



Informe de análisis talleres de expertos

Proyecto RG-T3657

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

Marzo 2021

1. Introducción

En el marco del estudio “Generación de insumos en materia de recursos hídricos para la elaboración de la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile” se realizaron dos talleres de expertos, los días 2 de octubre y 1 de diciembre de 2020. El primer taller tuvo como objetivos dar a conocer la experiencia internacional en el uso de la metodología Robust Decision Making (RDM) y discutir las oportunidades y desafíos que se asocian al uso de esta metodología para el diseño de medidas de adaptación al cambio climático en el sector recursos hídricos en el contexto del proceso de elaboración de la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), el Plan de Adaptación al Cambio Climático en Recursos Hídricos (PACCRH) y otras iniciativas relacionadas (ej. Mesa Nacional del Agua, Escenarios Hídricos) que se encuentran en etapa de desarrollo. El segundo taller tuvo como objetivo generar una conversación en torno a los resultados del primer taller de expertos realizado en el contexto de este proyecto, como también de los talleres realizados por macrozonas del país con actores locales vinculados a la gestión del agua.

En este informe se analizan los resultados de estos talleres. Este análisis se debe complementar con los resultados de los talleres macrozonales DAMI y el análisis de la información y capacidades de base para realizar la metodología RDM. En el Apéndice A y C se presenta la información de base emanada de los talleres y que se utiliza para el análisis que se presenta. Los asistentes al taller y otra información logística se presentan en el Apéndice B y D.

2. Análisis de los comentarios y discusiones del taller de expertos 1

En la presente sección se expone el análisis de los comentarios y la discusión en el marco del taller de expertos 1, el detalle de la información recogida en el taller se encuentra en el Apéndice A.

Del análisis de los comentarios en plenaria y discusiones que surgen en los talleres, se pueden identificar 4 clases de temas que podemos asociar al segundo objetivo del taller, es decir, discutir las oportunidades y desafíos que se asocian al uso de la metodología RDM en el marco de la adaptación al cambio climático y los recursos hídricos en Chile. Dos de estas clases de oportunidades y desafíos se asocian a la metodología propiamente tal. Y las otras dos clases son relevantes para la implementación de esta metodología, pero también aplican para cualquier esfuerzo relacionado con la implementación de estrategias de adaptación al cambio climático en Chile.

2.1. Temas asociados a la implementación de la metodología RDM

2.1.1 Robust Decision Making

El análisis cuantitativo es a menudo indispensable para diseñar políticas robustas. Por lo general, estos métodos utilizan el enfoque tradicional “predecir-después elegir”: los analistas reúnen evidencia disponible bajo la suposición de que es posible realizar estimaciones sobre el futuro con un alto nivel de confiabilidad para luego usar modelos y herramientas que les ayudan a elegir la mejor estrategia en función de sus estimaciones sobre el futuro. El análisis cuantitativo es útil para responder a la pregunta,

¿Qué política se adapta mejor a nuestros objetivos dadas nuestras creencias sobre el futuro? Los métodos cuantitativos, incluyendo el análisis de riesgos con un enfoque probabilístico, funcionan bien cuando las predicciones son precisas y no controversiales (Lempert, Popper y Bankes, 2003; Kalra et al., 2014; Lempert y Kalra, 2011).

Sin embargo, muchos aspectos relacionados con la gestión de los recursos hídricos, por definición, no se ajustan necesariamente a la utilización de predicciones precisas y no controversiales para la toma de decisiones. Los resultados a corto y largo plazo de las diferentes inversiones en infraestructura hídrica y de diferentes propuestas regulatorias dependen de la evolución de muchos factores profundamente inciertos. Incertidumbre profunda es aquella condición en la que las partes en una decisión no conocen o no están de acuerdo en el modelo que relaciona sus acciones con sus consecuencias, las distribuciones de probabilidad a priori para los parámetros clave de los modelos de toma de decisiones, y la ponderación de los diferentes objetivos que sus acciones buscan lograr (Lempert et al., 2003; Walker et al., 2013). Los métodos tradicionales son frágiles cuando son empleados en condiciones de incertidumbre profunda. Los desacuerdos sobre predicciones futuras pueden conducir a la parálisis entre las partes interesadas. Pero más importante aún, es que el hecho de que las decisiones tomadas estableciendo un conjunto específico de supuestos acerca de un futuro profundamente incierto, a menudo resultan limitadas, o incluso, perjudiciales si un futuro adverso se llega a materializar.

Muchos métodos se han desarrollado a lo largo de las últimas décadas para ayudar a los tomadores de decisiones a analizar condiciones de incertidumbres profundas y tomar decisiones robustas a un futuro impredecible. Robust Decision Making (RDM), en particular, está diseñado para analizar contextos de incertidumbre profunda, con el objetivo de diseñar políticas que sean robustas, es decir, políticas que satisfacen los objetivos de los tomadores de decisiones en múltiples futuros posibles, en lugar de tomar una decisión óptima que es válida en sólo una estimación del futuro (Lempert et al., 2013).

RDM se basa en un concepto simple: en lugar de utilizar modelos y datos para evaluar políticas bajo un solo conjunto de suposiciones, RDM ejecuta simulaciones computacionales considerando cientos o miles de conjuntos diferentes de suposiciones para describir cómo se desempeñan los planes en muchas condiciones plausibles. A diferencia de, por ejemplo, el análisis de Monte-Carlo, cuyo enfoque experimental busca estimar con gran precisión los resultados esperados de una política, RDM utiliza la experimentación computacional para realizar pruebas de estrés de diferentes estrategias. RDM incorpora elementos del análisis contextual de escenarios y análisis de riesgos probabilístico para preguntar qué políticas son capaces de reducir el riesgo en diferentes conjuntos de supuestos, con la finalidad de entender, por ejemplo, qué suposiciones deberíamos considerar como ciertas para elegir la opción A en lugar de la opción B, y viceversa.

Al adoptar una visión multifacética y diversa sobre el futuro, RDM puede ayudar a reducir el exceso de confianza y los efectos adversos de sorpresas en el entorno de toma de decisiones, ya que a través de este marco de referencia podemos incorporar sistemáticamente información clave de diversas fuentes. Este es un aspecto clave de RDM porque facilita que tomadores de decisiones y actores con diferentes expectativas sobre el futuro puedan llegar a un consenso sobre la acción más conveniente en el largo plazo. En esencia, RDM ayuda a planificar para el futuro sin la necesidad de tener que confiar o elegir una predicción específica sobre el futuro. RDM se ha aplicado extensivamente para soportar procesos de planificación hídrica (Groves et al., 2008, Molina-Perez et al., 2019) y la gestión del riesgo de inundación y sequía (Fischbach et al., 2017), por citar sólo algunos ejemplos.

El proceso de RDM se resume en la siguiente figura.



Figura 1. Proceso RDM. Fuente: Adaptado de Lempert et al., (2013)

Paso 1: Estructuración de decisiones

En este primer paso de RDM, el equipo de investigación trabaja con las partes interesadas y los tomadores de decisiones para estructurar de manera sistemática su contexto de decisión. En general, esto consiste en establecer y acordar primero los objetivos del plan de acción y las métricas de desempeño específicas para cuantificar los resultados de una decisión en función de los objetivos establecidos. Luego, a través de la participación activa con los actores, se definen los factores inciertos que podrían afectar la capacidad del plan de cumplir los objetivos. Después, se define un conjunto inicial de opciones o decisiones que se podrían ejecutar. En algunos casos, la decisión inicial es continuar el status-quo. Después de un análisis de las vulnerabilidades de esta estrategia en los pasos 2 y 3, que se describen a continuación, se identifican nuevas decisiones u opciones. Estas estrategias alternativas se identifican típicamente a través de la revisión constante de este primer elemento. Por último, se definen las relaciones que conectan las decisiones o acciones con los resultados, bajo diferentes suposiciones acerca de cómo interactúan estas incertidumbres. Por lo general, estas relaciones se representan mediante un modelo computacional ya empleado por los actores, o uno que se desarrolla específicamente para respaldar el análisis. Estos cuatro factores - métricas (D), acciones (A), modelos (M) e incertidumbres (I) - son representados en una matriz DAMI concisa y operacional (Lempert et al., 2013).

Paso 2: Evaluar las estrategias de muchos futuros

La estrategia base es evaluada a continuación empleando el modelo computacional y considerando un vasto universo de combinaciones de incertidumbres en función de los recursos de tiempo y computacionales disponibles para el análisis. Las alternativas a la estrategia base considerada, definidas durante el proceso de estructuración inicial o subsecuente, son evaluadas empleando las mismas herramientas computacionales y considerando el mismo conjunto de condiciones de incertidumbre para evaluar las mismas métricas de desempeño. Los resultados de estos ejercicios son almacenados en una misma base de datos que sirve como insumo para el análisis del paso 3.

Paso 3: Análisis de vulnerabilidad

El análisis de los resultados experimentales permite a los investigadores y grupos de interés identificar las combinaciones de factores de incertidumbre que conducen a las mayores vulnerabilidades en el sistema en diferentes ventanas de tiempo. Dependiendo de la cantidad de casos generados, este paso puede realizarse a través del análisis caso por caso o a través de la implementación de herramientas de inteligencia computacional que identifican las vulnerabilidades más significativas. El resultado de este proceso de descubrimiento de escenarios (i.e. Scenario Discovery, Bryant & Lempert, 2010) es la identificación de un conjunto de condiciones futuras clave para definir nuevas alternativas a la política base, o condiciones clave para evaluar la pertinencia de diferentes alternativas.

Paso 4: Análisis de disyuntivas

El último paso del proceso de RDM se lleva a cabo de forma interactiva con las instituciones colaboradoras y con los actores interesados. El objetivo de esta fase es clarificar el desempeño de las diferentes alternativas consideradas a través de los objetivos estratégicos definidos para el estudio. Es probable que ninguna estrategia sea óptima bajo todas las métricas de desempeño. Lo más probable es que la elección de una estrategia implique disyuntivas entre uno o más objetivos en relación con las otras estrategias. Para este efecto, los investigadores desarrollan herramientas de análisis interactivo que ayudan a identificar estrategias robustas, adaptativas que son más propensas a desempeñarse bien en un amplio universo de escenarios, y con ello, clarificar las preferencias y los procesos que los tomadores de decisión pueden seguir. En este paso, las hipótesis planteadas anteriormente son puestas a prueba y evaluadas.

Paso 5: Nuevas Opciones y Futuros

En respuesta al análisis en los pasos 2 a 4, se pueden definir opciones y futuros adicionales. Por ejemplo, la generación de casos iniciales y el análisis de vulnerabilidad en los Pasos 2 y 3 pueden revelar futuros de particular interés para la toma de decisiones que luego se exploran con mayor detalle a través de nuevos futuros. Como otro ejemplo, identificar las vulnerabilidades de varias estrategias iniciales y comparar su desempeño en los pasos 3 y 4 puede conducir al diseño de estrategias más prudentes o diversificadas que es necesario evaluar.

Central para la aplicación de RDM es la exploración coordinada de diferentes escenarios entre los analistas, los tomadores de decisiones, y las partes interesadas. La estructuración del contexto de decisión en el primer paso del análisis brinda una oportunidad para que todas las partes interesadas

transmitan sus preocupaciones sobre diferentes plausibles futuros, los resultados de interés, así como las posibles soluciones. Después de que los modelos computacionales simulan los resultados de las políticas, la exploración de los resultados generados en el paso 2 y en el análisis de vulnerabilidades del paso 3 puede ser altamente participativa, respaldada por herramientas de visualización interactivas. Por último, la naturaleza iterativa del proceso hace hincapié en que este tipo de ejercicios busca apoyar la toma de decisiones y la deliberación entre actores, en contraste con los enfoques de predicción y priorización empleados en los procesos de planificación tradicionales (National Research Council, 2009).

2.1.2 Consideraciones respecto a metodología RDM del taller de expertos

Se reconocen acá dos subclases de comentarios.

- a. **Capacidades y debilidades analíticas:** Se reconoce el valor de un método que es capaz de soportar de manera analítica, a través de modelos de simulación y métricas cuantificables, el proceso de planificación. Se destaca que se le dé un rol especial a las métricas de desempeño y la posibilidad de poder incluir ciertos procesos relevantes (ej. relación bosque-agua). Sin embargo, se reconoce que existen limitaciones respecto de las capacidades analíticas para poder representar ciertas métricas dado que en algunos casos no existen datos y/o modelos que puedan emplearse en este proceso de trabajo
- b. **Análisis de robustez:** Los expertos comentan varias dudas conceptuales respecto de la aplicación de la metodología. Se critica por ejemplo que no se usen probabilidades o algún mecanismo para descartar escenarios poco plausibles. En este sentido se reitera que el objetivo de la metodología no es predecir con algún nivel de precisión específico un resultado particular en el futuro; sino entender la combinación de circunstancias futuras que pueden conducir al fracaso o éxito de un plan de acción.

Se plantean dudas respecto de definiciones formales, por ejemplo, del concepto de arrepentimiento y de la misma robustez. O la inclusión de métricas como resiliencia en vez de confiabilidad. Se menciona la importancia de definir estas métricas de manera particular al contexto de Chile y al contexto operacional de cada macro zona.

2.1.3. Temas asociados al proceso de definición e implementación de medidas de adaptación

- a. **Capacidades y debilidades de procesos participativos:** Uno de los aspectos más valorados es la propuesta de un trabajo con un componente colaborativo y con una bajada territorial importante. Sin embargo, se reconocen también las dificultades para poder desarrollar estos procesos participativos dada la dispersión territorial y en algunos casos las dificultades técnicas, logísticas y económicas que tienen algunos actores para participar en estos procesos.
- b. **Institucionalidad y gestión de recursos hídricos a escala de cuenca:** Se presentan también una serie de comentarios respecto de la posibilidad de iniciar procesos de esta naturaleza dadas las incertidumbres y carencias institucionales asociadas a la gestión de recursos hídricos a escala de cuenca. No queda claro si existen mecanismos para una correcta toma de decisiones, especialmente en el contexto de posibles cambios institucionales. También se comenta la

necesidad de que procesos como estos para que sean efectivos tienen que conectarse con cambios a nivel de leyes, regulaciones, procedimientos (ej. Ley de Fomento al Riego o Sistema Nacional de Inversiones). No quedan claros tampoco los requerimientos de tiempo para desarrollar procesos como estos.

3. Análisis de los comentarios y discusiones del taller de expertos 2

En la presente sección se expone el análisis de los comentarios y la discusión en el marco del taller de expertos 2, el detalle de la información recogida en el taller se encuentra en el Apéndice C.

A partir del trabajo en grupo realizado para discutir sobre los resultados obtenidos en el Taller de Expertos 1 y los talleres macrozonales, así como también para generar propuestas de metas para el diseño de medidas de adaptación al cambio climático en el sector recursos hídricos, es que se realizaron dos preguntas que guiaban la identificación de objetivos a ser logrados mediante la ECLP y de acciones prioritarias a incluir para lograr los objetivos de seguridad hídrica:

- 1) ¿Cuáles son los objetivos que deberían ser logrados mediante la estrategia climática de largo plazo al año 2050?
- 2) ¿Estos objetivos deberían ser a escala territorial o nacional? y ¿Cuáles son las acciones prioritarias para incluir en la ECLP para lograr los objetivos de Seguridad Hídrica? ¿Cuáles serían las metas de implementación?

Respecto a la definición de objetivos en el marco de la ECLP los expertos expresan la complejidad de identificar una meta numérica. Esto dado que no existe una línea base adecuada para conocer el estado actual lo que impediría proyectarse en el horizonte de 30 años. No obstante, los participantes expusieron objetivos en términos cualitativos en los siguientes ámbitos principalmente:

Transversales

- Sistemas de monitoreo local a nivel de cuenca
- Disminución de barreras en la gobernanza, Gobernanza adaptativa
- Prácticas de uso de suelo sustentables
- Sistema integrado de información
- Disposición de sistemas de financiamiento para investigación climática
- Priorización del uso del acuerdo a necesidades de la sociedad
- Ajuste normativo e institucional para gestión del agua a nivel de cuenca.
- Aumentar el número de cuencas con NSCA

Desarrollo económico

- Migración a estructuras productivas agrícolas y ganaderas regenerativas y/o sustentables
- Tecnificación del riego

Medios de vida Humano

- Sistemas sanitarios con abastecimiento eficiente
- Contar con un 100% de acceso al agua potable en zonas rurales y urbanas
- Modificaciones normativas asociadas a los estándares de calidad de agua para consumo humano
- Protección de cuencas que alimentan las captaciones de APR

Conservación de ecosistemas

- Compra de Derechos de Aprovechamiento de Agua para caudal ecológico
- Cuantificación de aporte de servicios ecosistémicos
- Proteger, conservar y restaurar los ecosistemas clave para la provisión de agua y para el ciclo hidrológico (glaciares, cabeceras de cuenca, bosques, etc.)

Respecto a la segunda pregunta, no se pudo indagar lo suficiente durante el taller. Sin embargo, las acciones recogidas fueron concordantes con aquellas expresadas en los talleres macrozonales.

Los aspectos resaltados tienen relación con la disminución de la brecha de información (catastros de extracciones e infraestructura), mejoramiento de la red hidrométrica de la DGA, iniciativas de coordinación entre los actores involucrados en la gestión del agua, incentivos a tipos de producción sustentables, modificaciones legales e institucionales, incentivos al control de la demanda, y desarrollo de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental (NSCA).

4. REFERENCIAS

Bryant, B. P., & Lempert, R. J. (2010). Thinking inside the box: a participatory, computer-assisted approach to scenario discovery. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(1), 34-49.

Fischbach, Jordan, Kyle Siler-Evans, Devin Tierney, Michael Wilson, Lauren Cook, and Linnea May. 2017. Robust Stormwater Management in the Pittsburgh Region: A Pilot Study. RAND Corporation. doi:10.7249/RR1673.

Groves, David G., Jordan R. Fischbach, Evan Bloom, Debra Knopman, and Ryan Keefe. 2013. "Adapting to a Changing Colorado River." RR-242-BOR. Santa Monica, CA: RAND Corporation. http://www.rand.org/pubs/research_reports/RR242.html.

Groves, David G., David Yates, and Claudia Tebaldi. 2008. "Developing and Applying Uncertain Global Climate Change Projections for Regional Water Management Planning." *Water Resources Research* 44 (W12413): doi:10.1029/2008WR006964. doi:10.1029/2008WR006964.

Kalra, Nidhi, Stephane Hallegatte, Robert Lempert, Casey Brown, Adrian Fozzard, Stuart Gill, and Anku Shah. 2014. "Agreeing on Robust Decisions: New Processes for Decision Making under Deep Uncertainty, Volume 1." Policy Research Working Paper 6906. Washington, D.C. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2014/06/04/000158349_20140604102709/Rendered/PDF/WPS6906.pdf.

Lempert, Robert. 2013. "Scenarios That Illuminate Vulnerabilities and Robust Responses." *Climatic Change* 117. Springer Netherlands: 627–46. doi:10.1007/s10584-012-0574-6.

Lempert, Robert J, Steven W Popper, and Steven C Bankes. 2003. "Shaping the Next One Hundred Years: New Methods for Quantitative, Long-Term Policy Analysis." Santa Monica, Calif.: RAND Corporation, MR-1626-RPC. http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1626.

Lempert, Robert, and Nidhi Kalra. 2011. "Managing Climate Risks in Developing Countries with Robust Decision Making." *World Resources Report World Resources: 9*. http://www.wri.org/sites/default/files/uploads/wrr_lempert_and_kalra_uncertainty_.pdf.

Molina-Perez, Edmundo. 2016. "Directed International Technological Change and Climate Policy: New Methods for Identifying Robust Policies Under Conditions of Deep Uncertainty." Pardee RAND Graduate School. http://www.rand.org/pubs/rgs_dissertations/RGSD369.html.

Molina-Perez, E., Groves, D. G., Popper, S. W., Ramirez, A. I., & Crespo-Elizondo, R. (2019). Developing a Robust Water Strategy for Monterrey, Mexico: Diversification and adaptation for coping with climate, economic, and technological uncertainties. RAND Corporation.

National Research Council. 2009. "Informing Decisions in a Changing Climate." Edited by The National Academy Press. Washington, DC: Panel on Strategies and Methods for Climate-Related Decision Support, Committee on the Human Dimensions of Climate Change, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12626.

5. Apéndices

Apéndice A. Base de información taller de expertos 1

La información utilizada para el análisis proviene de:

Comentarios durante plenarios

A continuación, se exponen la sistematización de las observaciones y consultas de los participantes durante las presentaciones y plenaria:

- **James McPhee (JM)** indica que es parte del directorio del plan de infraestructura hídrica del MOP, e indica que no ve este enfoque ahí y no los ve a ellos en esta reunión, entonces le parece que puede haber una brecha en la forma en que se están planificando cosas. Además solicita que se explique qué es la vulnerabilidad y cómo se calcula.
- **Francisco Gana** consulta ¿vulnerabilidad 95% es una probabilidad de ocurrencia? ¿Cuál es el costo económico de las soluciones? Respecto a la segunda pregunta el equipo indica que es una de las métricas a considerar. Sí hay herramientas para hacer una evaluación económica de las medidas.
- **Gabriel Zamorano**, Consulta ¿La reutilización de aguas servidas fue evaluada dentro de las medidas del proyecto MAPA en la cuenca del Maipo? El equipo indica que no se considera aguas servidas
- **Flavia Liberona**, expone varias preguntas más bien fundamentales. La primera tiene que ver con ¿cómo se aborda este modelo de trabajo en medio de un proceso social como el constituyente, donde la recuperación de las aguas es un tema central?. La segunda pregunta va en el sentido del taller realizado el 13 de agosto, no aparece en las propuestas las priorizaciones de uso, y tampoco una efectiva protección de glaciares.

Flavia indica que en la presentación que hizo Valentina Saavedra se identifican usos productivos y no productivos. Esto le parece una definición bastante deficiente pues qué son los usos no productivos. Indica que se sub entiende que podría ser el consumo de agua de las personas y el mantenimiento de los ecosistemas y por tanto es fundamental. Por otra parte, quién define los usos productivos (agricultura, minería, forestal, etc.) y cuáles son sus límites. En su opinión debemos tener una discusión previa sobre conceptos, antes de meternos a aplicar un modelo.

Respecto a las consultas y comentarios de Flavia se indica:

Este esquema de trabajo debiera ser subsidiario a otros procesos políticos que definen prioridades e intereses en materia de aguas, no se pretende reemplazar eso con el modelo. Los procesos pueden ocurrir en paralelo, y puede amoldarse a distintos esquemas de decisión.

Emiko Sepúlveda indica respecto a los objetivos de la ECLP preliminares presentados en la presentación de Valentina emanados del taller del 13 de agosto. Estos son preliminares, basados en los resultados de todos los grupos de trabajo de ese día y aún se encuentran bajo revisión para consenso entre MMA y el sector (MOP) para definirlos mejor.

- **Marcelo Olivares**, indica que el enfoque no considera las probabilidades de los escenarios. Ahí hay un riesgo, ¿en este enfoque efectivamente hay una posibilidad de incorporar lo que sabemos sobre las probabilidades de los escenarios? El equipo responde que hay dos tipos de incertidumbre: una en que se puede asignar probabilidades y otras que son incertidumbres

profundas, donde no hay posibilidades de aplicar alguna manera de resolver esa incertidumbre y hay que considerarlas todas como igualmente factibles.

- **Gabriel Zamorano** consulta ¿cada cuánto tiempo es razonable repetir o revisar estos procesos de planificación?

Esta pregunta no se abordó en el taller, pero serán abordadas un informe de análisis.

- **Humberto Peña**, aparentemente en la metodología se prioriza la robustez. ¿qué hay con otros indicadores que pudieran ser relevantes en una estrategia, tales como resiliencia y flexibilidad? El equipo indica que se pueden incluir otras métricas distintas de la confiabilidad y que la complementen. Una decisión robusta es una medida que funciona bien en un amplio rango de futuros.

- **Wilfredo Alfaro**, consulta ¿el marco conceptual RDM para la planificación incluye el análisis del ciclo del agua y la dimensión de la oferta del agua? un modelo de análisis hidrológico como WEAP está fundamentalmente centrado en la demanda de agua. El equipo responde que el modelo WEAP es capaz de modelar la hidrología y se puede complementar con otras herramientas. WEAP no es excluyente al RDM, se pueden usar otros modelos.

- **Sebastián Jofré**, consulta ¿Cómo se define la convocatoria a los talleres? Pensando en el involucramiento de los actores locales, ¿cómo visualizan la participación ciudadana? ¿se incorporan medidas de eficiencia en el modelo? El equipo indica que se seleccionó actores mediante técnica de bola de nieve. Hay limitaciones: 1. quienes pudieron participar en estos procesos eran quienes tenían estructuras que le permitían disponer de tiempo para participar, lo que tiene un sesgo que perjudica a actores más pequeños (proyecto MAPA). 2. Quedaban dudas respecto de la implementación real del plan.

- **Ulrike Broschek**: Realiza las siguientes preguntas
 - 1. Los análisis de prospectiva que también trabajan con incertidumbres de futuro, construcción de escenarios futuros, etc. que realizamos en 6 cuencas hidrográficas de diferentes macrozonas desde EH2030 ¿sirven como insumo para este trabajo en RDM?
 - 2. Un comentario. Tres de los seis objetivos de largo plazo planteados en agosto son de información. ¿Estos no deberían ser de corto plazo considerando que son un medio para un fin mucho mayor que es alcanzar la SH y abordar la profunda crisis hídrica que tenemos?

El equipo indica que no está cerrado el tema de los objetivos de largo plazo, y hay una revisión de ello, hay que saber distinguir lo que son instrumentos para lograr un objetivo.

- **Marcelo Olivares**: ¿El uso del término “arrepentimiento” es formal o cualitativo?

Esta pregunta no se abordó en el taller, pero serán abordadas un informe de análisis.

Trabajo en grupos

En esta sección se exponen los aportes de cada grupo en torno a las preguntas guía. En la sección de apéndices se incluyen las imágenes del Google Slides en el cual trabajó cada uno de los grupos y una breve sistematización de la discusión.

¿Qué beneficios (oportunidades) visualiza en el uso de la metodología de RDM?

GRUPO 1

- Inclusión de componente de la oferta de agua en el modelo
- Puede mostrar alternativas eficientes y valiosas para resolver problemas y así impulsar mejoras normativas
- Incluir esquema de pagos por servicios ambientales.
- Muestra la necesidad de una gobernanza que haga posible implementar estos planes
- Mirada Territorial
- Mirada Integral o sistémica del territorio
- Reducir asimetrías de información
- Revisar revisiones a normatividad Derechos de Agua en particular en Santiago
- Se establecen objetivos de corto, mediano y largo plazo
- Hacer explícitos objetivos y no “asumir” que están dados
- Potencial de informar ejercicios de planificación territorial.
- Modelos flexibles ante escenarios inciertos
- Comprensión común del problema a través de modelos permite avanzar a agendas comunes.
- Flexible, se puede ir revisando en el tiempo
- Evaluar críticamente los escenarios “Business as usual”
- Proveer de trayectorias de desarrollo
- incluir pagos por servicios ambientales
- Vínculo con sistemas de gobernanza adaptativa en territorios locales
- Permite visualizar carencias de información para informar los modelos y buscar reducir incertidumbres
- Expandir modelos actuales: cobertura forestal
- incluir el rol de los bosques en el ciclo de agua (alimentación ríos atmosféricos, bomba biótica, CCN, etc)
- Vínculo de saberes locales - conocimiento científico - tomadores de decisión
- Vínculo de la academia con lo público
- Vínculo con los saberes locales
- Definir objetivos atingentes a la realidad de la cuenca

GRUPO 2

- Enfoque participativo
- Descentralización de la información
- costo-beneficio
- Proyectar la protección de zonas más vulnerables
- La deliberación posibilita encontrar consensos y generar confianzas entre los actores.
- Poder tener un conjunto de opciones y un modelo para revisar colectivamente y de manera un poco más objetiva
- Transparencia de los modelos
- Fuerte base en información objetiva (cuantitativa)
- Posibilidad de explorar un gran número de escenarios y fuentes de incertidumbre de largo plazo

GRUPO 3

- Participación de diversos actores = generar consensos

- Uso de instrumentos diversos con foco en una unidad territorial
- Permite proyectar objetivamente los impactos de las decisiones
- Incorpora consideración de incertidumbre a la toma de decisiones. Obliga a pensar en el futuro en forma estructurada.
- Metodología participativa que incorpora herramientas técnicas de análisis.
- Flexibilidad para adaptarse a distintas situaciones.
- Direccional la toma de decisiones hacia acciones o política con un mejor fundamento y respaldo de los distintos actores involucrados
- Facilitar participación múltiples actores
- Articular herramientas de modelación y gestión, e información dispersa
- Metodología participativa.
- Permite generar evidencias, que ayuda a la toma de decisiones para poder generar políticas públicas
- Consensuar una estrategia para abordar la toma de decisiones para todas las iniciativas de planificación en curso
- Guiar la toma de decisiones para generar e implementar políticas de adaptación de recursos hídricos y así orientar y dar lineamientos a las discusiones en procesos participativos

¿Qué complicaciones (desafíos) visualiza en el uso de la metodología de RDM?

GRUPO 1

- Inexistencia de modelos hidrogeológicos con cobertura adecuada
- Ausencia de gobernanza a nivel cuenca
- Difícil integración de actores locales y procesos de participación asociados por el corto tiempo del estudio, pues se trabajará en macrozonas
- Lograr consensos entre todos los actores del territorio
- Comunicar que se presentan opciones que se deben decidir y no corresponden a «planificación estatal»
- Normatividad
- ¿Cuál es el rol de los bosques?
- Representatividad y conflictos entre usuarios: generación de confianzas
- ¿Cómo se comunica a stakeholders que no tienen un dominio del marco conceptual de la metodología?
- Comunicación de resultados e incertidumbre
- Selección sesgada (oportunista) de los participantes
- Aspectos de implementación en comunidades y modelos de agentes
- Información incompleta y fragmentada
- Vulnerabilidad en porcentaje promedio puede invisibilizar realidades territoriales (urbano - rural)
- Multiplicidad de iniciativas de planificación en los territorios genera agotamiento de los actores locales: articular con otras iniciativas en curso
- Capacidad de garantizar el cumplimiento de los acuerdos (vinculantes)
- Falta reconocimiento del rol de los bosques en el ciclo del agua.
- Entender lo que ya se ha hecho
- Instancias de participación ciudadana
- Inexistencia de mecanismos de incentivo a la gestión de los bosques para la provisión de agua.

- Que la soluciones se acoten solo a la normativa actual
- Derechos de agua definidos en dotaciones proporcionales y no volumétricas
- Decisiones en consenso
- Asimetrías de poder y recursos de los distintos actores
- Los estudios previos centrados mucho en la demanda
- Los modelos son tan buenos o malos como los datos disponibles.
- Mejorar las instancias de participación ciudadana (avanzar de la información y la consulta hacia otros escalones de la participación)

GRUPO 2

- Inexistencia de modelos hidrogeológicos con cobertura adecuada
- Complejidad de los modelos.
- Ausencia de gobernanza a nivel cuenca
- Herramientas de decisión en un contexto de propiedad privada del agua
- Caracterización de escenarios en zonas de escasez de información en corto tiempo
- Característica estática/dinámica de los resultados obtenidos con RDM, una vez propuesto los escenarios >> “metodología viva o una foto” para el apoyo a la toma de decisiones
- involucrar al sector privado de forma potente, ojalá teniendo “champions” que contribuyan en promover e implementar posibles acciones
- Perfilar e incorporar a actores (personalidades, representantes, expertos, ciudadanía) a cada ciclo e iteración del RDM
- No pareciera explicitar una metodología para incorporar las visiones e intereses de los actores.
- Complejidad en el análisis de resultados - dado que no se asigna probabilidad
- No establece una priorización de escenarios con base en la probabilidad de estos.
- ¿Se ha empleado este enfoque para la construcción de escenarios deseados?
- Disponibilidad de modelos - se espera atraso en entrega de los planes
- Definición de métricas precisas para “seguridad hídrica”
- Incorporar en RDM representatividad realmente local, ciudadanía
- Riesgo de que grupos de interés capturen discusión
- Incertidumbre transversal asociada a proceso social actual en Chile (plebiscito/constitución etc.) y posibles cambios fundamentales en código de aguas

GRUPO 3

- Escenarios políticos “líquidos”
- Necesidad de involucramiento sociedad civil (con la realidad descrita por Graciela y PI) para la legitimidad social
- **Modelo económico** intensivo en uso de agua (producción agrícola, forestal, minera, etc.)
- Reactivación post COVID
- **Real uso** para la toma de decisión
- Problemas de dispersión territorio
- Problemas de comunicación (conexión)
- Desafío de mantener las instancias participativas a lo largo de los procesos
- Ausencia de análisis de vulnerabilidad en los temas de Biodiversidad
- Supeditado a otros procesos políticos y toma de decisiones
- El alcance de la metodología, dada la heterogeneidad de la distribución de los recursos hídricos y los diferentes usos asociados a los procesos productivos.

- Involucramientos de pueblos indígenas y consideración por género.

Plenaria de cierre

A continuación, se expone un resumen de la discusión y puntos relevados en cada uno de los grupos:

GRUPO 1

Se relevan aspectos como:

Oportunidades

- El rol del consenso en el proyecto.
- La necesidad de tener información que todos podamos compartir y construir sobre ella.
- Expandir herramientas ya existentes y modelos.
- Visión sistémica, incluir mirada territorial, y el rol de la cultura forestal.
- Explorar cambios regulatorios.
- La vinculación de la academia con lo público y de los saberes locales.

Desafíos:

- Normatividad actual. Complejidad que tiene y cómo plasmarlo adecuada en un ejercicio de modelación.
- Entender lo que ya se tiene.
- Asimetrías de poder en el manejo de recursos hídricos.
- No sesgar el proceso de trabajo por no incorporar actores.
- Comunicar los resultados bajo incertidumbre de manera adecuada.

GRUPO 2

Se centraron en aspectos metodológicos y en los desafíos.

Surgieron consultas respecto a cómo se caracterizan e incorporan a los actores. Reconociendo la relevancia de tomar las miradas de los territorios y cómo asegurar que su visión y necesidades e intereses sean considerados en estos procesos de mayor escala.

Observaciones respecto a la carga conceptual importante, ser explícitos al comunicar estos conceptos.

Complejidades metodológicas de la modelación, respecto a la posibilidad de representar estos procesos y también cómo estos juegan en contra la ser herramientas muy complejas de manejar.

Cómo se vincula con la implementación de acciones

La conversación ayuda a la discusión en cuanto a cómo esta herramienta puede ayudar a los procesos en curso.

GRUPO 3

Dentro de las oportunidades se destaca la posibilidad de trabajo colaborativo y poder generar consensos de una manera estructurada y objetiva. También la posibilidad de articular herramientas a distintas escalas y bajar al territorio. Finalmente, la posibilidad de generar evidencia para la ayuda a la toma de decisiones. En cuanto a los desafíos se indica la posibilidad real de tener procesos participativos por dificultades de conectividad y la dispersión de los usuarios en el territorio. Respecto de la metodología las posibilidades de incluir temas de biodiversidad u otros elementos, que no están ligados tan claramente con los temas de agua o hidrología. A su vez se indica la dificultad del momento político, si este genera oportunidades o desafíos para entrar a desarrollar estas metodologías. Y se plantea y discute respecto a cómo este proceso conversa o articula con otros instrumentos más prácticos, como la ley de

fomento al de riego, la manera en que se toman decisiones para la construcción de obras, instrumentos de fomento, programas e instrumentos prácticos de política pública en el territorio.

Discusión en grupos

GRUPO 1

Comentarios Generales en relación a preguntas (i) ¿Qué beneficios (oportunidades) visualiza en el uso de la metodología de RDM? (ii) ¿Qué complicaciones (desafíos) visualiza en el uso de la metodología de RDM? :

- **Pablo Pastén:** Donde están los marcos normativos que habilitan o inhabilitan desde la mirada amplia. Desde temas Constitucionales hasta Derechos de Agua, normas para reuso de agua, ordenanzas municipales.
Cómo se pueden usar las divergencias que existen hoy en materia de recurso hídrico para enfocar monitoreos comunes, y así acercarse a comprensiones comunes.
Hay un desafío asociado a la necesidad de feedback continuo (que debe ser incorporado y asegurado). **R:** Típicamente hay un modelo de gestión que debiese estar calibrado por las reglas del sistema. Se rescata esa restricción. Puede ser caudal/calidad. La primera pregunta como equipo es “¿que se puede modelar?”. Los aspectos regulatorios en momentos no se pueden modelar pero se deja explícito registrado, para tomar en consideración en futuras versiones o en toma de decisiones.
Otra opción es incorporar estas limitaciones normativas en la etapa de comentarios o reflexiones de los resultados, lo que puede generar nuevas restricciones a los escenarios levantados, para volver a hacer los cálculos y sacar nuevos escenarios.
- **Gabriel Zamorano:** Frecuencia con que uno desarrollar estos análisis. En particular con los cambios normativos que van ocurriendo. No quedarse limitados a normativa actual, ya que van a estar evolucionando. Hoy por ejemplo hay medidas que no serían compatibles con la normativa actual, pero podría ser importante para generar esos escenarios, e informar a futuras modificaciones normativas.
Ejemplo caso proceso MAPA donde no se consideró el reuso de agua, pero dada la condición de la cuenca, se debería considerar.
R: Muchas cosas que se pueden hacer para solucionar el desafío hídrico es con la regulación (ej. de caso Río Colorado). En el momento que se dividieron los derechos fue una temporada muy húmeda, y eso impactó la distribución de derechos.
Modelar incertidumbres políticas puede ser difícil, pero hay aspectos que se podrían incorporar y dejar expresado.
Ej. Monterrey (aspecto de variabilidad tarifaria). Las tarifas no solucionan por sí solo el tema. Si hay componentes de gestión de demanda adecuada, las tarifas pueden tener un mayor impacto sobre los escenarios.
El mantra del proceso es poder establecer un laboratorio donde se pueda identificar hallazgos/soluciones para informar la política pública.
- **Wilfredo Alfaro:** esquema de planificación que va un paso más allá de lo que se ha hecho hasta ahora. Siempre se concentra el análisis sin embargo desde la Demanda, pero no se muestra alterar la Oferta. Hoy se considera poco la adaptación del ciclo del agua. se considera solo el

impacto del cambio climático. Sin embargo, hay otras variables que impactan en el ciclo del agua. Un ejemplo concreto es el efecto de la Reforestación sobre la disponibilidad hídrica.

Ej California - se consideró elemento incendios, destrucción de bosques.

Si podemos incluir como alcance estas otras variables, sería muy interesante y amerita el esfuerzo.

Si el proceso es capaz de mostrar asimetría entre demanda y oferta, se da por pagado. El pago por servicios ambientales para la provisión de agua debiese ser una de esas consideraciones a incluir.

R: Rol del cambio de uso de suelo en la modelación. Se puede incorporar en los escenarios de modelación. Debiesen salir resultados también acá para informar procesos de reforma.

Posibilidad de oferta, modelar escenarios socio-políticos.

El rol de cobertura forestal puede ser difícil de incluir por los modelos a desarrollar. Es muy interesante incorporar esas variables. Se debería incluir un modelo específico para luego hacerlos conversar con los otros modelos del proceso.

- **Diego Rivera:** discusión académica de que es primero (política o implementación). Hay una oportunidad en mostrar lo que debe ocurrir en la definición de política pública. Hay una diferencia entre la política pública y la implementación de la política. Hay diferentes trayectorias que nos pueden llevar a la sustentabilidad. La decisión de trayectorias a seguir y definiciones es importante. Es una decisión política (el arte de ponernos de acuerdo). Desde el punto de vista técnico/humano/acceso tecnológico estamos avanzando, pero hay que tomar esa decisión política para avanzar con un norte más claro.

Forma en que se comunican incertidumbre/incertidumbres a tomadores de decisión (que quiere certidumbre). Durante mucho tiempo hemos evitado informar incertezas y riesgos. El concepto de “casarse con un número” para tomadores de decisión. Ocurre en cambio climático - hablamos de certezas cuando lo que hay son incertezas. Debemos aprender a tomar decisiones con incerteza.

Desafío de la comprensión de cómo funciona el sistema. A nadie le gusta que le digan que hacer (agricultores, etc). Tratar de sacar lo óptimo y presentarlo de forma estratégica, pero tratar de manejar que pueda ser considerado como una imposición.

R: Los tomadores de decisión quieren un menú de opciones. Parte del trabajo va a analizar opciones sobre la mesa y evaluar esas opciones. Este proceso genera confianza a los que participan en el proceso.

- **Sebastián Jofre:** Los acuerdos consensuados. Que grado de participación incluye ese consenso y cual es su injerencia. ¿Son consensos a nivel de taller de participación?, ¿o a nivel de cuenca? ¿Cómo funciona eso?

Incluir saberes locales - conocimiento locales del territorio y como se debieran incorporar el análisis.

- **Francisco Donoso:** Supuestos implícitos que deben ser explicitados. Problemas de gobernanza, la cuenca no existe como unidad de toma de decisiones, estamos hablando desde la institucionalidad pública, pero la gestión del territorio es privada. Hay una disociación entre lo que se pueda hablar vs lo que lo que los actores del territorio van a tener que incorporar como costos. Eso genera una limitante importante para estos procesos.

Se está partiendo con que hay definiciones consensuadas. No hay una comprensión común de los conceptos. Ejemplo: prioridad de consumo humano - todos estamos de acuerdo. Seguro hay mucha variabilidad en el tipo de respuesta de que es para cada uno.

R: A priori no hay una solución ni un template para mostrar. La idea aquí es incorporar las dimensiones relevantes para Chile. Como grupo de trabajo se debe definir que estas dimensiones se incluyan y construir el proceso de RDM considerando eso.

- **Gabriel Zamorano:** El sector sanitario no necesariamente busca soluciones más eficientes para el sistema, pero sí puede tener un efecto en las tarifas. Esto ocurre en parte porque muchos piensan que las sanitarias deben hacerse cargo solas por ser sector privado y ganar plata. Eso genera desafíos y problemas evidentes. Uno de los riesgos importantes es que se puede hacer con estos planes, con las herramientas que tengan, y relevar esas miradas del rol de ciertos actores.

GRUPO 2

- **Fernando Krauss (FK):** ¿Cómo se inserta este modelo y cuál es su utilidad en la toma de decisiones? Otras metodologías parten muy asociadas a los actores que van a tomar decisiones, donde los consensos son parte del proceso de la toma de decisión, me parece que la metodología está separada de la toma de decisiones. Esto relacionado con que no vi un análisis de actores, entendiendo que su comportamiento es fundamental. Por ejemplo, en las APR esto es fundamental. (en el chat: No recuerdo si el modelo incorpora un análisis de actores. De sus intereses, relaciones de poder, y objetivos definidos a mediano y largo plazo).
- **Rocío Espinoza:** Comparto la pregunta sobre los actores que presenta Fernando, en el mundo del agua potable rural es clave la comunidad.
R. Lo que busca hacer este proceso deliberativo es que, a través de este, en el punto 1 que es la configuración del sistema, y es ahí donde recoger a los actores relevantes y la estructura de actores que participan del proceso.
- **FK:** Pero ¿todo eso está explícito en la metodología?
R. No está explícitamente, pero en su estructura se busca tener esa representación. (VS) Más que una metodología es un enfoque, desde ese punto de vista ahí viene toda la definición de actores relevantes en las cuencas, y se les hace partícipes del proceso.
- **Francisco Gana (FG):** No entiendo el modelo, ¿cómo se llega a esos límites de vulnerabilidad y probabilidades? El tema de la confianza es importante, ninguna política pública puede pretender que sus intereses se harán realidad, debe consultarle a todos los actores.
R. Este proceso se basa en recoger cómo se define el desempeño a partir del diálogo con los actores de los territorios, quienes nos ayudan a definir prioridades.
- **Maritza:** ¿Estas cuatro etapas se abordan en un mismo taller?, ¿en qué se traduce esto en la práctica?
R. Esto funciona secuencialmente, se inicia con un taller o varios dependiendo cuál es la composición de actores. Se identifican los componentes de la matriz DAMI, como las metas de

desempeño. Con esta información el equipo técnico identifica lo que se puede modelar y cuáles son los umbrales definidos. Luego con los resultados se vuelve a los actores para retroalimentación.

- **Maritza:** ¿Cuánto tiempo se requiere?
R. El periodo estándar es un año. Estas metodologías permiten siempre incorporar nuevos datos, lo que requiere definir cada cuánto tiempo se deben evaluar. Lo que más demora es la construcción de las herramientas, y en ese sentido, el trabajo de las pegh es un aporte porque ya habrán modelos desarrollados para utilizar en el proceso.

- **Sebastián Bonelli:** El RDM cumple con interactuar con actores y lograr resultados sólidos desde el punto de vista técnico, pero me queda la duda de cómo logramos la aplicabilidad de lo que surge de un proceso como este. El código de aguas es una limitante para la aplicabilidad del plan. En el diseño de este proyecto, ¿se ha contemplado una estrategia para convencer a los propietarios de DAA para su implementación?
R. Se destaca la colaboración con MOP y MMA, lo que inserta el proyecto en un contexto de aplicabilidad. Uno de los atributos del proceso es que se considera el contexto dentro de la selección de las propuestas tanto en costos, en mercado de aguas, y otras que necesitan de la voluntad y capacidad de acuerdo entre actores. La metodología también permite desarrollar eso, y generar conocimientos que permitan a los usuarios tomar la mejor decisión. Es un tremendo desafío, pero esta metodología permite abordarlo en su proceso iterativo de deliberación.

- **Sebastián Bonelli:** A modo de ejemplo, en conservación de la naturaleza, ¿podría ser una expectativa del proyecto cuantificar el costo de esa medida? **R.** En Costa Rica, se ha trabajado en descarbonización, estimando cuál es la carga fiscal para el gobierno de implementar ciertas medidas.

- **Marcelo Olivares:** El RDM no supone probabilidades de los escenarios. Este es un método alternativo a aquellos que suponen las probabilidades. El RDM es intensivo en modelación porque evalúa múltiples alternativas que nunca las condensa ni resumen, lo que evita hacer suposiciones sobre las probabilidades. Usar tantos conceptos distintos como “etiquetas” sin definir de forma precisa deja más confundida a las personas. Me preocupa la integración de esto con los modelos DGA, porque están atrasados y se demorarán en estar disponibles y, segundo, son modelos super complejos, donde la calibración de los modelos es un desafío técnico muy grande, lo que los hace poco confiables. Es una discusión desde el punto de vista de la transparencia del análisis.
R. Los modelos DGA, en la discusión por macrozonas se levantarán las herramientas de las que dispondremos, pueden aparecer nuevas herramientas.

GRUPO 3

- **Jessica Ulloa**
 - Participación de diversos actores con el objetivo de generar consensos, es muy valorable, conciliar y llegar a un objetivo común mirada común.
 - El uso de instrumentos puesto en un foco territorial específico, una cuenca o un territorio, una zona determinada.

- Permite proyectar objetivamente los impactos de ciertas decisiones, lo que no siempre pasa.
- **Andrea Osses**
 - Viene a consensuar el tema de la estrategia, porque estamos tomando decisiones de distintas formas. Es bueno dar un poco más de fortaleza a las decisiones que estamos tomando.
 - Para evitar conflictos en la implementación de soluciones es vital tener a todos involucrados desde un inicio.
- **Graciela Correa**
 - Habla desde su experiencia práctica. El enfoque en los territorios es muy importante. Pone como ejemplo su realidad en la 6ta región para indicar la diversidad de actores, las complejidades en las fuentes, considerando que son sólo una sección del río Maule.
 - Tienen mucha experiencia sobre trabajo participativo. Indica que las iniciativas parten con mucho ánimo y participación, y al final de los procesos quedan los mismos de siempre.
- **Javiera Pérez**
 - Provechosos tener lineamientos objetivos que sirvan para guiar la toma de decisiones e implementar políticas sobre todo al ser lineamientos poder orientar y alinear las discusiones que se hagan en procesos participativos que es para recoger como la información más pertinente de las personas de los usuarios, por ahí creo q es muy provechoso esta metodología.
- **Lorena Escudero**
 - Acostumbrados a la escasez hídrica. Visualiza que la herramienta genera evidencia y permite generar políticas que ayuden a la macrozona en el tema de recursos hídricos. Esta metodología permitirá consensuar objetivos en el territorio. Generado muchas oportunidades
- **Humberto Peña**
 - Obliga a pensar en el futuro de manera estructurada.
 - Comentario que no está en las preguntas, el título del proyecto apunta a una política general de adaptación a CC, el tema de esta metodología está focalizado en un aspecto específico de gestión del RRHH a nivel de cuenca, el título va mucho más de eso, cree que es restrictivo hacerlo pasar por una metodología en particular y que pasa por un tema más amplio político.
 - Sebastián explica el alcance de este proyecto y de los procesos de política pública en el país.
 - Jessica apoya la respuesta de Sebastián, respecto a las muchas iniciativas que están desarrollándose en paralelo. Releva el tema de la sinergia y la participación que tienen todos estos procesos, tanto participación técnica como política. No se busca reemplazar este proceso político por esta herramienta.

Desafíos

- **Graciela Correa**
 - Desafío conexión a internet.
 - Muchas complicaciones de mantener las mesas de participación.
 - Tienen buenas experiencias de diálogo con actores de la cuenca. No se pudieron hacer asambleas de OU este año. Muy importantes problemas de comunicación, conexión, correo electrónico, Whatsapp, se utiliza el envío de información con celadores en bicicleta. Dispersión territorial.
- Se considera comentario de Humberto respecto a los procesos y decisiones políticas y administrativas que se deben tomar que van más allá de la utilización de esta herramienta.

- Tener en consideración la posible nueva constitución en temas de recursos hídricos, esto genera incertidumbre.
- **Jessica Ulloa:**
 - Necesidad de involucramiento de la sociedad civil. Pueblos indígenas también demandan tener participación
 - Modelo económico intensivo en uso de agua. Nos sirve esta conceptualización de SH que considera todas las dimensiones asociadas al uso del recurso hídrico (ambiental, productivo, consumo humano, etc.)
 - Recuperación post COVID, evaluación de proyectos en este estado.
 - Cómo evaluamos los proyectos, qué puntajes les damos. Una política respecto a esto se expresa en múltiples instrumentos en los cuales esta metodología puede apoyar o no, y tener presente que hay planes que no son vinculantes a nivel de cuenca.
- **Humberto Peña**
 - ¿Cómo este proceso conversa con la aplicación de instrumentos prácticos administrativos? si no hay conversación no hay como una bajada práctica.

Apéndice B. Asistentes a taller e información logística

Asistentes

- 1) Mauricio Lorca – Dirección General de Aguas, Director de la División de Estudios y Planificación
- 2) Andrea Osses – Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación
- 3) Sebastián Jofré – Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático
- 4) Gabriel Zamorano – Superintendencia de Servicios Sanitarios
- 5) Emiko Sepúlveda – Ministerio de Medio Ambiente
- 6) María de la Luz Vásquez – Ministerio de Minería
- 7) Carlos Barría – Ministerio de Energía, División Ambiental y Cambio Climático
- 8) Carlos Ladrix – CORFO
- 9) Carolina Urmeneta – Ministerio de Medio Ambiente
- 10) Evelyn Galdames - Dirección General de Obras Públicas
- 11) Evelyne Medel – Dirección General de Obras Públicas
- 12) Javiera Pérez – Dirección General de Aguas
- 13) Jessica Ulloa – Ministerio de Medio Ambiente
- 14) Maritza Jadrijevic – Ministerio de Medio ambiente
- 15) Rocío Espinoza – Fundación Amulén
- 16) Flavia Liberona – Fundación TERRAM
- 17) Ulrike Broscheck – Fundación Chile
- 18) Sebastian Bonelli – TNC
- 19) Francisco Donoso – Asociación Nacional de empresas de Servicios Sanitarios A.G.
- 20) Francisco Gana – Sociedad Nacional de Agricultura
- 21) José Tomas Morel – Consejo Minero
- 22) Graciela Correa – Federación de Juntas de Vigilancia de los Ríos y Esteros de la Sexta Región
- 23) Carolina Gamboa
- 24) Javier Urrutia
- 25) Wilfredo Alfaro - CONAF
- 26) Cristian Salas – BID
- 27) Yolanda Martínez – BID
- 28) Marcelo Basani – BID
- 29) Francisco Meza – Universidad Católica de Chile
- 30) Lorena Escudero – CICITEM
- 31) Humberto Peña – Colegio de Ingenieros de Chile
- 32) Marcelo Olivares – Universidad de Chile
- 33) Fernando Krauss – Universidad de Santiago de Chile, CIESCOOP
- 34) Alejandra Sther – Universidad de Concepción
- 35) Pablo Pastén – Universidad Católica de Chile
- 36) James McPhee – Universidad de Chile
- 37) Diego Rivera – Universidad del Desarrollo

La distribución de los asistentes en grupos es la siguiente:

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Alejandra Stehr	Sebastián Bonelli	Humberto Peña
Diego Rivera	Carolina Gamboa	Lorena Escudero
Emiko Sepúlveda	Fernando Krauss	Graciela Correa
Evelyne Medel	Francisco Meza	Javiera Pérez
Francisco Donoso	Javier Urrutia	Andrea Osses
Gabriel Zamorano	Marcelo Olivares	Jessica Ulloa
Pablo Pastén	Maritza Jadrijevic	María de la Luz Vásquez
Sebastián Jofré	Mauricio Lorca	<i>Sebastián Vicuña</i>
Ulrike Broschek	Rocío Espinoza	<i>Katherinne Silva</i>
Wilfredo Alfaro	Carlos Ladrix	<i>Valentina Jara</i>
<i>Edmundo Molina</i>	<i>Eduardo Bustos</i>	
<i>Rodrigo Fuster</i>	<i>Valentina Saavedra</i>	
<i>James Robinson</i>	<i>Maximiliano Bolados</i>	

La composición en cuanto a género y sector de los participantes del taller 1 se visualiza en la figura a continuación:

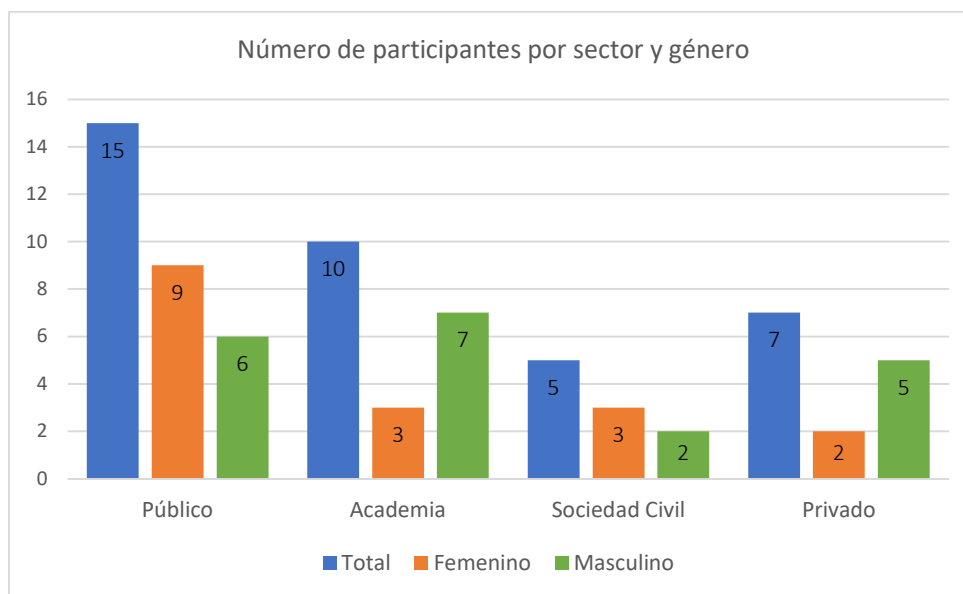


Figura 2. Composición por grupos de los participantes a taller 1

En esta figura se visualiza una mayor representación del sector público, seguido de la Academia, sector privado y finalmente la sociedad civil. Cabe destacar que en el taller de expertos 1 no participaron representantes de pueblos indígenas.

Apéndice C. Base de información taller de expertos 2

La información utilizada para el análisis proviene de:

Aportes durante la discusión de los grupos de trabajo

- Se plantea la complejidad de indicar metas dado que no existe línea base actualizada que nos permita definir las. Se asocia a la falta de información. Además de la falta de información, hay incertidumbre sobre el marco regulatorio futuro y los cambios que podría implicar sobre los derechos de agua ya otorgados.
- Se plantea que en el horizonte de las metas el 2050, en 30 años hay posibilidades de cambios tecnológicos importantes, por lo que se debe ser ambicioso.
- Respecto a las metas en el ámbito agrícola indica como ejemplo el revestimiento de canales el cual debe ir complementado con métricas de infiltración de agua.
- Enfocarse en incentivos y promoción de los cambios que nos llevarán a lograr esos objetivos más que en la fiscalización, dado el alto número de explotaciones agrícolas por ejemplo.
- Planificación más integral.
- Se destaca la necesidad de un seguimiento y financiamiento permanente de las instancias de gobernanza ya establecidas, así como un carácter más vinculante de estas. Hace falta un diagnóstico de la gobernanza del agua. En el mismo orden de ideas, se argumenta que el objetivo debe ser generar instancias de gobernanza desde los propios territorios bajo una lógica de gestión bottom-up.
- Se destaca la importancia de las Normas Secundarias de Calidad de Aguas puesto que en sí mismas constituyen una métrica de desempeño que, además, deben ser consensuadas por los actores.
- Se plantean dudas respecto a cómo se materializa los resultados levantados con los talleres DAMI, en cuanto a el marco regulatorio, específicamente a los Derechos de aprovechamiento ya otorgados.
- Se plantean cuestionamientos respecto a la modelación del recurso hídrico y la definición de demandas o recargas a los acuíferos.
- Se expone la realidad de la sexta región. Existen reglamentos para los comités de cuencas pero se presentan obstáculos. El primero de ellos el financiamiento y su gestión, y el segundo es la ausencia en el largo plazo de las instituciones públicas, dado que estas actividades compiten con las metas institucionales y a la ausencia de atribuciones de estas entidades.
- Se plantea el problema en la ejecución de las acciones planteadas. se indica que existen diagnósticos e información pero no existe un ente que lidere la ejecución de las acciones.
- Respecto al sector público se indica que estos actúan en el marco de sus atribuciones y que no existe una visión a largo plazo, las gestiones se acotan a los periodos electorales.
- Se expone la ausencia del secano en las conversaciones en torno a la adaptación al cambio climático.
- Se indica que monitoreo y conflicto son dos cosas transversales. Tenemos datos suficientes para hacer la gestión del agua, pero la información está desordenada. Adicionalmente, se indica que

no es necesario tener un balance detallado pero sí tener datos a nivel mensual. Es una limitación política más que una limitación técnica.

- Se menciona el tema de los consejos hídricos y las dificultades dado que las mayores atribuciones se encuentran en el nivel central lo que coarta las posibilidades de las OU y la gestión bottom-up. En este sentido lo local es más relevante que lo nacional. El nivel intermedio de gestión participa en el nivel nacional, recibe la política pública y vela por la ejecución en las cuencas.
- Se abordan las NSCA, y su limitada representación en nuestro país. Existe una necesidad de tener un conocimiento compartido de la capacidad de carga de los ecosistemas acuáticos.

¿Cuáles son los objetivos que deberían ser logrados mediante la estrategia climática de largo plazo al año 2050? ¿Estos objetivos deberían ser a escala territorial o nacional?

Grupo 1

TRANSVERSALES

- Contar con sistemas de monitoreo local capacitados en todas las cuencas
- Disminución de barreras en la gobernanza
- Prácticas de suelo sustentable (Uso eficiente del suelo)
- Un 50% de la superficie agrícola y ganadera opera bajo prácticas de agricultura regenerativa, con especial énfasis en la restauración y manejo integral de cuencas.
- Gobernanza adaptativa en las cuencas, con participación de los actores locales
- Contar con un sistema integrado de información actualizado a escala local
- Revestimiento canales + infiltración
- Riego tecnificado 75% => 2050
- Mejorar la red de información
- Disponer de sistemas de financiamiento para investigación climática
- Los sistemas sanitarios cuentan con eficiencia en los sistemas de abastecimiento
- Un 80% de las cuencas cuentan con información de recursos hídricos subterráneos actualizada

DESARROLLO ECONÓMICO

- Uso de agua de la minería desalación %
- Priorización del uso de agua de acuerdo a necesidades de la sociedad
- Desarrollo socioeconómico inclusivo y sostenible

MEDIOS DE VIDA HUMANO

- Contar con un 100% de acceso al agua potable en zonas rurales
- 100% de población urbana y rural con acceso y disponibilidad de agua potable

- APR automatizados con monitoreo y sistema de mejoras continuas

CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS

- Compra de derechos para caudal ecológico: N° ríos con caudal E/Total
- Compras de derechos para caudal ecológico salares

Grupo 2

TRANSVERSALES

- Objetivos idealmente a escala territorial. Se echa de menos la visión del secano y sus subcuencas. En la Sexta región está disponibles SimRapel que cuenta con swap, magic y snowflow. En el secano se ha avanzado con Weap. Hay presentados anteproyectos de NSCA desde hace años en espera
- Contar con un ajuste normativo e institucional para la gestión de los rrrh a escala de cuencas
- Una oferta hídrica natural de todo el territorio, que se actualice de forma semiautónoma.
- Hacer el vínculo entre la información de las cuencas y las nuevas regulaciones o normativas generadas.
- Contar con un plan estratégico de gestión de aguas que considere la seguridad hídrica y la diversidad territorial
- Un organismo responsable de la implementar y ejecutar

DESARROLLO ECONÓMICO

- Conocimiento y uso sustentable de los acuíferos
- Inversión en infraestructura para asegurar la oferta y para poder hacer gestión efectiva sobre el recurso
- Contar con instrumentos que permitan planificar los territorios de acuerdo a la oferta y demanda de recursos hídricos
- Cuencas hídricas de todo el territorio, organizadas para maximizar calidad de vida a partir de un uso sostenible del agua
- Generar un plan que logre la seguridad hídrica, de modo de distribuir los RH entre los usuarios sin agotar los recursos de agua.

MEDIOS DE VIDA HUMANO

- Generar normativas de calidad de agua de consumo humano más estrictas que tomen en cuenta la exposición territorial a contaminación
- Seguridad de abastecimiento de agua potable con infraestructura adecuada a partir de aguas subterráneas o desalación en el secano. Seguridad para uso recreacional a partir de otras fuentes
- Comunidades con herramientas para aumentar resiliencia de sus sistemas de vida
- Asegurar el acceso a los recursos hídricos para los diversos actores del territorio con participación de las comunidades
- Asegurar cobertura de agua potable oportuna, estable, en cantidad aceptable/ética y de calidad al 100%de la población

CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS

- Contar con un sistema que cuantifique (valoricé) el aporte de los servicios ecosistémicos para la

toma de decisiones

- Proteger, conservar y restaurar los ecosistemas clave para la provisión de agua y para el ciclo hidrológico (glaciares, cabeceras de cuenca, bosques, etc.)
- Servicios ecosistémicos de las cuencas del país cautelados
- Prevenir el agotamiento hídrico de las cuencas
- Que el plan estratégico considere las futuras generaciones

Grupo 3

TRANSVERSALES

- Sistema de monitoreo permite conocer oferta, demanda y extracciones en todas las sub-subcuencas y mensual
- Número de cuencas con NSCA. Meta: 101 Actual: 5
- Conflictos excepcionales se resuelven en sede judicial
- Instalación formal de consejos hídricos por cuenca que encabezan el desarrollo de planes hídricos de cuenca según objetivos y prioridades comunes (Meta: 101, número de consejos implementados)
- Huella del agua medida en todos los sectores y reducida en un 30% al 2050.

DESARROLLO ECONÓMICO

- Mantener desarrollo diversificado, revirtiendo situación en zonas de mayor escasez hídrica
- Lograr el uso sustentable del continuum agua-suelo-vegetación en el 100% de la superficie bajo aprovechamiento económico.
- Existe un conocimiento compartido de la capacidad de carga de sistemas acuáticos en relación a las presiones a la calidad del agua por actividades socioeconómicas y *background* natural, considerando cargas puntuales y difusas.
- Implementación de incentivos para uso sustentable, equitativo del agua en todos los sectores.

MEDIOS DE VIDA HUMANO

- Todas las cuencas que alimentan a captaciones de APR están protegidas
- Existe un sistema tarifario progresivo para control de demanda
- Construir resiliencia en 100% de la población nacional, o trasladar el 50% de la población de la zona centro sur a la zona austral.

CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS

- Restablecer el ciclo del agua completo en Chile, mediante la restauración del área deforestada histórica de 5,86 mha, en la zona central. Restauración tipo mosaico sería la opción óptima.
- Conservación y protección de ecosistemas hídricos base para la provisión de servicios ecosistémicos.
- Recarga y mantención de niveles de acuíferos en el tiempo.
- Revertir avance de superficie con proceso desertificación, erosión y degradación de suelos.

¿Cuáles son las acciones prioritarias para incluir en la ECLP para lograr los objetivos de SH? ¿Cuáles serían las metas de implementación?

Grupo 1

ACCIONES HABILITANTES

- Déficit de información → disminuir la brecha de información
- Instaurar coordinación de usuarios, planificación más integral
- Incentivo a la producción regenerativa (sostenible)
 - Capacitación
 - Financiamiento.
 - mayor conocimiento sobre estos sistemas de producción

ACCIONES DE IMPLEMENTACIÓN

- Agroecología

Grupo 2

ACCIONES HABILITANTES

- Marco legal e institucionalidad

ACCIONES DE IMPLEMENTACIÓN

- No hay aportes

Grupo 3

ACCIONES HABILITANTES

- Catastro de extracciones superficiales y subterráneas
- Catastro de infraestructura superficial y subterránea
- Incentivos a control de demanda
- Capacidad de *enforcement* de la institucionalidad del agua
- Priorización de dictación de NSCA en programa del MMA.

ACCIONES DE IMPLEMENTACIÓN

- Automatización en mediana agricultura
- Fortalecimiento efectivo (administrativo, informático) de las OUA
- Implementación de mejoras en red hidrométrica DGA.

¿Cuáles considera que son las principales dificultades en la vinculación entre las acciones, incertidumbres y los indicadores de desempeño?

Grupo 1.

- No hay aportes

Grupo 2.

- No hay aportes

Grupo 3.

- Desactualización del CPA

Apéndice D. Asistentes a taller e información logística taller de expertos 2

- 1) Antonia Covarrubias
- 2) Rocío Espinoza, Fundación Amulén
- 3) Javier Urrutia, Universidad de Antofagasta
- 4) Jessica Ulloa, Ministerio de Medio Ambiente
- 5) Francisco Donoso, ANDESS
- 6) Cristian Salas, BID
- 7) Javiera Pérez, Dirección General de Aguas
- 8) Fernando Krauss, USACH – CIESCOOP
- 9) Claudia Papic, TNC
- 10) Carolina Gamboa, CICITEM
- 11) Uri Colodro, WWF
- 12) Ulrike Broschek, Fundación Chile
- 13) Andrea Osses, Dirección General de Aguas
- 14) Diego Rievera, Red H2O
- 15) Sebastián Jofré, Agencia de sustentabilidad y Cambio climático
- 16) Wilfredo Alfaro, CONAF
- 17) Lorena Escudero, CICITEM
- 18) Graciela Correa, Asociación de OUA
- 19) Pablo Pastén, PUC
- 20) Carlos Ladrix, CORFO
- 21) Amerindia Jaramillo, Ministerio de Medio Ambiente.

La distribución de los asistentes en grupos es la siguiente:

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Javier Urrutia	Carolina Gamboa	Francisco Donoso
Uri Colodro	Graciela Correa	Ulrike Broschek
Francisco Gana	Jessica Ulloa	Diego Rivera
Sebastian Jofré	Mauricio Lorca	Wilfredo Hernan Alfaro Catalan
Martiza Jadrijevic		Pablo Pastén
<i>Rodrigo Fuster</i>	<i>Eduardo Bustos</i>	<i>Sebastián Vicuña</i>
<i>Katherinne Silva</i>	<i>Juan Pablo Herane</i>	<i>Maximiliano Bolados</i>

La composición en cuanto a género y sector de los participantes del taller 2 se visualiza en la figura a continuación:

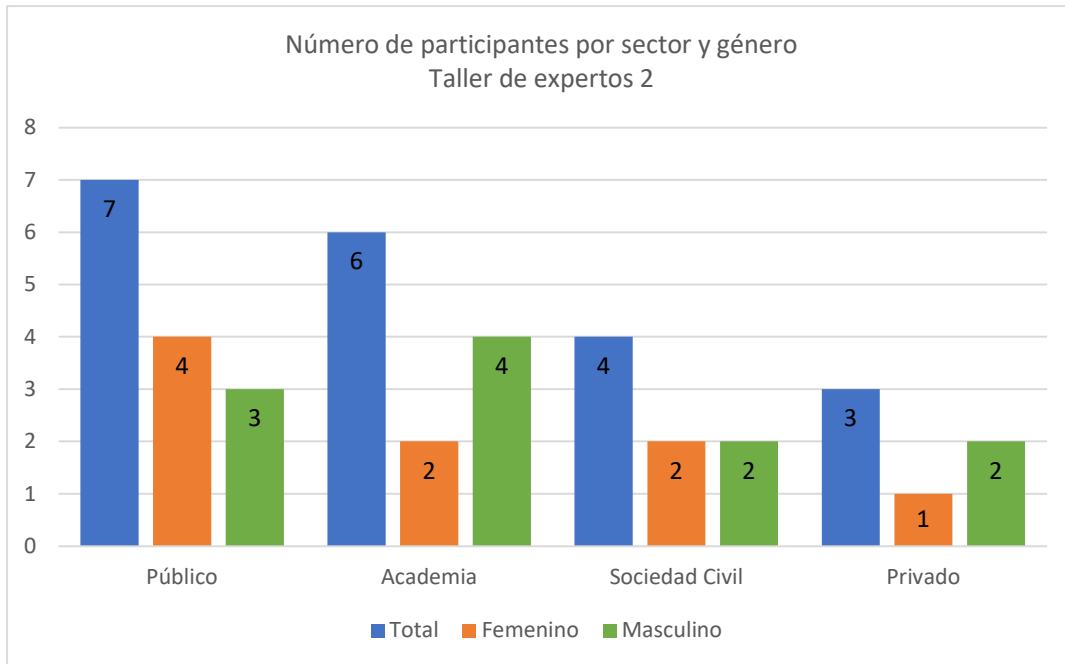


Figura 3. Composición por grupos de los participantes a taller 2

En esta figura se visualiza una mayor representación del sector público, seguido de la Academia, sociedad civil y finalmente sector privado. Cabe destacar que en el taller de expertos 2 no participaron representantes de pueblos indígenas.