presenta un detalle de las evaluaciones por cada principio de gobernanza, donde se indica en mayúscula el criterio considerado y, entre paréntesis, el puntaje asignado al criterio respectivo.

Transparencia

Se califica la Calidad de la Información (2) como moderada porque su funcionamiento (información que usa) se basa en una gran cantidad de decretos y reglamentos, que no están sistematizados. Esto se ve atenuado por la existencia de un Manual de Normas y Procedimientos, que se encuentra en un 90% actualizado, conforme a lo indicado por la Jefatura del Departamento. Por otra parte, se debe resaltar que existe una desconexión entre el mundo de los expedientes administrativos y los derechos concedidos. Esto hace referencia a que si bien siempre se consideran los derechos otorgados en los estudios de disponibilidad, falta aún la información asociada al mercado del agua del mismo derecho. Esta información está en la lista de derechos concedidos, por lo que se hace necesario una interacción más sistemática para contar con información más adecuada para estudios que consideren el CC.

La Accesibilidad (1) se califica con baja sensibilidad frente al CC. Aunque no es posible acceder a todos los servicios realizados por el DARH en forma fácil y rápida, el avance del SNIA y la posibilidad resolver los expedientes de solicitud de derecho de aprovechamiento de agua a través de una plataforma digital en línea, permiten calificar la DDyU con un bajo nivel de sensibilidad bajo este criterio. Es importante resaltar que los expedientes de solicitud de derechos representan un 78% de las solicitudes que ingresan a la DGA por diversos motivos, imponiendo un alto nivel de requerimiento a este Departamento.

El criterio de Claridad (2) se califica con una sensibilidad moderada frente al CC. La definición formal de su función no refleja la gran cantidad de funciones que realiza el DARH, sin embargo, la existencia del Manual de Normas y Procedimientos y sus actualizaciones atenúan esta brecha.

Responsabilidad

En general, el principio de Responsabilidad en el DARH se encuentra bien calificado, debido a que posee una unidad técnica que aborda un espectro amplio de temas y a que posee representación regional. No obstante, el criterio de Capacidad Técnica (2) se califica con una sensibilidad moderada, ya que esta se ha visto disminuida en los últimos años. Lo anterior se debe a una fuga de personal altamente capacitado, que puede ser atribuida al crecimiento del sector minero, conforme a lo indicado por el jefe del Departamento. Por otro lado, se ha concentrado la dotación de abogados en la DL, y el DARH ha dejado de contar con esta capacidad en su interior, conllevando a una fuerte relación entre ambas DDyU, ya que el DARH requiere de este expertise.

Desde el punto de vista de la Capacidad Financiera (2), el criterio se califica con una sensibilidad moderada, por cuanto el servicio se ha debido adaptar a la disponibilidad de información. Por ejemplo, en algunos casos, se debe analizar la disponibilidad de aguas subterráneas sin el respaldo de estudios y/o mediciones adicionales, pese a que se ha visto en forma indirecta la disminución de éste recurso. Por otra parte, se ha visto un importante incremento de solicitudes de derechos de aguas desde el 2012 a la fecha. Con un ingreso de 5 mil solicitudes al año 2012, se tramitaban cerca de 6 mil (considerando aquellas atrasadas), mientras que en la actualidad ingresan más de 6 mil solicitudes, aumentando el nivel de requerimientos sobre el Departamento. Con esto, el servicio se ha visto presionado para cumplir con el resto de sus funciones. Gracias al ingreso de nuevas unidades y a la propia creación del SNIA, el DARH ha podido absorber el ingreso de nuevas solicitudes.

Participación

El principio de Participación ha sido calificado con un bajo nivel de sensibilidad frente al CC. El criterio de cooperación se califica con moderado a bajo nivel de sensibilidad frente al CC porque en la actualidad ya hay un alto nivel de cooperación y coordinación. Para cumplir con sus funciones, el DARH se relaciona con todas las DDyUs, entre las cuales el jefe del departamento ha destacado la relación con la Unidad de Fiscalización (UF), CIRH, División de Estudios y Planificación (DEP) y División de Hidrología (DH), lo cual se suma a la coordinación con sus representantes en regiones. El criterio de Cooperación Interna (2) es el que califica con un moderado nivel de sensibilidad lo que se debe principalmente a la falta de instancias de coordinación con la DH para que la red hidrometeorológica cubra de mejor manera las necesidades de información del DARH.

3. División Hidrología (DH)

Debido a que la DH presenta varias funciones indicadas formalmente, estas se analizan en forma separada a continuación, indicando en mayúscula el criterio considerado y, entre paréntesis, el puntaje asignado al criterio respectivo. Esto, si bien no busca ser extensiva, trata de apuntar a los temas más relevantes a considerar desde el punto de vista de la adaptación al CC y las brechas a salvar por la DGA.

Mantener, ampliar y operar el Servicio Hidrometeorológico Nacional

De las distintas entrevistas se identifican algunas brechas desde el punto de vista de la Calidad de Información (2) que puede proveer la DH, proveniente de las estaciones distribuidas a nivel nacional. Esto tiene relación con el control y mantención que demanda la red hidrometeorológica, dado su inevitable exposición a daños por condiciones climáticas y por terceros. La DH ha realizado un importante esfuerzo en mejorar la tecnología de la red, no obstante las necesidades de control y mantención igualmente demandan mayor capacidad instalada y flexibilidad financiera para poder desplazarse hasta las estaciones. Por ello, la Capacidad Financiera (3) que posee actualmente la DH, es calificada como insuficiente. Otros problemas asociados a la calidad de la información fueron levantadas mediante una consulta a los expertos que apoyan al equipo consultor, los cuales indicaron que:

- De las estaciones existentes, hay algunas que no son capaces de medir condiciones de crecidas, producto de que el área de medición se ve muy alterada.
- La ubicación de las estaciones no siempre es la óptima, considerando principalmente los requerimientos desde otras DDyU y las condiciones geomorfológicas del cauce donde se instalan.
- En lo que se refiere a la correcta extrapolación de las curvas de descarga, se han detectado debilidades en la selección del procedimiento más apropiado para dichos efectos lo que conduce a obtener, en algunas cuencas, valores de caudales extremos no concordantes con las forzantes meteorológicas ni con los caudales de estaciones vecinas⁹.

En Regiones existe representación del servicio de DH. En las entrevistas con representantes regionales y de nivel central, así como en los dos talleres ejecutados en el marco de la presente consultoría, se destaca la necesidad en regiones de contar con una mayor capacidad financiera, así como capacitaciones técnicas para cumplir con todas sus labores. De una de las entrevistas en regiones se desprende que la responsabilidad operativa del levantamiento de datos y mantención de estaciones es de la Región, pero ante la necesidad de presupuesto para nuevas estaciones, de modernización y mantención, es el nivel central quien designa el presupuesto disponible para esto. Por otro lado, de las entrevistas se comprende que la DH regional no sólo debe medir y registrar los datos hidrometeorológicos, sino que también debe ser capaz de analizarlos, situación que en algunos casos debe ser solicitado a funcionarios de otras unidades de la región.

⁹ Arias, C. 2011. Análisis de los efectos de distintos escenarios de registro histórico en la estimación de caudales de crecida. Aplicación a obras hidráulicas de la cuenca del río Maule. Memoria para optar al título de Ing. Civil. FCFM, Depto. Ing. Civil, U. de Chile.

Por otra parte, a nivel institucional se debe destacar la necesidad de una planificación integral de la red hidrometeorológica. En este sentido, existen opiniones encontradas entre los actores entrevistados respecto a quién debe responsabilizarse por el diseño de la red, pero desde el punto de vista de los criterios de buena gobernanza y en vista de las necesidades planteadas en las entrevistas, el criterio de Planificación Institucional (3) ha sido calificado con una alta sensibilidad frente al CC. En esta misma línea, el criterio de Transversalidad (3) y Cooperación Interna (3) también han sido evaluados con una alta sensibilidad al CC, ya que el equipo consultor estima que las decisiones en esta materia requieren de una mayor participación de los usuarios internos de la DGA, coordinando la planificación de la red sobre la base de los requerimientos de las distintas DDyU. Todo esto con el fin de otorgar la mejor información posible para que cada DDyU pueda cumplir sus funciones.

Estudiar situaciones hidrológicas contingentes de carácter permanente

Esta función ha sido evaluada interpretando el sentido de la función, debido a que la definición no indica a qué se refiere por “situaciones hidrológicas contingentes”. Por lo tanto, se entenderá esto como eventos extremos que son esperables de forma permanente (crecidas y sequías).

Desde el punto de vista del principio de Transparencia, la función es calificada con un nivel moderado de sensibilidad frente al CC, principalmente por el criterio de Calidad de la información (2). Esto se debe a que, en un análisis de impacto del CC en los recursos hídricos, es deseable que la calibración de cualquier modelo se base en información de cuencas con baja o nula intervención. Actualmente se requiere más estaciones en las cuencas con estas características, que son principalmente cuencas de cabecera. Al contar con ellas se mejoraría la calidad de la información que se utiliza para generar alertas de crecidas. En esta misma línea, el criterio de Claridad (3) posee un nivel de sensibilidad alto, ya que la definición de la función no permite evaluar con certeza cuáles son las situaciones hidrológicas contenidas bajo esta función.

En términos del principio de Responsabilidad, la Capacidad Técnica (2) y Humana (1) han sido evaluadas con un nivel moderado y bajo de sensibilidad frente al CC, respectivamente. Se cuenta con un alto nivel de profesionales que componen la DH a nivel central, pero los antecedentes indican que a pesar de contar con la representación en regiones no existen los mismos estándares técnicos para abordar este tema.

Por otra parte, la Capacidad Financiera (3) posee un alto nivel de sensibilidad frente al CC. Esta calificación se justifica por dos razones, primero por la falta de recursos de la DH para contar con una red de estaciones en las cuencas menos intervenidas (de cabecera), las que permitirían efectuar pronósticos de crecidas con un mayor estándar de certeza. Esto toma mayor relevancia al considerar que las distancias entre la fuente de crecidas y los asentamientos humanos es escasa en gran parte de Chile. En el caso de las sequías, si bien la red hidrometeorológica superficial es adecuada en gran parte de Chile, la red de monitoreo de niveles estáticos aún requiere muchos recursos para convertirse en una fuente constante y certera de información para los balances de aguas subterráneas. El segundo elemento que permite esta calificación es la falta de recursos disponibles para la inspección en terreno de las estaciones que componen la red, lo que fue ampliamente destacado en los talleres y comentado en las entrevistas con algunas jefaturas de la DGA.

Desde el punto de vista del principio de Participación, la Transversalidad (2) es calificada con un nivel moderado de sensibilidad frente al CC. La DH suministra datos y procesamiento de estos a requerimiento de otras unidades, lo que a juicio del consultor requiere de un trabajo conjunto con otras DDyU, al menos con el DARH, UF y UOUEH. A modo de ejemplo, se pueden mencionar algunas iniciativas que se sugiere mayor coordinación, como son el análisis crítico de la red hidrometeorológica, los estudios de sequías, el monitoreo de extracciones ilegales y control de extracciones por parte de los dueños de derechos de agua superficial, y en especial de aguas subterráneas, donde la existencia de organizaciones de usuarios es baja. En esta misma línea, la Cooperación Interna (3) es calificada con un alto nivel de sensibilidad, ya que actualmente sería deseable un canal de comunicación a través del cual otras DDyU puedan alimentar a la DH de la necesidad de puntos de monitoreo adicionales que ayuden a mejorar la información base para los balances, en particular en aquellas cuencas conflictivas debido a la escasez de agua y/o competencia entre distintos usuarios. Del mismo modo, también sería deseable un canal de comunicación desde la DH a los usuarios internos de la DGA, que informe a otras DDyU respecto de la salida de estaciones de la red, de actualizaciones de la estadística por

correcciones de las curvas de descarga, mantenimiento y traslado de estaciones, entre otras situaciones que pueden afectar el quehacer de estas otras DDyU.

Procesar y publicar la información generada y su ingreso al Banco Nacional de Datos Hidrometeorológicos

La SI de esta función ha obtenido una valoración de 1.33, lo cual corresponde a una sensibilidad baja a moderada. Esto se debe a que solo existen algunos criterios que poseen un grado de sensibilidad moderado, desde el punto de vista del CC y una buena gobernanza. Entre estos, se pueden destacar el criterio de Calidad (2), el cual se ve afectado por la información empleada para procesar los datos hidrometeorológicos, en especial en lo referente a caudales y en la selección de procedimientos de extrapolación de curvas de descarga para la estimación de caudales de crecida. Este problema ha sido discutido dentro de la Comisión de Recursos Hídricos de la Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica (conformada el 2010), a la cual pertenece un miembro del equipo consultor, pero no existen actualmente los canales de comunicación con la DGA y la DH para transmitir estas dificultades con los datos que están disponibles en el BNA. Esto también ha conducido a calificar el criterio de Cooperación Externa con un nivel moderado de sensibilidad.

Finalmente, es necesario destacar que gran parte de las brechas se relacionan con mayor requerimientos en Capacidad Humana (2) y Financiera (2), ya que el personal disponible y los recursos que posee la DH parecen ser insuficientes actualmente para abordar la demanda de más y mejores datos a lo largo de Chile. Esta brecha es mayor en la zona norte y extremo sur, donde el crecimiento de la minería y demanda por nuevas fuentes de energía ha presionado a la DGA a responder con la infraestructura y recursos de un escenario socio-económico menos dinámico que el actual.

4. División de Estudios y Planificación (DEP)

La DEP posee dos funciones definidas formalmente en la resolución que la crea, las cuales son analizadas a continuación, indicando en mayúscula el criterio considerado y, entre paréntesis, el puntaje asignado al criterio respectivo.

Investigar los recursos hídricos en lo que compete a la DGA

La SI de esta función ha obtenido una valoración de 1.67, lo cual corresponde a una sensibilidad moderada a baja frente al CC. Esto se debe principalmente a los puntajes otorgados a los criterios ubicados bajo los principio de Transparencia y Responsabilidad.

El principio de Transparencia es el que, a juicio del equipo consultor, requiere mayor atención, en particular, el criterio de Claridad (3) ha sido calificado con un alto nivel de sensibilidad. al no contar con un manual que describa la función, se puede atribuir un amplio espectro de estudios a esta DDyU con distintos niveles de alcance. A esto se suma que la DEP debe cumplir constantemente con los requerimientos provenientes del DAHR, Subdirector y Director General de Aguas, Congreso Nacional y público en general. A juicio del equipo consultor, el aspecto más complejo del funcionamiento de la DEP se relaciona con la falta de un eje coherente y permanente de líneas de investigación, ya que además de una estructura base ha ido incorporando nuevas líneas a medida que la legislación va incorporando la necesidad de investigar una determinada materia. Un ejemplo es la recarga artificial de acuíferos, que demanda la participación técnica de la DEP. Se aprecia un aumento en los requerimientos sobre la División, pero sin un aumento equivalente en recursos humanos, lo que no permite dar respuesta a todo en forma oportuna. Esto último lleva a calificar la Capacidad Humana (3) y la Capacidad Financiera (2) con alto y moderado nivel de sensibilidad frente al CC. Actualmente la DEP maneja un presupuesto mayor para externalizar estudios de los que se pueden conducir con los funcionarios disponibles y no se vislumbra que los aumentos de presupuesto proyectados incluyan nuevo personal que se haga cargo de administrar dichos fondos.

El criterio de Calidad (2) posee un nivel moderado de sensibilidad a causa de los problemas expuesto previamente respecto a la calidad de la información disponible para realizar los estudios. Se pueden destacar la falta de rutas de nieve, falta de estaciones meteorológicas en las cuencas de cabecera, falta de una red adecuada a nivel nacional de monitoreo de niveles estáticos de aguas subterráneas, dificultad para contar con

las coordenadas actualizadas de los derechos de agua y el destino y rendimiento actual de su uso (diferente al rendimiento de su disponibilidad), entre otros. No obstante, la DEP está continuamente licitando estudios para acotar dichas incertidumbres, en pos de crear una base de información que reconozca las propias limitantes. Por otro lado, e independientemente de la buena calidad técnica del equipo, la falta de profesionales puede ocasionar que los tiempos de revisión de estudios u observaciones no se cumplan en los plazos establecidos. Usualmente se llegan a instancias en que un profesional debe revisar del orden de 5 estudios, con sus informes y anexos, y observarlos en un período de 5 días hábiles, lo que gatilla que se vean con una carga de trabajo adicional que pudiese afectar la calidad de sus revisiones.

En cuanto a la Accesibilidad (2), si bien es posible contar con todos los estudios que realiza la DGA a través de su plataforma web, no es posible diferenciar durante la búsqueda el origen de los estudios, lo cual no permite relacionar fácilmente los productos de la DEP con el cumplimiento de su función. Por ello se califica con una sensibilidad moderada.

Establecer los lineamientos de planificación de su aprovechamiento

La SI de esta función ha obtenido una valoración de 2.06, lo cual corresponde a una sensibilidad moderada. Esto se debe principalmente a los puntajes otorgados transversalmente a todos los principios evaluados.

Bajo el principio de Transparencia, los criterios han sido evaluados de forma equivalente a la función a) de la DEP. En la entrevista con la respectiva jefatura, se destacó bajo esta función los Planes de Alerta Temprana (PATS) que buscan mejorar la coordinación con el DARH, y así entregar una respuesta fortalecida a solicitudes de derechos de agua. Respecto de la Calidad (2) y la Accesibilidad (2) de la Información, éstas se justifican de igual forma que la función anterior, pues siguen un lineamiento hacia la investigación del recurso hídrico, por lo que presentan las mismas dificultades que la función anterior. Así mismo, el criterio de Claridad (3) ha sido calificado con un alto nivel de sensibilidad, ya que la definición de la función se presta para diversas interpretaciones, lo cual debiera estar bien delimitado en un manual de normas y procedimientos que defina con mayor detalles los alcances de esta función.

Los antecedentes apuntan a que se trata de una función cuyos productos podrían ser catalogados bajo la función a), pero no hay claridad en la definición de la función. Cabe destacar que en la entrevista con la jefatura de la unidad, existe una sub área dedicada a la gestión del recurso hídrico, aborda principalmente aspectos relacionados con la DIRPLAN (en coordinación con otros agentes del MOP). Es la encargada de desarrollar: Planes Maestros, Planes Directores de Cuencas, y Planes Estratégicos de Recursos Hídricos Regionales, así como también existe una relación con el DARH por la implementación de los Planes de Alerta Temprana (PATS). Estas labores son actualmente llevadas a cabo por el personal de la DEP, pero representan una demanda de trabajo adicional en tiempo por la coordinación intrínseca que supone cada uno de estos productos. por lo que es posible indicar que existe espacio en la definición para introducir tareas que hoy no está realizando la DEP. En este sentido, el principio de Responsabilidad se ha calificado considerando que no falta Capacidad Técnica (1), pero se necesita de mayor Capacidad Financiera (3) para contribuir a la incorporación tanto de un sistema de gestión (si es que no se utiliza uno) y para tener más profesionales ligados a la planificación. La Capacidad Humana (1) requerida para esta función no es altamente demandante, pero si se requiere un alto nivel de participación de otras DDyU. Por ende, se trata de una función que requiere de la competencia y participación de varias DDyU, es decir, con un bajo nivel de sensibilidad del criterio de Transversalidad (1), por otro lado la Cooperación Interna (2) es calificada con moderada sensibilidad a causa de que aún es posible mejorar la comunicación con otras DDyU para incluir sus inquietudes en la planificación de, por ejemplo, estudios, tareas específicas, etc. Por ejemplo, de acuerdo a la entrevista realizada a la DEP, ésta se encarga de determinar la oferta y demanda real de agua de una cuenca cualquiera, pero no participa en la estimación de la disponibilidad, tarea que recae en el DARH. Sin embargo, en esta instancia podría darse un espacio para colaborar en la tarea de planificar el aprovechamiento, en conjunto con otras DDyU, como ocurrió con los PATS. Por otra parte, debido a esta laxitud en la definición de la función, no es posible establecer con claridad la existencia de un trabajo permanente de Cooperación Externa (3) en esta materia, dado que esta cooperación se centra en el apoyo a la función a).

Finalmente, recogiendo el análisis anterior, se ha calificado la Planificación Interna (1) con un bajo nivel de sensibilidad, pero a la vez se ha considerado que el rol del nivel central en la Planificación Institucional (3), es esencial y tiene una alta sensibilidad frente al CC, con una brecha importante en coordinación.

5. Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH)

El DCPRH posee dos funciones definidas formalmente en la resolución que la crea, las cuales son analizadas a continuación, indicando en mayúscula el criterio considerado y, entre paréntesis, el puntaje asignado al criterio respectivo.

Proponer y desarrollar la política sobre conservación y protección de los recursos hídricos.

La SI de esta función ha obtenido una valoración de 1.94, lo cual corresponde a una sensibilidad moderada a baja frente al CC. Esto se debe principalmente a los puntajes otorgados a los criterios ubicados bajo los principios de Transparencia y Responsabilidad.

Esta función plantea un importante trabajo de análisis de los antecedentes disponibles, pese a lo cual existen una serie de juicios de interpretación que pueden ser cuestionables, pero para los cuales se presenta un detalle acabado de los elementos que conducen a las valoraciones más delicadas. En particular, el principio de Transparencia ha representado un desafío importante, donde su alto nivel de sensibilidad se debe a múltiples factores, siendo la mayoría ajenos al mismo DCPRH, pero que sin duda afectan a su quehacer.

Si bien la definición de la función no es clara por sí misma, existe un Manual de Normas y Procedimientos que permite conocer con más detalles las tareas asociadas a esta función. A pesar de ello, el criterio de Claridad (3) es calificado con un alto nivel de sensibilidad debido, por una parte, a que las definiciones dentro del Manual presentan un aparente conflicto de duplicidad con la labor de la DEP, analizada previamente. En efecto, el Manual indica que bajo esta función el DCPRH debe, entre otras cosas:

Ejecutar estudios o Proyectos en conjunto con Universidades en relación con el recurso hídrico y/o componentes asociados.

Desarrollar, planificar y elaborar las bases para la implementación de políticas en el tema de gestión y planificación del recurso hídrico.

También se observa una aparente duplicidad con la Unidad de Organizaciones de Usuarios y Eficiencia Hídrica (UOUEH), ya que la función de “elaborar y aplicar normativas relacionadas con el recurso hídrico” se asemeja a la función de la UOUEH que indica su rol de “analizar y proponer normas técnicas y manuales de diseño y construcción hídricamente eficiente...”. Si bien esta duplicidad no se produce necesariamente en la práctica, la evaluación está sujeta a que las funciones estén formalmente definidas.

Por otro lado, la claridad de la función se ve con una mayor sensibilidad por causa de la definición de al menos otras dos funciones, las cuales no darían cuenta por sí mismas del rol que juega el DCPRH en esta materia. Aunque esto es un juicio de interpretación, a continuación se explica el análisis que conlleva esta opinión del equipo consultor:

Se considera que la función indicada en el Manual de “estudiar e investigar la calidad de las aguas para evitar su degradación” puede ser interpretada en un sentido más amplio que el detalle posterior que se entrega dentro del mismo Manual, donde se indica que para cumplir con ella, debe desarrollarse un programa nacional, a través de las Direcciones Regionales, de medición y control de la calidad ambiental del agua. Esto se traduce, en la práctica, al trabajo de monitoreo de la calidad del agua que realiza el DCPRH en regiones. Para esta labor se apoya en el personal del DH, que en su trabajo de campo en las estaciones hidrometeorológicas, realizan la labor de toma de muestras que son analizadas por el Laboratorio Ambiental del DCPRH. Esto ha permitido contar con una extensa fuente de información de línea base que puede ser empleada para generar normas secundarias, sin embargo, se expone en la entrevista respectiva que es el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) quien lleva actualmente la agenda de avance en esta materia, siendo la DGA quien

suministra los datos de línea base de la calidad del agua y responde consultas técnicas específicas emanadas desde el MMA. En este sentido, la definición de la función no estaría dando cuenta de la labor efectiva que se realiza.

La función de “evaluar proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)” se traduce, en los hechos, en que el DCPRH coordina con las demás DDyU con competencia la evaluación de los proyectos, como ocurre con la DEP en el caso de modelos hidrológicos e hidrogeológicos, donde el DCPRH no posee competencias técnicas. En este sentido, esta función, ubicada dentro de la función a) se acerca a lo definido en la función b) de este servicio, que se evalúa más adelante.

No obstante lo anterior, se reconoce que la gran cantidad de funciones que se definen en el Manual de Normas y Procedimientos dificulta el análisis de sensibilidad del DCPRH, lo cual impacta directamente en el criterio de claridad. De todas formas, en la entrevista con el jefe subrogante se reconoce que el Manual requiere de una actualización y que por ahora están disponibles diferentes oficios de actualización que se emplean para incorporar los nuevos procedimientos. Además, la reciente creación del MMA ha introducido una considerable corriente de cambios en materia ambiental, afectando también el DCPRH, que se encuentra en medio de este clima de cambios generales que sin duda impactan en su quehacer e imponen un fuerte desafío para redefinir sus roles en el contexto general de la nueva institucionalidad asociada al medio ambiente.

El criterio de Accesibilidad (2) ha recibido una valoración de moderado nivel de sensibilidad, ya que para acceder a todos los oficios de pronunciamiento que emite la DGA a través del SEIA, no existe un canal a través de la plataforma de la DGA, siendo necesario buscar proyecto por proyecto en la plataforma del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y sin la posibilidad efectiva y rápida de analizar, por ejemplo, las respuestas de la DGA por región y/o por sector productivo. A esto se suma que, al igual que en el caso de la DEP, si bien es posible contar con todos los estudios que realiza la DGA, a través de su plataforma web, sería deseable diferenciar durante la búsqueda el origen de los estudios, lo cual permitiría relacionar fácilmente los productos del DCPRH con el cumplimiento de su función.

Finalmente, en relación al principio de Transparencia, el criterio de Calidad (2) también ha recibido una valoración de moderado nivel de sensibilidad, lo cual se debe principalmente a factores externos que influyen en la calidad de la información que debe utilizar el DCPRH en su quehacer. Los dos elementos que explican principalmente esta valoración son:

La información que usa el DCPRH se basa en la capacidad de levantamiento datos de la DGA, lo cual ha sido calificado como moderado en otras DDyU.

La información que entregan los privados en sus estudios de impacto ambiental parece ser insuficiente, lo cual se refleja indirectamente en la gran cantidad de conflictos que existe en la aprobación de estudios emblemáticos, donde el agua juega un rol central, en la dilatación de dichos proyectos y en el número de adendas que implican habitualmente estos estudios. Esto se compensa gracias a la labor de revisión que realiza la DGA, complementada y coordinada por el DCPRH, pero a la vez dificulta el trabajo de los equipos técnicos que deben evaluar proyectos con información incompleta o con problemas de calidad.

Gran parte del análisis anterior conduce a evaluar la Capacidad Técnica (3) con un alto nivel de sensibilidad, ya que el DCPRH coordina otras DDyU para “evaluar proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)”, siendo deseable que contara con mayor capacidad instalada, disminuyendo los requerimientos sobre otras DDyU que no tienen dentro de sus funciones el participar en los procesos del SEIA. Esto se observa también en el caso de las regiones, las cuales requieren el apoyo del nivel central en proyectos complejos desde el punto de vista técnico. Esto impacta a su vez en la sobrecarga de trabajo que se aprecia en otras DDyU, como es el caso de la DEP. La DGA debiera decidir si desea que cada DDyU responda al SEIA (incorporándolo en sus funciones) o si debe ser solo el DCPRH (incorporando personal con competencias). La función del DCPRH es “Participar y opinar fundadamente en el proceso de revisión y pronunciamientos de las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) y/o en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) asociados a un proyecto o actividad”. Si todas las DDyU participan y opinan, entonces la función anterior podría cambiarse tentativamente a “Coordinar la participación y opinión fundada de la DGA en el proceso...”.

En la misma línea anterior, el criterio de Capacidad Humana (3) también recibe una calificación de alto nivel de sensibilidad. Hay un importante volumen de trabajo que debe abordar el DCPRH, siendo deseable contar con mayores recursos humanos disponibles para cumplir satisfactoriamente con todas las funciones y metas. En especial en lo relacionado con la labor asociada al SEIA. Considerando este mismo análisis, el criterio de Planificación Interna (1) ha sido evaluado con un bajo nivel de sensibilidad, ya que el DCPRH ha logrado llevar adelante una gran cantidad de trabajo con recursos aparentemente insuficientes.

Complementando lo anterior, de acuerdo al Subdirector, las metas de las DDyU están pensadas para tareas más rutinarias, pero no consideran en su concepción los temas de contingencia, a los cuales la DGA está constantemente sometida debido a sus labores. De esta forma, los funcionarios se ven obligados a focalizar sus esfuerzos en el cumplimiento de las metas de su servicio, a veces en desmedro de otras funciones. En esta misma línea, el Subdirector indicó que esas metas se aumentan sin que se realice un análisis de la capacidad del servicio de absorber dicho aumento. Estos argumentos han sido centrales para evaluar el criterio de Planificación Institucional (3) con un alto nivel de sensibilidad.

En este punto de la evaluación, es posible evaluar el criterio de Supervisión (3) con un alto nivel de sensibilidad, por cuanto los antecedentes conducen a plantear la elevada complejidad de realizar un seguimiento oportuno asociado al cumplimiento de esta función, dada sus múltiples aristas.

También es posible indicar que el principio de Participación presenta una evaluación general de bajo nivel de sensibilidad, ya que ha quedado demostrada la elevada capacidad de coordinación y Transversalidad (1) de la función, pese a que no está contemplada en las definiciones de otras DDyU, así como la constante Cooperación Interna (1) y Externa (1) que se aprecia en el desempeño de esta función.

Coordinar las funciones que correspondan en estas materias a los distintos organismos y Servicios Públicos

La SI de esta función ha obtenido una valoración de 1.67, lo cual corresponde a una sensibilidad moderada a baja. Esto se debe principalmente a los puntajes otorgados a los criterios ubicados bajo el principio de Transparencia.

A juicio del equipo consultor, esta función se enmarca dentro de la función a), dado que el Manual de Normas y Procedimientos hace referencia a este mismo rol, bajo el contexto de la función a), cuando señala que los elementos de interés (en el caso del ingreso al SEIA y permisos ambientales sectoriales) pueden abordar mayores atribuciones de las puestas en el DCPRH, quien será el encargado de entregar las consultas respectivas a las DDyU correspondientes dentro de la DGA. Lo mismo aplica en el caso de otras funciones donde el DCPRH se apoya en otras DDyU, como ocurre con el apoyo permanente del DARH en la estimación del caudal de dilución.

Debido a lo anterior, el principio de Transparencia ha recibido la misma valoración realizada en el contexto de la función a). No obstante, el principio de Responsabilidad ha considerado Capacidad Técnica (1), Humana (1) y Financiera (1) adecuadas, debido al rol de coordinar con otras DDyU. Sólo los criterios de Planificación Institucional (3) y Supervisión (3) tendrían un alto nivel de sensibilidad, por las mismas razones expuestas en la función a) del DCPRH.

Así mismo, dado el carácter de la función, el principio de Participación ha sido evaluado con un bajo nivel de sensibilidad en todos sus criterios.

6. Unidad de Glaciología y Nieves (UGN)

La UGN posee seis funciones definidas formalmente en la resolución que la crea, las cuales son analizadas a continuación, indicando en mayúscula el criterio considerado y, entre paréntesis, el puntaje asignado al criterio respectivo. Debido a que se han observado elementos comunes entre funciones, estas se han separado en tres grupos de evaluación.

El primer grupo (funciones a, b) presenta una SI promedio de 2.01, lo cual corresponde a una sensibilidad moderada. El segundo grupo (funciones d y e) presenta un SI de 1.33, lo cual corresponde a una sensibilidad baja a moderada, mientras que el tercer grupo (funciones c y f) presenta una sensibilidad alta. Los argumentos que conducen a estos puntajes se presentan a continuación.

- i. Para el primer grupo se tienen las siguientes funciones:
 - Función a): Proponer al Director General de Aguas políticas normativas de diseño de la red de medición de glaciares y nieves.
 - Función b): Controlar las políticas de las normas técnicas de medición y procedimientos.

Bajo el principio de Transparencia, se ha calificado la Calidad de la Información (1-2) con una baja a moderada sensibilidad debido principalmente a:

- Se requieren antecedentes meteorológicos que son escasos en las zonas donde se ubican los glaciares, por lo que en general, se empleó el mismo criterio calificado en DDyU anteriores.
- Existe extensa literatura a nivel internacional en materia de diseño de redes de monitoreo de glaciares y nieves, lo cual indica que la información disponible para ejercer la función es clara, suficiente y confiable, sin embargo, las normas asociadas a las nieves está en manos del DH, por lo que no es posible afirmar que exista la atribución en la UGN de controlar la calidad de las normas técnicas que se aplican en esta materia, quedando solo disponible el control de lo concerniente a glaciares.
- Existe un estudio exhaustivo (Estrategia nacional de glaciares, 2009), encargado por la DGA-UGN, en donde se sientan las bases para los diseños de redes de monitoreo glaciar y los procedimientos de terreno.

El criterio de Accesibilidad de la Información (1 a 2) necesaria para realizar esta función, ha sido calificado con una baja a moderada sensibilidad, lo cual se debe principalmente a:

- La presencia de estudios específicos que han significado una línea base para el levantamiento de información acerca de los aspectos técnicos, administrativos y legales que le conciernen a los glaciares en Chile. (Estrategia nacional de glaciares, 2009).

El criterio de Claridad (1-2) ha recibido una calificación de baja a moderada sensibilidad, lo cual se basa mayormente en:

- Debido a que es la DH quien debe “mantener, ampliar y operar el Servicio Hidrometeorológico Nacional”, esta función debiera considerar a una coordinación con esta DDyU, así como con otros servicios dentro de la DGA, tal como se expuso en el análisis de la DH. En cambio, la definición apunta al Director General de Aguas e involucra a las nieves, aspecto que es abordado exclusivamente por la DH en la actualidad.
- El jefe de la unidad ha aclarado que el desarrollo del conocimiento de la variable nival no corresponde a las competencias de la UGN, materia que explica el escaso desarrollo de esta materia dentro de su unidad.
- En términos de estudio de la variable glaciar, la UGN ha desempeñado un papel fundamental con la Estrategia de Glaciares, en donde se especifica de manera inequívoca las opciones y necesidades de variables esenciales para el estudio de las masas glaciares.

El principio de Responsabilidad ha sido evaluado con un moderado nivel de cumplimiento, considerando todos los criterios de buena gobernanza que lo componen. Por ejemplo, se han valorado las Capacidades Técnica (2), Humana (3) y Financiera (2) con un moderado nivel de sensibilidad debido principalmente a:

- De acuerdo a lo indicado en la entrevista asociada a la UGN, se destaca que actualmente los esfuerzos de la DDYU están orientados completamente a la función de “medir””, como elemento base para

posteriormente abordar otras funciones. Esto es esencial cuando se está levantando la línea de base de información respecto de un sistema natural sea cual sea. Desafortunadamente esto ha quedado reflejado solo en términos de las masas glaciares. La UGN ha contado con el presupuesto para hacer importantes estudios que apuntan a disminuir la incertidumbre sobre los diferentes cuerpos glaciares.

- Debido a que no existe un procedimiento específico para proponer una nueva política normativa de diseño de red de monitoreo y que dicha función no es parte de lo que actualmente desarrolla la UGN, se entiende que no existen capacidades instaladas en materia de políticas dentro de la unidad.

Lo anterior conduce a concluir que la función de “medir” se ejecuta en desmedro de la Planificación Interna (3) e Institucional (3), por lo que pueden mejorar o clarificarse. Esto implica que la Supervisión (3) de estas funciones presente una alta sensibilidad.

En la misma línea anterior, el principio de Participación también ha sido calificado con un alto nivel de sensibilidad.

- ii. Para el segundo grupo, se tienen las siguientes funciones:
 - Función c): Controlar y coordinar su cumplimiento en las Direcciones Regionales, Divisiones, Departamentos y demás Unidades que corresponda dentro de la DGA.
 - Función f): En general todas aquellas funciones que directa e indirectamente puedan relacionarse con la red de medición de glaciares y nieve.

Bajo el principio de Transparencia, se ha calificado la Calidad de la Información (2) con un moderado nivel de sensibilidad debido principalmente a:

- La información disponible para controlar el funcionamiento de otras DDyU, en las materias que involucran a la UGN, presenta complejidades que dificultan esta tarea, lo cual ha sido ampliamente discutido en el caso de la DEP, la DH y el DCPRH.

El criterio de Accesibilidad de la Información (3) necesaria para realizar esta función, ha sido calificado con un alto nivel de sensibilidad, lo cual se debe principalmente a:

- De acuerdo al jefe de la unidad, no existe un procedimiento específico para proponer una nueva política normativa de diseño de red de monitoreo y dicha función no es parte de lo que actualmente desarrolla la UGN, pese a que la Estrategia Nacional de Glaciares representa en sí una alternativa para el monitoreo de los mismos.
- La accesibilidad de la información requerida para el control indicado en la definición de la función c) precedente presenta las dificultades planteadas en los análisis anteriores. La UGN no tiene apoyo regional ni tampoco una suerte de representación regional al menos en las regiones donde se estime conveniente.

El criterio de Claridad (3) ha recibido una calificación de alto nivel de sensibilidad, lo cual se basa mayormente en:

- Debido a que es la DH quien debe “mantener, ampliar y operar el Servicio Hidrometeorológico Nacional”, esta función debiera considerar una coordinación con esta DDyU, así como con otros servicios dentro de la DGA, tal como se expuso en el análisis de la DH. En cambio, la definición apunta al Director General de Aguas e involucra a las nieves, aspecto que es abordado exclusivamente por la DH en la actualidad.
- El jefe de la unidad ha aclarado que el desarrollo del conocimiento de la variable nival no corresponde a las competencias de la UGN, materia que explica el escaso desarrollo de esta materia dentro de su unidad.

- La falta de un Manual de Normas y Procedimientos, deja un amplio espectro de interpretación que permite evaluar la ejecución de la función c). En general, todas las DDyUs con representación regional tienen el apoyo de instructivos y manuales de procedimiento de tal manera de que sus funcionarios tengan una guía a la cual acudir. En este caso, el jefe de la unidad ha indicado que la función de momento nunca ha sido desarrollada y que tampoco se entiende a qué aspectos apunta su aplicación. En este sentido no hay proyección para el desarrollo o ampliación de la UGN hacia determinadas regiones, y todo es manejado a nivel central.

El principio de Responsabilidad ha sido evaluado con un alto nivel de sensibilidad, considerando todos los criterios de buena gobernanza que lo componen. Por ejemplo, se han valorado las Capacidades Técnica (3), Humana (3) y Financiera (3) con una alta sensibilidad debido principalmente a:

- De acuerdo a lo indicado en la entrevista asociada a la UGN, se destaca que actualmente los esfuerzos de la DDYU están orientados completamente a la función de “medir””, como elemento base para posteriormente abordar otras funciones.
- Debido a que no existe un procedimiento específico para proponer una nueva política normativa de diseño de red de monitoreo y que dicha función no es desarrollada actualmente por la UGN, se entiende que no existen capacidades instaladas en materia de políticas dentro de la unidad.

Lo anterior conduce a concluir que la Planificación Interna (3) e Institucional (3) son altamente sensibles, lo cual implica que no es posible la Supervisión (3) de estas funciones.

En la misma línea anterior, el principio de Participación también ha sido calificado con una alta sensibilidad de los criterios de buena gobernanza.

iii. El tercer grupo de funciones analizadas corresponde al siguiente:

- Función d): Formular y controlar los presupuestos de actividades normales y los proyectos e inversiones especiales a nivel nacional
- Función e): Programar la asignación de recursos, supervisar y coordinar la ejecución de los proyectos aprobados e informar sus respectivos avances.

Bajo el principio de Transparencia, los criterios de Calidad de la Información (1), la Accesibilidad (1) y la Claridad (1) se han calificado la con una baja sensibilidad debido principalmente a:

- El origen de la información requerida para realizar estas funciones se origina dentro de la misma UGN, por lo tanto, se estima que su calidad es adecuada, con un nivel bajo de sensibilidad, dado que las exigencias de calidad deberían estar alineadas con el desempeño del rol.
- El jefe de unidad aclara en entrevista que el presupuesto está completamente orientado al desarrollo de la investigación de glaciares.
- En entrevista también se indica que el capital actual es suficiente para el rol de investigación y medición de glaciares.

El principio de Responsabilidad posee una baja sensibilidad, lo cual se basa en los mismos argumentos señalados previamente. En particular, dado que el presupuesto está orientado principalmente al desarrollo de la investigación de glaciares y su medición, (Capacidad Financiera (1)), esto permitiría potencialmente contar con una Capacidad Humana (1) y Técnica (1) requerida. En esta misma línea, se considera que la Planificación Interna (1) también tiene una baja sensibilidad, ya que los profesionales que integran el equipo de la unidad tienen funciones complementarias de colaboración transversal de acuerdo a lo señalado por el jefe de la unidad. El único criterio que posee un alto nivel de sensibilidad es el de Planificación Institucional (3), ya que

a pesar de acordar las metas de acuerdo a los lineamientos de la Dirección, hay una aparente independencia de esta unidad.

Desde el punto de vista del principio de Participación, la evaluación general es moderada. Por una parte, existe un buen nivel de cumplimiento del criterio de Cooperación Externa (1), debido a la investigación glaciológica que se realiza en esta unidad está constantemente apoyada por organismos privados que prestan asesoría y que han colaborado con la elaboración de la documentación asociada a este servicio. Por otro lado, la Cooperación Interna (3) es calificada con una alta sensibilidad, dado que existe escasa relación de la UGN con otras DDyU, existiendo elementos comunes de trabajo que debieran conducir a ambos servicios hacia una relación más estrecha, por ejemplo, en lo relacionado con la necesidad de estaciones meteorológicas en cuencas de cabecera, así como su ubicación a distancias adecuadas para el monitoreo glaciar. Finalmente, el criterio de Transversalidad (1) ha sido calificado con una baja sensibilidad, dado que el rol de la UGN, incluso considerando su estado de ejecución actual y más allá de otras funciones que podría ejercer, se entiende estrechamente relacionado al menos con la DH, el CIRH y el DCPRH.

7. Unidad de Fiscalización (UF)

La UF posee ocho funciones definidas formalmente en la resolución que la crea, las cuales son analizadas a continuación, indicando en mayúscula el criterio considerado y, entre paréntesis, el puntaje asignado al criterio respectivo.

La SI de esta función a) es de 1.56, lo cual corresponde a una sensibilidad moderada a baja. De la entrevista respectiva, se entiende que las propuestas bajo esta función se realizan en respuesta a requerimientos explícitos del Director de Aguas. Ejemplo de ello, es el Manual de Fiscalización que se encuentra en proceso de elaboración, y que ha demandado un importante esfuerzo de la Unidad. A pesar de ello, se ha calificado el criterio de Planificación Institucional (2) con una sensibilidad moderada por la ausencia de procedimientos explícitos para la propuesta de políticas.

Mientras el Manual de Fiscalización se encuentra en elaboración, actualmente se cuenta con una serie de instructivos que fijan los criterios para ejecutar las fiscalizaciones, lo cual conduce a valorar el criterio de Accesibilidad (2) con un nivel moderado de sensibilidad. En el manual que se encuentra en desarrollo, se entrega una propuesta de la UF de medidas concretas de operación y funcionamiento, lo cual incluye a todas las representaciones regionales de la UF.

Considerando lo anterior, la Capacidad Humana (2) ha sido valorada con un nivel moderado de sensibilidad, ya que, de acuerdo a lo señalado por la jefa de la unidad, en ciertas épocas se debe concentrar el trabajo de todo el personal en una sola función (gestión de patentes de no uso), debido a la alta demanda de tiempo y plazos involucrados.

Otro criterio que ha sido valorado con un moderado nivel de sensibilidad es la Claridad (2), ya que se estima que es en esta función donde debiera existir una relación explícita con las otras funciones que realiza la UF, las cuales son: gestión de patentes por no uso del derecho de aprovechamiento, fiscalización de obras en cauces naturales y decretos que autorizan la declaración de zonas de escasez.

Finalmente, bajo el principio de Participación, el criterio de Cooperación Externa (3) ha sido calificado con un alto nivel de sensibilidad, lo cual se debe a la escasa respuesta que se ha obtenido de otras reparticiones del Estado con competencia en aumentar las atribuciones de la UF relacionadas con su trabajo de fiscalización, actualmente limitado en aquellas cuencas que poseen organizaciones de usuarios y por la incapacidad de acceder a predios de propiedad privada para verificar el estado de sus extracciones.

Las funciones b), c), d) y e) se han evaluado en conjunto, considerando que los antecedentes recopilados conducen a una valoración de los criterios basado en los mismos aspectos. De esta forma, se tiene un SI de 1.94 para cada una de estas funciones, lo cual corresponde a una sensibilidad moderada a baja.

Se destaca la reciente creación de una nueva plataforma tecnológica (SNIA) que ha permitido conducir el expediente de fiscalización, asociado a denuncias de infracción al Código de Aguas, en forma virtual, lo cual implicaría un bajo nivel de sensibilidad del criterio de Accesibilidad (2), sin embargo, las funciones de la UF comprenden una serie de tareas que van más allá de este rol. Sin embargo, el avance es importante y se vislumbran futuros avances en materia de accesibilidad de la información.

Desde el punto de vista de la Calidad de la Información (2), este criterio se califica con un nivel moderado de sensibilidad debido principalmente a que la información que utiliza para ejercer sus funciones presenta una serie de dificultades que pueden ser atribuidos principalmente a factores externos. Por ejemplo, existe una desconexión entre el mundo de los expedientes administrativos y los derechos concedidos que podría dificultar la tarea de verificar si una denuncia es justificada o no. También es conocida la falta de coordenadas de muchos derechos concedidos, lo cual implica que la UF debe recurrir a otras fuentes de información, por ejemplo, un trabajo más acucioso de campo, con el fin de subsanar estos vacíos de información al interior de la DGA.

En cuanto a la Claridad (3) de las definiciones analizadas, esta ha sido calificada transversalmente con un alto nivel de sensibilidad, lo cual se debe a que las funciones presentan una aparente repetición de los alcances que comprenden y no es posible desprender de éstas las otras funciones que realiza la UF gestión de patentes por no uso del derecho de aprovechamiento, fiscalización de obras en cauces naturales y decretos que autorizan la declaración de zonas de escasez). En este sentido, resulta difícil evaluar las funciones a partir de sus definiciones, lo cual impacta que la Supervisión (2) se calificada con un nivel moderado de sensibilidad.

De acuerdo a la jefa de la unidad, todo el personal de la UF aborda todos los temas que le competen, por lo que no existen unidades fijas con personal definido en cada una de ellas, aunque si existen ciertas especialidades, como es la presencia de un abogado en el nivel central. Esto significa que la Planificación Interna (1) posee un bajo nivel de sensibilidad.

Considerando lo anterior, se han calificado la Capacidad Humana (2), Técnica (2) y Financiera (2) con un nivel moderado de sensibilidad, ya que, de acuerdo a la jefa de la unidad, existe una importante rotación del personal, tanto a nivel central como en regiones, lo cual implica que se requieren capacitaciones permanentes en las labores de la UF, para lo cual no siempre se tienen los recursos. En esta misma línea, el trabajo concentrado de gran parte del personal de la UF en la gestión de las patentes por no uso de derecho de aprovechamiento, indica que se requieren mayores recursos para potenciar esta labor y no mermar el rendimiento en las demás funciones que competen a la unidad. Además la unidad también reconoce que se requiere aumentar la dotación de profesionales de UF en las regiones y nivel central, de tal forma de poder implementar un control de extracciones de aguas y de esta forma conocer la explotación real de los acuíferos y cauces superficiales, además con esta dotación realizar inspecciones que permitan tener una mejor estimación de la magnitud de las extracciones ilegales. Sería ideal contar, a juicio del equipo consultor, con 6 profesionales por región y también un número mayor de personas a nivel central.

Desafortunadamente sólo existe un representante de la UF en cada región, lo que, a juicio de la jefa de la unidad, representa un aporte menor si se piensa que la demanda en fiscalización para las regiones con escasez es alta y que la nueva institucionalidad ambiental ha incrementado la demanda sobre la UF. El trabajo de la Unidad de Auditoría Interna (UAI) también requiere del apoyo de la UF en regiones.

De acuerdo a la jefa de la unidad, se requieren de la presencia de abogados con conocimiento y preparación en, al menos, uno por región, más un área especializada en control de extracciones. Se indica además que las labores de la UF están descentralizadas en su gran mayoría, siendo algunas tareas del nivel central el coordinar, supervisar y capacitar. Por lo tanto, la dependencia de regiones con el nivel central se basa en los recursos humanos y materiales disponibles para cumplir con sus funciones delegadas.

A juicio del Director Regional de la V, Antes de que existiera la UF, la DGA no fiscalizaba, por lo cual la incorporación de esta nueva unidad ha sido fundamental para ejercer la función de policía y vigilancia que le entrega el Código de Aguas a la DGA. Sin embargo, a su juicio, la UF debiera crecer a niveles similares al que posee el DARH.

Cabe señalar que, si bien algunas funciones se pueden externalizar, a criterio de la jefa de la unidad, la mayoría requiere de una capacitación específica que solo poseen los funcionarios del servicio, lo que da cuenta de la necesidad de contar con funcionarios en forma permanente y reducir los grados de rotación que se producen actualmente.

Finalmente, el principio de Participación posee un bajo nivel de sensibilidad en los criterios de Transversalidad (1) y Cooperación interna (1), ya que en las entrevistas con las distintas DDyU se han destacado una serie de antecedentes que indican la estrecha relación de la UF con otras DDyU y con regiones. Por ejemplo, la UF presta asesoría legal a la UOUEH debido a la experiencia del servicio en la constitución de organizaciones.

Es necesario fortalecer el nivel de cooperación interna mediante canales más formales, ya que actualmente estos se producen gracias al carácter de los distintos jefes de las distintas DDyU, lo cual puede ser perjudicial en aquellos casos en que no existan buenas o fluidas relaciones personales, aspecto que no debería afectar a estos criterios. Con regiones, las relaciones se deben a las instancias en las cuales pueden conocerse los Directores Regionales con los jefes de las DDyU a nivel central. Por ejemplo, el Director Regional de la VI (DGA-VIR) indica que ha observado una mejoría de la capacidad de respuesta de la región frente a la demanda de servicios que recibe, gracias a la representación que tiene la UF en su región, sin embargo, con el último cambio de jefatura en dicha unidad, el apoyo constante de un abogado de la UF que visitaba regularmente a la región y que veía las causas que están en tramitación no ha podido mantenerse con la frecuencia deseada. En opinión del consultor esto ocurre porque algunos acuerdos de apoyo pasan por las personas que dirigen la institución pero en algunos casos, estos no se traspasan a la institución misma, en un canal que formalice cierto tipo de colaboraciones en el tiempo y que no dependan de la persona que dirige a una unidad. En este sentido tanto la UF como la DGA-VI están en conversaciones para poder retomar este apoyo y actualmente la UF da respuesta a los requerimientos de la DGA-VIR con llamados telefónicos, correos electrónicos, etc. Por otro lado las visitas de los abogados a la región se discute personalmente entre el director regional y la jefatura de fiscalización en base a sus tiempos y disponibilidades.

El criterio de Cooperación Externa (3) posee un alto nivel de sensibilidad, ya que se detecta una falta crónica de recursos humanos y financieros que limitan la capacidad de la unidad para responder dentro de sus funciones, los cuales dependen de esta cooperación, en especial con otros organismos del Estado. A esto se suma el hecho de que la labor de fiscalización depende en forma importante de la coordinación con la policía y el Ministerio Público, ya que la UF no tiene atribuciones para ingresar a predios privados sin autorización o presencia policial, ni ejercer como testigo de fe ante infracciones in situ que puedan detectar los funcionarios. Esta situación explica que no se logre disminuir las denuncias (van en aumento) ni disminuir la conflictividad en cuencas con escasez, como sucede en el caso de las cuencas de La Ligua y Petorca, el cual resulta emblemático de la situación descrita.

Las funciones f) y g) han sido agrupadas bajo un mismo criterio de análisis, considerando que ambas abordan aspectos relacionados con el traspaso de capacidades a las organizaciones de usuarios (OU). Sin embargo, la UF no ejerce estas funciones en la actualidad, las cuales se encuentran en manos de la UOUEH, por lo que la SI de las funciones es de 2.61, lo cual corresponde a una sensibilidad alta a moderada.

Actualmente, la UF presta asesoría legal a la UOUEH para la constitución de comunidades de usuarios, una labor en la cual han ido traspasando dicho conocimiento. De acuerdo a la jefa de la unidad, antes de la aparición de la UOUEH, la relación de la UF con las organizaciones de usuarios (OU) iba más allá de la fiscalización en sí, en la aplicación del art. 283 y 291 del Código de Aguas. El art. 283 hace referencia a aquellos actos imputables a una resolución u acción del directorio en que se menoscaba la distribución de las aguas, no respetando los derechos otorgados. El Art. 291 se relaciona con las faltas en la gestión económica, en la presencia de dolo y negligencia.

Los criterios que poseen un alto nivel de sensibilidad reflejan la ausencia de recursos y esfuerzos dedicados al desempeño de estas funciones, mientras que en el caso de Transversalidad (1) se reconoce la competencia de

la UF y de otras DDyU en el potencial cumplimiento de estas funciones. También se aprecia que existe cierto grado de Capacidad Técnica (2) al interior de la UF, dado que presta apoyo legal a la UOUEH.

8. Unidad de Organizaciones de Usuarios y Eficiencia Hídrica (UOUEH)

La UOUEH es una de las unidades más complejas de analizar. Posee un total de 13 funciones, todas relevantes al momento de analizar la adaptación a los impactos del CC sobre los recursos hídricos. En ese sentido, los productos estratégicos de la UOUEH debieran ser parte de las metas institucionales, otorgándole la relevancia que tiene esta unidad en el quehacer de la DGA, tanto frente al CC como en su labor y misión institucional. Desde una perspectiva externa, carece de todo sentido que unidades creadas en la misma fecha y de similar número de funciones formen parte de las metas institucionales de amplio presupuesto y la UOUEH no. Por ejemplo, como primer elemento a destacar, se puede mencionar que la Unidad cuenta con sólo 3 personas más 1 personal administrativo para cumplir todas las funciones en todo el país.

A continuación se describe el análisis de las funciones, en algunos casos en forma agrupada.

Promover y coordinar la participación de las organizaciones de usuarios, para una gestión eficiente y sustentable de los recursos hídricos.

Calidad (2), Accesibilidad (2), Claridad (3): La UOUEH coordina la participación de las organizaciones de usuarios (OU) que van a la DGA a solicitar información al respecto. Sería conveniente aumentar los recursos regionales para promover la estructura de una organización eficiente y sustentable. En términos de accesibilidad, la información de la constitución de una OU es posible consultarla en sus oficinas, pero adolece de una difusión adecuada. En estricto rigor la claridad tiene un alto nivel de sensibilidad, por cuanto la función no parece estar internalizada en la DGA, y porque además se entiende que forma parte de las actividades de la UF y a veces incluso del DARH.

Capacidad Técnica (3), Humana (3) y Financiera (3): La capacidad técnica y humana de la unidad es muy limitada, ya que solo cuentan con 3 funcionarios. Actualmente se trabaja con la jefatura, además de un profesional a cargo de las OU y otra a cargo de la eficiencia hídrica (EH) que desempeñan un gran trabajo, pero ambas capacidades no son las únicas que se necesitan para promover la gestión de las OU y ciertamente no dan abasto a nivel país. Para esto sería deseable de profesionales de terreno, especializados en el diálogo con los usuarios, y por ende, recursos para mantener dichos profesionales en la planta de la unidad.

Planificación Interna (2) e Institucional (3) y Supervisión (3): La UOUEH tiene una planificación interna que, dada su limitada capacidad humana, no le permite trabajar en sus instructivos, y la actividad se promueve únicamente con el contacto directo entre los interesados que van a la unidad y el profesional de planta. La planificación institucional es nula, dado que los productos estratégicos de la UOUEH no forman parte de las metas institucionales, lo que además, decanta en una baja supervisión.

Transversalidad (1), Cooperación Interna (3), Cooperación Externa (2): La UOUEH cuenta con el apoyo de la abogada archivera de la DL, lo cual se atribuye a que esta unidad responde a funciones que desempeñaban originalmente abogados del DARH. En términos de cooperación interna, salvo situaciones puntuales, ellos carecen de representación regional, y tampoco cuentan con el presupuesto para poder hacer visitas a terreno con una frecuencia adecuada. La cooperación externa ha sido calificada como moderada, pues originalmente el financiamiento de esta unidad nació de la CNR, pero actualmente este aporte ha ido disminuyendo. Sin embargo, no hay una base de información integrada de las OU constituidas u operativas a lo largo del país y ciertamente el diálogo con otras instituciones es limitado.

b) Proponer al Director General de Aguas las líneas de acción y políticas que apunten a lograr el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de agua, el fomento en la creación de comunidades de aguas subterráneas, para una mejor organización, mejor funcionamiento y tutela de la correcta administración del recurso hídrico ; d) Proponer al Director General de Aguas las líneas de acción y políticas que apunten a mejorar en el uso eficiente del agua, fundamentalmente a través de gestionar la demanda de

los recursos hídricos en el país, con la consecuente disminución de los niveles de contaminación del agua y la liberación de recursos hídricos para el desarrollo de nuevas actividades de desarrollo y j) Analizar y proponer estrategias y acciones orientadas a la gestión más eficiente de la demanda de agua.

Calidad (1), Accesibilidad (2), Claridad (2): En general la UOUEH se ha hecho cargo de esta función y se han efectuado propuestas concretas al director tales como la revisión del Manual de Aguas Subterráneas del DARH, propuestas orientadas a tener un abogado archivero de tiempo completo, para potenciar a la OU, y el apoyo para el proyecto de ley de perfeccionamiento de DAA. Estos aportes muchas veces son de carácter interno y las propuestas hacia el director poseen un acceso más bien moderado. La claridad de la función es moderada, en particular, porque fuerza las políticas de EH a esfuerzos orientados a gestionar la demanda, labor del DARH, y además la función confunde la gestión de la demanda con el debido control de emisiones a cuerpos de agua libre, que son los que tienen la posibilidad de disminuir los niveles de contaminación.

Capacidad Técnica (2), Humana (3) y Financiera (3): Proponer lineamientos al director, para el limitado personal que tienen, ha sido un avance importante, sin embargo, la falta de capacidad instalada y de recursos hace muy difícil llegar con propuestas más concretas y debidamente “probadas”, dado que eso requiere muchos recursos.

Planificación Interna (2) e Institucional (3) y Supervisión (3): Existe poca capacidad de la unidad para elaborar políticas en estas materias, las cuales ya existen previamente o son abordadas desde el nivel central y por otros organismos del Estado. Como por ejemplo, las líneas de acción y políticas que apunten a la disminución de los niveles de contaminación del agua y la liberación de recursos hídricos para el desarrollo de nuevas actividades de desarrollo. Tampoco existe apoyo desde el nivel central para que la unidad realice estas funciones, por lo que tampoco resulta posible realizar una supervisión al respecto.

Transversalidad (2), Cooperación Interna (2), Cooperación Externa (3): Debiese existir un trabajo en conjunto con la gente del DARH de la cual se creó esta unidad que permita garantizar una correcta estructuración y poder también acotar su campo de acción. Esta cooperación muchas veces es baja e incluso en regiones, no se contacta directamente a la UOUEH para estos propósitos. Aunque existe apoyo de otras DDyU hacia esta unidad, en materia de políticas no existen antecedentes, siendo más bien un apoyo en temas operativos. La transversalidad se considera con un nivel moderado de sensibilidad ya que, si bien debieran participar otras DDyU, por ejemplo el DCPRH, en materia de políticas el trabajo podría residir en gran medida al interior de la unidad, siendo imprescindible una estrecha relación con las organizaciones de usuarios.

c) Desarrollar e incentivar el desarrollo de proyectos pilotos de organizaciones de usuarios, principalmente comunidades de aguas subterráneas en las áreas de restricción y zonas de prohibición, propendiendo a una efectiva aplicación de las normas del Código de Aguas referidas a ellas y al control de las extracciones de las mismas y h) Desarrollar proyectos pilotos y casos de estudio orientados a la eficiencia hídrica y también los relacionados con la generación de energía a través de tecnologías alternativas que disminuyan los requerimientos de agua.

Calidad (2), Accesibilidad (2), Claridad (1): La función es clara y no presenta ninguna ambigüedad. En términos de Accesibilidad, no es clara la documentación disponible para iniciar proyectos pilotos asociados a estas áreas. En el caso de la EH se han hecho estudios en referente al sello verde, y en el caso de las OU también se han hecho esfuerzos de constitución de éstas, pero esa información está disponible únicamente en la misma oficina central, siendo deseable que se mejore su difusión. En cuanto a la calidad, se requiere de un levantamiento importante de información para comenzar con el trabajo de implementar proyectos pilotos, lo cual se encuentra disperso en estudios dentro y fuera de la DGA.

Capacidad Técnica (2), Humana (3) y Financiera (3): Los actuales miembros de la UOUEH tienen la capacidad técnica de liderar proyectos pilotos, pero no se pueden hacer cargo de implementarlos en toda las zonas de interés y conflicto pues carecen tanto de los recursos como de la capacidad humana necesaria para aquello. También sería importante incorporar otras habilidades técnicas dentro de la unidad, por ejemplo, sociólogos.

Planificación Interna (2) e Institucional (3) y Supervisión (2): Internamente la UOUEH se ha organizado para avanzar en proyectos orientados a la eficiencia hídrica y también en la constitución de comunidades, tales como las asociadas a la Pampa del Tamarugal, Azapa, Illapel, Copiapó, La Ligua-Petorca, Aguas Andinas Maipo Norte o Chicureo y Chacabuco Polpaico (gestión de Aguas Andinas). No obstante, la restricción de capacidad instalada no les permite avanzar en más áreas conflictivas. A nivel institucional se ha mencionado que las funciones de la Unidad no están explícitamente consideradas en la estrategia institucional, lo que lleva a calificarla con una sensibilidad alta. Finalmente, la supervisión ha sido calificada como moderada ya que sus funciones suelen encontrarse no sólo en su quehacer sino que en otras DDyU como DL y DARH principalmente. En regiones esta relación incluye también a la UF, dado que a través de las fiscalizaciones se va interactuando indirectamente con las comunidades de agua.

Transversalidad (1), Cooperación Interna (2), Cooperación Externa (2): En algunos casos se ha recibido ayuda de otras DDyU como la DL y el DARH para poder generar el conocimiento en cuanto a la gestión y formación de comunidades de aguas y la organización de las mismas, pero no así en temas de eficiencia hídrica. Esta última ha sido una labor impulsada netamente por esta unidad. En términos de cooperación externa, se han hecho visitas a terreno a EEUU para estudiar el caso de las organizaciones que usan la recarga de acuíferos como medio sustentable de abastecimiento (y tratamiento), pero se requiere de un apoyo mayor en término de recursos y apoyo técnico, lo cual no ha sucedido pese a que la unidad lo ha solicitado.

e) Analizar y estudiar los posibles incentivos económicos para la industria y las empresas a fin de ser eficientes en el uso del agua, con el objeto de que lleguen o alcancen un nivel o porcentaje significativo de “re-uso” de las aguas en sus labores productivas.

Transversalidad (2), Cooperación Interna (2), Cooperación Externa (1): Esta función se aleja considerablemente de la labor histórica de la DGA y, aunque podría existir cierta compatibilidad con el DCPRH, no ha requerido de la ayuda de otras DDyU. Desde el punto de vista de la Cooperación Externa, la UOUEH lidera la coordinación de una mesa de trabajo desde el 2010, en el que participan el MINVU, Dirección de Arquitectura, SISS y el MINSAL. Entre las actividades desarrolladas se indica el trabajo a nivel de pre-informe para el uso de las aguas grises a cargo de la SISS (fines de 2012). Este documento evaluó técnicamente y jurídicamente qué se podía hacer con las aguas grises.

En relación al re-uso del agua (aguas grises), los distintos actores entregaron la responsabilidad al MINSAL para la generación de un documento en el que se oriente el desarrollo de una nueva normativa apropiada para el re-uso de las aguas. La propuesta de la nueva normativa de parte del MINSAL debió ser entregado el año 2013. Se espera que este documento sea de ayuda para cumplir con esta función..

Calidad (1), Accesibilidad (2), Claridad (2): La función ha sido trabajada por la unidad, sin embargo, el documento que prometió el MINSAL, en el marco de su trabajo conjunto, requiere de un seguimiento para poder efectuar la correcta supervisión del mismo y definir su accesibilidad. En cuanto a la claridad de la función, el elevado número de servicios del Estado que participan en el tema, sumado a que no existe una jerarquía formal de quien debe liderar el proceso, indica que podrían existir duplicidad de esfuerzos y no asegura la continuidad del trabajo al interior de la DGA.

Capacidad Técnica (1), Humana (2) y Financiera (3): La unidad tiene la competencia técnica para aportar en este proceso, pero posiblemente la falta de recursos y capacidad humana le impide asumir mayores responsabilidades al respecto.

Planificación Interna (1) e Institucional (2) y Supervisión (2): Esta ha sido una de las funciones que ha liderado la unidad, lo que deja en evidencia las capacidades de coordinación de distintas entidades institucionales externas a la DGA. Falta la supervisión del seguimiento de los acuerdos alcanzados y una planificación institucional para fortalecer a la unidad en este aspecto.

f) Analizar y proponer normas técnicas y manuales de diseño y construcción hídricamente eficiente, dentro del concepto de diseño bioclimático, a fin de ser utilizados en la construcción por parte del Estado de viviendas sociales, hospitales, cárceles, tribunales de justicia, y en general en todo tipo de construcción y i)

Investigar, desarrollar e incentivar la innovación de tecnologías alternativas no convencionales emergentes que contribuyan a la eficiencia hídrica.

Estas funciones se han unido en el sentido que para lograr proponer normas, manuales de diseño y otros referentes al concepto de EH, se requiere primero de una fuerte componente de investigación e innovación de tecnologías alternativas no convencionales. Esta función puede entenderse como el impulso de una “construcción verde” en el sentido de imponer la eficiencia hídrica (y la eficiencia en general) como eje fundamental de las viviendas sociales y apartados del Estado.

Calidad (3), Accesibilidad (3), Claridad (1): De momento no se han implementado manuales de diseño orientados a estos propósitos. La unidad carece de la capacidad humana, técnica y financiera para llevar a cabo estos avances. Si bien la función es clara en su planteamiento, es inaccesible por cuanto no hay avances, salvo en el tema del sello verde, que se discute en la función g).

Capacidad Técnica (3), Humana (3) y Financiera (3): Los profesionales disponibles actualmente no dan abasto y por tanto la cantidad de ellos es insuficiente para poder desarrollar esta función. Tampoco están los recursos para dar cumplimiento.

Planificación Interna (2) e Institucional (3) y Supervisión (3): Si bien la unidad ha hecho grandes esfuerzos por avanzar en materias similares, actualmente, al no contar con una plana de profesionales de apoyo y de un lineamiento institucional que sea capaz de proveer los insumos para llevar a cabo esta función la planificación y la supervisión se asocian a un alto nivel de sensibilidad.

Transversalidad (3), Cooperación Interna (3), Cooperación Externa (3): Estas funciones son nuevas dentro de las labores históricas de la DGA, por lo que no existe una capacidad instalada previa en otras DDyU que puedan apoyar a la UOUEH. En este caso la cooperación externa con profesionales expertos en diseño, construcción e innovación se convierten un requerimiento para poder desempeñar la función g) Analizar y estudiar sellos de eficiencia hídrica a fin de determinar si a través de estándares y etiquetado se logran medidas costo-efectivas que contribuyan a disminuir la presión sobre los recursos hídricos.

Esta es una de las funciones que ha logrado llevar adelante por si sola la unidad. Han avanzado tanto en las normas de eficiencia, como en el etiquetado de productos que cumplen con las mismas.

Calidad (1), Accesibilidad (2), Claridad (1): En materia de eficiencia hídrica se ha avanzado en materia de normativa a nivel domiciliario y para el desarrollo agrícola, con el objetivo de lograr sellos de eficiencia hídrica que otorgue información para el consumidor. Se indica a nivel domiciliario 8 normas (convenio con el INN) sobre artefactos como WC, ducha, aireadores, entre otros. Se indica a nivel agrícola el desarrollo mediante proyecto Innova CORFO de 15 normativas en materia de eficiencia de riego, donde destacan elementos, accesorios de riego y diseños tipo. También se indica apoyo a nivel educacional mediante conocimiento del agua, destacándose al concurso Junior del Agua, en la que se apoyan a profesores para su participación en un concurso anual en Suecia y que fue adjudicado a Chile este año.

Capacidad Técnica (1), Humana (2) y Financiera (2): Existe la capacidad técnica para esto, pero es ideal el apoyo de una plana constante y de recursos que actualmente obtiene mediante concursos públicos y apoyo externo.

Planificación Interna (1) e Institucional (2) y Supervisión (2): El logro en estas metas indica una buena planificación interna. La falta de mayor capacidad instalada apunta a una planificación institucional y supervisión moderada.

Transversalidad (2), Cooperación Interna (2), Cooperación Externa (1): Esta función no requiere del apoyo de otra DDyU, aunque podría esperarse cierta relación con el DCPRH. La asesoría externa es fundamental, por cuanto significa normar el sello de eficiencia hídrica y certificar el diseño de productos.

k) Coordinar las políticas que, dentro del campo antes definido, deberán llevar a cabo las Direcciones Regionales y los Departamentos de la Dirección General de Aguas y l) Coordinar, apoyar y asesorar a los Directores Regionales, para el adecuado funcionamiento y gestión de las referidas políticas.

Estas funciones son muy complejas de llevar a cabo por la unidad, por lo difícil que es para la UOUEH tener un respaldo regional adecuado, cuando, por un lado carecen de representantes, y por otro sus productos estratégicos no forman parte de las metas institucionales. En este sentido, la constitución de las comunidades de aguas subterráneas que han apoyado y el apoyo de los sellos de eficiencia hacia la actividad del riego son el principal logro de esta unidad, pero queda pendiente la difusión y ayuda robusta para avanzar en regiones.

Calidad (3), Accesibilidad (2), Claridad (1): Con el escaso personal que tienen la unidad y su focalización en otras materias, se hace imposible responder a una coordinación regional o a nivel país. Actualmente, en las entrevistas hechas a los directores regionales, las constituciones de OU son trabajadas en el DARH, en vez de la UOUEH. Pese a que la función está bien definida, la unidad carece de un escenario institucional base que le de atribuciones para cumplir con sus funciones.

Capacidad Técnica (2), Humana (3) y Financiera (3): La unidad tiene la atribución de liderar un proceso de cambio y de coordinación de políticas, pero carece del personal y recursos para poder llevarlas a cabo.

Planificación Interna (2) e Institucional (3) y Supervisión (3): Este eje difícilmente puede ser abordado al carecer de representación regional y de recursos como para apoyar de manera más activa a las regiones (y esta sinergia tampoco se da desde las regiones hacia la unidad). La Unidad ha concentrado sus esfuerzos en otras funciones que pueden resolver desde el nivel central.

Transversalidad (1), Cooperación Interna (3), Cooperación Externa (3): Están las instancias para garantizar la transversalidad, pero la cooperación de regiones con la UOUEH tiene alto nivel de sensibilidad, debido a la falta de capacidad humana que esta última presenta y a la carencia de una política que garantice las atribuciones a esta unidad para cumplir con sus funciones.

m) En general, todas aquellas funciones que directa e indirectamente puedan relacionarse con la eficiencia hídrica.

Esta función permite que la unidad se haga cargo de cualquier proceso que altere o modifique sus funciones. El equipo consultor considera que debiese cambiarse por una función encargada de acotar su actuar mediante la implementación de un manual de normas y procedimientos que apunte a definir detalladamente su responsabilidad y que le permita ser parte de las metas de la institución. Debido a su carácter general, esta función no es analizada con el detalle de las otras, y se le otorga directamente una sensibilidad institucional moderada a alta. Actualmente la UOUEH requiere representación regional y recursos adicionales para poder avanzar en el cumplimiento de todas sus funciones o bien requiere que se ajusten sus funciones a los alcances que efectivamente permitan los recursos disponibles y a las metas de la institución. Su SI ha sido fijada en 2.5.

9. Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH)

El CIRH posee un total de 8 funciones definidas formalmente en la resolución que la crea, las cuales se analizan a continuación. Se indica en mayúscula el criterio considerado y, entre paréntesis, el puntaje asignado al criterio respectivo. Sin embargo, hay ciertas funciones que están directamente relacionadas entre sí, las cuáles, para efectos de un análisis consistente, se han analizado en conjunto.

a) Organizar y mantener actualizado el Catastro Público de Aguas (CPA) y d) Desarrollar y operar el sistema CPA, el cual deberá entregar toda aquella información relativa a las tramitaciones de solicitudes presentadas en la DGA.

EL CPA es la base de datos que agrupa, entre otras variables, el detalle de los derechos, constituidos, aquellos en trámite, cambios de bocatomas, nuevas regularizaciones, derechos denegados, tanto para fuentes superficiales como subterráneas. Es importante hacer notar que el CPA debiese cambiar en el corto plazo

hacia el SNIA, donde todo el detalle de los expedientes (independiente de la naturaleza de la fuente y tipo) será conducido en esta plataforma de fácil acceso y comunicación.

Calidad (2): El proceso de organización y mantención del CPA ha sido uno de los ejes fundamentales de avance del CIRH durante mucho tiempo. Se ha hecho un buen trabajo respecto de la recopilación de la información, pero aún queda pendiente la revisión y calidad de lo publicado. Muchos derechos publicados carecen de coordenadas y queda un esfuerzo pendiente en esa materia. Probablemente con la implementación del SNIA y una revisión de la información generada este criterio será clasificado como bajo nivel de sensibilidad.

Accesibilidad (1): Debido a la implementación de la ley de transparencia activa y a los avances en términos de digitalización de la información que ha hecho el CIRH, mucha información que abastece al CPA, por ejemplo, los expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas, se encuentran disponibles a través de la biblioteca digital de la DGA. Además, el CIRH ha hecho publicaciones de los derechos constituidos en las regiones, facilitando el acceso y disminuyendo las consultas de este tipo en regiones.

Claridad (1): La definición de la función no se presta para ambigüedad, por lo cual se califica con un bajo nivel de sensibilidad.

Capacidad Técnica (1), Humana (2) y Financiera (2): En general, la capacidad técnica del CIRH es adecuada, sin embargo, necesitan de apoyo en regiones, especialmente para la transición del CPA hacia el SNIA. Esta necesidad en términos de capacidad humana debe llevarse de la mano con un aumento en los recursos hacia la DDyU.

Planificación Interna (1) e Institucional (1) y Supervisión (2): Ambos criterios de planificación son evaluados con un bajo nivel de sensibilidad, debido a que ha sido la política de la institución liberar la información hacia los usuarios y organizar el CPA de manera tal que pueda integrarse hacia el SNIA. Si bien la implementación del CPA ha sido un gran avance a la organización de la demanda y también por su incorporación hacia el SNIA, la falta de instancias de control de la información ha hecho que se publique algunas veces información incompleta y en algunos casos errónea.

Transversalidad (1), Cooperación Interna (2), Cooperación Externa (3): Llevar el CPA es una tarea que involucra tanto al CIRH como al DARH y la DL, lo cual justifica la baja sensibilidad de la transversalidad, dado que esta comunicación se produce. Sin embargo, este diálogo a veces puede resultar insuficiente, dado que se han advertido problemas de calidad en la información del CPA, que no han sido resueltos oportunamente. Ahora, gracias a la incorporación del SNIA, se produjo una evaluación y revisión de la información que recibe y gestiona el DARH. A pesar de estos esfuerzos, los actores institucionales del agua aún se encuentran divididos en varias entidades del Estado, como la CNR y el mismo MMA, en donde todavía quedan esfuerzos por unir esa información al CIRH.

b) Organizar y mantener la documentación técnica y legal relativa al tema de los recursos hídricos y sobre jurisprudencia administrativa y judicial respecto de la legislación de aguas, generada por la DGA o recibida de instituciones externas.

Esta función involucra los esfuerzos que ha hecho el CIRH en la digitalización de estudios técnicos, expedientes de DAA y da cuenta de la interacción de este tipo de documentación con otras instituciones que tocan el tema del agua.

Calidad (2): El proceso de digitalización de la información que coordina el CIRH ha dado cuenta del cumplimiento de esta función, sin embargo, aún es difícil encontrar documentación legal y existe poca integración de la información con entidades externas.

Accesibilidad (2): Todos los estudios y expedientes que competen a la DGA se encuentran en su sitio web, pero no sucede lo mismo en el caso de información relevante tanto para la DGA como para instituciones

externas, información que suele estar accesible sólo en los enlaces externos. Por ejemplo, como sucede con los oficios de pronunciamiento que emite la DGA en el SEIA.

Claridad (2): La definición de la función es incompleta por cuanto no presenta un procedimiento o vía de comunicación entre la DGA y otras instituciones externas, ni tampoco existe un manual asociado al CIRH que detalle la metodología de este lineamiento. En ese sentido, se hace necesaria una política de Estado para la definición y agrupación de su información base en este tema.

Capacidad Técnica (1), Humana (2) y Financiera (2): En general, la capacidad técnica del CIRH es adecuada, lo que se aprecia en los grandes avances que han tenido en materia de cobertura de estudios y digitalización de los mismos. Sin embargo, falta capacidad humana y financiera que se haga cargo de llevar a cabo este proceso con las instituciones externas y que aúne los criterios necesarios para garantizar el cumplimiento de esa función.

Planificación Interna (1), Institucional (2) y Supervisión (2): En términos de la planificación interna, esta ha sido evaluada con un bajo nivel de sensibilidad, dado el elevado volumen de información que tiene disponible el CIRH. A pesar de eso, la planificación institucional no ha considerado el avance con instituciones externas. Asimismo, la supervisión ha sido calificada con una sensibilidad moderada, en el sentido que no ha sido un eje el reportar la falta de información de entidades externas, posiblemente por la primera etapa de recopilación de información interna.

Transversalidad (1), Cooperación Interna (2) y Cooperación Externa (3): Dado que se da la instancia de comunicación con otras DDyU (DARH, DEP, UF), por cuanto se han digitalizado y organizado expedientes de DAA y estudios de la DGA, falta un grado de cooperación interna, principalmente con los productos estratégicos de otras DDyU, tales como el DCPRH y la UOUEH. La cooperación externa es más bien de alta sensibilidad por cuanto cada institución maneja su propia base de datos y sería deseable un lineamiento de integración, el cual debiera venir necesariamente de instancias externas a la DGA.

c) Desarrollar, mantener y operar un sistema de información que permita coordinar la entrega de información proveniente de los sistemas Catastro Público de Aguas (CPA) y Banco Nacional de Aguas (BNA) existentes en la DGA u otros sistemas a desarrollarse.

Esta función trata de normar un sistema de gestión de la información que recibe como entrada los productos del CPA y del BNA, los cuales son administrados por DDyU distintas. El CPA es directamente administrado por el CIRH, mientras que el BNA es plena responsabilidad de la DH. En este caso, el SNIA viene a ser el nuevo sistema que podría agrupar ambas bases de datos, generando una mejor integración y recepción de la información.

Calidad (1): Este sistema es el que abastece al sitio web de la DGA, en el cual se pueden consultar directamente los productos asociados a ambas bases de datos.

Accesibilidad (1): Este sistema de organización es de uso exclusivo interno. No es un producto que requiera estar disponible al público, sino que netamente los productos asociados al CPA y BNA. Se espera que sea el SNIA quien tome el rol de actualización de este sistema.

Claridad (1): La definición de la función es clara y apunta a tener un sistema de integración de los productos estratégicos de la DGA, lo cual facilitaría su entrega al público.

Capacidad Técnica (1), Humana (2) y Financiera (2): Se cuenta con la capacidad técnica para llevar el sistema, sin embargo, aún se requiere aumentar el volumen de información que sea procesada y vista a través del sitio. Esto puede deberse tanto a que el personal puede procesar una cantidad determinada de productos, como a que este producto tiene problemas en la misma DDyU emisora. En cualquier caso se requiere de mayor capacidad humana y recursos para fortalecer la función.

Planificación Interna (1), Institucional (1) y Supervisión (2): En términos de la planificación interna e institucional, esta ha sido evaluada con una baja sensibilidad frente al CC, por cuanto existe el sistema que permite consultar los productos de ambas bases de datos. En términos de supervisión, este criterio es catalogado como moderado dado que recién se está mudando este sistema a otro nuevo (SNIA) y se cree que dicha actualización, importante, ha ocurrido con un poco de retraso.

Transversalidad (1), Cooperación Interna (1) y Cooperación Externa (1): Dado que se da la instancia de comunicación con otras DDyU (DARH, DH) las cuales alimentan tanto al CPA como al BNA, se ha calificado la transversalidad como de baja sensibilidad, mientras que la cooperación interna ha ido creciendo gracias a la Ley de Transparencia. La cooperación externa no corresponde o no presenta sensibilidad alguna, por ser este un sistema de exclusivo uso interno de la DGA para presentar sus productos estratégicos.

e) Coordinar y canalizar la atención de consultas que se efectúen a la DGA en materia de información hidrológica, estudios, proyectos de obras, registros de usuario/as y en general, cualquier tipo de documentación técnica que se requiera en materia de recursos hídricos. f) Realizar difusión y extensión de la labor de la DGA, particularmente en lo relativo a los servicios que entrega la Dirección, relacionados con informes, estudios, catastros, cartografía, etc.

Estas funciones se han agrupado debido a que señalan el hecho de que el CIRH sea la “cara visible” de la DGA frente a los usuarios y sirva de puente de comunicación entre los productos estratégicos de la DGA y el público/usuario.

Calidad (1): El sitio de la DGA está siendo permanente actualizado, en particular, con información de sus productos, capacitaciones y noticias en lo referente al marco legal y político del agua. Además tiene una correcta actualización de los estudios que se realizan en materia de la gestión del recurso hídrico.

Accesibilidad (1): Toda la información esta accesible vía el sitio web de la DGA.

Claridad (1): La definición de la función es clara y apunta a tener una plataforma de difusión de las actividades de la DGA como prestar un servicio de ayuda a los usuarios del sistema.

Capacidad Técnica (1), Humana (2) y Financiera (2): Se han hecho grandes esfuerzos por actualizar el sitio web de la DGA y en la difusión de las actividades de la misma. Se requiere seguir evolucionando en el diseño mismo de la página y de su sistema SIG, el cual ha presentado grandes avances respecto de versiones anteriores y el aumento de la capacidad humana puede ser utilizado en labores de difusión y periodismo.

Planificación Interna (1), Institucional (1) y Supervisión (1): Se ha visto un crecimiento estructurado en el sitio desde su origen. Desde las antiguas figuras o mapas con estaciones hacia un SIG en línea en constante evolución, el avance de la digitalización de documentos ha permitido una consulta y difusión expedita de estudios y expedientes que dan cuenta de una planificación tanto interna como institucional para liberar la información al usuario.

Transversalidad (1), Cooperación Interna (1), Cooperación Externa (3): Dado que se da la instancia de comunicación con otras DDyU (DARH, DH, UOUEH) las cuales alimentan los productos visibles en el sitio web, por ejemplo, estaciones en tiempo real, consultas de expedientes de DAA e incluso las noticias competentes al premio Júnior del Agua, ganado este año por Chile y liderado por la UOUEH, dan cuenta de la cooperación interna y transversalidad de la función. La cooperación externa es aún un desafío a nivel país.

g) Establecer convenios de intercambio de información.

Esta función debiese ser reinventada, dado que con la aparición tanto del SNIA como de la Ley de Transparencia Activa, se ha liberado gran parte de la información requerida por los usuarios, salvo la información interna de algunos productos estratégicos de la DGA, como son, por ejemplo, las bitácoras de las estaciones de monitoreo hidrometeorológico.

Calidad (1), Accesibilidad (2) y Claridad (2): Los convenios se utilizaban para proveer de un intercambio de información, cuando se cobraba por los datos de la DGA, lo que permitía, por ejemplo, recibir a cambio una copia de los estudios en donde se utilizara dicha información. Dado que estos convenios sirvieron para realizar y apoyar diversos estudios, memorias y tesis, se valora con un bajo grado de sensibilidad. Sin embargo, en términos de acceso y claridad se necesitan esfuerzos de intercambio de información con entidades extranjeras, por ejemplo, con el NOAA, los que no fueron considerados cuando se definió la función. Esta función permitiría eventualmente avanzar a un intercambio fluido de información con otros organismos del Estado.

Capacidad Técnica (2), Humana (2) y Financiera (1): La difusión de los convenios es baja y debido al nuevo escenario de la Ley de Transparencia, la búsqueda y generación de los mismos no es una misión del servicio, por lo que no se destinan recursos técnicos y humanos para esta labor. Se estima que esto no requiere de un aumento en los recursos financieros.

Planificación Interna (2) e Institucional (2) y Supervisión (2): Los convenios existentes no han sido siempre exitosos, por cuanto no todos han sido fruto de aportes de estudios, lo que puede dar cuenta de una baja planificación en general para el seguimiento y control de los mismos.

Transversalidad (1), Cooperación Interna (2), Cooperación Externa (2): Estos convenios dan cuenta de la necesaria cooperación entre el usuario y la DGA, de acuerdo a la naturaleza del convenio. Sin embargo, la cooperación interna en algunos casos es moderada y la cooperación externa con otras instituciones para intercambiar información ha sido en algunos casos infructuosa, limitándose a traspasos puntuales de información, pero no a la unificación de sistemas de información.

h) En general, todas aquellas funciones que directa o indirectamente puedan relacionarse con las indicadas precedentemente.

Esta función existe como una especie de seguro legal para que, de alguna manera, la unidad se haga cargo de cualquier proceso que altere o modifique sus funciones. Debiese cambiarse por una función encargada de acotar su actuar mediante la implementación de un manual de normas y procedimientos que apunte a acotar con claridad su responsabilidad y que permita su actualización periódica. Esta función no será analizada con el detalle de las otras, sino que será evaluada con una sensibilidad institucional baja, por cuanto ha sido el desempeño actual del CIRH en el resto de sus funciones y por comprender que las otras funciones que puedan aparecer no tendrían una alta sensibilidad frente al CC.

10. Unidad de Auditoría Interna (UAI)

La UAI representa un caso particular dentro del AJI, ya que se ubica dentro de la misma línea de jerarquías de las DDyU, de acuerdo a lo señalado por el jefe de la DL. Sin embargo, a juicio de algunos entrevistados, su ubicación debiera estar por sobre los servicios que audita, debido al grado de independencia que requiere la labor. Este aspecto se refleja en el árbol de jerarquías que presenta el Banco Mundial (2013) en su reciente informe, donde se ubica a la UAI sobre el Subdirector.

De acuerdo al jefe de la unidad, la UAI tiene como función principal la revisión y fiscalización de los procedimientos que llevan a cabo las DDyU y que estén de acuerdo a la normativa vigente. Esto es recogido por el conjunto de 16 funciones que definen el rol de la unidad, muchas de las cuales entregan un volumen de tareas muy superior a lo que actualmente puede realizar con los 2 funcionarios de planta que posee, donde se incluye al jefe de la unidad.

En esta línea, se ha considerado que el rol transversal de la unidad no debiera ser evaluado desde el punto de vista del objetivo general de este estudio, ya que su labor es similar a la que se pretende realizar con la MSI. Es más, la existencia de la UAI es una medida de adaptación al CC en sí misma, pues su labor permitiría, con los recursos adecuados, tal como se señala en algunas de sus funciones:

Evaluar en forma permanente el sistema de control interno institucional y efectuar las recomendaciones para su mejoramiento.

Evaluar el grado de economía, eficiencia, eficacia, y equidad con que se utilizan los recursos humanos, financieros y materiales del Servicio.

Promover la adopción de mecanismos de autocontrol en las unidades operativas de la organización.

Verificar la existencia de adecuados sistemas de información, su confiabilidad y oportunidad.

Efectuar el seguimiento de las medidas preventivas y correctivas, emanadas de los informes de auditoría, aprobadas por la autoridad.

Asegurar la implementación de los compromisos de seguimiento frente a los hallazgos y recomendaciones de auditoría.

Establecer una cultura de mejora continua y productividad, en todos los procesos de la Auditoría Interna.

Propiciar y promover programas de prevención y de probidad administrativa.

El volumen de funciones seleccionadas anteriormente (una fracción del total) recoge una serie de medidas que bien pueden ser propuestas en este estudio, por lo que analizarlas desde el punto de vista de criterios de buena gobernanza puede resultar redundante, por cuanto la UAI representa una medida de control de los procedimientos institucionales. Sin embargo, es posible realizar una evaluación general de los criterios a partir de las opiniones recibidas en diversas entrevistas y de las capacidades que la UAI posee para realizar su importante labor.

Los principales elementos que se deben tener en cuenta para evaluar la sensibilidad de la unidad fueron señalados por el jefe de la UAI y se presentan a continuación:

La unidad está compuesta por un total de 2 funcionarios, incluido el jefe.

No existe un manual de procedimientos de la UAI.

Cada DDyU posee instructivos y manuales que son proporcionados a la UAI, de tal manera que se pueda “levantar” los procesos más importantes de la DDyU respectiva y así poder revisar su trabajo. Estos procesos son agrupados en una matriz de riesgos, que tiene por objetivo identificar y priorizar los procesos más sensibles a auditar. Sin embargo, los únicos manuales disponibles corresponden a los instructivos y manuales del DARH, de la UF y del DCPRH.

La UAI fiscaliza cada DDyU regional y central al menos 1 vez cada 3 años.

Para este fin solicita una serie de especialistas de apoyo, los cuáles acompañan las visitas a las sedes regionales y son ellos los que verifican que los procedimientos se hagan de acuerdo a los instructivos oficiales.

Los especialistas de apoyo son externos a la UAI y pertenecen a la DGA, pero provienen de regiones distintas a las auditadas.

Estas auditorías se basan en un “checklist” general de cada tema, el cual está en construcción para todos los procesos.

Son los especialistas los encargados de aprobar dichos contenidos y si están o no bien implementados.

El listado anterior permite, en primer lugar, revisar transversalmente los recursos con los que cuenta la UAI para realizar su labor. Por ejemplo, se aprecia un potencial conflicto debido a la falta de personal propio, ya que requiere del apoyo de profesionales que deben ser auditados en algún momento posterior o que ya han sido auditados.

Por otra parte, los plazos contemplados entre una auditoría y otra dificultan principalmente las funciones de “evaluar en forma permanente el sistema de control interno institucional”, “efectuar el seguimiento de las medidas preventivas y correctiva” y “establecer una cultura de mejora continua y productividad”. Estos plazos se atribuyen mayormente a la capacidad humana y de recursos financieros que posee la UAI.

Otro aspecto relevante es el impacto que produce la falta de Manuales de Normas y Procedimientos en la mayoría de las DDyU, para la correcta auditoría que debe realizar la UAI. Esto ha demandado un trabajo importante de levantamiento de procesos que ha debido llevar adelante la UAI, el cual debe realizar en paralelo al trabajo que indican sus funciones.

El Subdirector señala su inquietud respecto del control de calidad de los productos de las distintas DDyU, debido a que no existe una instancia administrativa o técnica que realice este control en la DGA. La dependencia más cercana es la UAI, no obstante esta se encarga de velar por el cumplimiento de los procedimientos, y no está dentro de sus labores verificar la calidad de los productos emanados en la DGA. El Subdirector plantea que el control por parte de las Jefaturas es una opción, pero la carga laboral y diversidad de perfiles en estos roles no respondería a la necesidad planteada, de acuerdo a su juicio. Así también reconoce que no hay recursos disponibles para contratar más personal que se haga cargo de estas materias.

El jefe de la UAI indica que, en general, la mayoría de las unidades de la DGA tiene un problema con los recursos humanos (capacidad instalada). Están sobrecargadas de trabajo y actualmente cada DDyU tiene una lista de tareas pendientes producto de las solicitudes que llegan a la DGA. En general, las regiones, necesitan de apoyo constante del nivel central y se requieren de más profesionales de planta.

Como se aprecia, el escenario actual de funcionamiento de la DGA, levantado a partir de la visión que posee el jefe de la UAI, también repercute a esta unidad, afectando su desempeño y la posibilidad de incidir en las mejoras que su trabajo puede aportar al resto de la DGA.

El Subdirector señala además que un problema radica en el incentivo asociado al cumplimiento de metas, además del hecho de que esas metas se aumentan sin que se realice un análisis de la capacidad del servicio de absorber dicho aumento.

Aquí, el Subdirector destaca que muchas de las metas dependen de la afluencia de público y demandas externas que recibe la DGA. Así, ante un aumento de solicitud de derechos o de denuncias, no existe la capacidad de responder a todos, con el personal disponible, dentro de los plazos legales establecidos.

A juicio del Subdirector, las metas están pensadas para tareas más rutinarias, pero no consideran en su concepción los temas de contingencia, a los cuales la DGA está constantemente sometida debido a sus labores. De esta forma, los funcionarios se ven obligados a dejar de lado otras funciones para cumplir con las metas de su servicio.

En su opinión, las metas debieran estar sujetas al aumento de situaciones contingentes con alguna fórmula a estudiar, pues de otra manera se mantendrá esta suerte de incentivo perverso que mantiene en tensión a los funcionarios.

Para suplir algunos de estos problemas, se ha utilizado la opción de contratar personal externo que se aboque a ciertos proyectos o tareas específicas, aunque esto también demanda mayores recursos para controlar sus labores. A su juicio, no está seguro que esta sea la solución definitiva y la califica de funcional, ya que le permite a la DGA salir de la contingencia y resolver.

Considerando todos los elementos presentados previamente, el equipo consultor ha realizado una evaluación transversal de la unidad, puntuando cada uno de los criterios, pero entendiendo que la transversalidad de las funciones también implica una transversalidad de esta puntuación. De esta forma, se ha obtenido una SI de 1.61, común a todas sus funciones, lo cual corresponde a una sensibilidad moderada a baja de esta unidad. Este resultado se apoya en la siguiente valoración de los criterios:

Calidad (2), Accesibilidad (2) y Claridad (1): Las funciones están claramente definidas, sin embargo sólo es posible realizar algunas de ellas producto de la baja Capacidad Humana. A pesar de eso, la UAI forma parte del Comité Auditor y es capaz de auditar 5 regiones por año y 3 DDyU del nivel central, lo que la hace muy eficiente.

Capacidad Técnica (1), Humana (3) y Financiera (2): Posee profesionales capacitados técnicamente y contrata especialistas internos, pero carece de la Capacidad Humana y Financiera como para tener representación regional y proveer de una auditoría continua, de carácter preventiva y menos reactiva, lo que limita a su vez la capacidad de autocontrol.

Planificación Interna (1) e Institucional (2) y Supervisión (2): Año a año evalúan las metas y las Direcciones Regionales a visitar a través de un trabajo de planificación que involucra al equipo, al nivel superior (Dirección) y a otras DDyU. Institucionalmente está la instancia del Comité Auditor, mientras que la Supervisión requiere permanentemente apoyo de especialistas externos a la UAI, por lo cual posee un nivel moderado de sensibilidad.

Transversalidad (1), Cooperación Interna (1) y Cooperación Externa (3): Dialogan con todas las DDyU, tienen especialistas de cada DDyU que apoya su trabajo en regiones, pero el uso de especialistas externos requiere del apoyo de niveles superiores a la DGA, que provean de los recursos requeridos.

11. Departamento de Administración y Secretaría General (DASG)

El Departamento Administración y Secretaría General (DAGS) posee una SI de 1.56, correspondiente a una sensibilidad moderada a baja, lo cual se debe a que el conjunto de los criterios de buena gobernanza muestran un nivel de sensibilidad moderado, lo cual implica que existen algunas brechas a superar desde el punto de vista institucional. No obstante, se trata de algunos criterios calificados como moderado en el general de criterios revisados. A continuación se presenta un detalle de las evaluaciones por cada principio de buena gobernanza.

El principio de Transparencia presenta un nivel moderado de sensibilidad en general, lo cual se debe a que la Accesibilidad (2) de la información relacionada con el cumplimiento de su función no se encuentra disponible para el público en forma expedita. Aspectos como presupuesto histórico por DDyU y en regiones, número de funcionarios de planta y subcontratados, costos de operación, costos de mantenimiento de estaciones hidrometeorológicas, equipos comprados por año, entre otros, resultan de gran relevancia al momento de estudiar la inversión pública en materia de aguas, sin embargo, esto se encuentra disperso en distintos informes a través del Sistema de Transparencia y no se aprecia que las auditorías sean extensivas a todas las DDyU y continuas en el tiempo. Esto se atribuye a que no existe la necesidad y el requerimiento de generar este tipo de base de datos, para lo cual se requiere aumentar la Capacidad Humana (2) y Financiera (2). Si bien se puede acceder a los informes, el formato de estos no está pensado para el público general ni para el análisis de la política pública, lo cual es un aspecto transversal al aparato público chileno y no puede ser atribuido como de responsabilidad particular del DASG.

En este sentido, la Calidad (2) es calificada con un moderado nivel de sensibilidad, debido a que el formato en que se maneja esta está pensada para el uso interno y para fines del aparato público, sin embargo, para el análisis de la política pública de recursos hídricos, se requiere una información procesada que permita analizar en detalle la inversión del país en esta materia.

En relación a la Claridad (2), actualmente el jefe del servicio se encuentra realizando tareas adicionales a las que se desprenden de la definición de su función. Desde el año 2011, el jefe del departamento ha participado de la formulación/preparación de cartera de proyectos y la posterior preparación de presupuesto para la DGA como apoyo junto a la DEP. Esta labor ha involucrado la presentación de proyectos de los directores regionales con la finalidad de avanzar en áreas postergadas.

Pese a que existe una relación constante con el Ministerio de Hacienda, no ha existido una recepción de éste en relación a las necesidades presupuestarias de la DGA. En este sentido se trata de una relación vertical, lo

cual da cuenta de una moderada sensibilidad del criterio de Cooperación Externa (2). Esta calificación moderada se ve atenuada gracias a la cooperación entre la DGA y otras reparticiones que han facilitado recursos para el cumplimiento de las funciones de la institución, por ejemplo, los recursos que aporte el Ministerio de Energía al DARH o los recursos que se han traspasado desde la Comisión Nacional de Riego para cubrir los sueldos del personal que compone a la UOUEH.

7.2.2 Matriz de Sensibilidad Técnica (MST)

A continuación se describe la evaluación de la MST, efectuada para cada una de las DDyU analizadas.

1. División Legal (DL)

Función	Evaluación y Comentarios
a)	Ninguno de los parámetros técnicos compromete el proceso de la función dado que la DL se encarga de visar legalmente las resoluciones o documentos atinentes a los productos de las DDYU, pero no efectúa una corrección técnica de los mismos.

2. Departamento de Administración de Recursos Hídricos (DARH)

Función	Evaluación y Comentarios
a)	<ul style="list-style-type: none"> • El Q85 es un parámetro relevante pues permite definir la disponibilidad hídrica para otorgar un DAA. • La CVE indica los cambios estacionales de comportamiento del régimen hidrológico de un sistema, por lo que puede afectar la distribución de los recursos a futuros. • El DARH participa en el proceso de estimación del Q dilución en conjunto con otras DDyU. • El IS es un parámetro que afecta al DARH por cuanto se declaran resoluciones de escasez que afectan la distribución del recurso en casos de emergencia. La Recarga Natural y el NE afectan la disponibilidad subterránea y, por ende, el otorgamiento de DAA y de derechos provisorios. • El rendimiento del DAA, esto es, la valoración de la producción de un derecho en el tiempo, es un resultado que debiese afectar el quehacer del DARH, dado que es un cambio de paradigma en la asignación de un recurso y también en la planificación de las asignaciones a futuro. Dentro del procedimiento de otorgamiento del DAA, se estima el Q ECO, por lo que el DARH es sensible a la evolución del mismo.

3. División de Hidrología (DH)

Función	Evaluación y Comentarios
a)	La función a) no requiere de ninguno de los indicadores de sensibilidad para ser ejecutada, por lo que no ha sido calificada en ese sentido. Sin embargo, cabe destacar que la evaluación vertical de la MST es totalmente sensible a esta función, dado que absolutamente todos los indicadores de sensibilidad, así como los indicadores de monitoreo, dependen de que la DH mantenga, opera y amplíe el servicio hidrometeorológico de la DGA, esto es, el Banco Nacional de Aguas (BNA).
b)	Para evaluar la función b) se entiende como situación contingente, además de sequías y crecidas, aquella que necesita de la evaluación de los recursos hídricos, por cuanto la ubicación de su fuente es poco clara en términos limítrofes, cuando se requiere del estudio de una situación de asignación o disponibilidad de DAA y se requiere de la opinión experta de este departamento.
c)	En el caso de monitoreo, dicha evaluación es redundante. Se evalúa en la función a).

4. División de Estudios y Planificación (DEP)

Función	Evaluación y Comentarios
a)	Todos los parámetros son necesarios para ejercer la función, pues la investigación de los recursos hídricos, en el contexto del CC, requiere tanto de estudios orientados a la estimación e interconexión de los indicadores de sensibilidad aquí expuestos, como también de la generación de estudios orientados a encontrar otros indicadores que permitan reducir las brechas de incertidumbre y que posibiliten la integración de los impactos hacia los diferentes actores del agua.
b)	En este caso, se entiende que para lograr una correcta planificación del recurso, es necesario que se tomen en cuenta todos los indicadores de sensibilidad.

5. Departamento de Conservación y Protección (DCPRH)

Función	Evaluación y Comentarios
a)	Para que sea posible proponer una política de conservación de los recursos hídricos frente a los impactos del CC y que además se encuentre alineada con el SEA, se requiere tanto una línea base de todos los indicadores de sensibilidad, como de todas las variables de monitoreo actuales, incluyendo el monitoreo de calidad de aguas. Dentro de las funciones técnicas expresadas en el manual del DCPRH, destaca la estimación del caudal de dilución y los pronunciamientos respecto del caudal ecológico que efectúa esta DDyU. Los indicadores de sensibilidad forman una línea base que, en general, debe responder a los lineamientos fijados por el nivel central para el DCPRH.
b)	La coordinación que requiere el DCPRH con otras DDyU, como el DARH, DEP y DH (insumo básico del BNA), hacen que esta función necesite los parámetros básicos que puedan ser los motivos de consultas y lineamientos a futuro. La estimación de vulnerabilidades de acuíferos y de caudales de dilución en ríos, además de caudales ecológicos, podrían estar relacionadas a los procedimientos técnicos del DARH y de la DEP. En particular, la DEP ofrece una cooperación, de ser requerida por el DCPRH, para ayudar como contraparte técnica en estudios que ingresan al SEIA o ayuda de carácter técnico, debido a la gran cantidad de información que posee. Es por esto que se han escogido los indicadores de sensibilidad representativos de éstas relaciones como el denominador común técnico que provea el diálogo con otras instituciones públicas frente al CC.

6. Unidad de Glaciología y Nieves (UGN)

La UGN presenta algunas funciones de perfil técnico y otras de perfil institucional. Las funciones de perfil institucional se relacionan con la gestión y administración, así como con procesos de control internos que no ameritan una evaluación técnica. En este caso, las funciones a) a d) fueron marginadas de una evaluación técnica, por tener objetivos asociados a la implementación de políticas, administración y supervisión de direcciones regionales y gestión financiera de proyectos. Por otro lado, las funciones e) y f) comprometen el aspecto de inspección fiscal y de medición de glaciares y nieve, lo cual permite su evaluación técnica en la MST.

Función	Evaluación y Comentarios
e)	Dado que la mayoría de los proyectos actuales en que está trabajando la UGN se relacionan con el monitoreo o medición de terreno de glaciares, el consultor considera que la supervisión, coordinación y gestión de proyectos depende del monitoreo de las variables hidrometeorológicas en cuestión, además de aquellas variables catalogadas como ECV's (Essential Climate Variables) definidas por la UGN. Otra manera de comprender esto, es que necesariamente se necesita que la UGN desempeñe esta función para poder tener una línea base de información, puesto que la línea de investigación y trabajo de la unidad, se concentra actualmente en la medición de

Función	Evaluación y Comentarios
	variables de estado de glaciares, como los expuestos en la MST. Adicionalmente se destaca el monitoreo que mantiene la UGN a través de métodos de Percepción Remota (satelital) para estudiar la evolución de las masas glaciares.
f)	Al involucrar cualquier actividad relacionada a la medición, esta función tiene una relación horizontal directa con la matriz de monitoreo. Además, los indicadores de sensibilidad dependen de los regímenes hidrológicos, la correcta medición de los mismos y de la definición de los sistemas aportantes. Es así que, en aquellas cuencas altas de régimen nival o mixto y con aportes de glaciares, los indicadores de sensibilidad dependerán cada vez más del correcto desempeño de esta función.

7. Unidad de Fiscalización (UF)

Al igual que en el caso de la UGN, las funciones a) a e) se han destinado para una evaluación de carácter únicamente institucional, pues están enfocadas a la gestión y apoyo a las direcciones regionales en materias de fiscalización.

Por otra parte las funciones f) y g) pueden evaluarse tanto en términos técnicos como institucionales. Sin embargo, cabe señalar que la función g), como está escrita, podría ser parte del trabajo de la UOUEH.

Función	Evaluación y Comentarios
f)	Parte de las labores de “supervigilancia”, más que quizás las de coordinaciones escritas en la función, requieren que ciertos indicadores de sensibilidad estén presentes y correctamente estimados para poder ser un aporte en el monitoreo constante de caudal sobre las organizaciones de usuarios y por cierto sobre los cauces naturales. El conocimiento de los caudales de dilución, ecológico y en general cualquiera asociado a una probabilidad de excedencia debe ser la información base a la hora de contrastar la información proveniente de una vigilancia o fiscalización.
g)	En este sentido se justifica que exista una línea base de indicadores de sensibilidad que permita diagnosticar aquellos sectores o regiones más sensibles, en donde el recurso presente los impactos más desfavorables frente al cambio climático, donde sea necesario agrupar y coordinar a los usuarios del mismo en pos de una mejor organización y disminución de conflictos a futuro.

8. Unidad de Organizaciones de Usuarios y Eficiencia Hídrica (UOUEH)

Esta unidad resulta una de las más difíciles de evaluar. Posee 13 funciones, de las cuales 4 se han identificado de carácter netamente institucional (b,d, k y l) por lo que no ameritan una evaluación técnica. Las funciones k y l están relacionadas con el apoyo que debe impartir esta unidad a las direcciones regionales, mientras que la función b y d se relacionan con la presentación de políticas hacia el Director General de aguas.

Función	Evaluación y Comentarios
a)	Lo primero a evaluar es que, basándose en el texto que indica la función, parece existir una duplicidad entre esta función y la función g) asociada a la UF. En la entrevista asociada a la UF, se señaló que en general los conflictos o solicitudes de constitución de comunidades son generalmente derivadas al DARH producto de que la UOUEH carece de representación regional. Teniendo en cuenta que esta función debiese ser la primordial de esta unidad, se ha mantenido la clasificación que tuvo la función g) de la UF, en donde se hizo hincapié en lo importante de contar con una línea base de indicadores de sensibilidad para poder tener una mejor organización en la priorización de las constituciones de comunidades del agua y en lo importante que esto representa para tratar de mejor manera los problemas asociados a la distribución del mismo recurso debido al aumento de las situaciones de escasez.

c)	El incentivo de proyectos pilotos de organizaciones de usuarios requiere de información base que permita agrupar y priorizar los diferentes sectores en donde se hace más necesario empezar a gestar estas agrupaciones. La misma constitución de esas agrupaciones aportará nueva información de la demanda como también será un aporte en la mejora de la exactitud de variables como disponibilidad hídrica, que requieren de la estimación de indicadores de sensibilidad, especialmente los indicados en el área de disponibilidad superficial. En el caso de las comunidades subterráneas será necesario priorizar aquellos sectores en donde los niveles estáticos (NE) se encuentren más deprimidos, por lo que se hace necesario un monitoreo de este parámetro y una evaluación de la vulnerabilidad de los acuíferos afectados.
e),f),g),h)	Para poder presentar a una empresa las ventajas de ser eficientes en el uso del agua se requiere de información de calidad que permita estimar esta eficiencia y darle un peso robusto al porcentaje de capital ahorrado. La mayoría de las industrias que utilizan el agua como insumo básico son las empresas mineras, las de agua potable, riego y ganadería, generación hidroeléctrica y algunas de carácter industrial ligadas al área de alimentación y procesos. Sin embargo, son principalmente las mineras, sanitarias, hidroeléctricas y las industrias dedicadas al riego-ganadería aquellas que son más sensibles a la disponibilidad del recurso por cuanto participan activamente en el mercado del agua. Debido a esto, explicar que los caudales del 85% se reducirán a futuro, que los derechos de agua varían su rendimiento, y que esto no puede ser solucionado con la compra de más agua “de papel”, requiere que estos indicadores (y otros) estén disponibles para estos propósitos. Lo mismo ocurre si la naturaleza de los recursos es subterránea, particularmente en el norte del país y en el caso de industrias inmobiliarias que pueden ver muy afectada su producción si no pueden garantizar un recurso en cantidad y calidad. Por otro lado, el empleo de la eficiencia hídrica en un ministerio de planificación y desarrollo social requiere de una política de estado en esa materia. Esta unidad, si bien tiene esta función, con sólo 3 personas, es imposible que pueda dar cuenta de su ejecución. Este conjunto de funciones requiere de personal multidisciplinario y de avances de políticas de estado que garanticen un respaldo político y técnico.
i)	Si bien el sello de eficiencia hídrica que se está implementando en la UOUEH es de gran ayuda para visualizar el trabajo de la DGA, apuntando a resolver problemas de escasez hídrica, contribuir a la innovación de tecnologías requiere de una directriz y de una política de Estado orientada a respaldar la eficiencia hídrica como eje de innovación a futuro. En este sentido, priorizar la innovación a cómo mejorar los rendimientos, proyectos de recarga artificiales, combatir la sequía, etc. requerirán de los indicadores de sensibilidad escogidos, y por ende, del monitoreo continuo y distribuido de la precipitación, caudal y niveles subterráneos.
j)	Esta función, si bien es importante, requiere del apoyo y sincronía de otras DDyU, principalmente del DARH el cual trabaja con la demanda del recurso. Asimismo, la demanda y disponibilidad dependen de parámetros claves como el Q85%, Q Eco, etc. Además, para proponer estrategias en orden de proponer acciones conducentes a la incorporación de la eficiencia hídrica en la demanda, se requiere tener organizaciones en permanente construcción, con el monitoreo asociado a éstas, como también el apoyo de la UF para detectar aquellas de carácter ilegal, de tal manera de ir teniendo una estimación mejor de la demanda en sí. Siempre será más complejo realizar la gestión de algo que no se conoce o no está bien limitado.

9. Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH)

Las funciones a), b), d) a f) y h) son de carácter institucional, y no corresponde una evaluación técnica por tratarse de funciones de operación del CPA y de la gestión de documentos al interior de la DGA y su presentación al público.

Función	Evaluación y Comentarios
c)	Mantener y operar el BNA es una función institucional clave, que requiere de que se esté llevando a cabo el correcto monitoreo de las variables del sistema, como también el control de calidad

	respectivo por la entidad responsable.
g)	Esta función, si bien tenderá a desaparecer del quehacer de esta unidad con la implementación y puesta en marcha de SNIA, acoplada a la actual ley de transparencia, en donde ya es posible solicitar la información monitoreada por la red de estaciones hidrometeorológicas de la DGA, requiere que dichas variables conlleven un buen monitoreo y control de calidad por parte de la DDyU responsable (DH). El CIRH sólo es responsable de la publicación de la información.

10. Unidad de Auditoría Interna (UAI)

Todas estas funciones han sido catalogadas de carácter institucional, dado que el rol de la unidad es de revisión y fiscalización de los procedimientos que llevan a cabo las DDyU y que estén de acuerdo a la normativa vigente, lo cual no depende de parámetros técnicos para su funcionamiento. Lo más importante a destacar acá es que, una vez que se empiece a cerrar la brecha institucional y técnica para incorporar el CC al quehacer de la DGA será necesario que la UAI actualice sus procedimientos de control de manera de incorporar estos cambios.

11. Departamento de Administración y Secretaría General (DASG)

El DASG no posee una función que amerite una evaluación técnica, pero resulta relevante que, en la medida que se vayan incorporando medidas que apunten a incorporar el CC en la DGA, se requerirán de nuevos recursos humanos y financieros, gestionados por el DASG, dado que la actual capacidad instalada en las diferentes DDyU es en general insuficiente para incorporar una nueva variable, debido principalmente a la altísima carga laboral que poseen.

La evaluación final, respecto a los indicadores de sensibilidad y monitoreo, la presenta el número de conteos ("X" e "Y") que recibió cada indicador, basado en el análisis expuesto en las tablas anteriores, la cual se presenta en la **Tabla 7.10**. Este número es una medida de la transversalidad del indicador respecto del porcentaje de participación que tiene dentro del análisis de sensibilidad técnica frente al CC en la DGA. En palabras más simples, representa cuantas veces el parámetro aparece en la evaluación de las funciones de la DDyU, por lo tanto, qué tan relevante es su incorporación como una medida que apunte a la incorporación del CC al quehacer de la DGA.

Tabla 7.10: Porcentaje de participación de cada indicador en la evaluación de la sensibilidad técnica (ST).

Parámetro	IST									IMT						
	Disponibilidad Superficial						Disponibilidad Subterránea	Derechos de Agua		Monitoreo						
	Q85	Q90	QMA	CVE	Q dilución	IS (IPE,ICE)	Rec. Natural	Rend. DAA	Q Eco	LN	Pp Sólida	Pp Líquida	Temp	NE	Q	Rad
Conteo X	13	6	2	8	12	13	12	13	10	13	13	18	15	17	20	8
Conteo Y	4	4	4	4	4	4	4	5	5							
Suma	17	10	6	12	16	17	16	18	15	13	13	18	15	17	20	8

Tal como se puede apreciar, existe una prioridad respecto de qué indicadores de sensibilidad resultan más relevantes o se deben priorizar en su incorporación. El Rendimiento del DAA es el indicador que más veces aparece en el conteo vertical y horizontal, por lo que debiese formar parte de las medidas a corto plazo en el quehacer de la DGA y específicamente del DARH, sin embargo, se entiende que por su definición en el Código de Aguas corresponde a una medida de largo plazo, debido a la dificultad que involucra este cambio.

El IS y el Q85 son indicadores clave, que aparecen seguidos al rendimiento del DAA, junto al caudal de dilución.

Adicionalmente, el monitoreo se identifica como una de las sensibilidades más relevantes y atingentes a toda la DGA. Salvo el parámetro de radiación, el cual se ha visto aparecer en menor medida en los estudios de impacto del CC sobre los recursos hídricos, los otros parámetros presentan una altísima relevancia, y por ende sensibilidad, para el correcto funcionamiento técnico de la institución.

7.2.3 Matriz de Sensibilidad a Posteriori

El análisis de sensibilidad concluye con la combinación de la MSI y la MST en la Matriz de Sensibilidad a Posteriori, lo cual permite obtener una jerarquización de las DDyU, de acuerdo a su nivel de sensibilidad frente al cambio climático.

Como se indicó en el **Capítulo 2**, la vulnerabilidad de un sistema está directamente asociada a la sensibilidad y capacidad de adaptación que éste posea. Por ejemplo, en una condición de alta sensibilidad, con una baja capacidad de adaptación se considera que el sistema es altamente vulnerable, mientras que bajo la misma condición de sensibilidad alta, si existe una alta capacidad de adaptación, el sistema es menos vulnerable. En el presente estudio, se extenderá esta definición y análisis de vulnerabilidad al ámbito institucional, considerando que una DDyU es más vulnerable en la medida que sus procesos o servicios sean sensibles, y que haya una baja capacidad de adaptación, y viceversa.

En la **Tabla 7.11** se presentan el resultado de la matriz a posteriori, con las DDyU ordenadas de mayor a menor grado de sensibilidad frente a los impactos del CC, mientras que el detalle del resultado por función se entrega en el **Anexo F**. Los resultados permiten concluir los siguientes aspectos:

- Es posible distinguir tres grupos de DDyU, el primero compuesto por los primeros 3 servicios, calificados como más sensibles (DEP, UOUEH, DARH), los cuáles poseen un alto grado de sensibilidad, el segundo compuesto por DPCRH, UGN, UF y DH), los cuales poseen un grado moderado de sensibilidad. Finalmente, el tercer grupo corresponde a los últimos 4 servicios (DL, UAI, DASG y CIRH), los que poseen un grado moderado a bajo de sensibilidad.
- El primer grupo incluye a las DDyU con mayor sensibilidad técnica y puede ser calificado como el grupo prioritario en cuanto a la necesidad de adaptación, debido a que además de los aspectos técnicos también poseen varias funciones con una elevada sensibilidad institucional frente al CC.
- La posición en el primer lugar de sensibilidad de la DEP corresponde a un resultado que ratifica a esta unidad como una de las más importantes en dónde se deben hacer importantes esfuerzos (recursos humanos y financieros) para que pueda hacerse cargo de incorporar una variable más a su quehacer. El equipo consultor cree esto se produce debido a la combinación de la alta sensibilidad (y relevancia) de las funciones de la DEP (planificación y estudio) sumado a la alta carga laboral y las necesidades de aumentar y capacitar cada vez más a su plana actual.
- Las primeras 3 DDyU (DEP, UOUEH y DARH) poseen, en la práctica, una sensibilidad muy similar y condensan la mayoría de las funciones más sensibles de la DGA y es donde se cree debiese priorizarse la adaptación.
- La DH, si bien representa una labor fundamental de la DGA, presenta un grado de sensibilidad moderado dentro del segundo grupo, lo cual se debe a que gran parte de las brechas que presenta en sus labores y relaciones con otras DDyU pueden ser abordadas en el corto plazo. La excepción corresponde a la necesidad de mayores capacidades instaladas, problema que es transversal a la mayoría de las DDyU, por lo cual no ayuda a discriminar entre los servicios dentro de esta evaluación.
- El tercer grupo está representado por las DDyU de perfil más institucional dentro de la evaluación de sensibilidad, pudiendo ser calificadas como no prioritarias en los esfuerzos por introducir modificaciones a la DGA. Pese a esto, se destaca la necesidad de fortalecer a la UAI, tema que se aborda con mayor detalle en el **Capítulo 8**, al igual que la labor que el CIRH y la DL podrían jugar dentro de las medidas propuestas. Si bien no requieren de medidas prioritarias en un principio, su rol en etapas posteriores es fundamental para implementar en forma exitosa las medidas de adaptación.

Tabla 7.11. Resultado de la Matriz de Sensibilidad a Posteriori, con las DDyU ordenadas de las más (rojo) a las menos (verde) sensibles frente a los impactos del CC en el quehacer de la DGA.

N°	DDyU	Sensibilidad al CC
1	División de Estudios y Planificación (DEP)	2,43
2	Unidad de Organizaciones de Usuario/as y Eficiencia Hídrica (UOUEH)	2,36
3	Departamento Administración de Recursos Hídricos (DARH)	2,25
4	Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH)	2,15
5	Unidad de Glaciología y Nieves (UGN)	2,15
6	Unidad de Fiscalización (UF)	2,05
7	División Hidrología (DH)	2,05
8	División Legal (DL)	1,83
9	Unidad de Auditoría Interna (UAI)	1,61
10	Departamento de Administración y Secretaría General	1,56
11	Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH)	1,53

8 PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A INCORPORAR EN EL QUEHACER DE LA DGA

En los capítulos previos se presentó el levantamiento y sistematización de la información relacionada con el quehacer de la DGA, lo cual ha permitido evaluar su desempeño institucional y técnico, en relación al CC. Mediante un análisis de sensibilidad, basado en la metodología multicriterio, fue posible identificar una serie de necesidades que la institución enfrenta en la actualidad y que, de acuerdo a los criterios de buena gobernanza considerados en la evaluación, la institución debe abordar si lo que se busca es adaptarse a los efectos que el CC provocará sobre los recursos hídricos.

Sin duda el problema del CC y su impacto en diversos sectores, incluidos los recursos hídricos, ya ha sido abordado en diversos estudios previos, en especial aquellos que buscan determinar vulnerabilidad de un determinado sector productivo. Por otra parte, desde el punto de vista institucional, este estudio coincide en el tiempo con el análisis recientemente entregado del Banco Mundial (2013) en el cual, como resultado de la evaluación institucional, se identificaron un total de 102 funciones que se consideran necesarias para la gestión del agua en Chile y que se desarrollan dentro de un marco institucional complejo, en el cual participan 43 actores institucionales, incluyendo Organismos de Gobierno, Organizaciones de Usuarios de Agua y Organismos Autónomos.

El presente estudio se ha centrado exclusivamente en la DGA y busca ligar tanto aspectos institucionales como técnicos, pero desde el punto de vista de la adaptación al CC y sus impactos en los recursos hídricos, lo cual ha sido escasamente abordado en Chile. Sin embargo, en el ámbito internacional, ya hay camino avanzado en la discusión de adaptación al impacto del CC en los recursos hídricos. De acuerdo a UNFCCC (2007), se pueden identificar una serie de medidas en esta materia y que pueden ser agrupadas como: medidas agregadas, medidas reactivas y medidas anticipadas. En la **Tabla 8.1** se presenta un barrido no exhaustivo de este tipo de medidas, como un ejemplo de lo que es posible encontrar en la literatura internacional respecto a la adaptación de un sector al impacto del CC.

Tabla 8.1. Listado de algunas medidas de adaptación agregadas en el sector hídrico.

Tipo de Medidas	Medida
Agregadas	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas que apuntan al aumento del abastecimiento de aguas dulces. - Medidas que mejoran la calidad del abastecimiento de aguas dulces. - Medidas que mejoran la eficiencia del uso del agua. - Medidas que reducen o alivian el daño de las sequías e inundaciones. - Programas de extensión y capacitación relacionados con el agua. - Programas de educación pública y difusión.
Reactivas	<ul style="list-style-type: none"> - Protección de los recursos de aguas subterráneas. - Mejora de la gestión y el mantenimiento de los recursos actuales. - Sistemas de abastecimiento de agua. - Protección de las cuencas hidrográficas. - Mejora del abastecimiento de agua. - Recolección de aguas subterráneas y aguas lluvia; y la desalinización.
Anticipadas	<ul style="list-style-type: none"> - Uso eficiente de agua reciclada. - Conservación de las cuencas hidrográficas. - Mejorado el sistema de gestión del agua. - Mejoras en la política del agua (con reforma de precios y de políticas de riego). - Mejora en sistemas de monitoreo, control y gestión de inundaciones y sequías.

Fuente: Climate Change: Impacts, Vulnerabilities and Adaptation in Developing Countries (UNFCCC, 2007).

Como se puede observar, todos los ejemplos de medidas de adaptación en recursos hídricos están directamente relacionados con las funciones de la DGA, ya sea porque forman parte de sus funciones o porque afecta su quehacer.

En el ámbito nacional se está avanzando mediante la elaboración de un Plan Nacional de Adaptación sectorial en recursos hídricos, bajo el alero del Plan de Acción Nacional (PANCC) del MMA, presentado en el **Capítulo 3**. El PANCC tiene un enfoque predominante hacia mitigación y sectores productivos, pero también incluye aspectos de adaptación. En materia de recursos hídrico se pueden encontrar las siguientes medidas específicas a la DGA:

1. Línea de acción sobre “adaptación al CC”:
 - Evaluar efectos del CC en distintas fases del ciclo hidrológico.
 - Actualizar balances hídricos.
 - Disponibilidad futura de agua para diferentes usos.
 - Pronosticar tendencias hidrológicas (caudales).
 - Diseñar programa nacional de monitoreo de acuíferos.
 - Aplicar modelos de balance hídrico calibrado en diversas cuencas no reguladas.

2. Línea de acción sobre “creación y fomento de capacidades”:
 - Construir un Inventario Nacional de Glaciares.
 - Instalar redes de Monitoreo de Glaciares.
 - Elaborar la Estrategia para la Gestión y Manejo de Glaciares, considerando escenarios probables de cambio climático,
 - Identificar las acciones o medidas para minimizar o mitigar los efectos derivados de cambios en glaciares, en la administración y gestión del recurso hídrico.
 - Identificar situaciones o áreas de riesgo derivadas de modificaciones en glaciares, que puedan afectar zonas urbanas y desarrollos industriales o mineros.
 - Determinar la estructura interna de grandes masas de hielo y el volumen de agua congelada existente, a objeto de modelar y proyectar a futuro el retroceso de los glaciares.

Como se menciona anteriormente, entre las acciones del PANCC, también se considera la elaboración de un Plan Nacional de Adaptación al CC, constituido por nueve Planes Sectoriales, los que serían ejecutados con la coordinación del MMA, en cooperación con los Ministerios pertinentes. En el caso del Plan Sectorial de Recursos Hídricos, es importante mencionar que el Ministerio de Obras Públicas también está interesado en realizar un Plan Sectorial, considerando las dos grandes componentes dentro del MOP, que son Infraestructura y Recursos Hídricos. Aún no hay claridad de cómo se coordinarán ambas iniciativas, pero sí es claro que hay interés de las instituciones en abordar el tema en colaboración y coordinación. Por todo ello, se considera que los resultados del presente estudio pueden ser un aporte importante para el trabajo sectorial.

A lo largo del informe, se han ido revisando todos los elementos que el equipo consultor ha considerado relevantes para los objetivos del estudio. La filosofía ha sido comprender la estructura y funciones de la DGA, para luego analizar la interacción de ellas con los impactos que el CC tiene sobre los recursos hídricos, donde los resultados del quehacer de la DGA pueden aumentar o disminuir este efecto. Por ejemplo, mediante la revisión marco legal e institucional de la DGA, presentada en el **Capítulo 6**, fue posible levantar una serie de líneas de acción a partir de los manuales, normas y procedimientos compilados en el **Anexo B**, las cuales se resumen en la **Tabla 8.2**. Este análisis refuerza la necesidad de comprender la estructura y funciones de la DGA como punto de partida en la toma de decisiones de la institución. Con esta claridad se pueden proponer medidas de adaptación institucionales en base a los conceptos levantados en los capítulos previos, que a su vez incorporen nuevas prácticas y procedimientos en el quehacer de la DGA.

A continuación se presenta la identificación de las medidas de adaptación. El formato de presentación de las propuestas es a través de una descripción cualitativa, con la identificación de la necesidad y la propuesta de

la medida de adaptación, en base a la sensibilidad de las DDyU evaluadas en la sección anterior. Los resultados se han ordenado de la siguiente forma:

- ❖ **Brechas en el marco de las metodologías, manuales y procedimientos existentes:** corresponden a las líneas de acción que se desprenden de la normativa específica a la DGA.
- ❖ **Brechas de Información:** Identificación de nuevos estudios o áreas de trabajo, particularmente donde haga falta datos, información y/o análisis técnico.
- ❖ **Brechas institucionales:** Identificación/visión de limitaciones institucionales para adaptarse al efecto que el CC ejerce sobre los recursos hídricos, e identificación de vínculos y sinergias potenciales con otros procesos o instituciones. Identificación y evaluación de instrumentos y política para movilizar los resultados esperados.
- ❖ **Brechas de capacidad instalada:** Identificación de las necesidades en capacidad humana, técnica, instrumental y financiera. Esta brecha se considera transversal a las otras tres.

Cabe señalar que algunas medidas se van repitiendo en los distintos tipos de brechas, lo cual se debe a que su necesidad se justifica desde los distintos análisis abordados, lo cual refuerza el hecho de que se está frente a un problema multifactorial. Para mayor información se presentan los resúmenes de los estudios sobre CC en el **Anexo A**, la compilación de manuales de normas y procedimientos de la DGA en el **Anexo B** y las actas de todas las entrevistas pueden consultarse en el **Anexo C**.

8.1 Brechas y Medidas de Acción en el Marco de las Metodologías, Manuales y Procedimientos Existentes

La revisión de los manuales de normas y procedimientos, el cual se presenta en el **Anexo B**, permite identificar aquellos aspectos relacionados con el CC que podrían ser incorporados en dichos manuales, en la medida que la DGA actualice estos documentos e incorpore la variable del CC en su quehacer. Las brechas y sus medidas asociadas se agrupan por cada documento revisado y se presentan en la **Tabla 8.2**.

Tabla 8.2. Brechas y medidas de adaptación al CC en base al levantamiento de antecedentes de la DGA.

Documento	Brechas	Medidas
Manual de normas y procedimientos del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos	No existe referencia a la necesidad de realizar un análisis crítico periódico a la red de monitoreo de calidad de aguas.	Actualmente está en ejecución el Estudio Análisis Crítico de la Red de Aguas Superficiales y Subterráneas de la DGA, el cual termina el 2014. Debido a que no se conocen los alcances de dicho estudio, es necesario señalar la necesidad de que se analice si su alcance y frecuencia de muestreo es adecuada para el incremento en la demanda de proyectos y crecimiento económico proyectado, entre otros criterios que la autoridad pueda considerar.
	No se indica el canal de comunicación que utiliza el DCPRH con las SISS.	Se propone definir y/o comunicar públicamente canales permanentes de comunicación y trabajo conjunto (coordinación y resultados) con la SISS y otros organismos relacionados con establecimiento, monitoreo y fiscalización de caudales de dilución.
	El CC no se considera en las materias que aborda este Manual de Normas y Procedimientos.	Se propone revisar efecto de CC (disminución futura de caudales) en cuencas con caudales de dilución en operación y definir y/o comunicar públicamente catastro público de vertidos de residuos líquidos acogidos bajo dichos caudales de dilución.
	La metodología para determinar el caudal de dilución en zonas estuarinas es materia pendiente dentro del Manual de normas y procedimientos, pero relevante desde el punto de vista del CC, debido al alza del nivel del mar que se espera en el futuro.	Se propone analizar una redefinición de caudales de dilución a un mecanismo que actualice dichos caudales en base a nueva estadística (en forma periódica) y/o establecer monitoreo permanente, con información en línea disponible para el público. Empleando el estudio “Análisis metodológico para determinar caudales de dilución en zonas estuarinas”, desarrollado por el Depto de Ing. Civil de la U. de Chile para la DGA, se recomienda desarrollar y publicar una guía de requisitos y criterios mínimos de evaluación del cálculo del caudal de dilución en zonas estuarinas, dentro del Manual de normas y procedimientos, considerando que el CC implicará un alza de los niveles del mar, lo que impactará en la intrusión salina de los sistemas analizados.
	El contenido natural en acuíferos requiere del conocimiento de caracterizaciones hidrogeológicas, particularmente, de muestras o	Se propone realizar estudios de apoyo que traten de explicar cómo cambian los parámetros físico-químicos de los acuíferos (calidad) para diferentes escenarios de cambio climático, no sólo a nivel de variabilidad climática, sino que también en términos de operación

Tabla 8.2. Brechas y medidas de adaptación al CC en base al levantamiento de antecedentes de la DGA.

Documento	Brechas	Medidas
	<p>información relativa a la calidad de agua del acuífero, direcciones de flujo, etc. Estos elementos suelen ser parte de estudios de modelamiento hidrogeológico, particularmente la dirección del flujo. Es en estos modelos donde se produce la instancia de verificar escenarios de cambio climático, tales como disminuciones de recargas, cambios en las demandas evapotranspirativas, etc. Esto, sumado a que el aumento de la demanda de agua subterránea y la mayor eficiencia de la agricultura, podría impactar en la calidad del agua subterránea.</p> <p>No se ha considerado el impacto del CC en los planes de seguimiento y abandono, dentro del SEIA.</p>	<p>y gestión del sistema hídrico. Este estudio podría diseñarse tanto como una tarea del servicio o bien licitarse dependiendo de la cantidad de recurso humano disponible.</p> <p>Se propone abrir discusión con el MMA sobre los criterios de evaluación de planes de seguimiento y de abandono, considerando el CC, con el fin de implementarlo en sus procedimientos.</p>
<p>Minuta Técnica N° 143. Criterios para la Determinación de Caudales Disponibles para la Dilución en Cuerpos Receptores Superficiales</p>	<p>No existen criterios para incorporar la variabilidad de la línea de nieve ni los aportes nivales en cuencas donde dicho aporte pueda ser significativo.</p>	<p>Se espera que debido a los efectos del CC, existan cauces de quebradas e inclusive ríos que modifiquen su condición a un régimen intermitente. Ante esta materia, el caudal de dilución definido para ciertos usos, debiese cambiar su condición y el reglamento debiese indicar la posibilidad de este fenómeno, en el que tendría que tomar medidas o procedimientos de contingencia, para no seguir vertiendo en el cuerpo natural, si desea mantener su operación.</p> <p>La condición de área nival si bien posee un rango amplio de km², no se indica metodología para su estimación. Según el CC, se plantea la disminución paulatina del área nival, la que afectará los caudales de dilución determinados en un año en particular.</p>
<p>Manual de Nieve</p>	<p>El manual carece de capítulo en</p>	<p>Se recomienda la inclusión del efecto del CC sobre el derretimiento</p>

Tabla 8.2. Brechas y medidas de adaptación al CC en base al levantamiento de antecedentes de la DGA.

Documento	Brechas	Medidas
y Nivometría	extenso asociado al CC.	de las nieves y la afectación de la línea de nieves, considerando que el CC debiera influir también en la distribución de las estaciones de monitoreo.
Establece Criterios y Metodología para la Determinación de Caudal Ecológico en el Marco del SEIA	Dentro de los criterios de evaluación de proyectos, en el marco del SEIA, no existe exigencia respecto a las metodologías que permiten determinar los caudales disponibles. En este sentido, la hidrología exigida no discrimina aportes nivales de aportes glaciares, en cuencas de cabecera de régimen nival.	<p>Se propone establecer límites máximos de porcentaje del caudal medio anual, en un escenario de CC en el cual se espera una disminución de los caudales medio anuales, puede resultar perjudicial para mantener caudales mínimos adecuados en el futuro, ya sea para dilución o para otros usos posibles. En este sentido, se propone revisar la pertinencia de mantener caudales mínimos en base hidrológica, considerando que en el futuro el mayor crecimiento económico puede producir una mayor presión sobre la calidad del agua disponible, lo que se vería agravado por una menor disponibilidad de agua y escasa fiscalización en terreno. Esta revisión puede realizarse incluyendo escenarios de cambio climático, de tal forma que se evalúe el impacto de la política actual de emplear criterios hidrológicos para el cálculo sectorial del caudal ecológico.</p> <p>Debido a que el método de cálculo del caudal ecológico sectorial y cualquier actualización en esta materia debiera quedar establecido en Manual del DARH, se propone establecer un procedimiento de trabajo conjunto entre el DCPRH y DARH para actualizar criterios, cuando corresponda.</p> <p>En futuras actualizaciones de esta minuta, se debiera considerar en el análisis hidrológico el aporte de deshielos de glaciares en el caudal disponible en el río, ya que al tratarse de un recurso en retroceso en gran parte de las cuencas del país, dicho caudal podría no estar disponible durante la vigencia del proyecto, como parte del caudal ecológico considerado. Esto es especialmente relevante en proyectos ubicados en cuencas de cabecera.</p>
Reglamento a que se refiere el artículo 295	No se incorpora al CC en este reglamento, en especial en lo referente al aumento de eventos	Es recomendable elaborar estudios de CC para la evaluación de la intensidad de las tormentas y su variación en relación al escenario

Tabla 8.2. Brechas y medidas de adaptación al CC en base al levantamiento de antecedentes de la DGA.

Documento	Brechas	Medidas
inciso 2°, del Código de Aguas, estableciendo las condiciones técnicas que deberán cumplirse en el proyecto, construcción y operación de las obras hidráulicas identificadas en el artículo 294 del referido texto legal.	extremos en el futuro debido a este fenómeno.	base u observado. Se propone agregar indicaciones de medidas asociadas a los efectos del CC, tales como factores de seguridad producto de las proyecciones ante el aumento de frecuencia de los eventos extremos.
Reglamento sobre normas de exploración y explotación de aguas subterráneas	<p>No se incorpora al CC en este reglamento.</p> <p>No se indican requerimientos de medición de extracciones que permitan llevar un control de la demanda.</p> <p>La recarga artificial de acuíferos no considera precauciones en caso de cuencas con alta demanda de aguas subterráneas.</p>	<p>Se propone considerar estudio hidrogeológico que involucre modelamiento de la recarga natural considerando los efectos del CC, para una ventana de 40 años. Dicho modelamiento debiera plantearse mediante empleo de software recomendado por la DGA.</p> <p>Aspectos como cambio de punto de captación debieran contar con estudios de balance hídrico actualizado del acuífero que consideren distintos escenarios de escasez y disponibilidad anual en el acuífero, considerando el CC.</p> <p>Ante obras de recarga artificial deberían plantearse estudios que evalúen condiciones de sustentabilidad mediante escenarios de recarga natural y disminución sostenida de la precipitación. La recarga artificial debe evaluarse con cuidado en cuencas con alta demanda de aguas subterráneas, para no afectar los derechos de quienes realizan la recarga.</p> <p>Se propone que todos los derechos de aprovechamiento (no sólo los provisionales) cuenten con un flujómetro para medir caudales</p>

Tabla 8.2. Brechas y medidas de adaptación al CC en base al levantamiento de antecedentes de la DGA.

Documento	Brechas	Medidas
		instantáneos, y registrar el volumen acumulado de agua extraída.
Instructivo 1/2008 (Versión 2.0)	<p>Se requiere que todas las denuncias estén disponibles públicamente (actuales e históricas).</p> <p>Falta comunicación formal y permanente con Ministerio Público y Carabineros para aquellos casos en que dueños impidan ingreso a propiedad sobre la cual se ha realizado una denuncia.</p>	<p>Las denuncias históricas que han sido ingresadas en papel podrían ser escaneadas o traspasadas para que queden en línea para consulta posterior. Esto permitiría disponer la información para otros usuarios, así como entregaría un indicador de conflicto útil para la gestión de la UOUEH.</p> <p>Se propone incorporar procedimiento en caso de que el dueño de propiedad privada no permita el ingreso. Se propone que el denunciante indique en el “Formulario de Ingreso de Denuncias” la necesidad de emplear la fuerza pública y definir un canal de coordinación permanente con el Ministerio Público y Carabineros. Adicionalmente, el fiscalizador, dada su “expertise”, podría actuar como ministro de fe, para poder agilizar su tramitación y/o resolución.</p>
Instructivo N° 5 (V1.0), Informes técnicos de fiscalización de denuncias, inspección y patentes por no uso del agua.	Se requiere fortalecer capacidad de fiscalización frente a denuncias de infracción al Código de Aguas.	<p>Se propone que las denuncias que requieran inspección sean realizadas con la presencia de al menos una de las partes en conflicto de manera de lograr validar el hecho de manera más completa y dirigida.</p> <p>La fiscalización de “otros hechos” que correspondan a infracción del Código de Aguas, mientras se realice la inspección de la denunciada, se debiera enfatizar que se requiere personal capacitado en la materia. En este sentido la labor del fiscalizador requiere especialización acabada para la aplicación integrada de sus labores de fiscalización.</p>
Manual de normas y procedimientos para la administración de recursos hídricos	<p>No hay definición de escenarios futuros para la variación de caudal que consideren la tendencia a la disminución del mismo.</p> <p>Al no haber un lineamiento orientado a acotar el uso no controlado, la</p>	<p>En los estudios de disponibilidad: Se propone usar tendencias a la disminución, tanto del caudal como de la precipitación, que permita aplicar un factor de seguridad relativo al CC en los caudales otorgados, como resultado de la futura incertidumbre y tendencia a la disminución de los caudales.</p> <p>Además se propone realizar estudios de demandas en cuencas de uso intensivo, orientadas a acotar los usos no controlados e</p>

Tabla 8.2. Brechas y medidas de adaptación al CC en base al levantamiento de antecedentes de la DGA.

Documento	Brechas	Medidas
	<p>demanda es subestimada</p> <p>Actuales fuentes de información no garantizan la incorporación del CC.</p> <p>No se consideran las variaciones documentadas referentes a parámetros sensibles de cálculo como el caudal 85, 50, 10, 5%.</p> <p>El procedimiento de caudal ecológico no está actualizado y es igualmente sensible a caudales con probabilidad de excedencia tipos.</p> <p>Las recargas no tienen escenarios de variación producto de la tendencia a la disminución de la precipitación.</p> <p>Los caudales de diseño de obras mayores están basados en análisis de frecuencia de series que, por un lado, solicitan 30 años de información, y que además no consideran la variación futura documentada.</p> <p>Capítulo XI no hace referencia a la colaboración con la UOUEH.</p>	<p>informarlos para que el balance tenga mayor exactitud.</p> <p>De no contar con más fuentes de información se hace urgente una actualización del balance hídrico de Chile que permita evaluar escenarios futuros, con productos estratégicos claves como isoyetas, isotermas, etc.</p> <p>Referente a los cálculos asociados a probabilidades de excedencia, se propone generar un factor de corrección producto de la variación que sufren estos parámetros en el tiempo. Variación que está documentada en estudios disponibles como el elaborado por el DIC para el ministerio de energía (2011).</p> <p>Se propone incorporar escenarios de caudal ecológico futuros y factores de seguridad que permitan otorgar derechos considerando la tendencia a la disminución.</p> <p>A partir de los escenarios de precipitación, se propone construir escenarios de variación de la recarga que permitan la definición de escenarios de variación futura del balance hídrico y un mejor cálculo del caudal de explotación sustentable, como también escenarios de variación de CC en las modelaciones hidrogeológicas.</p> <p>Se propone incorporar metodologías tendientes a mejorar la estimación de los caudales de diseño y seguridad de obras considerando los efectos del cambio climático (Raddatz, 2011).</p> <p>El capítulo XI, relativo a la organización, registro y fiscalización de organizaciones de usuarios, parece más pertinente a que forme parte del manual de procedimientos de la UOUEH.</p>

8.2 Brechas de Información y Medidas de Acción

En el marco del análisis de sensibilidad realizado en el **Capítulo 7**, se han identificado vacíos de información y datos, así como la necesidad de nuevos enfoques de análisis que incorporen al CC en los estudios que la DGA debe llevar adelante debido a su quehacer, los cuales han sido agrupados bajo el grupo de “Brechas de Información”. Estas brechas o necesidades se presentan junto a propuestas de medidas de acción que permitan abordar los vacíos detectados, lo cual se presenta en la **Tabla 8.3**. En la primera columna se presenta entre paréntesis el origen de análisis que permite identificar dicha brecha, entre los cuales están las propias entrevistas, la matriz de sensibilidad técnica (MST), la matriz de sensibilidad institucional (MSI) y el Taller de participación institucional-

Tabla 8.3. Descripción de medidas relacionadas con brechas de información.

Medidas relacionadas con las brechas de información		
Ambito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
DARH (MST)	<p>EL Q85%, es un parámetro relevante pues permite definir la disponibilidad hídrica para otorgar un DAA. La variabilidad del Q85% aumentará producto de la tendencia en la disminución de las precipitaciones y caudales. Esto influye directamente en el rendimiento real de los DAA otorgados, lo cual se acentuará a futuro, donde se observarán más situaciones de sequías si los usuarios hacen uso del 100% de sus derechos.</p> <p>Bajo el escenario actual, un aumento de la eficiencia de riego, como se propone en el Plan de Adaptación al CC del Sector Silvoagropecuario, podría agravar la conflictividad entre los poseedores de DAA al disminuir la recarga de acuíferos y fomentar el uso completo de los DAA. Esto refleja la necesidad de una mirada transversal del problema.</p>	<p>El cambio en la disponibilidad futura y la consiguiente afectación de los DAA es un problema que cruza a varios sectores, por lo que se propone, como medida de largo plazo, una coordinación de los distintos servicios del Estado con competencia en materia de recursos hídricos, reuniendo aquellos con un carácter protector junto con aquellos con un carácter productivo. Actualmente se observan medidas que se podrían estar anulando entre sí debido a esta falta de coordinación (aumento de eficiencia de riego vs fomento a la recarga artificial de acuíferos).</p> <p>En el corto y mediano plazo, se necesitan estudios que aborden el problema del cambio en la disponibilidad, bajo el alero de un plan nacional que considere actualizar los derechos de agua, en base a la identificación de las potenciales condiciones futuras de disponibilidad. Por ejemplo, se puede considerar el análisis de rendimientos como se aborda en el estudio de la SISS (2012).</p> <p>Ya hay propuesta una iniciativa, cuyo presupuesto aún no se encuentra asignado, para determinar la variabilidad temporal-espacial del Q85% (empleado para asignar derechos) en las últimas décadas. Se propone que este estudio incorpore el análisis de impacto del CC, para lo que requiere la asignación de un presupuesto adecuado para el alcance de la tarea.</p>
DARH - (Entrevista)	<p>Se menciona la oportunidad que hay en la gestión de los derechos provisionales de aguas subterráneas. Estos facilitan la gestión del recurso dado su carácter revocable. Además estos derechos provisionales se acompañan de un plan de alerta temprana (PAT) que permita evaluar constantemente la confianza y disponibilidad real del derecho. El DARH carece de atribuciones para incorporar medidas a los derechos ya otorgados por Código de Aguas.</p>	<p>Se propone recoger la experiencia del DARH en esta materia, con el fin de buscar mecanismos que acerquen la flexibilidad de los derechos provisionales a los derechos constituidos de carácter consuntivos y no consuntivos permanentes, superficiales y subterráneos, considerando que existe una conexión entre ambas fuentes. Esta es una medida de largo plazo, debido a que requeriría de modificación del Código de Aguas, lo cual es una medida de largo plazo.</p>
DARH - (MSI)	<p>Existe una desconexión entre el mundo de los expedientes</p>	<p>Se propone avanzar en una base de datos que integre el CPA</p>

Medidas relacionadas con las brechas de información		
Ámbito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
	<p>administrativos y los derechos concedidos. Esto hace referencia a que, si bien siempre se consideran los derechos otorgados en los estudios de disponibilidad, falta aún la información asociada al mercado del agua del mismo derecho, información que está en la lista de derechos concedidos, por lo que se hace necesario una interacción más sistemática.</p>	<p>con el mercado del agua, de manera que sea posible realizar un seguimiento de los derechos constituidos que han ingresado al mercado. Actualmente las transacciones en el mercado del agua introducen cambios, por ejemplo, en el punto de captación que no quedan registrados en el CPA. Para esto se recomienda aumentar la Capacidad Humana y Financiera del DARH, el que debiera coordinar sus esfuerzos con el CIRH, de tal forma que la base de datos sea accesible para el público, lo cual también aporta a generar mayor transparencia en el mercado del agua y eliminar así asimetrías de información que introducen distorsiones en los precios de las transacciones.</p>
DH - (MST)	<p>De las distintas entrevistas se identifican algunas brechas desde el punto de vista de la Calidad de Información que provee la DH, proveniente de las estaciones distribuidas a nivel nacional, lo cual tiene relación principalmente con las condiciones climáticas y de exposición a daños de terceros que sufren las estaciones, así como la cobertura o distribución de la red. Esto implica la consiguiente necesidad de mantenimiento constante que requieren las estaciones, lo cual no es posible de cubrir con la capacidad financiera que posee actualmente la DH. Otros problemas asociados a la calidad de la información fueron levantadas mediante una consulta a los expertos que apoyan al equipo consultor, los cuales indicaron que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De las estaciones existentes, hay algunas que no son capaces de medir condiciones de crecidas, producto de que el área de medición se ve muy alterada. • La ubicación de las estaciones no siempre es la óptima, considerando principalmente los requerimientos desde otras DDyU y las condiciones geomorfológicas del cauce donde se instalan. • En lo que se refiere a la correcta extrapolación de las curvas de descarga, se han detectado debilidades en la selección del procedimiento más 	<p>Se propone un análisis crítico de la red hidrometeorológica nacional, que considere, además del enfoque hidrológico, otros lineamientos asociados a los productos estratégicos de la DGA, por ejemplo, los estudios de disponibilidad que realiza el DARH, los estudios de oferta del DEP, las necesidades de fiscalización de la UF, las necesidades de control de las organizaciones de usuarios, entre otros.</p> <p>Con el aumento creciente de la demanda y la potencial disminución futura de los recursos hídricos debido al CC, se requiere que la red hidrometeorológica sirva a múltiples propósitos, por ejemplo, como una herramienta potente para control de extracciones, fiscalizaciones, otorgamiento de DAA, toma de decisiones ante derechos provisionales, investigación y planificación del recurso, etc.</p> <p>El análisis debiera considerar la necesidad de fortalecer el mantenimiento de las estaciones hidrometeorológicas, además del aumento de cobertura espacial y de la disminución de los vacíos en los registros.</p> <p>En términos del cambio climático y estudios de glaciares, es crítico contar con estaciones en las cuencas de cabecera y rutas de nieve, información que también resulta relevante para estimar la capacidad de recuperación de embalses y planificar la disponibilidad de agua potable, para riego y generación hidroeléctrica.</p>

Medidas relacionadas con las brechas de información		
Ámbito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
	<p>apropiado para dichos efectos, lo que conduce a obtener, en algunas cuencas, valores de caudales extremos no concordantes con las forzantes meteorológicas ni con los caudales de estaciones vecinas..</p>	<p>Durante el Taller realizado en el marco de este estudio (Anexo H) se indicó que la política de DIPRES es reducir el gasto corriente y en recursos humanos, lo cual ha disminuido la capacidad de la DGA de atender su red hidrométrica. A largo plazo esta política debiese ser revertida, de tal forma de fortalecer la capacidad humana y financiera de la DGA.</p>
General (MST)	<p>La institución cuenta con un balance hídrico desactualizado y sin análisis de CC. Analizando los parámetros de la MST, se tiene una amplia relación del balance con distintos aspectos del quehacer de la DGA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El IS es un parámetro que también depende de los caudales y precipitaciones, afectando la disponibilidad del recurso. • La Recarga natural y el NE afectan la disponibilidad subterránea, y por ende el otorgamiento de DAA y de derechos provisorios, además, el rendimiento del DAA, esto es, la valoración de la producción de un derecho en el tiempo, es un resultado que debiese afectar el quehacer del DARH, dado que es un cambio de paradigma en la asignación de un recurso y también en la planificación de las asignaciones a futuro. • El Q dilución se define bajo parámetros hidrológicos, que se verán afectados por el CC. • Las CVE indica los cambios estacionales de comportamiento del régimen hidrológico de un sistema, por lo que puede afectar la distribución de los recursos a futuros. • Q85% y Q ECO, también se verán afectados, como se indica en las dos medidas anteriores. La tendencia en la disminución de las precipitaciones, así como las variaciones de las 	<p>Se propone actualizar el Balance Hídrico de Chile, abordando el tema del CC, tanto espacial como temporalmente. Como medida de corto plazo, esto podría ser externalizado, sin embargo, durante las entrevistas se recogió la percepción de que existen problemas con los estudios hidrológicos provenientes del ámbito privado, lo cual conduce a la necesidad de contar con la capacidad humana y técnica adecuada dentro de la DGA (DEP, DARH, DH, UGN), por lo que finalmente se entiende que es una medida de mediano plazo.</p> <p>El balance debiera considerar aguas subterráneas, definiendo zonas preferentes y tasas de recarga características.</p> <p>Se propone su actualización con periodicidad cada 10 años a nivel nacional, y adicionalmente de los mapas de isoyetas y catastro de glaciares.</p> <p>Por otra parte, se han reconocido una serie de parámetros que se ven afectados por el CC y que deben ser incorporados en el quehacer de la DGA. Esto involucra cambios normativos y legales que van desde el mediano hasta el largo plazo, por lo que en el corto plazo, se requieren estudios que validen esta necesidad, junto con verificar y/o complementar el listado de parámetros indicados en este estudio.</p>

Medidas relacionadas con las brechas de información		
Ámbito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
	CVE, ponen en evidencia que el QECO variará. El QECO es un parámetro que compete a DCPRH por el SEA y a el DARH por en el otorgamiento de DAA.	
DH - UGN (MSI+MST)	Siendo las nieves que proveen de agua durante el verano (en un volumen que supera ampliamente al agua del derretimiento glaciar), deben ser estudiadas con mayor cuidado.	<ul style="list-style-type: none"> • Se propone fortalecer la coordinación y cooperación entre la UGN y la DH, con el objetivo de monitorear de manto de nieves y glaciares a lo largo de Chile. • Adicionalmente, es necesario abordar la relación entre los deshielos estivales y las recargas de los acuíferos en el valle central, del mismo modo en que se realiza actualmente para evaluar la recarga de los embalses superficiales en algunas cuencas del país (DEP, DH, UGN, DARH). • En el norte del país, donde el monitoreo ha sido históricamente insuficiente, debido a la extensión del territorio y a la baja densidad de estaciones y de mantenimiento, esta clase de estudios son aún más necesarios. • Las medidas anteriores se consideran de corto (coordinación) y mediano plazo (financiamiento). A largo plazo se requiere aumentar la dotación de funcionarios de la DGA. • El análisis crítico de la red hidrometeorológica, debe considerar la ubicación de estaciones en puntos estratégicos que incluya las mediciones del derretimiento nival, así como también el derretimiento glaciar. La caracterización del manto de nieves en Chile posee un atraso cercano a los 50 años, en relación a países desarrollados que poseen una red de monitoreo robusta para conocer la disponibilidad de agua durante los deshielos. • La red hidrométrica requiere estadística mínima (20 años) desde el punto de vista hidrológico. Por lo tanto, es imprescindible invertir en una red para el monitoreo de cuencas críticas.

Medidas relacionadas con las brechas de información		
Ámbito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
UOUEH (MST+MSI)	Para fomentar la coordinación en las organizaciones de usuarios, es necesario contar con información transparente, clara y precisa en cuanto al régimen de los ríos, el estado de los derechos, caudales ecológicos, caudales de dilución, entre otros, y la variabilidad de éstos (rendimiento). Así mismo es necesario sistematizar los antecedentes administrativos de las organizaciones de usuarios existentes y sus DAA.	<p>Se propone manejar estudios actualizados sobre estas materias, por secciones de río, así como disponer de información en cuanto a la relación entre eficiencia y la disponibilidad. Esto debiera considerar la sistematización de la información administrativa de las organizaciones de usuarios, sus DAA, con las coordenadas actualizadas y el destino y rendimiento actual de su uso. La sistematización de esta información (medida de corto plazo) también es de importancia para: la UF, por el manejo de conflictos entre usuarios; y para la DCPRH para la estimación de Q dilución, y definición de QECO.</p> <p>Para que esto se cumpla, las funciones de la UOUEH debieran formar parte de las metas institucionales (medida de corto plazo). Así mismo, esta unidad debe ser fortalecida con las capacidades humanas, técnicas y financieras (mediano y largo plazo) que le permitan tener un trabajo permanente en regiones, no solo en aquellas actualmente conflictivas, sino que, bajo el principio precautorio, fomentando el desarrollo de capacidades en cuencas que potencialmente podrían tener conflictos en el futuro. Las proyecciones de los impactos del CC indican un traslado de las condiciones de sequía hacia el sur del país, en las próximas décadas.</p> <p>En la VI región existe actualmente una federación de juntas de vigilancia, cuya experiencia puede ser replicada a lo largo del país, lo cual descomprimiría a la UF y al DARH.</p>
DH - DEP - DARH (MSI)	Para resolver los expediente de solicitud de DAA, el DARH requiere realizar un informe técnico sobre disponibilidad (para estos fines cuenta con el apoyo permanente de la DEP), donde es necesario contar con información base de estaciones hidrológicas y meteorológicas. Esta información, proveniente de la DH, requiere un análisis de consistencia y justificación de los vacíos de registro.	Se propone coordinar con el DH un conducto regular donde se haga un análisis de consistencia, que dé respuesta a las necesidades y requerimientos de las distintas DDyU.
General (Taller)	Durante el Taller realizado en el marco de este estudio, se analizó la brecha denominada "Disposición y uso de la	Como medida, los asistentes al taller propusieron tres ejes, cuyo detalle puede ser visto en el Anexo H, pero que se

Medidas relacionadas con las brechas de información		
Ámbito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
	<p>información” (ver Anexo H).</p> <p>Esta brecha se relaciona con la necesidad de disponer de información de calidad y en forma oportuna para responder a diversos requerimientos de los usuarios externos. También se indicó la necesidad de sistematizar la información que dispone el servicio.</p> <p>Lo anterior cobra relevancia debido a la importancia de poseer información de calidad para la toma de decisiones, ya que es la imagen de la DGA hacia afuera la que se ve afectada por los actos administrativos que se realizan con información poco confiable y poco certera.</p>	<p>resumen a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Formación interna de capacidades técnicas: A corto plazo, el programa de capacitación interno puede aprovechar el conocimiento de los profesionales dentro de la DGA con más experiencia. En otras palabras, se sugiere crear una política de capacitación constante, lo que a largo plazo debiera implicar una mejora en el grado de los funcionarios capacitados. A más largo plazo podría existir el apoyo para capacitaciones fuera de la institución, por ejemplo, realizando estudios formales en alguna universidad (diplomados, postgrados, etc). ii. Asignación de recursos: Para llevar adelante esta vía de solución el grupo identifica como únicas opciones modificar la ley de presupuestos y/o recibir recursos de las patentes de no uso. iii. Cambio de Paradigma: Cambiar política de DIPRES respecto a la DGA, en la cual se disminuye el gasto y se aumenta la inversión, lo cual repercute en que existe dinero para licitar proyectos, pero no existe personal para fiscalizarlos y aprobarlos.
DL - UAI - CIRH (MSI y Taller)	<p>Si bien existe toda la documentación disponible para revisar las atribuciones de las DDyU y de los Directores Regionales, esta se encuentra dispersa en una serie de resoluciones y no se encuentra sistematizada. No hay un compendio de las resoluciones, normas, manuales y procedimientos utilizados por la DGA. Los esfuerzos que ha realizado cada DDyU en estructurar y organizar su unidad de negocios, no se maneja a nivel central en forma</p>	<p>Se propone compilar y tener a disposición de las DDyU, todos los elementos que definen la estructura de la institución, sus funciones y las herramientas que poseen para cumplir con sus funciones, como son los manuales, procedimientos y normas.</p> <p>Esta sistematización puede quedar bajo la UAI y/o la DL, ya que facilita su quehacer. A su vez, el CIRH debiera operar como repositorio de esta información, tanto para los usuarios internos</p>

Medidas relacionadas con las brechas de información		
Ámbito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
	<p>ordenada.</p> <p>Esta brecha va en la línea de la brecha de información analizada durante el Taller, realizado en el marco de este estudio, donde se destacó la necesidad de sistematizar la información para mejorar su acceso y uso en la toma de decisiones, lo cual también permite optimizar los recursos de la institución.</p>	<p>como externos.</p> <p>Esta compilación apunta a mejorar la accesibilidad, lo que permitirá no solo una mejor función de las DDyU, sino también una mayor transparencia hacia el usuario externo.</p>

8.3 Brechas Institucionales y Medidas de Acción

En el marco del análisis de sensibilidad realizado en el **Capítulo 7**, se han identificado limitaciones institucionales para adaptarse al efecto que el CC ejerce sobre los recursos hídricos, lo cual representa desafíos relacionados con la vinculación y sinergias potenciales que se pueden desarrollar con otros procesos o instituciones. En esta misma línea, es posible encontrar instrumentos y política que permitan movilizar los resultados esperados. Los resultados obtenidos, junto con las medidas propuestas se presentan en la **Tabla 8.4**. En la primera columna se presenta entre paréntesis el origen de análisis que permite identificar dicha brecha, entre los cuales están las propias entrevistas, la matriz de sensibilidad técnica (MST), la matriz de sensibilidad institucional (MSI) y el Taller de participación institucional.

Tabla 8.4 Descripción de medidas relacionadas con brechas institucionales.

Medidas relacionadas con brechas institucionales		
Ámbito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
Coordinación general (entrevistas)	<p>La coordinación entre las DDyU es imprescindible para cumplir con las funciones de la DGA. Actualmente se observan lazos fuertes entre algunas DDyU, por ejemplo, en el grupo DARH-DCPRH-DEP, mientras que la DH y la UGN se aprecian como entidades independientes que no muestran cercanía entre sí, pese a que poseen funciones complementarias.</p> <p>La DH debiese contemplar los requerimientos y experiencia de otras DDyU, como el DEP, DARH, DCPRH, UF, etc, para la política de ampliación de la red hidrometeorológica.</p> <p>La UGN se aprecia como una unidad que aparenta una independencia y que se relaciona mayoritariamente con el DCPRH mediante apoyo a la revisión de EIAs. Esta unidad debiese tener una relación más estrecha con la DH en materia de monitoreo. Estudiando en conjunto con otras DDyU relacionadas las indicaciones para la instalación de nuevas estaciones de monitoreo y estrategia para el desarrollo de estudios en materia de CC.</p>	<p>Se necesitan nuevos acuerdos institucionales, los que podrían materializarse a partir de la conformación temprana de un comité de adaptación o un panel de expertos.</p> <p>También se propone una mesa de trabajo de las jefaturas de las DDyU, que complementa lo anterior, la cual no solo debiese abordar el CC y el rol de la DGA en esta materia. Previo a esto, en el Taller (Anexo H) se indicó la necesidad de capacitación en materia de CC y de planificación estratégica.</p> <p>Para apoyar a las jefaturas, se requieren asesores expertos (concurso público) que colaboren en las tareas de esta mesa de trabajo, dada la alta carga de trabajo que ya poseen los jefes de las distintas DDyU.</p> <p>El trabajo a realizar a partir de las propuestas precedentes debiera enfocarse en formalizar y fortalecer las interacciones y coordinaciones entre las DDyU.</p> <p>A lgunas interacciones relevantes a ser consideradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DARH, DEP y DH, en materia de derechos de agua. • UF, DARH y UOUEH, en materia de fiscalización y organización de usuarios, el monitoreo de extracciones ilegales y control de extracciones por parte de los dueños de derechos de agua superficial, pero por sobre todo de aguas subterráneas, estudio de sequías y declaraciones de restricción. • UGN, DH, DEP, DARH, DCPRH: en la definición de red de monitoreo. • DCPRH con todas las DDyU que apoyan los requerimientos del SEA.

Medidas relacionadas con brechas institucionales		
Ambito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
<p>General - Definición de Funciones (entrevistas)</p>	<p>Existen DDyU que poseen funciones definidas en forma muy amplia o general (según decretos de formación). El desarrollo de las actividades son reguladas por el jefe de cada unidad, según dichas funciones y las directrices que provienen desde el Director General de Aguas.</p> <p>Por otra parte, se ha indicado en las entrevistas que la subdivisión de las DDyU responden a las necesidades operativas, siendo variadas en la medida que hay cambio de jefatura o en respuesta a las contingencias. Todo ello puede ir en desmedro de la continuidad de elementos claves en la gestión de la DGA.</p> <p>También se aprecia aparente duplicidad de funciones, por ejemplo entre: UF y UOUEH; DEP y DCPRH; UOUEH y DCPRH; UGN y DH (explicadas en análisis de la MSI).</p>	<p>Se propone contar con un cuerpo legal y normativo coherente y transversal dentro de la DGA, que reconozca las interrelaciones entre las distintas DDyU, ya que es imperativo para mejorar la capacidad institucional del servicio. Este cuerpo legal y normativo debiera comenzar por recoger el grueso de resoluciones y decretos que definen las funciones y las delegaciones a regiones, eliminando esta dispersión y duplicidades mediante la generación de un cuerpo único que condense a todas las DDyU, que establezca canales de comunicación y cooperación formales, tanto a nivel central como con regiones, entre otros aspectos.</p> <p>Al mismo tiempo, se propone que este cuerpo sea una base simple (que requiera escasos cambios en el tiempo) sobre la cual se pueda profundizar en las funciones de cada DDyU, de tal forma que futuras modificaciones de funciones, atribuciones, interrelaciones, etc. no requiera cambios legales desde el nivel central, sino que pueda ser abordado mediante cambios con un menor estatus legal. Para esto se propone incorporar en dicho cuerpo legal base la exigencia de un manual de normas y procedimientos (con actualizaciones periódicas) que regulen el funcionamiento general de la DGA, así como un manual equivalente por cada DDyU. De esta forma, la actualización de las definiciones y alcances de sus atribuciones se puede abordar expeditamente en las actualizaciones periódicas de dichos manuales.</p> <p>Debido al carácter transversal de un gran número de funciones ejercidas por las distintas DDyU, se propone establecer un consejo de jefaturas que aborden los temas transversales en conjunto con el subdirector y el director, el cual debiera ser incluido en dicho cuerpo legal y normativo base. Este consejo debiera tener atribuciones ejecutivas y resolutorias, siendo el encargado de definir el manual de normas y procedimientos general de la DGA. Este manual podría condensar las funciones transversales y sus responsables, eliminando así las duplicidades</p>

Medidas relacionadas con brechas institucionales		
Ambito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
		<p>formales existentes hoy en día.</p> <p>Estos cambios deben ser realizados desde el interior de la DGA para que los cambios tengan efecto y sean incorporados dentro de la cultura institucional, sin embargo, se requiere el apoyo de asesores externos y de capacitaciones que fortalezcan a las jefaturas. Es decir, se requiere del trabajo conjunto de todos los actores, lo cual puede ser liderado en una primera instancia por el DL, quien posee las competencias técnicas para concretar el trabajo conjunto. Sin embargo, debido a la magnitud de la tarea, se recomienda la incorporación de un agente externo e independiente que supervise y ayude a crear los procedimientos y canales de comunicación que favorezcan los cambios propuestos.</p> <p>Lo anterior requiere de recursos financieros y humanos que provean al DL del staff necesario para la tarea de reunir el material y realizar la tarea de planificar el orden y condensación de funciones, eliminando las duplicidades existentes en la actualidad. También se requieren recursos en esta misma línea que descompriman la sobre carga de trabajo de las jefaturas, de tal forma que puedan conformar en forma transitoria una mesa de trabajo que se aboque a esta tarea y que cuente con asesores calificados para colaborar con las actas y documentos que concentren los acuerdos alcanzados.</p> <p>Otro elemento que se debe abordar es la redefinición de Divisiones, Departamentos y Unidades, ya que en la actualidad esto genera la existencia de exigencias administrativas diferentes, por ejemplo, a causa de que algunos jefes están bajo el Sistema de Alta Dirección Pública, mientras que otros no, generando un desequilibrio de las metas que deben cumplir.</p>

Medidas relacionadas con brechas institucionales		
Ambito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
Política y normativa (entrevistas)	El marco legal actual entrega la responsabilidad de gestión de los recursos hídricos a los dueños de los DAA. En una tendencia a la disminución de la oferta y disponibilidad del recurso, junto con la tendencia al aumento de la demanda, es imprescindible contar con herramientas que permitan fortalecer a las organizaciones de usuarios del agua.	<p>Frente a la discusión en torno a modificar o no la normativa, para dar mayor flexibilidad al derecho de propiedad que involucra a los DAA y aumentar las atribuciones y recursos para fiscalizar a la DGA, se proponen como medidas dentro del marco legal vigente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En materia de derechos superficiales, se propone fortalecer las organizaciones de usuarios para una gestión del agua ante los efectos del cambio climático (capacitaciones y convenios de cooperación entre organizaciones y con la autoridad). Esto requiere al menos aumentar los recursos humanos, técnicos y financieros de la UOUEH, junto con extender su presencia a regiones. • En materia de derechos subterráneos se propone hacer uso de la resolución de sequía, hacer uso de la restricción de extracción y fortalecer las comunidades de aguas subterráneas (CAS).
DEP (MSI)	La DGA concentra una elevada responsabilidad de investigar y planificar los recursos hídricos, dentro de la institucionalidad del país. La investigación incluye desde el monitoreo hasta la realización de estudios en un amplio espectro de disciplinas relacionadas con los recursos hídricos (hidráulica, hidrología, hidrogeología, calidad del agua, eficiencia hídrica, organizaciones de usuarios, derechos de agua, etc). Pese a lo anterior, actualmente el CC no ha sido incorporado dentro de los ámbitos a investigar por la DGA y, por lo tanto, la planificación que puede realizar la institución no ha considerado aún esta variable.	<p>En primer lugar, es imprescindible que la variable CC sea incorporada dentro de los ámbitos a investigar, lo cual impactará desde su labor de monitoreo hasta los estudios de disponibilidad, necesidades de fortalecimiento de organizaciones de usuarios, entre otros. Esto implica que varias DDyU debieran incorporar el CC dentro de sus funciones. Por ejemplo, dentro del ámbito técnico, la DEP puede investigar los impactos del CC a través de modelos hidrológicos, apoyando al DARH en la incorporación del CC en sus balances. Por otra parte, la DH y la UGN debieran incorporar el CC en sus funciones de monitoreo, de tal forma que la red hidrométrica aporte a la investigación. La UOUEH debe incorporar dentro de sus funciones el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios en materia de CC y su impacto en la gestión de los recursos hídricos.</p> <p>Como se ha señalado en medidas anteriores, existirán funciones comunes que deben ser coordinadas en un cuerpo común de funciones, evitando duplicidades.</p>

Medidas relacionadas con brechas institucionales		
Ambito/DDyU	Identificación de la Necesidad	Propuesta de medida
Relación con organismos externos (entrevistas)	<p>Durante las entrevistas se observó una serie de relaciones entre distintas DDyU con diversos servicios externos a la DGA. Por ejemplo, la Director Regional es parte de la mesa directiva de este Centro del Agua, que se puede calificar como una iniciativa público-privada, donde participa el Ministerio de Agricultura, MMA, CNR, entre otros. A nivel central la DH se relaciona con ONEMI, el DARH con el Ministerio de Energía, el DCPRH con el MMA, etc.</p> <p>En la mayoría de los casos se destaca lo beneficioso de estas relaciones, sin embargo, el análisis institucional formal no indica la posibilidad de realizar estos convenios ni los posibles alcances de estos. Tampoco es posible encontrar referencia a ellos en el sitio web de la DGA.</p> <p>Lo anterior impacta en, por una parte, que la posibilidad de realizar estos convenios y relaciones dependa de las capacidades individuales de las jefaturas y del traspaso informal de prácticas al interior de la DGA. También significa un bajo nivel de transparencia para el público y los tomadores de decisiones.</p> <p>Por ejemplo, las organizaciones de usuarios podrían realizar convenios de capacitación en relación al CC no solo con la DGA, sino que incluir a otros servicios del Estado, pero debido a que no existen canales formales permanentes, estas organizaciones dependen de los concursos públicos que los distintos servicios con competencia ofrecen de vez en cuando.</p>	<p>Si bien esta brecha no solo compete a la DGA, desde el punto de vista de la institución se propone avanzar hacia una política de comunicación en dos direcciones, por ejemplo, abriendo canales formales de comunicación con usuarios y tomadores de decisiones.</p> <p>Se deben estudiar los alcances, sin embargo, se proponen algunos canales que se observan como necesarios en la actualidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulario que sirva para comunicar directamente a la DH problemas con los datos hidrométricos, problemas con estaciones en línea. El objetivo es que, más allá de la ley de Transparencia, tanto la DGA como los usuarios se beneficien de esta comunicación, por ejemplo, cuando son los usuarios los que detectan errores que escapan a la capacidad instalada actual de la DH. • Formulario que sirva para comunicar directamente a la UOUEH el requerimiento de capacitación para conformar comunidades de aguas subterráneas, capacitación en gestión frente a escenarios de escasez, etc. • Canal de comunicación conjunto entre la UF, Carabineros, el Ministerio Público y los usuarios que permita realizar y fiscalizar denuncias de infracción al Código de Aguas en forma expedita, en un formato de ventanilla única que permita optimizar recursos y llegar en forma oportuna a los lugares donde se está cometiendo la infracción.

8.4 Brechas de Capacidad Instalada y Medidas de Acción

En el marco del análisis de sensibilidad realizado en el **Capítulo 7**, se han identificado necesidades relacionadas con la disponibilidad de capacidad humana, técnica, instrumental y financiera que permita a la DGA cumplir con las funciones que hoy tiene a su cargo. Esto apunta a resaltar las falencias que en materia de recursos impide a la DGA cumplir a cabalidad con su rol actual, lo que repercutiría directamente en su capacidad de adaptación a los efectos del CC sobre los recursos hídricos. Debido a la naturaleza de esta brecha, se le considera transversal a las otras necesidades analizadas, por lo que existen elementos que se cruzan con lo planteado previamente en este capítulo. Las brechas y las medidas asociadas se presentan en la **Tabla 8.5**, entre paréntesis en la primera columna se identifica el análisis que da origen a la brecha.

Tabla 8.5 Descripción de medidas relacionadas con brechas en capacidad instalada (preliminar).

Medidas relacionadas con brechas en capacidad instalada		
Ámbito/DDyU	Identificación de Necesidad	Propuesta de medida
DL (MSI)	Baja dotación de abogados, que permita un cumplimiento más fluido de sus funciones. Como se menciona en el análisis de la MSI, la gestión de esta división es fundamental y debe suplir las necesidades de las distintas DDyU a nivel central y en Direcciones Regionales. En particular en lo que se refiere al manejo de expedientes en el otorgamiento de DAA.	Se propone aumentar la capacidad instalada en esta División, con un foco a los procesos y unidades de negocios que requieren con mayor intensidad sus servicios (principalmente DARH).
DARH (MSI)	La capacidad técnica se ha visto disminuida en los últimos años debido a una fuga de personal altamente capacitado. Esto se puede atribuir a las mejores condiciones de mercado que ofrece el sector minero. Esto sumado a un importante incremento de solicitudes de derechos de aguas desde el 2012, se transforma en una brecha que debe ser abordada.	A pesar de la sistematización y mayor fluidez que se le ha dado a este servicio a través del SNIA, igualmente se requiere un aumento en la capacidad instalada con la formación técnica adecuada para resolver los expedientes de solicitudes de DAA. También se sugiere implementar un programa de capacitaciones que permita mejorar las capacidades técnicas del personal disponible.
DH - (MSI)	Existe un alto nivel de los profesionales que componen la DH a nivel central, pero los antecedentes indican que la representación en regiones no posee los mismos estándares técnicos para abordar este tema. Por otro lado, hay una falta de presupuesto para mantención de red hidrométrica, baja disponibilidad de vehículos, de viáticos y de profesionales capacitados en regiones para su inspección.	Se propone capacitar a los profesionales en regiones y aumentar el presupuesto para el mantenimiento de la red hidrométrica (considerando asignación para planificación, logística y ejecución de la inspección y mantenimiento).
DEP (MSI)	DEP debe cumplir constantemente con los requerimientos de distintas DDyU, su expertise es requerido en casi todos los procesos de la DGA, sin embargo, su capacidad humana es acotada para manejar la cartera de proyectos que posee en la actualidad. Actualmente la DEP maneja un presupuesto importante para externalizar estudios, el cual continuará creciendo, pero no se vislumbra que los	Se propone aumentar la capacidad instalada en esta División, fortalecerla con las capacitaciones respectivas y mantener su rol transversal a las otras DDyU. Se propone un estudio, que puede ser encargado a DIPRES, que analice la carga actual de proyectos que lleva el DEP y otras DDyU, así como la capacidad de la DGA para absorber el incremento del presupuesto de inversión. Como se señaló en el Taller (ver Anexo H), la política de DIPRES es reducir el gasto corriente y en recursos humanos, sin embargo, se aumentan los

Medidas relacionadas con brechas en capacidad instalada		
Ámbito/DDyU	Identificación de Necesidad	Propuesta de medida
	aumentos de presupuesto proyectados incluyan nuevo personal que se haga cargo de administrar dichos fondos.	recursos para invertir en proyectos. Es decir, la política pública implica que se tienen recursos para licitar, pero se han disminuido los recursos para que la DGA cumpla con sus funciones y para administrar dichos fondos de inversión. Se requiere que esta situación sea estudiada a la brevedad y se tomen medidas consecuentes en el corto plazo.
DCPRH (MSI)	La DCPRH coordina a las distintas DDyU para responder a los requerimientos provenientes del SEIA, los que sobrecargan las actividades de ellas.	<p>Se propone mantener la coordinación con las otras DDyU a nivel de apoyo, pero con una mayor dotación de personal interno de la DCPRH, capacitado para abordar las evaluaciones. También se propone que las DDyU que prestan apoyo al DCPRH sean fortalecidas a nivel regional con personal que pueda realizar las evaluaciones sin sobrecargar al nivel central. Se propone que los requerimientos asociados al SEIA sean incorporados como parte de las funciones formales de las DDyU que participan, con el fin de internalizar esta labor dentro de las demás metas de cada servicio.</p> <p>Durante las entrevistas también se indicó la necesidad de contar con programas de capacitaciones que mejoren las capacidades técnicas de los profesionales existentes en materia de medio ambiente y CC.</p>
UF (MSI y entrevistas)	<p>Falta crónica de recursos humanos y financieros que limitan el cumplimiento de las funciones fiscalizadoras de la DGA, entre las que están la fiscalización de oficio relativa a todo tipo de infracciones al Código de Aguas, la verificación de uso de los derechos de aprovechamiento, el control de extracciones de aguas, el seguimiento de las causas iniciadas por la DGA en Ministerio Público y juzgados. Hay una escasa respuesta por parte de otras reparticiones del Estado, cuyo ejercicio aumentan la carga de trabajo de la UF.</p> <p>Sus facultades de fiscalización están actualmente limitadas en aquellas cuencas que poseen organizaciones de usuarios. Esto se debe a que la</p>	<p>Para mejorar la cooperación externa, se propone disponer de representantes de la UF y DARH (abogados) que puedan agilizar el proceso de denuncia. También se requiere que el Ministerio Público capacite a sus abogados para éstos propósitos, en coordinación con la DGA.</p> <p>Para mejorar la capacidad instalada, se debe contar con profesionales capacitados adicionales y disponer de incentivos de desarrollo adecuados para reducir los grados de rotación que se producen actualmente.</p> <p>En el Taller realizado en el marco de este estudio se propuso un programa de capacitación interna (ver Anexo H), el cual podría ser complementado con el apoyo de asesores externos, con el fin de introducir nuevas capacidades en la DGA, que fortalezcan la capacidad de fiscalización de la institución.</p>

Medidas relacionadas con brechas en capacidad instalada		
Ámbito/DDyU	Identificación de Necesidad	Propuesta de medida
	<p>normativa vigente entrega la responsabilidad de policía y vigilancia a las organizaciones de usuarios legalmente constituidas.</p> <p>Hay períodos del año que la UF debe asignar la mayor parte de su equipo a la gestión de patentes por no uso del recurso, en desmedro de las otras actividades de la UF.</p>	<p>Se requiere mejorar la capacidad de monitoreo e instrumentación, así como capacitar a los profesionales de la UF en las Direcciones Regionales, tanto en la instalación como en el mantenimiento de un red que permita controlar de forma efectiva la demanda real de recursos hídricos. Esto apunta a controlar el problema de las extracciones ilegales y mejorar los balances de disponibilidad que realiza el DARH.</p>
UOUEH (MSI)	<p>La capacidad técnica y humana de la unidad es insuficiente para llevar a cabo todas sus funciones. Actualmente se trabaja con un profesional a cargo de las OU y otra a cargo de la eficiencia hídrica (EH) que desempeñan un gran trabajo, pero ambas capacidades no son las únicas que se necesitan para promover la gestión de las OU y ciertamente no dan abasto a nivel país.</p> <p>Esto se suma al traspaso de responsabilidades que el marco legal vigente realiza desde la DGA a las OU, lo cual no ha sido acompañado por una política de apoyo de capacidades que debiera estar en manos de la UOUEH, pero que bajo su estado actual es incapaz de realizar.</p>	<p>Se propone fortalecer la capacidad instalada con profesionales de terreno, especializados en el diálogo con los usuarios y, por ende, recursos para mantener dichos profesionales en la planta de la unidad. También se propone un aumento consecuente de recursos para el gasto corriente, que permita el trabajo en terreno.</p> <p>En la actualidad existe una importante política de capacitaciones llevada adelante por la CNR, acompañada de recursos acordes, la cual se dirige principalmente hacia los regantes (sector productivo). En esta línea, se propone que la DGA se coordine con este servicio y enfoque sus esfuerzos hacia otras OU, por ejemplo, los usuarios de agua potable rural, comunidades indígenas u otras OU de perfil usuario, las cuales no existen actualmente dentro de las políticas de fortalecimiento de usuarios del Estado.</p>
UAI (MSI)	<p>La UAI representa una medida de control de los procedimientos institucionales y por ende se entiende más como una medida de adaptación, no solo al CC, sino que un control de cumplimiento de los procedimientos de la DGA. No obstante cumple con su titánica tarea, a lo largo de todo Chile, con sólo dos profesionales.</p>	<p>La existencia de la UAI es una medida de adaptación al CC en sí misma, pues sus funciones permiten asegurar el correcto funcionamiento de las distintas DDyU a nivel Central y las Direcciones Regionales. Se propone fortalecer a este equipo con una mayor dotación de personal capacitado.</p> <p>Se propone que la UAI no sea parte de la estructura organizacional plana que actualmente existe, sino que suba un nivel administrativamente por sobre el resto de las DDyU, ya que no puede estar al mismo nivel de los que evalúa.</p>
Fortalecimiento de capacidades (entrevistas)	<p>No existe una política de capacitación dentro de la DGA. Tanto a nivel regional como en el nivel central se destacó la necesidad de contar con capacitaciones</p>	<p>Se propone elaborar una política de fomento a la capacitación del personal de la DGA, por ejemplo, mediante la posibilidad de contar con permisos administrativos para realizar cursos,</p>

Medidas relacionadas con brechas en capacidad instalada		
Ámbito/DDyU	Identificación de Necesidad	Propuesta de medida
	<p>en diversas materias, incluido el CC. Esto ayudaría a subsanar la alta rotación y también implicaría un incentivo a la permanencia de los profesionales que trabajan actualmente en la DGA.</p>	<p>seminarios, talleres, etc. Otra posibilidad es el fomento mediante el apoyo financiero para capacitarse en instituciones públicas (diplomas, masters, congresos, cursos, etc). En el sector de salud existe la posibilidad de subir de grados a partir de cierta cantidad de horas de capacitaciones y distintos niveles de estudios, por lo que es posible adaptar un modelo similar dentro de la DGA, a partir de las experiencias de este y otros sectores del servicio público. Esta necesidad de capacitación, ligada a su vez a la posibilidad de subir de grado, también fue abordada en el Taller realizado en el marco de este estudio (ver Anexo H).</p>

Al analizar las funciones relacionadas con la política, planeación y gestión de los recursos hídricos, distribuidas y algunas veces duplicadas en las distintas DDyU que componen a la DGA, se desprende que existe un fuerte rol del Director General de Aguas que no posee un contrapeso en la capacidad institucional por ser de la DGA (recursos humanos, técnicos y financieros). Esto permite un alto grado de adaptación al contexto político nacional y a las contingencias hidrológicas, pero con variaciones no despreciables debido a la rotación en este cargo, y que limita la adaptación de la institución al contexto climático de largo plazo. Esto implica que la DGA requiere de medidas de fortalecimiento institucional importantes con el fin de mejorar su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático, más allá de la respuesta ante contingencias hidrológicas de turno.

Para lograr lo anterior, se requiere darle un mayor grado de independencia respecto al Director General de Aguas, para lo cual es necesario dotarla de la capacidad humana (funcionarios de planta y a contrata) y financiera acorde con los objetivos que su fortalecimiento demanda.

En este sentido, como ejemplo se puede mencionar a la División de Estudios y Planificación (DEP), que refleja en parte el análisis general de la DGA, en cuanto a que existe la capacidad técnica y las atribuciones, pero existe una falta crónica de personal y de recursos financieros acordes. La desproporción entre recursos para equipos y proyectos respecto al personal disponible y habilitado técnicamente impacta en que las DDyU deban concentrarse en resolver las metas institucionales, ayudar a otras DDyU a cumplir con sus funciones ejecutivas y cuidar del buen funcionamiento interno, pero a su vez impide que la DGA funcione como una sola y coherente institución, obteniéndose en cambio un conjunto de DDyU que deben realizar sus funciones ejecutivas (productos tangibles), pero no tienen la instancia de coordinar y planificar la dirección de la política hídrica (de largo plazo e intangible).

Si bien las atribuciones del Director General de Aguas contribuyen a una importante capacidad de reacción frente a nuevas condiciones en la disponibilidad y demanda recursos hídricos, esto no se encuentra contrapesado por la capacidad institucional formal de la DGA para operar en el amplio espectro de sus atribuciones, que a juicio del equipo consultor, debe ser uno de las medidas prioritarias en el marco del estudio.

9 CONCLUSIONES Y COMENTARIOS FINALES

El CC impone un desafío mayor para Chile, considerando el uso intensivo de recursos naturales que implica su perfil exportador (Ffrench-Davis, 2002), pues las políticas que resulten de este y otros estudios similares deben ser incorporadas con un consenso amplio, de tal forma que se genere una política de Estado para las siguientes décadas y que sirva como lineamiento a seguir para los futuros gobiernos.

Este estudio se ha centrado exclusivamente en la Dirección General de Aguas (DGA) y busca ligar aspectos tanto institucionales como técnicos, desde el punto de vista del CC y sus impactos en los recursos hídricos. No obstante lo anterior, muchas de las brechas y medidas que se presentan en este estudio pueden considerarse transversales a otras problemáticas. Esto se debe a que el impacto del CC es multisectorial y de largo plazo, por lo que las decisiones que se tomen ahora mostrarán sus frutos dentro varias décadas, lo cual representa un horizonte de tiempo que excede muchas veces el tiempo de vida de las políticas públicas de un país.

El presente estudio refleja una excelente oportunidad para iniciar desde ya una discusión institucional focalizada en materia de cambio climático y del marco legal vigente en la DGA. Las atribuciones de la DGA son establecidas según el Art. 299 del Código de Aguas, y se enuncian a continuación:

- Planificar el desarrollo del recurso en las fuentes naturales, con el fin de formular recomendaciones para su aprovechamiento.
- Investigar y medir el recurso.
- Ejercer la policía y vigilancia de las aguas en los cauces naturales de uso público.
- En el caso de que no existan Juntas de Vigilancia legalmente constituidas, impedir que se extraigan aguas de los mismos cauces sin título o en mayor cantidad de lo que corresponda.
- Supervisar el funcionamiento de las organizaciones de usuarios.

Los resultados de ejercer estas atribuciones pueden influir en el efecto que el CC tiene sobre los recursos hídricos, tanto en forma negativa como positiva. La evidencia científica en la actualidad, acumulada a través de los cinco Informes del IPCC, sugiere que el CC implica cambios en una serie de parámetros que hoy son un insumo a muchas de las funciones de la DGA y en base a las cuales se toman decisiones importantes, como son el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas, la declaración de zonas de restricción, la definición del caudal ecológico, entre otros. Alguno de estos parámetros o insumos relevantes son el estudio de los regímenes hidrológicos y de precipitación, los patrones de escurrimiento, los deshielos de glaciares y hielos milenarios, entre otros elementos que se ven afectados por el CC, y que debieran influir en la toma de decisiones de la autoridad.

Por todo ello, resulta sumamente relevante abordar en forma oportuna los retos y oportunidades institucionales que presenta el fenómeno del CC. El presente estudio es una oportunidad para ello y, bajo un análisis técnico e institucional, entrega las herramientas para iniciar esta discusión.

Como resultado de este informe, se encuentra la exhaustiva revisión bibliográfica en los tres marcos de análisis que se propusieron en la metodología general: marco técnico, marco político y regulatorio, y marco conceptual sobre adaptación. Este material es imprescindible para comprender dónde están los retos y oportunidades de la institución para adaptarse a los efectos que el CC tiene sobre los recursos hídricos.

Es evidente que las funciones de la DGA no pueden disminuir directamente efectos como son el aumento en la magnitud y la frecuencia de eventos hidrometeorológicos extremos, las sequías e inundaciones y los desfases estacionales, entre otros, no obstante, los resultados de su gestión y quehacer sí tienen un efecto sobre la disponibilidad y gestión del recurso. La generación de información de calidad y frecuencias adecuadas así como los estudios integrales, son clave para poder hacer los análisis que permitan tomar decisiones en la dirección de un uso sustentable y que no afecte su disponibilidad futura.

Bajo estas premisas, en este estudio se ha desarrollado una metodología que avanza en forma paralela a la revisión de antecedentes. El objetivo de esta metodología es realizar un análisis de sensibilidad frente al CC, con el fin de identificar institucional y técnicamente dónde está esta intersección de elementos de decisión de la institución y las posibles vías de adaptación a los efectos que el CC tiene sobre los recursos hídricos. En este análisis se han jerarquizado las funciones de la DGA conforme a la sensibilidad frente al CC y ha identificado una lista de posibles medidas de adaptación, apoyada en el análisis de dichas funciones. A continuación se resumen las principales necesidades encontradas a través de la revisión de antecedentes y el análisis de sensibilidad, junto con algunas de las principales medidas que se proponen para comenzar un proceso de adaptación de la DGA frente al CC.

I. Análisis asociado a las brechas de capacidad instalada

A través de las entrevistas realizadas a las jefaturas de las distintas DDyU, uno de los temas transversales que fueron señalados corresponde al Principio de Responsabilidad. Bajo este principio se evaluó la Capacidad Humana, Técnica y Financiera de las DDyU para cumplir con sus funciones, lo que permitió visualizar la necesidad de mayores recursos para cumplir en forma más eficiente con las metas y objetivos de la DGA. Este fue un aspecto que también fue señalado por las jefaturas y profesionales de la DGA que asistieron al Taller realizado en el marco de este estudio.

Esta falta de recursos ha implicado que algunas de las funciones definidas formalmente no se estén realizando o sean ejecutadas en la medida que los recursos disponibles lo permitan.

Esta brecha se traduce principalmente en el número de funcionarios y en las capacidades técnicas que la institución es capaz de convocar con su política actual de concursos e incentivos. Este aspecto fue ampliamente debatido en el Taller realizado, donde se concluyó que la política que impulsa la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda (DIPRES) va en desmedro de la posibilidad de avanzar en muchas de las propuestas planteadas. Esta política apunta consistentemente a reducir los gastos del Estado, lo cual se traduce en la nula incorporación de funcionarios de planta y en la reducción de gastos corrientes necesarios para ejecutar algunas de las funciones, principalmente aquellas ligadas al trabajo en terreno que la DGA está convocada a realizar. A su vez, esta misma política busca también aumentar los fondos de inversión, los cuales son difícilmente administrados por la reducida planta de la DGA, sometiendo a los funcionarios a una creciente sobrecarga de tareas, lo que impacta a su vez en la ejecución plena de todas sus funciones.

Uno de los temas que más llama la atención corresponde a la baja dotación de personal que existe en la Unidad de Organizaciones de Usuarios y Eficiencia Hídrica (UOUEH), cuyas funciones apuntan a mejorar las capacidades de las organizaciones de usuarios (OU), cuyo fortalecimiento es una importante medida de adaptación al impacto del CC sobre los recursos hídricos. Con la planta disponible en la actualidad, resulta imposible avanzar en el fortalecimiento de las OU en diversas materias, incluido el impacto del CC en la gestión de sus DAA.

Otro elemento identificado corresponde a la necesidad de contar con mayor capacidad técnica en regiones, donde se sufre de constante rotación de personal. Las realidades son heterogéneas dependiendo de la región y en forma importante al apoyo que la DGA central puede entregarles, en especial en aquellas tareas ligadas con las metas institucionales.

Para avanzar en la adaptación de la DGA frente a los impactos del CC, algunas de las medidas propuestas en el estudio se resumen a continuación, considerando las necesidades expuestas previamente:

- Se propone un estudio, que idealmente sea encargado a DIPRES, para analizar la carga actual de proyectos que lleva el División de Estudios y Planificación (DEP) y otras DDyU, así como la capacidad de la DGA para absorber el incremento del presupuesto de inversión. Se requiere que esta situación sea estudiada a la brevedad y se tomen medidas consecuentes en el corto plazo.
- Se propone disponer de información en cuanto a la relación entre eficiencia del uso y la disponibilidad de agua. Esto debe considerar la sistematización de la información administrativa de las

organizaciones de usuarios, sus DAA, con las coordenadas actualizadas y el destino y rendimiento actual de su uso.

- Las funciones de la UOUEH debieran formar parte de las metas institucionales. Así mismo, esta unidad debe ser fortalecida con las capacidades humanas, técnicas y financieras que le permitan tener un trabajo permanente en regiones, no solo en aquellas actualmente conflictivas, sino que, bajo el principio precautorio, fomentando el desarrollo de capacidades en cuencas que potencialmente podrían tener conflictos en el futuro.
- Se propone mejorar la capacidad de monitoreo e instrumentación de la DGA, para que permita controlar de forma efectiva la demanda real de recursos hídricos y servir de alerta ante posibles desbalances producto de la usurpación de agua. Se propone capacitar a los profesionales de la División de Hidrología (DH) y, en colaboración con la Unidad de Fiscalización (UF) en las Direcciones Regionales, instalar y mantener de una red que apunte exclusivamente al control de extracciones. Esta propuesta apunta a fortalecer el control de las extracciones ilegales y mejorar los balances de disponibilidad que realiza el DARH. Para esto se requiere aumentar la dotación de profesionales de UF en las regiones y nivel central, de tal forma de poder implementar un control de extracciones de aguas y de esta forma conocer la explotación real de los acuíferos y cauces superficiales, además con esta dotación realizar inspecciones que permitan tener una mejor estimación de la magnitud de las extracciones ilegales.
- Se propone una política de fomento a la capacitación del personal de la DGA, por ejemplo, mediante la posibilidad de contar con permisos administrativos para realizar cursos, seminarios, talleres, etc. Otra posibilidad es el fomento mediante el apoyo financiero para capacitarse en instituciones públicas (diplomas, masters, congresos, cursos, etc). Esta necesidad de capacitación debiese estar ligada a su vez a la posibilidad de subir de grado, como un incentivo positivo a la permanencia y a la mejora de capacidades técnicas de la institución.
- Se propone fortalecer las capacidades instaladas en regiones, debido a que poseen gran parte de las atribuciones del Director General de Aguas, pero escasos recursos para cumplir con todas ellas. Este fortalecimiento debiera apuntar, al menos, a la presencia de la UOUEH en las direcciones regionales, el aumento de fiscalizadores, la incorporación de abogados archiveros adicionales y el aumento de las capacidades técnicas de la DH y del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH). Así mismo, se propone crear incentivos que disminuyan la rotación de personal y que incentiven a la captación de personal idóneo para ejecutar las funciones de la DGA, disminuyendo de esta forma la demanda sobre el nivel central. Una política de capacitaciones con incentivos en el aumento del grado podrían apuntar en el camino indicado.
- Se propone utilizar las experiencias exitosas en la gestión de regiones, por ejemplo, considerar y analizar los resultados del esfuerzo que realiza la Dirección Regional de la Región Metropolitana, que busca separar las áreas de fiscalización y medio ambiente con el fin de distribuir mejor la carga de trabajo.

II. Análisis asociado a las brechas de información

La necesidad de contar con información de calidad para la toma de decisiones también fue un elemento destacado por el análisis del estudio. Esto se ve reflejado en distintas funciones de la DGA, por ejemplo, en el ámbito del monitoreo, donde se requiere una mayor densidad de estaciones hidrométricas que apunte a controlar de mejor manera lo que sucede en las cuencas de cabecera. Esto cobra especial relevancia en el ámbito del CC, donde uno de los impactos es el desplazamiento a cotas superiores de la línea de nieve, el retroceso de los glaciares y la disminución de los deshielos en la temporada estival. Las necesidades de información también impactan en la capacidad del Departamento de Administración de Recursos Hídricos (DARH) para realizar estudios de disponibilidad adecuados, en especial en cuencas del norte, donde la preponderancia en el uso de las aguas subterráneas y la falta de su monitoreo ha conducido a un incremento de los conflictos, a una creciente depresión y salinización de los acuíferos, entre otros impactos negativos. Considerando la rigidez de la normativa asociada a los DAA, que impide una acción directa de la DGA respecto al volumen de DAA otorgados, resulta imprescindible fortalecer a la institución en la adquisición y procesamiento de información que le permita tomar mejores decisiones, por ejemplo, en el ámbito de los

otorgamientos de DAA, en las declaraciones de sequía, en el cierre de acuíferos, entre otros. Las brechas de información también fueron destacadas en las entrevistas con varias de las jefaturas, así como en el taller institucional que se ejecutó en el marco del estudio.

Algunas de las medidas propuestas en el estudio se resumen a continuación, considerando las necesidades expuestas previamente:

- Se necesitan estudios que aborden el problema del cambio en la disponibilidad del recurso hídrico, bajo el alero de un plan nacional que considere actualizar los derechos de agua, en base a la identificación de las potenciales condiciones futuras de disponibilidad. Por ejemplo, se puede considerar lo indicado en el estudio de la SISS (2012).
- Se propone avanzar en una base de datos que integre el Catastro Público de Aguas (CPA) con el mercado del agua, de manera que sea posible realizar un seguimiento de los derechos constituidos que han ingresado al mercado. Esto apunta a generar mayor transparencia en el mercado del agua y eliminar así asimetrías de información que introducen distorsiones en los precios de las transacciones.
- Se propone un análisis crítico de la red hidrometeorológica nacional, que considere, además del enfoque hidrológico, otros lineamientos asociados a los productos estratégicos de la DGA, por ejemplo, los estudios de disponibilidad que realiza el DARH, los estudios de oferta del DEP, los requerimientos de la UF principalmente en materia de Declaración de zonas de escasez, las necesidades de control de las organizaciones de usuarios, entre otros.
- En términos del cambio climático y estudios de glaciares, es crítico contar con estaciones en las cuencas de cabecera y rutas de nieve, información que también resulta relevante para estimar la capacidad de recuperación de embalses y planificar la disponibilidad de agua potable, para riego y generación hidroeléctrica.
- Se propone actualizar el Balance Hídrico de Chile, abordando el tema del CC, tanto espacial como temporalmente.
- Es imprescindible que la variable CC sea incorporada dentro de los ámbitos a investigar de la DGA, lo cual impactará desde su labor de monitoreo hasta los estudios de disponibilidad, necesidades de fortalecimiento de organizaciones de usuarios, entre otros. Esto implica que varias DDyU deberán incorporar el CC dentro de sus funciones. Por ejemplo, dentro del ámbito técnico, la DEP puede investigar los impactos del CC a través de modelos hidrológicos, apoyando al DARH en la incorporación del CC en sus balances. Por otra parte, la División de Hidrología (DH) y la Unidad de Glaciología y Nieves (UGN) debieran incorporar el CC en sus funciones de monitoreo, de tal forma que la red hidrométrica aporte a la investigación. La UOUEH debe incorporar dentro de sus funciones el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios en materia de CC y su impacto en la gestión de los recursos hídricos.

III. Análisis asociado a brechas en el marco de las metodologías, manuales y procedimientos existentes

Para desarrollar las funciones definidas en los decretos y resoluciones de formación, cada DDyU posee instructivos, normas y procedimientos, que permiten uniformar criterios empleados en la toma de decisiones y explicitar las metodologías utilizadas por la institución, que a su vez busca informar la manera en que es realizada la labor de las diferentes organizaciones al interior de la DGA.

Lamentablemente no existe un encargado dentro de la institución que posea todos estos documentos organizados y disponibles para su consulta, de manera que resulta difícil y lenta la tarea de compilar todos los documentos que norman el actuar de la DGA. Durante la ejecución de las entrevistas, se consultó sobre manuales y procedimientos de cada DDyU, cuyo resultado fue la recopilación de algunos de los instructivos que actualmente son empleados. Cabe señalar que este listado no busca ser una recopilación exhaustiva, pero se seleccionaron con el fin de identificar aquellos elementos del quehacer de la DGA que se relacionan con el cambio climático.

Para evaluar la sensibilidad de dichos documentos ante el CC, se realizó una revisión detallada de cada uno con el fin de identificar aspectos tales como: (i) objetivo; (ii) aspectos relevantes en materia de CC; (iii) líneas de acción. Para ello se generó una ficha tipo por cada documento y se realizó una selección de aquellos documentos considerados más importantes desde el punto de vista de la adaptación al CC.

Finalmente, a partir de los antecedentes ordenados y de la selección de documentos realizada previamente, se identificaron brechas en los procedimientos, metodologías y criterios que emplea la DGA en su quehacer y que podría salvar para adaptarse de mejor manera a los impactos del CC en los recursos hídricos. Junto con las brechas, se indican propuestas de medidas que permitirían avanzar a una mayor adaptación de la institución al CC.

En general, la DGA no ha incorporado el CC en sus documentos de trabajo, pues se trata de un proceso que está recién comenzando y es la razón por la que es posible encontrar una serie de brechas en distintas áreas de su quehacer. A continuación se presenta una breve selección de brechas y sus medidas asociadas.

- a) El manual de normas y procedimientos del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH) no considera el impacto del CC en los planes de seguimiento y abandono, dentro del SEIA. Por lo tanto, se propone abrir la discusión con el MMA sobre los criterios de evaluación de planes de seguimiento y de abandono, considerando el CC, con el fin de implementarlo en sus procedimientos.
- b) En el Manual de Nieve y Nivometría de la División de Hidrología (DH) no es posible encontrar un capítulo en extenso asociado al CC, por lo que se recomienda la inclusión del efecto del CC sobre el derretimiento de las nieves y la afectación de la línea de nieves, pensando que el CC debiera influir también en la distribución de las estaciones de monitoreo.
- c) El Reglamento sobre Normas de Exploración y Explotación de Aguas Subterráneas no considera precauciones en caso de cuencas con alta demanda de aguas subterráneas, para la aplicación de recarga artificial de acuíferos. En esta línea, ante obras de recarga artificial se propone realizar estudios que evalúen condiciones de sustentabilidad mediante escenarios de recarga natural y disminución sostenida de la precipitación, con el fin de no afectar los derechos de quienes realizan la recarga.
- d) El manual de normas y procedimientos para la administración de recursos hídricos no considera escenarios futuros de disminución de caudales, por lo que se propone usar tendencias a la disminución, tanto del caudal como de la precipitación, que permita aplicar un factor de seguridad relativo al CC en los caudales otorgados, como resultado de la futura incertidumbre y tendencia a la disminución de los caudales.

IV. Análisis asociado a las brechas institucional

A lo largo del estudio se identifica como un tema transversal algunas brechas asociadas a los criterios de buena gobernanza en materia de transparencia, que han sido:

- **Calidad de la Información:** La función usa y provee información clara, suficiente y confiable.
- **Accesibilidad de la Información:** La información existente, respecto al cumplimiento de la función, es de acceso fácil y rápido, tanto internamente como para externos a la institución.
- **Claridad:** Es posible evaluar la función dentro del quehacer de la DDyU, a partir de su definición.

Estos criterios señalan algunas de las condiciones fundamentales para el adecuado desempeño de la DGA, sin embargo, sistemáticamente fueron evaluados como moderados y bajos en el análisis frente al CC. Sin estas condiciones básicas, cualquier proceso de adaptación al CC resultará difícil de implementarse e implicará una serie de ineficiencias en los recursos empleados para ello.

Desde el punto de vista de la información, varios elementos fueron destacados durante las entrevistas y se han destacado en las brechas de información propiamente tal, por lo que no se repetirán en esta sección. Sin

embargo, desde el punto de vista del análisis de sensibilidad realizado, uno de los aspectos que más llamó la atención fue la dispersión de información relativa a resoluciones y normativa que define y acota las funciones de la DGA, la cual no se encuentra sistematizada dentro de la misma institución. Es decir, no existe un compendio de las resoluciones, normas, manuales y procedimientos utilizados por la DGA, lo cual no solo dificulta la auditoría y control de sus labores, sino que es un indicador importante de potenciales ineficiencias en el empleo de los recursos, por ejemplo, debido a la duplicidad de funciones que se producen tanto internamente como con otros servicios del Estado. Los esfuerzos que ha realizado cada DDyU en estructurar y organizar su unidad de negocios no se maneja a nivel central en forma ordenada.

Esta dispersión de información relevante, respecto al funcionamiento de la DGA, no solo implica duplicidad de esfuerzos, sino que favorece la existencia de potenciales vacíos de ejecución en aquellas funciones que competen a más de una DDyU, dificulta la adecuada focalización de recursos que entrega el Estado a la DGA y, en definitiva, afecta los criterios de transparencia que se han definido para evaluar a la institución y su relación con los usuarios de sus servicios.

Bajo un escenario institucional de estas características, la coordinación entre las DDyU es imprescindible para cumplir con las funciones de la DGA. La institución ha avanzado en este camino, destacando las reuniones semanales a nivel central y reuniones anuales a nivel nacional, lo que ha permitido generar lazos profesionales más adecuados a las necesidades de colaboración interinstitucional. De todas maneras, esto está supeditado al funcionamiento histórico de cada unidad, a la experiencia de los profesionales y jefaturas, así como a las relaciones que se han establecido en el tiempo. En este marco, la ausencia o cambios de profesionales o jefaturas puede impactar la continuidad de algunas colaboraciones, momento en el que se hace necesario formalizar estos acuerdos.

Por otro lado, se ha podido observar que se requiere fortalecer las relaciones entre algunas DDyU, en búsqueda de una mayor coordinación deseable y/o necesaria. Actualmente se observan lazos fuertes entre algunas DDyU, por ejemplo, en el grupo DARH-DCPRH-DEP, mientras que las actividades de la DH y UGN se ejecutan bastante independientes entre sí, pese a que poseen funciones complementarias en materia de CC.

Para revertir esta situación, una de las medidas planteadas busca fortalecer la transparencia de la DGA, entendida como la claridad en la definición de sus funciones y procedimientos, así como en la calidad y accesibilidad de la información. Si bien la medida es precisa en su formulación, debe ser considerada como un punto de partida para la discusión que se requiere en esta materia, ya que busca abarcar una serie de brechas que se consideran interrelacionadas y que no resulta sencillo desagregar.

A través del estudio de casos, Iza & Stein (2009) logran generar una guía que permite conceptualizar e implementar mecanismos mejorados y fortalecidos de gestión de los recursos hídricos. Algunas conclusiones de Iza & Stein (2009) son las siguientes:

- a) Crear la capacidad de gestión de los recursos hídricos es un proceso que depende del correcto y balanceado desarrollo que logre cada país en sus políticas, leyes e instituciones. Sin una política clara es difícil desarrollar un sistema de leyes coherente. A su vez, sin esta estructura legal coherente, las instituciones no saben cómo operar. Finalmente, sin una institucionalidad efectiva, la aplicación y cumplimiento de las leyes tenderá a ser laxo.
- b) Una reforma efectiva de las políticas y leyes dependerá de la capacidad de gestión de recursos hídricos, lo cual se convierte en un problema sistémico. En la mayoría de los países, las políticas y leyes relacionadas con el manejo de las aguas provienen de diferentes filosofías y enfoques que nunca han sido conciliados.

A continuación se resumen algunas medidas propuestas en el presente estudio, las cuales apuntan justamente a la conclusión a) señalada por Iza & Stein (2009):

- Contar con un cuerpo legal y normativo coherente y transversal dentro de la DGA, que reconozca las interrelaciones entre las distintas DDyU, es imperativo para mejorar la capacidad institucional del

servicio. Un cuerpo legal y normativo de estas características debiera priorizar en un comienzo la recopilación del grueso de resoluciones y decretos que definen las funciones y las delegaciones a regiones. En una siguiente etapa sería necesario buscar la forma de reducir al mínimo esta dispersión y duplicidades (definición formal de funciones), por ejemplo, mediante la generación de un cuerpo único que busque unificar el quehacer de todas las DDyU, que establezca canales de comunicación y cooperación formales, tanto a nivel central como con regiones, entre otros aspectos.

El equipo consultor propone que este cuerpo constituya una base simple, que requiera escasos cambios en el tiempo, sobre el cual se pueda profundizar en las funciones de cada DDyU, de tal forma que futuras modificaciones de funciones, atribuciones, interrelaciones, etc. no requieran cambios legales desde el nivel central, sino que pueda ser abordado mediante cambios con un menor estatus legal.

- Para esto se propone incorporar en dicho cuerpo legal base la exigencia de un manual de normas y procedimientos (con actualizaciones periódicas) que regulen el funcionamiento general de la DGA, así como un manual equivalente por cada DDyU. De esta forma, la actualización de las definiciones y alcances de sus atribuciones se puede abordar expeditamente en las actualizaciones periódicas de dichos manuales. Por ejemplo, cada nueva minuta técnica que se genere podría ser referenciada a dicho manual de normas y procedimientos, constituyendo un cuerpo único de consulta para la autoridad y los usuarios. El manual que regule el funcionamiento general de la DGA podría condensar las funciones transversales y sus responsables, eliminando así las duplicidades formales existentes hoy en día.
- Otro elemento que se debe abordar es la redefinición de Divisiones, Departamentos y Unidades, ya que en la actualidad esto genera la existencia de exigencias administrativas diferentes, por ejemplo, a causa de que algunos jefes están bajo el Sistema de Alta Dirección Pública, mientras que otros no, generando un desequilibrio de las metas que deben cumplir.

En el presente estudio también se proponen medidas relacionadas con la conclusión b) señalada por Iza & Stein (2009). Se propone una reforma al Código de Aguas, que incorpore la gestión de los derechos provisionales, aprovechando la experiencia del DARH en materia, pero se sostiene que es una medida de largo plazo debido a la complejidad de realizar dicha reforma y a la imposibilidad de abordarlo en profundidad en este estudio, dados sus alcances. Sin embargo, recientemente el Banco Mundial (2013) presentó un estudio sobre la institucionalidad del agua en Chile, que forma parte de los antecedentes entregados por la contraparte técnica. En el corto plazo, es posible verificar que las conclusiones de este estudio tienen puntos de encuentro con lo señalado por el Banco Mundial (2013). En el largo plazo, el Banco Mundial (2013) propone una serie de medidas que podrían hacer innecesaria una reforma al Código de Aguas y permitiría su reemplazo por un nuevo cuerpo legal. Cabe destacar la propuesta de una nueva institucionalidad, donde se evalúan posibles nuevas instituciones, como la Agencia Nacional del Agua o la Subsecretaría de Recursos Hídricos, las cuales podrían absorber las atribuciones dispersas en varias instituciones, incluyendo a la DGA.

Aunque no forma parte de los alcances de este estudio referirse a la naturaleza de los posibles cambios institucionales de largo plazo o de mayor rango legal, los antecedentes recopilados para validar los resultados de este estudio (Iza & Stein, 2009; Meza & McPhee, 2011) señalan la existencia de problemas dentro de la institucionalidad y las leyes que dificultan la posibilidad de realizar algunas reformas, como ocurrió en el caso de la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas (Meza & McPhee, 2011). A partir de esta experiencia, es posible observar la relación entre la DGA y CONAMA, así como con otros organismos, lo que permite obtener lecciones para el caso particular de la DGA. Esta es una de las razones por las cuales se ha enfatizado la necesidad de una reforma integral de corto plazo, que unifique las funciones de las DDyU, ya que se requiere un cuerpo legal coherente para que una determinada institución haga efectivas todas sus atribuciones.

Considerando lo señalado en los párrafos previos y la experiencia recogida durante esta consultoría es que se considera pertinente expresar una opinión respecto lo señalado por el Banco Mundial (2013) en cuanto a que sería conveniente comenzar una reforma de la institucionalidad del agua mediante la implementación de una Subsecretaría de Recursos Hídricos en el Ministerio de Obras Públicas y Recursos Hídricos. El Banco Mundial

(2013) propone comenzar modificando al actual Ministerio de Obras Públicas para aumentar sus competencias en materia de agua, como punto de partida para una futura Agencia Nacional del Agua, más independiente y con más atribuciones para abordar la gestión de los recursos hídricos del país.

A juicio del equipo consultor, una reforma institucional de largo plazo debiera considerar la posibilidad de que las atribuciones de la DGA pasen directamente a un organismo independiente como la propuesta Agencia Nacional del Agua, por ejemplo, empleando la experiencia nacional ganada con el caso de CONAMA. A partir de la experiencia de la CONAMA hoy es posible contar con un Ministerio del Medio Ambiente (MMA), dada la complejidad de sus competencias y la necesaria relación que requiere establecer con otros organismos del Estado y de la sociedad civil. En el caso de los recursos hídricos, debido a su complejidad y sus múltiples aristas en distintos sectores, tanto productivos como de protección, las atribuciones de la DGA debieran ser transversales a todos los ministerios, para lo cual resultaría conveniente comenzar por independizarla del Ministerio de Obras Públicas.

Como punto de partida para analizar la conveniencia o no de independizar a la DGA de un ministerio particular, se propone realizar un estudio que incorpore la lógica propuesta por Iza & Stein (2009), la cual ya ha permitido validar una medida intra-institucional. Esta lógica apunta a la necesidad de conciliar filosofías, que para este caso se podrían ejemplificar por el enfoque de un servicio, el cual puede ser administrativo, productivo, de conservación o una combinación de varios enfoques. En el caso de la DGA, convendría estudiar el enfoque del MOP y los recursos asignados a cada uno de dichos enfoques.

Un análisis rápido los ejes estratégicos del MOP, permite observar al menos dos enfoques dentro del ministerio:

1. Productivo: “Impulsar el desarrollo económico del país a través de la infraestructura”
2. Conservación: “Contribuir a la gestión sustentable del medioambiente, del recurso hídrico y de los ecosistemas”

El estudio propuesto podría abordar la diferencia entre los recursos y funcionarios de planta asignados a cada enfoque y permitiría concluir cuál es el enfoque dominante del MOP y de cualquier otro ministerio que sea analizado bajo esta lógica. La hipótesis del equipo consultor es que en ministerios con ambos tipos de enfoque (producción y conservación), siempre tenderá a existir un predominio de los recursos asignados a la producción por sobre los recursos para realizar conservación, lo cual podría implicar retrasos importantes en el fortalecimiento de una institucionalidad del agua, con más atribuciones e independencia, materia que resulta cada vez más prioritaria en el contexto mundial del CC y sus posibles impactos. Esto podría ayudar a explicar diversos conflictos entre la sociedad civil y el Estado, lo cual sería una materia de análisis complementario para enriquecer los resultados y justificar una reforma mayor del Estado, como la propuesta por el Banco Mundial (2013).

El CC, si bien tendrá un impacto importante en el ámbito productivo del país, en los usuarios no productivos a los cuales atiende la DGA, en especial aquellos más pobres, se estima que el impacto será mayor (Calvo, 2013). Este impacto no será necesariamente importante en términos monetarios, visto a escala país, pero al nivel de dichos usuarios, la escasez es uno de los mayores peligros que afectará a una creciente población, incluyendo a la Región Metropolitana, que alberga a cerca de la mitad del país. En este sentido, el rol de la DGA es fundamental y requiere de un fortalecimiento que hoy debe convivir dentro de un mismo ministerio que también incluye como eje estratégico un rol de fomento a la explotación del recurso.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Arias, C. 2011. Análisis de los efectos de distintos escenarios de registro histórico en la estimación de caudales de crecida. Aplicación a obras hidráulicas de la cuenca del río Maule. Memoria para optar al título de Ing. Civil. FCFM, Depto. Ing. Civil, U. de Chile.
- Banco Mundial. 2013. Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua. Estudio encargado por el Gobierno de Chile.
- Bauer, Carl. 2002. Contra la corriente: privatización, mercados de agua y el Estado de Chile. LOM Ediciones/Fundación Terram. Primera Edición. ISBN: 956-282-533-7.
- Calvo, J. 2013. Análisis de las condiciones sociales en América Latina en el contexto del cambio climático: diagnóstico, perspectivas y lineamientos de una política social verde. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos CEPAL, Unidad de Cambio Climático.
- Colegio de México. 2012. Hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los recursos hídricos. Documento de posicionamiento: Meta 2.1 y 2.2. Proceso Regional de las Américas: IV Foro Mundial del Agua.
- DGA (Dirección General de Aguas). 2009. Estrategia Nacional de Glaciares: Fundamentos. S.I.T. N° 205. Estudio realizado por Centro de Estudios Científicos.
- Ffrench-Davis, R. 2002. El impacto de las exportaciones sobre el crecimiento en Chile. Revista de la Cepal 76: 143-160.
- Iza, A. & Stein, R. (Eds) (2009). RULE - Reforming Water Governance. Gland, Suiza. International Union for Conservation of Nature (IUCN).
- Lagos, M. 2012. Impacto del cambio climático en eventos extremos y análisis de la vulnerabilidad de algunas obras hidráulicas en Chile. Tesis para optar al grado de Magíster en Cs. de la Ingeniería, mención Recursos y Medio Ambiente Hídrico. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. FCFM, Depto. de Ing. Civil, U. de Chile.
- Meza, R.I. & McPhee, J. 2011. Revisión del estado del arte en la gestión integrada de cuencas y sus lecciones respecto a la implementación de la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas. Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica. XX Congreso Chileno de Ingeniería Hidráulica.
- Pacheco, J.F. & Contreras, E. 2008. Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos. Serie Manuales N° 58. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). CEPAL, Naciones Unidas.
- Pahl-Wostl, C. 2009. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. Global Environmental Change N° 19: 354-365.
- PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo). 2013. User's guide on assessing water governance. Sitio Web: http://www.watergovernance.org/documents/WGF/Reports/20058-UNDP-Assessing-water_web.pdf. Última visita: 18 de octubre de 2013.
- Silva, D.; Meza, F. & Varas, E. 2009. Use of mesoscale model MM5 forecasts as proxies for surface meteorological and agroclimatic variables. Ciencia e Investigación Agraria 36(3):369-380.