



**GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS Y PLANIFICACIÓN**

PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN HÍDRICA EN LA CUENCA DEL LOA

RESUMEN EJECUTIVO

REALIZADO POR:

CON POTENCIAL CONSULTORES SPA

S.I.T. N° 472

Santiago, Julio 2021

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Ministro de Obras Públicas

Ingeniero Civil Industrial Sr. Alfredo Moreno Charme

Director General de Aguas

Ingeniero Comercial Sr. Óscar Cristi Marfil

Director Regional Antofagasta (S)

Ingeniero Civil Sr. Arturo Beltrán Schwartz

Jefe de la División de Estudios y Planificación

Ingeniero Civil Sr. Mauricio Lorca Miranda

Inspector Fiscal

Geólogo Sr. Marcelo Aliaga Alvarado

Inspectora Fiscal Subrogante

Ingeniera Civil Sra. Andrea Osses Vargas

Inspectora Fiscal Regional

Ingeniera Civil Sra. Rosa Mánquez Godoy

Profesionales DGA:

Geóloga Srta. Loreto Valdivia Ortiz

Ingeniera en Recursos Naturales Renovables Srta. María Victoria Aedo Aedo

Ingeniero Civil en Obras Civiles Sr. Pablo Costa Tapia

Ingeniero Civil Agrícola Sr. Abraham Arévalo Neira

Cartógrafo Sr. Guillermo Tapia Molina

Asesor en modelación:

Ingeniero Civil Dr. Pedro Sanzana Cuevas

CON POTENCIAL CONSULTORES SPA

Jefe de Proyecto

Ingeniero Civil Sr. Alejandro Arenas Herrera

Equipo Profesional

Ingeniero Civil Dr. Felipe Espinoza Contreras

Geólogo / Hidrogeólogo Sr. Igor Aguirre

Ingeniero Civil Sr. José Lagos Rehfeld

Ingeniero Civil Sr. Juan Torres Cubillos

Antropólogo Sr. Víctor Zúñiga Pérez

Geógrafa Sra. Soledad Huerta Miranda

Equipo Apoyo

Ingeniero Civil Sra. Karla González Novion

Ingeniero Civil Sr. Marco Matamala Castro

Ingeniero Civil Sr. David Poblete López

Ingeniero Civil Sr. Diego Soto Rodríguez

Ingeniero Civil Sr. Jonás Valdivieso Bravo

Ingeniero Civil Sr. Ulises Sepúlveda Jilberto

Geógrafo Sr. Sebastián Bozo Villarroel

Para citar bibliográficamente este estudio, se recomienda la siguiente manera: Dirección General de Aguas (DGA), 2021. Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Loa, SIT N° 472, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile. Realizado por: Con Potencial Consultores SpA.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO	1
1.1	OBJETIVO GENERAL	2
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
2	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA	4
3	ACCIONES	8
4	EVALUACIÓN DE LA CARTERA DE INICIATIVAS PROPUESTAS	16
4.1	SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LAS ACCIONES PROPUESTAS	16
4.2	CRONOGRAMA DE LAS SOLUCIONES	16
4.3	VALORIZACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN HÍDRICA	18
4.3.1	<i>Acciones a Ejecutar por Actor</i>	18
4.3.2	<i>Distribución de Valor Actualizado de Costos por Eje PEGH</i>	20
5	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN	23
5.1	ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN	23
5.1.1	<i>Aspectos a Considerar</i>	23
5.1.2	<i>Propuesta del Proceso de Diseño</i>	25
5.1.3	<i>Pasos para la Implementación del PEGH</i>	26
5.1.4	<i>Limitaciones del PEGH Loa propuesto</i>	30
5.2	ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN	30
6	MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PLAN	32
6.1	PLAN DE MONITOREO	32
6.1.1	<i>Indicadores del PEGH Loa</i>	32
6.1.2	<i>Seguimiento</i>	33
6.2	MECANISMOS PARA EL ANÁLISIS Y TOMA DE DECISIONES	33

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El desarrollo de “Planes Estratégicos de Gestión Hídrica” (PEGH) para las cuencas existentes en el territorio nacional tiene como marco general el recrudescido contexto de cambio climático y escasez hídrica a nivel nacional y global. Planificar el desarrollo de los recursos hídricos del país requiere avanzar en materia de políticas públicas que consideren la gestión integrada de cuencas hidrográficas, para esto, es indispensable diagnosticar en profundidad la situación actual de la brecha hídrica existente a nivel nacional, caracterizando los usos del recurso y la naturaleza de las demandas en cada sistema hídrico. Estos PEGH conformaran instrumentos indicativos de gestión, orientadores de un uso sustentable y sostenible del agua, para las diversas y crecientes demandas provenientes tanto de los sectores productivos de la economía nacional como del consumo humano, considerando también la necesidad de propiciar un nuevo diseño para la gobernanza hídrica.

La Dirección General de Aguas como institución pública responsable de la gestión verificación y difusión de la información hídrica del país, especialmente en lo que refiere a volumen y calidad del recurso, ha puesto en marcha la elaboración de Planes de Gestión que consideran un enfoque de integración entre la modelación hidrológica superficial y subterránea, por medio de una sola plataforma de cálculo. Esto posibilita una representación física más precisa del ciclo hidrológico, sumado a una pormenorizada caracterización de la demanda hídrica, permitiendo planificar y proyectar el desarrollo hídrico de las cuencas. La modelación hidrológica en los PEGH pretende aportar un método de gestión rápida de información una vez construido y calibrado dicho modelo, por ello es fundamental que consideren un estándar de flexibilidad de operación y procesamiento de los resultados. La altísima relevancia de este tipo de innovación en el ámbito de la gestión pública en materias de información hídrica está dada por la posibilidad de modelar escenarios en función de la integración de datos de distinta naturaleza y origen, que a su vez propicien el diseño de planes que conformen una cartera de acciones pertinentes para minimizar la brecha hídrica existente.

El presente informe presenta los resultados del “Plan Estratégico de Gestión Hídrica de la Cuenca del Río Loa”, que la consultora Con Potencial ha desarrollado por encargo de la Dirección General de Aguas, dependiente del Ministerio de Obras Públicas.

La cuenca del río Loa posee una escasa hidrografía, a pesar de contener al río más largo del país, y único cuerpo de agua, río Loa, que logra desembocar en el sector norte de la región de Antofagasta (límite con la región de Tarapacá). El clima desértico de esta cuenca

esboza la escasez hídrica superficial cuyas precipitaciones de magnitud considerables únicamente se producen en la época del invierno altiplánico.

La evidente escasez de oferta hídrica de esta cuenca contrasta con la intensiva demanda hídrica de los principales usuarios del agua. Dentro de la cuenca del Loa, existe un gran número de actividades desarrolladas, destacando entre todas ellas la actividad minera, la cual utiliza grandes volúmenes de agua para la ejecución de los procesos mineros. Adicionalmente, el recurso hídrico es requerido para otras actividades tales como; urbanización (agua potable), agricultura, medioambiente, etc.

En cuencas de este tipo, con poca oferta superficial y alta demanda, surge como factor esencial el agua subterránea, extraída mediante pozos desde las napas subterráneas y acuíferos del subsuelo. Por este motivo, el desarrollo de un plan de gestión hídrica en esta zona de baja pluviometría requiere de un modelo hidrológico, un diagnóstico de la cuenca, y en general cualquier proceso referido a la cuantificación y descripción de la oferta hídrica que incluya el potencial subterráneo de recursos hídricos.

1.1 Objetivo General

Proponer un plan estratégico indicativo para la cuenca del Río Loa, para que en su realidad se pueda conocer oferta y demanda actual de agua, establecer balance hídrico y sus proyecciones a 30 años, diagnosticar el estado de información, infraestructura e instituciones que toman decisiones respecto al recurso hídrico, y proponer cartera de acciones DGA y de terceros público-privados, que permitan suplir la demanda de agua y adaptación al cambio climático, con un portafolio de acciones que aseguren su abastecimiento en cantidad y calidad.

1.2 Objetivos Específicos

- Conocer el estado actual de la cuenca del Loa en cuanto a oferta, demanda, balance de agua (en derechos y demanda de agua) y sus respectivas herramientas de cálculo (modelos), control de extracciones, calidad físico-química de fuentes superficiales y subterránea, gobernanza, y red hidrométrica superficial, subterránea, de calidad, de glaciología y nieves.
- Construir y actualizar los modelos de simulación hidrológicos, e integrarlos a nivel superficial-subterráneo, de no estarlos.

-
- Definir acciones para restaurar las condiciones de abastecimiento y calidad de las fuentes de agua potable rural y urbana, por tipo de usuarios tanto para fuentes superficiales como subterráneas.
 - Diagnosticar el estado de la calidad de aguas de las fuentes superficiales y subterráneas. Definir acciones para proteger funciones ecosistémicas críticas relacionadas con los cuerpos de agua en el tiempo.
 - Diagnosticar el estado de la infraestructura hidráulica actual y proponer acciones para mejorar el monitoreo de las aguas de la cuenca (superficial, subterráneo, eventos extremos, montaña y glaciares). Se deberá analizar el estado de funcionamiento, la antigüedad y confiabilidad de los sistemas en general.
 - Identificar las brechas entre oferta y demanda de aguas en distintos escenarios de cambio climático, sequías e inundaciones, estableciendo un portafolio de acciones (estrategias de gestión) para reducirlas. Se deberá establecer un caso base y distintos escenarios para evaluación.
 - Entregar estrategias para mejorar la toma de decisiones, mediante la utilización de modelos operativos de gestión, los cuales deberán tener escenarios de planificación a corto, mediano y largo plazo, y ser adaptativos en el tiempo.
 - Entregar estrategias para promover y revitalizar la alianza público-privada, y así incrementar cualitativamente la inversión requerida en infraestructura e investigación.

2 CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA

La Cuenca del Río Loa se encuentra ubicada entre las regiones de Tarapacá y Antofagasta, limita al norte con la Pampa del Tamarugal, al sur con el sistema de cuencas de Antofagasta y sistema de cuencas del Salar de Atacama, en tanto, deslinda al oeste con las cuencas costeras de Antofagasta. Esta cuenca posee un área de aproximadamente 33.000 km² y un perímetro de casi 875 km.

El cauce principal de esta cuenca corresponde al río Loa, el cual se caracteriza por ser el río más largo de Chile. Es catalogada como una cuenca de tipo exorreica, con abruptos cambios de dirección en su trayecto de cabecera a desembocadura comenzando por una orientación sur, para luego virar hacia el oeste, norte y nuevamente hacia el oeste en su tramo final hacia el Océano Pacífico, encontrado la costa entre las comunas de Tocopilla e Iquique, completando una longitud de aproximadamente 440 km, atravesando el desierto de Atacama.

Esta cuenca posee una gran variación de elevación en su perfil transversal, superando los 5.500 m de altura en el sector más próximo a la cordillera, como se puede apreciar en la Figura 2-1 que ofrece una perspectiva general del área del estudio. El clima predominante de esta cuenca es el de tipo desértico, por lo que las precipitaciones solo se producen en los sectores de gran altitud en el sector oriental de la cuenca. En la figura también se presenta la hidrografía de la cuenca.

En forma complementaria, se presenta en la Figura 2-2 la división de cuencas del territorio.



Fuente: Elaboración propia.

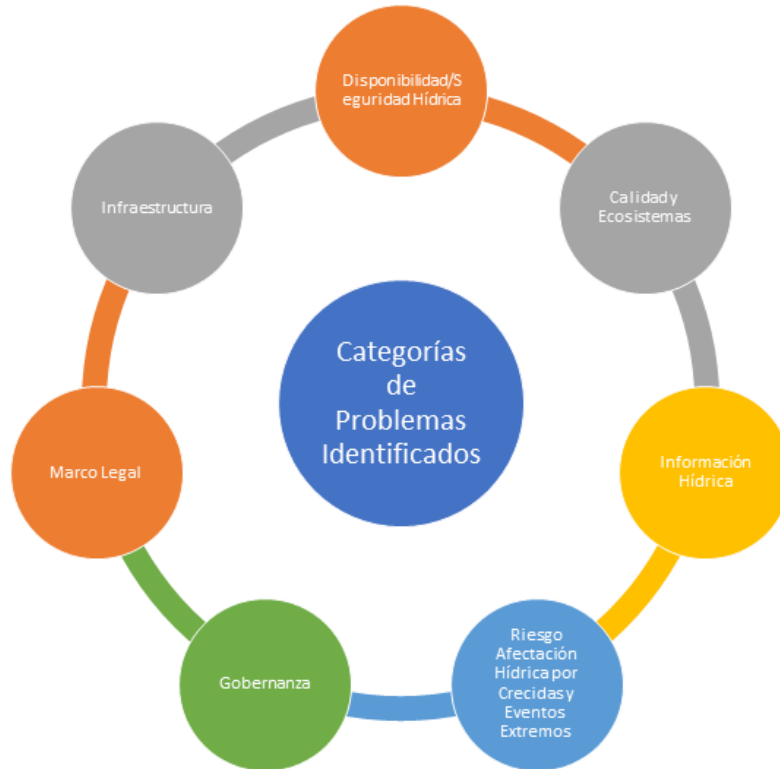
Figura 2-1: Área de Estudio

La caracterización de la cuenca y sus recursos hídricos, se presenta mostrando la siguiente información:

Dimensión Física y Económica	Geomorfología Geología Suelos Hidrografía Hidrogeología División político-administrativa Actividad económica
Clima	Tipos climáticos Temperatura Crecidas Proyecciones de cambio climático
Dimensión ambiental	Unidades ecosistémicas Humedales Glaciares
Infraestructura Hídrica	Agua Potable Urbana Sistemas de Saneamiento Rural Plantas Desaladoras Infraestructura de riego Infraestructura de Relaves Aguas Lluvias Infraestructura de Defensas Fluviales y Ribereñas Redes de control
Gobernanza del Agua	Actores Reuniones PAC Brechas de Coordinación Brechas de Información
Demanda Física y Legal	Uso Humano Necesidades Mínimas Ambientales Caudales Ecológicos Legales Demanda de Agua Para Riego Demanda de Agua Para Minería Otras Demandas de Agua Mercado de Aguas
Oferta	Aguas Superficiales Aguas Subterráneas Glaciares
Modelación	Parámetros Supuestos Resultados Escena

3 ACCIONES

Con el objetivo de proponer el Plan, a través del proceso PAC se identificaron en primer lugar se identificaron 7 categorías de problemas, las que se muestran en la Figura 3-1.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-1: Categorías de Problemas Identificados en PAC

Con posterioridad se verificó que algunos de los problemas identificados también están ligados a los problemas detectados con la aplicación del modelo. En tercer lugar, se incorporó la experiencia de los estudios anteriores, lo que permitió definir una batería de 36 problemas, para los que se propone 29 iniciativas de inversión que permiten resolverlos. Estas iniciativas, junto a una breve descripción, se presenta en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1: Iniciativas Propuestas

Categorías Problemas Identificados	Origen Iniciativa	Iniciativa	Brecha que Resuelve	Descripción	Categoría	Tipo	Institución Pública		Código	
							Encargada Financiamiento y Ejecución	Participantes		
Disponibilidad/ Seguridad Hídrica e Infraestructura: En esta categoría se incluyen acciones tendientes a mejorar la disponibilidad o la seguridad hídrica y al mejoramiento o creación de infraestructura	PEGRH Región de Antofagasta con información BIP	Mejora de los Servicios Sanitarios Rurales en localidades rurales	Permite resolver los problemas de falta de seguridad ya sea en el abastecimiento de agua o en el tratamiento de las aguas negras	Dar solución de agua potable y saneamiento a localidades rurales en la cuenca. En particular considera el caso del SSR Verdes Campiñas. Se considera para los sistemas existentes el análisis de la instalación de saneamiento, y para sistema no considerados, tanto el agua potable como el tratamiento	Estudio	Estructural	DOH	Municipalidades	D1	
	Diagnóstico para Desarrollar Plan de Gestión de Riego en la Región de Antofagasta	Transferencia para el Levantamiento de Tranques de Regulación Corta para Pequeños Agricultores	Permite disminuir la brecha de regulación que facilite el uso de las aguas disponibles	El objetivo de este programa es capacitar e implementar sistemas individuales de acumulación, de manera de contribuir a la gestión eficiente de los recursos hídricos, sobre todo en tiempos de escasez. Además, se levantarán perfiles de proyectos de obras de acumulación para ser elaborados por consultores de la zona y ser presentados a los concursos de la Ley de Fomento. Considera preparación de material impreso, capacitaciones en riego tecnificado, técnicas de riego, manejo y mantención de obras	Programa	Estructural	CNR	INDAP	D2	
	Diagnóstico para Desarrollar Plan de Gestión de Riego en la Región de Antofagasta	Transferencia Tecnológica en el Manejo de Obras Extra Prediales y Técnicas de Riego	Permite disminuir la brecha asociada al uso de técnicas apropiadas para el riego, aun cuando las condiciones de calidad y del suelo no sean las mejores	El programa tiene como objetivo contribuir a mejorar la eficiencia en técnicas de riego, buscando mejorar las capacidades técnicas de los usuarios. Es un complemento al estudio anterior, y considera entre otros elementos preparación de material impreso, capacitaciones en riego tecnificado, manejo de salinidad de suelos, calidad de aguas y otros temas relevantes a ser determinados. Además, se levantarán perfiles de proyectos de obras de acumulación para ser elaborados por consultores de la zona y ser presentados a los concursos de la Ley de Fomento.	Programa	No Estructural	CNR	INDAP	D3	
	PEGH Loa y Estudio Riego Sustentable Cuencas Loa y Salado	Gestión Integral del Embalse Conchi, Incluye:				Estudio	Estructural	DOH		D5
		Dotar de Sistema Telemétrico de niveles y de control descargas	Permite disminuir la brecha de control sobre la obra	Diseñar sistema de control remoto del nivel del embalse y control de las compuertas, con el fin de operar remotamente el sistema, especialmente en las condiciones actuales en que producto del cambio climático los eventos hidrometeorológicos extremos son más extremos que lo ocurrido históricamente						
		Determinar Volumen Real Almacenamiento Embalse Conchi	Conocimiento de la disponibilidad real del embalse	Se requiere realizar un estudio batimétrico de detalle con el fin de determinar la capacidad actual del embalse, de modo de disponer de la real capacidad del embalse. Esto es vital ya que otro de los estudios apunta a disminuir la capacidad de almacenamiento por seguridad de la población aguas abajo, por lo que optimizar su capacidad es requerido						
		Mejorar Capacidad Almacenamiento y Operación del embalse	Mejoramiento de la operación del sistema	Evaluar formas para mejorar la capacidad de almacenamiento del embalse (por ejemplo, dragado) y mejoras a la operación del embalse, con el fin de servir en mejor forma a suplir agua de riego segura o mantener el abastecimiento de agua potable durante eventos extremos. Este es un complemento a lo anterior, ya que usa los resultados obtenidos con el fin de proponer alternativas de solución al problema.						
		Evaluar modificación de la regla operacional del embalse Conchi para mejorar oferta hídrica para riego, incluye análisis para evaluar posibilidades de entregar agua de riego a Quillagua	Mejoramiento de la operación del sistema	Estudio para analizar cambios a la regla de operación del embalse, incluyendo formas de dotar de agua de riego a Quillagua		No Estructural	DOH	CNR		
	PEGRH Región de Antofagasta	Sistema de subsidios para el agua potable	Transferencia de información a la comunidad	Transferencia de información a la comunidad	Evaluar la suficiencia del programa de subsidios al agua potable. La iniciativa apunta a resolver la brecha de falta de conocimiento del proceso de tarificación y sistema de subsidios al agua potable en la región detectada en el diagnóstico, a su vez esta brecha se enfoca en el objetivo de propiciar una participación informada de los distintos actores en torno al recurso hídrico.	Estudio	No Estructural	Municipalidades	DOH-GORE	D6
	Diagnóstico para Desarrollar Plan de Gestión de Riego en la Región de Antofagasta	Transferencia Tecnológica de Sistemas de Riego en las Comunidades Indígenas	Transferencia de conocimiento de técnicas de riego dirigido a comunidades indígenas	Transferencia de conocimiento de técnicas de riego dirigido a comunidades indígenas	Los objetivos de este programa son validar sistemas de riego utilizados, además de capacitar a los usuarios en la implementación de estos (tiempos y frecuencia de riego, tipo de cultivo, características de los suelos etc.), como alternativa para el mejor aprovechamiento de los recursos hídricos. La escasez hídrica corresponde a uno de los factores limitantes para la productividad agrícola, los turnos se han distanciado, disminuyendo la superficie cultivable y generando baja eficiencia en el riego. Los objetivos de este programa es validar sistemas de riego utilizados, además de capacitar a los usuarios en la implementación de estos (tiempos y frecuencia de riego, tipo de cultivo, características de los suelos etc.), como alternativa para el mejor aprovechamiento de los recursos hídricos.	Programa	No Estructural	CONADI	CNR-INDAP	D7

Categorías Problemas Identificados	Origen Iniciativa	Iniciativa	Brecha que Resuelve	Descripción	Categoría	Tipo	Institución Pública		Código
							Encargada Financiamiento y Ejecución	Participantes	
<p>Calidad y Ecosistemas:</p> <p>Apunta a acciones que se relacionan con afectar la calidad de aguas y los ecosistemas existentes en el territorio</p>	PEGH Loa	Establecer un requerimiento de caudal mínimo para asegurar demanda hídrica ambiental del Río Loa	Permite actualizar el conocimiento del territorio en lo que respecta incluir el efecto del sistema subterráneo en la evaluación de caudales ambientales, evaluados en la actualidad solo en base a un modelo de tipo superficial	Mediante modelación determinar los caudales máximos a consumir, de modo que se asegure la demanda hídrica ambiental definida para la cuenca. Se considera extender los resultados del estudio GORE (2020), usando ahora una herramienta WEAP de mejor calidad, extendiendo la modelación subterránea a la totalidad del sistema acuífero, y por ende mejorando la representatividad de los resultados. Se consideran los siguientes aspectos: prospecciones geofísicas, TEM, perforación de piezómetros, monitoreos de calidad de aguas, modelación de aguas subterráneas y actualización del modelo existente. Las actividades deberían comenzar mejorando el conocimiento de los sectores aguas arriba de Calama, para luego continuar aguas abajo	Estudio	No Estructural	MMA	DGA	C1
	PEGRH Región de Antofagasta	Promover el uso de fuentes alternativas de abastecimiento para pequeños usuarios	Buscar nuevas fuentes de abastecimiento para los territorios	Estimular el uso de distintas alternativas de abastecimiento de agua con el propósito de dar mayor seguridad del recurso a pequeños usuarios. La iniciativa apunta promover proyectos a pequeña escala destinadas a utilizar fuentes no convencionales de agua en los distintos municipios de la región según las consideraciones geográficas y climáticas. Para esto se considera la cosecha de aguas de lluvias durante el invierno altiplánico, situación que debería implementarse en piscinas dispuestas para ello con la infraestructura adecuada capaz de resistir las intensas lluvias y acumular el agua.	Estudio	Estructural	CNR	CONADI-INDAP	C3
	PEGH Loa	Implementar Recarga artificial de acuíferos	Buscar nuevas fuentes de abastecimiento para los territorios	Evaluar recarga artificial de los acuíferos, ya sea mediante reuso de aguas grises o negras, aguas de crecidas o desalación de aguas salobres naturales. El objetivo es evaluar e implementar una iniciativa de recarga artificial de acuíferos en la cuenca. Para lo cual se debe identificar en primer lugar un sector factible para esto, para luego proceder a instalar el sistema de recarga, instrumentarlo y operarlo por al menos 6 meses.	Estudio	Estructural	CNR	DGA-DOH-CNR-MMA	C4
	PEGH Loa y Estudio Riego Sustentable Cuencas Loa y Salado	Impulsar reúso de aguas servidas tratadas	Buscar nuevas fuentes de abastecimiento para los territorios	Impulsar la utilización de las aguas de las plantas de tratamiento de aguas servidas para riego de áreas verdes o uso industrial. Esta iniciativa propone impulsar el reúso de aguas servidas tratadas en la cuenca. Cabe mencionar al respecto que Chile no posee legislación aplicable al reúso como otros países, de esta forma la venta de aguas servidas es un procedimiento que está autorizado, de acuerdo a la ORD. N° 677/93, en la que se especifica que: "el gestor podrá negociar libremente la venta de las aguas servidas, sin que los eventuales ingresos afecten las tarifas y cobros pactados", por lo tanto debe tenerse presente este contexto normativo mientras se avanza hacia una política pública para el reúso de las aguas servidas tratadas y la reutilización de las aguas grises, que actualmente no existe en el país. Considerando la carencia de este marco regulatorio y para que la iniciativa sea conveniente para las municipalidades se propone la firma de un convenio entre la municipalidad y empresa con el objetivo de que la venta de agua se realice a un costo mínimo para el municipio. Esto es una extensión de lo que ya se encuentra operativo en Calama, y busca extenderlo a los SSR en caso que la cantidad de agua producida lo permita.	Programa	No Estructural	MMA	DGA-DOH-CNR	C5
	PEGH Loa	Impulsar Mesa de Trabajo Público-Privada para incentivar el uso de aguas No continentales por parte de la Minería e Industria	Buscar nuevas fuentes de abastecimiento para los territorios	Considera analizar la desalación de agua de mar para uso en industria y minería, de modo de liberar agua continental para otros usos. Se considera también evaluación de mejoras en los sistemas productivos. Se hace notar que como la fuente de agua está fuera de la cuenca, la acción no puede considerar la evaluación de la fuente, sino que solo los elementos de gestión que permitan que este tipo de solución, que debe abordarse a nivel regional y no de cuenca pueda realizarse. En primer lugar, se puede indicar que de cierta manera este programa va de la mano de la iniciativa APORTAA de ADASA y empresas mineras, las que apuntan a una integración hídrica regional, o también del proyecto CRAMSA. El proyecto APORTAA tal como está definido solo está dimensionado para entregar agua a procesos mineros e industriales, pero sería interesante analizar otros tipos de aplicaciones, tales como aportar agua de buena calidad para el riego. Este tipo de acción también está considerado en el proyecto CRAMSA. En específico, este estudio analiza el paradigma no desde el punto de vista del diseño de ingeniería, sino que, desde la percepción de los usuarios, para lo cual se considera la realización de actividades de participación ciudadana, focus groups u otro tipo de actividades que permitan analizar el sentir de la comunidad con un tipo de proyecto como este. También busca incentivar la interacción público-privada para lograr este tipo de solución ojalá en un mediano plazo.	Programa	No Estructural	GORE	DGA-DOH-MMA	C6

Categorías Problemas Identificados	Origen Iniciativa	Iniciativa	Brecha que Resuelve	Descripción	Categoría	Tipo	Institución Pública		Código
							Encargada Financiamiento y Ejecución	Participantes	
Calidad y Ecosistemas: Apunta a acciones que se relacionan con afectar la calidad de aguas y los ecosistemas existentes en el territorio	PEGH Loa	Evaluación de los riesgos ambientales y físicos expansión Tranque Talabre. Análisis de efectos rotura Tranque. Análisis Sistema Alerta Temprana	Mejorar el conocimiento del sistema medioambiental	El estudio pretende estudiar en forma autónoma (por falta de confianza de la comunidad) a CODELCO los potenciales efectos de la expansión del Tranque Talabre, ya sea en lo que corresponda a contaminación de las aguas subterráneas, rotura súbita del tranque y la posible instalación y operación de un sistema de alerta temprana.	Estudio	No Estructural	MMA	DOH	C7
	PEGRH Región de Antofagasta	Caracterización del funcionamiento hídrico e hidrogeológico de sectores acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos	Mejorar el conocimiento del sistema medioambiental	Redefinir y delimitar sectores acuíferos que alimentan vegas y bofedales y estudiar su funcionamiento hidrogeológico. En la cuenca del Loa se ubican 12 de estos sistemas, siendo 7 de ellos acuíferos protegidos. Definir una nueva delimitación del área de protección, ya que esta no se hizo con un sentido hidrogeológico, por lo tanto, podría, en algunos casos, no estar cumpliéndose la función de proteger el área de recarga al acuífero. Este trabajo requiere de un levantamiento de información hidrogeológica cercana a estas unidades. También considera proponer una red de pozos de monitoreo para realizar seguimiento del acuífero protegido ya que actualmente no se conoce su evolución. Esta red de monitoreo idealmente debiese considerar pozos ya construidos, si es que existen y pozos de observación en caso de requerirse.	Estudio	No Estructural	MMA	DGA	C8
	PEGRH Región de Antofagasta	Caracterización de la calidad química de los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos) no estudiados de la cuenca	Mejorar el conocimiento del sistema medioambiental	Realizar un estudio de la calidad química en acuíferos y fuentes superficiales poco estudiadas. En el desarrollo del diagnóstico de la calidad química de las fuentes, se constató la escasa o nula información existente en algunas zonas de la cuenca ubicadas en la zona alta y baja, donde no hay control regular de la calidad del agua subterránea por parte de la DGA. Si bien es cierto en otros sectores de la cuenca existe información de calidad de aguas, tanto superficial como subterránea, al ser el origen de esta los privados, las comunidades especialmente no sienten que la información es de calidad. Por lo mismo se debe incrementar el conocimiento de la calidad de las aguas, tanto a nivel superficial como subterráneo.	Estudio	No Estructural	MMA	DGA	C9
	Diagnóstico para Desarrollar Plan de Gestión de Riego en la Región de Antofagasta Diagnóstico para Desarrollar Plan de Gestión de Riego en la Región de Antofagasta	Transferencia Tecnológica para la Validación de Sistemas de Abatimiento y levantamiento de Demanda de Proyectos de Abatimiento de Contaminantes del Agua de Riego	Permite enseñar a los agricultores técnicas para el manejo de la calidad del agua en el territorio	El programa tiene como objetivo investigar y validar tecnologías de abatimiento, evaluar las más eficientes y de menor costo, para determinar la mejor alternativa de tratamiento de aguas para riego. Además, pretende transferir la tecnología a los usuarios y levantar perfiles de proyectos para ser presentados a la Ley de Fomento. Según los análisis de calidad química de agua, se han detectado niveles elevados de arsénico, boro y cloruro. Asimismo, la conductividad eléctrica presenta altos valores lo que podría provocar efectos en cultivos sensibles, obstrucción en los sistemas de goteo y salinización del suelo. Lo anterior limita la diversificación productiva como en la ciudad de Calama que está limitada principalmente a cultivos de maíz, y alfalfa. El programa tiene como objetivo investigar y validar tecnologías de abatimiento, evaluar las más eficientes y de menor costo, para determinar la mejor alternativa de tratamiento de aguas para riego. Además, pretende transferir la tecnología a los usuarios y levantar perfiles de proyectos para ser presentados a la Ley de Fomento. El programa incluye un estudio piloto a implementar en Calama, donde se analicen diferentes tecnologías de abatimiento de contaminantes, se analicen sus costos y se transfiera la tecnología a los usuarios y se levante la demanda de perfiles para ser presentados a la Ley de Fomento al riego.	Estudio	No Estructural	CNR	CONADI-INDAP	C10
Información Hídrica: Se relaciona con iniciativas que apuntan a mejorar la disponibilidad de información o su acceso	PEGRH Región de Antofagasta	Fortalecer labor de Fiscalización DGA	Permite mejorar la brecha de fiscalización que los usuarios perciben en el territorio	Fortalecer la labor de fiscalización y seguimiento ambiental de la DGA, principalmente a través del aumento de la periodicidad en la fiscalización y mayores recursos. En forma reiterada en las reuniones de PAC la comunidad dió a conocer que una de sus mayores preocupaciones es el uso indebido que pudiera estar dándole al agua en algunos sectores, principalmente asociado a las extracciones no permitidas, ya sea de empresas mineras, turísticas como de usuarios agrícolas que no han regularizado sus derechos, lo que podría estar generando, por ejemplo, la falta de agua para ejercer los derechos en la localidad de Quillagua. A esto se suma que, en la cuenca no existen OUAs, y por lo tanto, se hace indispensable que la DGA regional asuma un papel relevante en la fiscalización del uso del recurso. En conformidad, está iniciativa contempla los fondos para aumentar y mejorar la labor de fiscalización y seguimiento ambiental que realiza la DGA, a través de: Programa de fiscalización y control de extracciones 1. Aumento de periodicidad de fiscalización. 2. Implementar en su totalidad el programa de control de extracciones de aguas superficiales (principalmente en el río Loa) en un plazo de 1 año. 3. Aumento de personal para fiscalización. Seguimiento ambiental 1. Aumento de personal y recursos económicos (viáticos) para retomar la labor de seguimiento ambiental de los proyectos con RCA según indicaciones de la Superintendencia de Medio Ambiente, que hasta ahora no se hace por falta de personal. Se considera un equipo completo de 1 profesional DGA dedicado exclusivamente a la labor de seguimiento ambiental, 1 chofer y una camioneta adicional. 2. Como meta se establece realizar, al menos, una visita al mes de 2-3 días.	Programa	No Estructural	DGA		I1

Categorías Problemas Identificados	Origen Iniciativa	Iniciativa	Brecha que Resuelve	Descripción	Categoría	Tipo	Institución Pública		Código
							Encargada Financiamiento y Ejecución	Participantes	
Información Hídrica: Se relaciona con iniciativas que apuntan a mejorar la disponibilidad de información o su acceso	PEGRH Región de Antofagasta	Formulación e Implementación Plan de Fiscalización ciudadana	Complementa la iniciativa anterior en lo que respecta a la disminución de las brechas	<p>Implementar un programa de fiscalizaciones con la comunidad donde los ciudadanos puedan acompañar a la DGA regional en las labores de fiscalización y seguimiento ambiental y monitorear en forma efectiva y en conjunto. La iniciativa está ligada a disminuir la brecha del déficit de interacción entre comunidades, organismos públicos y privados, que genera la falta de confianza existente hoy en día. Además, la iniciativa apunta a la brecha sobre la falta de protección de los usos históricos del recurso, protegiendo el ejercicio de los derechos constituidos, así como también a disminuir la brecha de falta de una mejor gestión de los recursos hídricos en temas de fiscalización ambiental que permita el adecuado cumplimiento de la función pública. Descripción: La iniciativa propone la siguiente metodología para llevar a cabo el Plan de fiscalizaciones ciudadanas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generación de un calendario de fiscalizaciones ciudadanas DGA (interno de la Dirección), donde se indique el nombre del ciudadano que se invitará a participar. Se considera al menos 2 fiscalizaciones ciudadanas al mes. El calendario debe considerar al menos un 30% de salidas para temas de seguimiento ambiental, lo cual deberá ser coordinado, cuando sea necesario con MMA. - Envío de invitación a un representante de la comunidad del sector donde se realizará fiscalización. - Respuesta o confirmación y coordinación logística para realizar fiscalización. En caso de requerirse, la Dirección debe entregar los medios económicos para el traslado del ciudadano al lugar de fiscalización o a la oficina DGA. - Generación de algún respaldo físico (fotografía, firma de acta de asistencia, etc.), que dé cuenta de la asistencia del ciudadano a la labor de fiscalización. 	Estudio	No Estructural	DGA	Seremía OP	12
	PEGRH Región de Antofagasta	Plan de mejoramiento red de Control Hidrométrico	Permite mejorar la calidad de la información disponible en el territorio. Para eso en el trabajo de diagnóstico se identificó preliminarmente los sectores donde es conveniente ubicar una nueva estación de monitoreo. La ubicación exacta es parte del estudio a desarrollar.	<p>Desarrollar un plan de mejoramiento de las estaciones de control en la cuenca, incluyendo modernización del sistema de transmisión de datos e instalación de nuevas estaciones. Considera una fase de diagnóstico y una fase de implementación inmediata. Del análisis de infraestructura se determinó que las redes en general requieren incrementar su cobertura, especialmente en la zona baja de la cuenca, y a nivel de aguas subterráneas. Se recomienda instalar siete estaciones meteorológicas. Específicamente, para Loa Medio, se sugiere instalar una estación aguas debajo de la confluencia del río Loa con el río Salado; dos próximas al pueblo de María Elena y Salar de Miraje; una en el oasis de Quillagua y dos cercanas al Salar de Llamara y Quebrada Amarga. En Loa Bajo se propone emplazar una estación en la desembocadura de la cuenca. Los resultados indican que al particularizar el análisis por subcuenca no se cumple la densidad mínima sugerida por la OMM para la subcuenca del Río Loa Medio para estaciones fluviométricas. En consecuencia, se recomienda instalar al menos seis estaciones fluviométricas en los siguientes sectores de interés donde actualmente no existe ninguna estación emplazada o las existentes se encuentran suspendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el río Loa: i) aguas debajo de la confluencia con el río Salado, ii) en el tramo entre la ciudad de Calama y el pueblo de María Elena, iii) aguas arriba de la confluencia con el río San Salvador, iv) en el tramo entre el pueblo de María Elena y el oasis de Quillagua, v) aguas arriba de la confluencia con Quebrada Amarga. • En Quebrada Amarga: aguas arriba de la confluencia con el río Loa. <p>Para las aguas subterráneas, no se propone una ubicación de las estaciones, sino que una cantidad de estaciones por SHAC</p> <p>Los resultados indican que al particularizar el análisis por subcuenca no se cumple la densidad mínima sugerida para todas las subcuencas. En consecuencia, se recomienda instalar al menos 36 pozos en los siguientes sectores de interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loa Alto (7): cuatro en el SHAC de San Pedro de Incaliri y dos en el SHAC Pampa Puno y una es SHAC Loa Alto. • Loa Medio (28): diez en el SHAC de Calama, cuatro en SHAC Llalqui, cuatro en SHAC Salar de Miraje, ocho en SHAC Salar de Llamara y 2 en SHAC María Elena a Quillagua. • Los Bajo (1): En el SHAC de Quillagua a Desembocadura. 	Estudio	Estructural	DGA		14

Categorías Problemas Identificados	Origen Iniciativa	Iniciativa	Brecha que Resuelve	Descripción	Categoría	Tipo	Institución Pública		Código
							Encargada Financiamiento y Ejecución	Participantes	
Riesgo Afectación Hídrica Crecidas/Fallas Obras: Apunta a acciones que busquen mejorar la problemática del riesgo hídrico frente a eventos extremos o al efecto sobre las obras	PEGH Loa	Soluciones de infraestructura para el control de crecidas (defensas fluviales, otras)	Permite identificar o ratificar los sectores donde se deben construir defensas fluviales o controles de algún tipo	Evaluar requerimientos de defensas fluviales. Considera la realización de un catastro actualizado de sectores que requieran obras de protección. Se considera además la realización de levantamientos topográficos, mecánica de suelos, y otras actividades que se estimen necesarias	Estudio	Estructural	DOH		R1
	PEGH Loa	Gestión Integral del Embalse Conchi. Incluye:							R2
		Dotar de Sistema Telemétrico de niveles y de control descargas	Permite mejorar la seguridad de operación del embalse frente a condiciones extremas	Diseñar sistema de control remoto del nivel del embalse y control de las compuertas. La primera componente de este estudio considera el diseño de los sistemas de control remoto de niveles y compuertas, de modo de poder operarlas en forma remota, especialmente en condiciones de riesgo. En esta etapa no se considera la implementación de los sistemas	Estudio	Estructural	DOH		
			Estudio Instrumentación geotécnica Muro Embalse Conchi y revisión Riesgos Obra periódica	Permite proteger a la comunidad frente a potenciales problemas del embalse	Diseñar sistema de monitoreo geotécnico del embalse. El objetivo del estudio es identificar el tipo de instrumentación necesaria y su ubicación en el embalse, de modo que se pueda disponer del mejor tipo de antecedentes para controlar el comportamiento del embalse	Estudio	Estructural	DOH	
PEGH Loa	Sistema Alerta Temprana, Plan de acción de emergencia ante riesgos, Difusión del Plan de Emergencias, Simulacros, Informar a comunidades	Permite mejorar la relación entre las instituciones y el público objetivo	Programa para establecer mecanismos de coordinación y aviso ante eventos extremos relacionados con el agua. Este es un programa principalmente de difusión destinado a por una parte identificar cuellos de botella en la comunicación entre entidades públicas y la ciudadanía, y por otra, enseñarle a la comunidad como actuar y que señale esperar en condiciones de peligro	Programa	No Estructural	GORE	DGA-Municipalidades	R3	
	PEGRH Región de Antofagasta	Reforzar institucionalidad de acción ante emergencias relacionadas a temas hidrológicos	Permite mejorar la relación entre las instituciones y el público objetivo	Proponer un mejoramiento al sistema de funcionamiento institucional en situaciones de emergencia relacionadas a los recursos hídricos. La iniciativa propone desarrollar una capacidad de respuesta local eficiente ante eventos de emergencia, mejorando la comunicación entre los organismos técnicos de alerta temprana y los organismos de coordinación, ejecución y respuesta. Para lograr esto se proponen dos labores que apuntan a fortalecer ambas partes: -Conformación permanente de un Comité Científico Técnico Regional, que reciba la información de las instituciones y planifique las medidas para paliar los efectos de las emergencias. Este servicio técnico debe estar conformado por especialistas en cada ámbito (geología, geomorfología, hidrogeología, hidrología, etc.); debe tener estrecha relación (comunicación diaria) y directa con cada institución encargada de levantar las alertas (DGA, SERNAGEOMIN, Dirección Meteorológica, SHOA); el contacto del comité con las instituciones, ante situaciones de emergencia debe ser vía satelital; conformar parte permanente de la ONEMI regional y con autonomía presupuestaria, proveniente del Gobierno Regional; capaz de manejar un lenguaje de emergencia simple, no una mezcla de códigos de diversas instituciones como existe actualmente, capaz de recibir e interpretar información de fuentes extraoficiales como las de la propia ciudadanía (redes sociales); capaz de desarrollar a nivel comunal un sistema de procedimientos de actuar eficiente, creando una cultura de autoeficacia y cooperación mediante trabajo con las municipalidades. Se considera un comité técnico que opere a nivel de la cuenca, conformado por al menos un hidrólogo (o afín), geólogo y meteorólogo. Se esperan reuniones bimensuales e informes de trabajo semestrales a lo menos	Programa	No Estructural	GORE	DGA-Municipalidades	R4
Gobernanza: Apuntan a acciones que permitan mejorar o ayudar en el tema de la gobernanza de los recursos hídricos	PEGRH Región de Antofagasta	Participación ciudadana sobre el futuro del río Loa	Permite involucrar a la comunidad en la solución de los problemas del río	Determinar una imagen objetivo sobre el futuro del Río Loa, que permita a las autoridades definir una alternativa de gestión sobre esta fuente, con una participación real de la comunidad y usuarios de la cuenca. Se propone esta iniciativa, que se enfoca en definir las acciones en torno al futuro del Río Loa con una participación real de la ciudadanía, mediante una serie de actividades de difusión de los resultados de este estudio, que permita a la población/usuarios de la cuenca conocer cuáles son los costos y beneficios de implementar distintas acciones/gestiones sobre el río. Por ejemplo, dar a conocer a la comunidad cual sería el costo/beneficio en la producción de la minería y la agricultura si se impone una disminución en el uso del agua, o si se opta por declarar área de restricción al acuífero de Calama, o la creación de una Comunidad de Agua Subterránea o Junta de Vigilancia, o la aplicación de caudales ecológicos a ciertos tramos del río. Así también cuales serían los beneficios y costos en el caso de priorizar el uso de la cuenca para agua potable o la opción de no hacer nada, equivalente a que se mantengan las actuales condiciones de extracción y funcionamiento del río. Específicamente las actividades de participación propuestas consideran 2 cabildos ciudadanos vinculantes, organizados por ambas municipalidades involucradas en la cuenca del Loa (María Elena y Calama), organizadas por sus respectivos alcaldes con el apoyo de una consultora que se encargue de la elaboración del documento final, donde se presenten los resultados y diversas alternativas de gestión sobre el futuro del Loa y se recojan en forma preliminar los principales acuerdos. Se considera un trabajo final para unir las visiones, y generar una visión única.	Programa	No Estructural	GORE	DGA-DOH-CNR-MUNICIPALIDAD-CONADI-INDAP	G1

Categorías Problemas Identificados	Origen Iniciativa	Iniciativa	Brecha que Resuelve	Descripción	Categoría	Tipo	Institución Pública		Código
							Encargada Financiamiento y Ejecución	Participantes	
Gobernanza: Apuntan a acciones que permitan mejorar o ayudar en el tema de la gobernanza de los recursos hídricos	PEGH Loa	Fomentar y Apoyar Creación Organización de Usuarios (JV) Río LOA	Permite mejorar la falta de instituciones de gestión	Considera generar las acciones, tales como reuniones, capacitaciones a dirigentes y otras que permitan avanzar en la creación de una organización de usuarios en la cuenca. El programa de difusión propuesto consta al menos de la realización de actividades de difusión, focus groups, asambleas, visitas a las comunidades, trabajos grupales, diálogo participativo, y otras técnicas que se consideren apropiadas. Lo mas importante es que no se busca imponer visiones, sino que compartirlas, analizarlas y discutir las. Se considera al menos 2 reuniones de diferente tipo mensualmente	Programa	No Estructural	CNR	DGA-DOH-MUNICIPALIDAD-CONADI-INDAP-GORE	G2
	PEGRH Región de Antofagasta	Fortalecimiento de las relaciones entre privados y comunidades	Permite mejorar las relaciones entre actores privados y comunitarios con el fin de mejorar la gestión integral del manejo del recurso hídrico	Apoyar y fomentar un cambio cultural que mejore las relaciones entre la industria minera y las comunidades (incluidas las comunidades indígenas), promoviendo en el largo plazo asociaciones eficaces que beneficien a todas las partes interesadas. Se propone la creación de un Programa de Fortalecimiento de Relaciones de Empresas Mineras y Comunidades en el siguiente tenor: -Firma de un acuerdo por parte de todas las empresas mineras e industrias de servicios asociados en la cuenca para definir un compromiso a fortalecer las relaciones con la comunidad. Este acuerdo deberá ser publicado y dado a conocer a las comunidades. Este acuerdo deberá ser impulsado por la Mesa del Agua -Definir un calendario de talleres en distintas localidades de la cuenca que reunirá a representantes de mineras, proveedores y la comunidad para desarrollar estrategias para una mejor integración de la comunidad al sector de la minería y otras industrias locales con el enfoque de discutir temas locales y aumentar las oportunidades de empleo de la comunidad particularmente indígena. Los talleres debieran ser convocados y organizados por el Gobierno Regional, por ejemplo, mediante grupos de trabajo para abordar un tema específico y proponer una solución en el tiempo de trabajo que dure la sesión. -Establecer una entidad independiente, técnica y transversal (por ejemplo perteneciente al gobierno regional) con el fin de facilitar el relacionamiento entre las empresas y sus grupos de interés externos, para promover la obtención y mantención de la aprobación social de los proyectos y buena relación con las comunidades.	Programa	No Estructural	GORE	DGA-DOH-CNR-MUNICIPALIDAD-CONADI-MMA-INDAP-Seremía OP	G3
	PEGRH Región de Antofagasta	Mejora continua en la aplicación de procesos de participación ciudadana del MOP en actividades referentes al recurso hídrico	Permite mejorar la relación entre DGA y sus usuarios	Fortalecer los Procesos de Participación Ciudadana del MOP regional, favoreciendo procesos informados y comunicativos en actividades referentes al recurso hídrico. Se propone que el encargado Participación Ciudadana del SEREMI de la región sea el encargado de llevar a cabo un programa de mejoramiento continuo de los actuales procesos de participación ciudadana en la región, relacionados a políticas, planes programas y proyectos del Ministerio. Se proponen específicamente las siguientes acciones: - Identificar las capacidades actuales de las distintas direcciones regionales para generar condiciones óptimas y procesos eficientes de participación - Generar más contacto de los funcionarios públicos en terreno con las comunidades, que permita mayor reconocimiento de la realidad local, descentralizando las actividades de la capital regional, para lo cual se propone visitas a terreno de 2 profesionales de las direcciones operativas del ministerio relacionadas directamente a la ejecución de los distintos planes, programas y proyectos (DGA, DOH). - Sensibilizar a las autoridades y capacitar a los funcionarios públicos en prácticas de gestión participativa, con el objetivo de generar un cambio cultural al respecto - Evaluar acciones de mejora en un proceso de mejora continua.	Programa	No Estructural	Seremía OP		G4

Categorías Problemas Identificados	Origen Iniciativa	Iniciativa	Brecha que Resuelve	Descripción	Categoría	Tipo	Institución Pública		Código
							Encargada Financiamiento y Ejecución	Participantes	
Gobernanza: Apuntan a acciones que permitan mejorar o ayudar en el tema de la gobernanza de los recursos hídricos	PEGRH Región de Antofagasta	Guía operativa de puesta en valor de actividades ancestrales asociadas al recurso hídrico	Permite mejorar la calidad de la información disponible por los usuarios	Desarrollar una guía que dé a conocer y que difunda los usos y costumbres ancestrales de los recursos hídricos en la Región. Se propone el desarrollo de una guía operativa, como un documento que dé a conocer a la comunidad en general, cuales son este tipo de actividades, donde se desarrollan, en que fechas, entre otros temas. Se plantea que, para que la guía sea representativa, las mismas comunidades deben desarrollarla. Se propone que la guía presente en sus contenidos, por ejemplo: - Información acerca de la Ley indígena y Convenio 169 de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. - Los tipos de sitios que se deben respetar, por los usos materiales dados por las comunidades indígenas de la región: sitios de uso ganadero, áreas de cultivo, sitios ceremoniales o rituales, entre otros. - Las festividades indígenas regionales como fiestas patronales o ceremonias locales con su respectivo calendario. Una vez desarrollada la guía, esta se debe difundir, otorgando los recursos necesarios para ello a través de CONADI y el Gobierno Regional, quienes deben también coordinar el desarrollo de la guía.	Estudio	No Estructural	CONADI	DGA	G6
Normativas Legales: Apuntan a iniciativas que tiendan a mejorar el marco legal vigente	PEGRH Región de Antofagasta	Capacitación a profesionales DGA-MOP Región de Antofagasta en proceso de Consulta Indígena, de acuerdo a directrices Convenio 169 de la OIT	Permite mejorar la relación entre DGA y sus usuarios	Instruir en la implementación del DS 66, que regula el Procedimiento de Consulta Indígena, a los funcionarios de la DGA-MOP en la Región. Esta iniciativa considera el desarrollo de las siguientes tareas o etapas: - Elaboración de una primera versión de contenidos para el curso, de acuerdo a temas que establece el DS 66, como son: Principios de la Consulta y el Procedimiento de Consulta. - Reunión DGA-CONADI para identificar contenidos específicos a incluir, idealmente recabando información sobre la experiencia de otros servicios en la implementación del DS 66, para ejemplificar el procedimiento y mostrar buenas prácticas. - Coordinar profesional/servicio a cargo de la relatoría, quien será responsable de la logística del curso (detallada más abajo). - Organizar la logística del curso: reservar un lugar para impartir el curso, elaboración de la PPT de apoyo, realizar convocatoria (identificando actores a convocar y convocando), organizar materiales y gestionar un café. Emitir informe del curso, que incluya evaluación por parte de los participantes.	Programa	No Estructural	CONADI	DGA	N1
	PEGRH Región de Antofagasta	Capacitación a representantes de comunidades indígenas en proceso de Consulta Indígena, de acuerdo a directrices Convenio 169 de la OIT	Permite mejorar la relación entre DGA y sus usuarios	Instruir en la implementación del DS 66, que regula el Procedimiento de Consulta Indígena, a los representantes de las comunidades indígenas de la Región. Esta iniciativa considera el desarrollo de las siguientes tareas o etapas: - Elaboración de una primera versión de contenidos para el curso, de acuerdo a temas que establece el DS 66, como son: Principios de la Consulta y el Procedimiento de Consulta. - Reunión DGA-CONADI para identificar contenidos específicos a incluir, idealmente recabando información sobre la experiencia de otros servicios en la implementación del DS 66, para ejemplificar el procedimiento y mostrar buenas prácticas. - Coordinar profesional/servicio a cargo de la relatoría, quien será responsable de la logística del curso (detallada más abajo). - Organizar la logística del curso: reservar un lugar para impartir el curso, elaboración de la PPT de apoyo, realizar convocatoria (identificando actores a convocar y convocando), organizar materiales y gestionar un café. Emitir informe del curso, que incluya evaluación por parte de los participantes.	Programa	No Estructural	CONADI		N2

Fuente: Elaboración propia usando información de estudios anteriores e información propia

4 EVALUACIÓN DE LA CARTERA DE INICIATIVAS PROPUESTAS

El presente capítulo entrega para la cartera de iniciativas para el PEGH de la cuenca del río Loa, con la evaluación financiera, social y ambiental, así como la priorización, valorización y cronograma propuesto para la implementación.

4.1 Síntesis y Análisis de las Acciones Propuestas

Con el fin de poder ordenar las iniciativas identificadas, se realizó un trabajo con los participantes, lo que se vio representado en la forma de rankings de preferencias, tanto por la categoría de problema que representan, como de la iniciativa que se propone como solución. En forma adicional, cada iniciativa se evaluó en 3 dimensiones adicionales: social, ambiental y financiero. Con este punto de partida, se procedió a ordenar las iniciativas, ajustar los plazos de ejecución, y el orden de las mismas, y finalmente permitió proponer un Plan de acción, el PEGH Loa.

4.2 Cronograma de las Soluciones

A partir del ranking modificado obtenido, se preparó un cronograma donde se presenta el orden propuesto de ejecución por cada acción, se muestra el valor actualizado del costo de la acción, y se presentan los proyectos agrupados por línea de acción, además de separados en proyectos de corto, mediano y largo plazo. Los resultados de este análisis se presentan en la Tabla 4-1. En la Tabla 4-2 se muestra la distribución de proyectos por plazo.

En lo que respecta al plazo mostrado en la Tabla 4-2: Distribución de iniciativas por Eje, Plazo y tipología. Se observan 10 iniciativas en el corto plazo, 10 en el mediano plazo y 9 en el largo plazo.

Tabla 4-1: Cronograma PEGH Loa

Plazo	Eje	Código	Acción Identificación	Corto			Mediano					Largo							
				Año Ejecución															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Corto	Uso estratégico RRHH	OH-1	Mejora de los Servicios Sanitarios Rurales en localidades rurales	1	2	3	4												
		OH-2	Transferencia para el Levantamiento de Tranques de Regulación Corta para Pequeños Agricultores	1															
	Protección Ambiental RRHH	MG-3	Transferencia Tecnológica para la Validación de Sistemas de Abatimiento y levantamiento de Demanda de Proyectos de Abatimiento de Contaminantes del Agua de Riego	1	2														
		OM-5	Caracterización del funcionamiento hídrico e hidrogeológico de sectores acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos	1	2														
	Gobernanza y Gestión	MG-1	Transferencia Tecnológica en el Manejo de Obras Extra Prediales y Técnicas de Riego	1															
		MG-5	Formulación e Implementación Plan de Fiscalización ciudadana	1	2	3													
		MG-9	Fortalecimiento de las relaciones entre privados y comunidades	1															
		MG-11	Capacitación a profesionales DGA-MOP Región de Antofagasta en proceso de Consulta Indígena, de acuerdo a directrices Convenio 169 de la OIT	1															
MG-4	Fortalecer labor de Fiscalización DGA	1	2	3	4	5													
Monitoreo	OH-3	Plan de mejoramiento red de Control Hidrométrico	1	2	3	4	5												
Mediano	Uso estratégico RRHH	MG-2	Transferencia Tecnológica de Sistemas de Riego en las Comunidades Indígenas						6	7	8	9	10						
		MG-7	Participación ciudadana sobre el futuro del río Loa						6	7	8	9	10						
	Protección Ambiental RRHH	MG-8	Fomentar y Apoyar Creación Organización de Usuarios (JV) Río Loa						6	7	8	9	10						
	Gobernanza y Gestión	MG-12	Capacitación a representantes de comunidades indígenas en proceso de Consulta Indígena, de acuerdo a directrices Convenio 169 de la OIT						6	7									
		OM-1	Gestión Integral del Embalse Conchi (Disponibilidad)						6	7									
		OM-3	Establecer un requerimiento de caudal mínimo para asegurar demanda hídrica ambiental del Río Loa						6	7									
		OM-8	Sistema Alerta Temprana, Plan de acción de emergencia ante riesgos, Difusión del Plan de Emergencias, Simulacros, Informar a comunidades						6										
		OM-9	Guía operativa de puesta en valor de actividades ancestrales asociadas al recurso hídrico						6										
OM-2		Sistema de subsidios para el agua potable						6											
OH-4	Soluciones de infraestructura para el control de crecidas (defensas fluviales, otras)						6												
Largo	Uso estratégico RRHH	NF-3	Impulsar reúso de aguas servidas tratadas												11	12			
		NF-2	Implementar Recarga artificial de acuíferos												11	12			
		NF-4	Incentivar el uso de aguas No continentales por parte de la Minería e Industria / Reconversión / Uso de agua desalada / Disminución de consumo Agua en procesos productivos													11	12		
		NF-1	Promover el uso de fuentes alternativas de abastecimiento para pequeños usuarios													11	12		
	Protección Ambiental RRHH	MG-10	Mejora continua en la aplicación de procesos de participación ciudadana del MOP en actividades referentes al recurso hídrico													11	12		
		MG-6	Reforzar institucionalidad de acción ante emergencias relacionadas a temas hidrológicos													11	12	13	
	Gobernanza y Gestión	OM-7	Gestión Integral del Embalse Conchi (Riesgo)													11	12		
		OM-6	Caracterización de la calidad química de los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos) no estudiados de la cuenca													11	12		
OM-4	Evaluar riesgos ambientales y físicos expansión Tranque Talabre. Análisis de efectos rotura Tranque. Análisis Sistema Alerta Temprana													11	12				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-2: Distribución de iniciativas por Eje, Plazo y Tipología

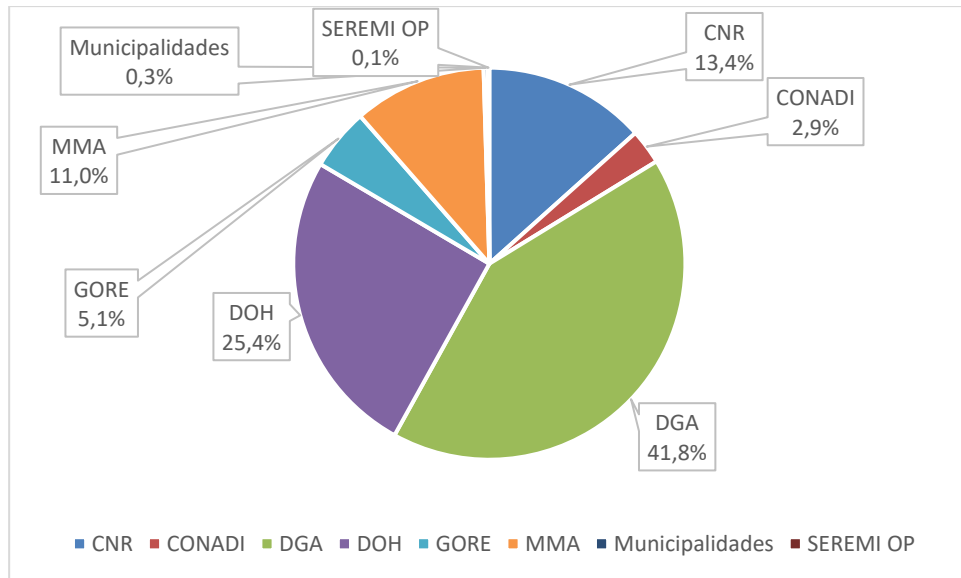
Eje	Plazo	Tipología				Total
		OH	NF	MG	OM	
1	Corto	2				2
	Mediano		1		1	2
	Largo	1	3			4
2	Corto			1	1	2
	Mediano				1	1
	Largo				2	2
3	Corto			5		5
	Mediano			4	3	7
	Largo			2	1	3
Total	Corto	3		6	1	10
	Mediano		1	4	5	10
	Largo	1	3	2	3	9
Total		4	4	12	9	29

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Valorización Económica del Plan Estratégico de Gestión Hídrica

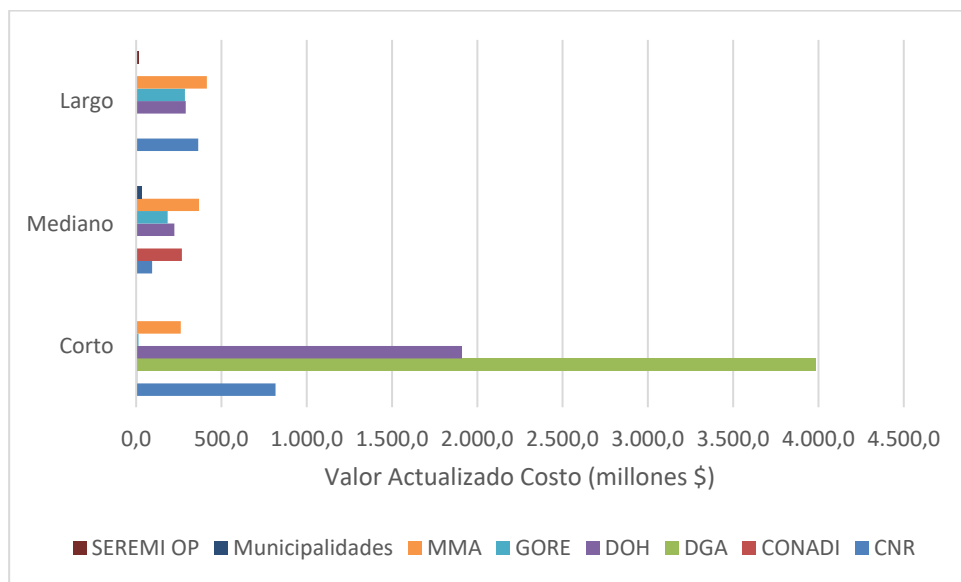
4.3.1 Acciones a Ejecutar por Actor

En primer lugar, se presenta la distribución de acciones, en términos de VAC, a ejecutar por ejecutor, distribuidos entre la DGA y otros actores, en el corto, mediano y largo plazo, lo que se muestra en la Figura 4-1 y Figura 4-2. En términos porcentuales, la DGA está encargada de un 41,8% del presupuesto requerido, con 3 iniciativas, y el restante 58,2% (26 iniciativas) en manos de otras instituciones. La distribución del valor actualizado de los costos se muestra en la Figura 4-3, en la forma de un diagrama Sankey, donde se muestra la tipología, la institución y el plazo.



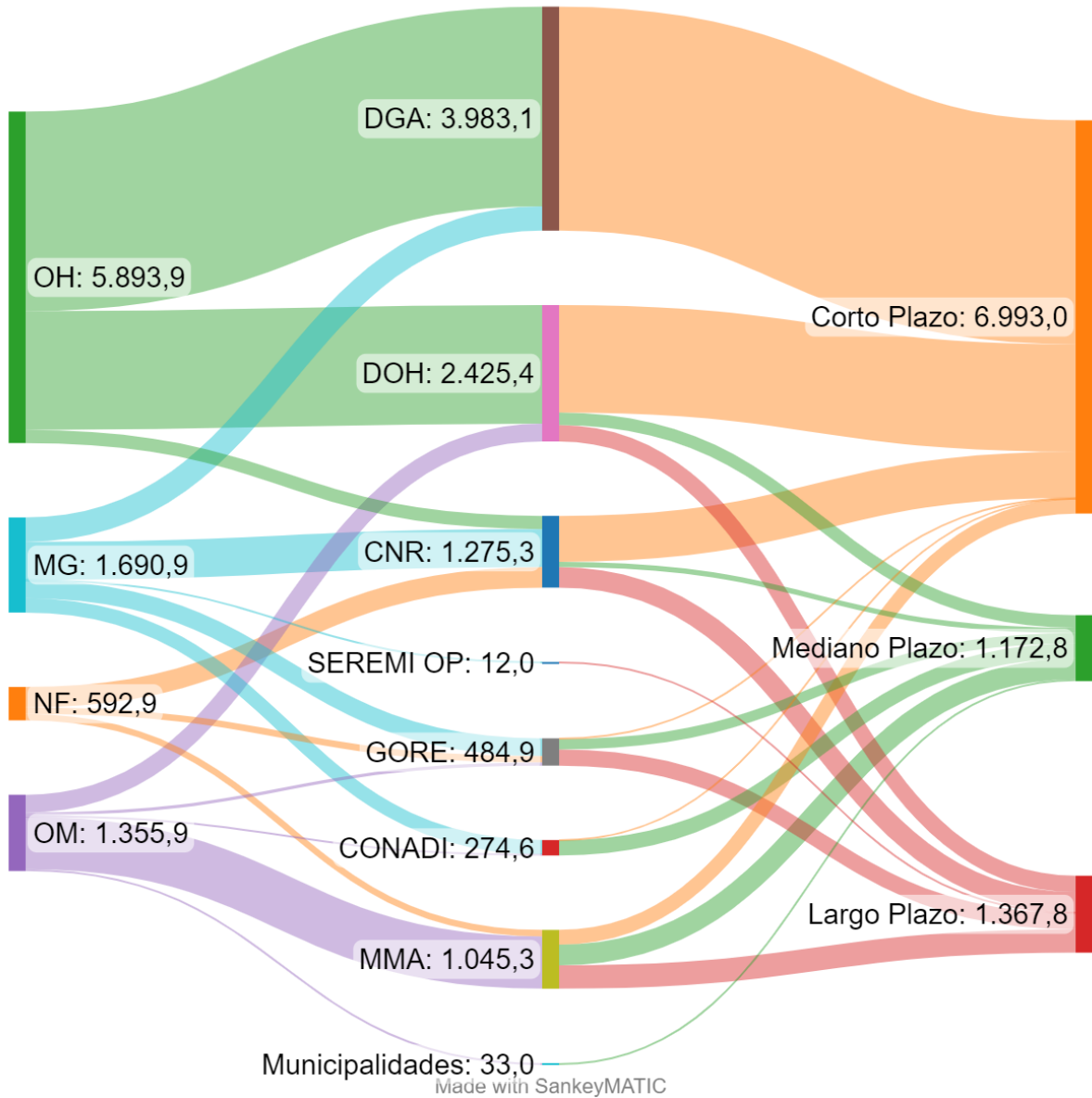
Fuente: Elaboración propia

Figura 4-1: Distribución Costos por Actor Institucional



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-2: Distribución Valor Actualizado de Costos por Plazo Ejecución

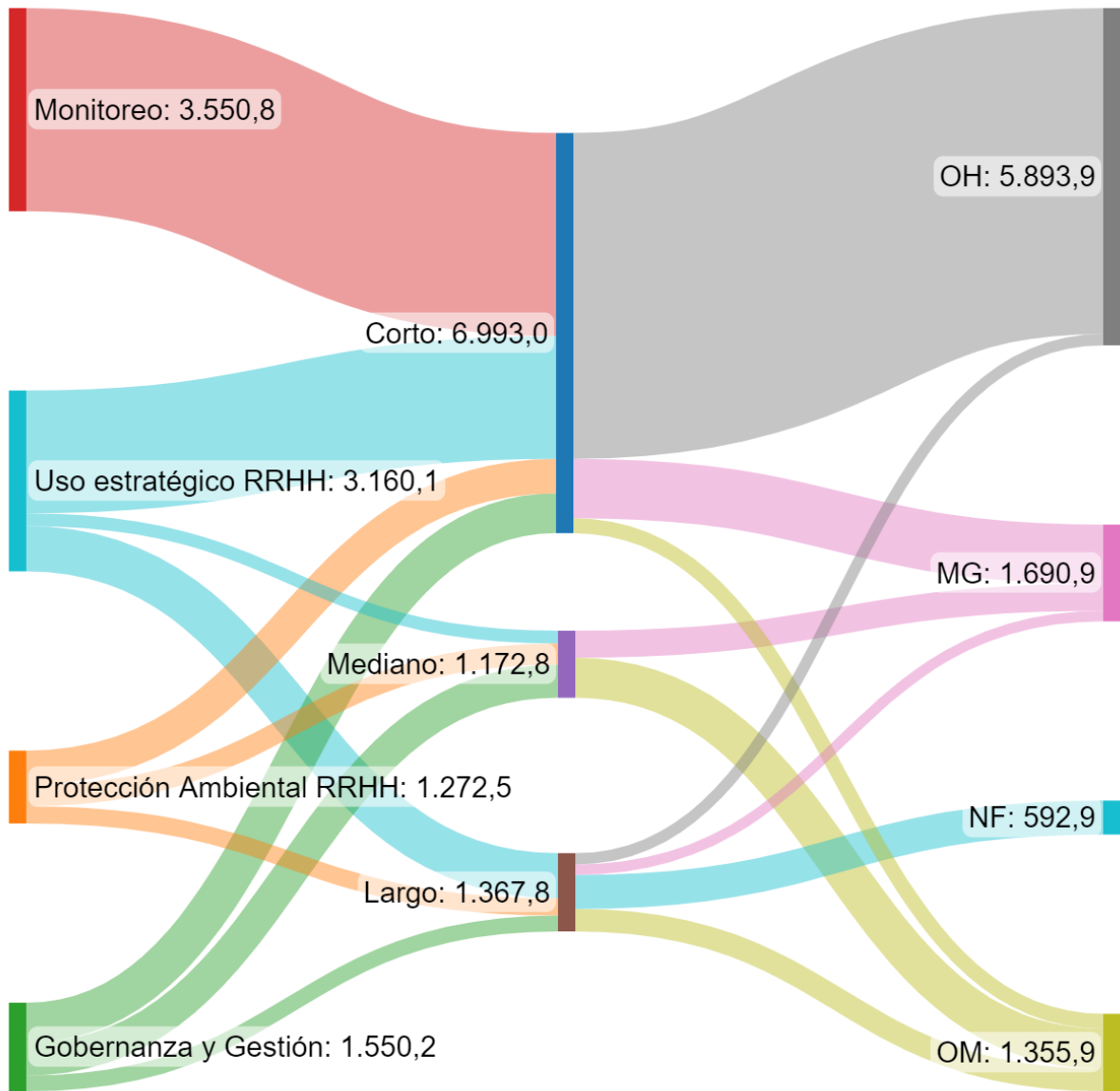


Fuente: Elaboración propia usando SankeyMATIC

Figura 4-3: Distribución VAC (millones \$) por Tipología, Entidad Encargada y Plazo de Ejecución

4.3.2 Distribución de Valor Actualizado de Costos por Eje PEGH

En último lugar, se presenta en la Tabla 4-3 la distribución del valor actualizado de los costos por línea de acción, institución y plazo, lo que se resume en la Figura 4-4, donde se observa que el 73,4% del presupuesto se asigna al corto plazo.



Made with SankeyMATIC

Fuente: Elaboración propia usando SankeyMATIC

Figura 4-4: Distribución VAC (millones \$) por Eje Temático, Plazo y Tipología

Tabla 4-3: Distribución VAC (millones \$) por Eje PEGH

Eje PEGH	Corto	Medio	Largo	Total
Uso estratégico RRHH	2.145,1	224,1	790,9	3.160,1
Protección Ambiental RRHH	602,7	368,8	301,0	1.272,5
Gobernanza y Gestión	694,4	579,9	275,9	1.550,2
Monitoreo	3.550,8	0,0	0,0	3.550,8
Total	6.993,0	1.172,8	1.367,8	9.533,6
Distribución	73,4%	12,3%	14,3%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

5 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

En este capítulo se presenta un resumen de la estructura del PEGH Loa y los principales hitos a considerar, en función de la temporalidad establecida para cada medida del plan.

5.1 Estrategia de Implementación

5.1.1 Aspectos a Considerar

5.1.1.1 *Proceso de Participación Ciudadana*

Será fundamental la incorporación, desde los inicios, de todos los actores relevantes de la región, tanto sector público, privado como comunidades locales, esto, a través de procesos de participación efectivos. Esto se fundamenta en que, dado el nivel de conflicto y desconfianza existente en el territorio y claramente hecho patente en las actividades de PAC, es importante abordar el trabajo con las comunidades a partir de los postulados de la resolución adaptativa de conflictos ambientales (Rojas et al., 2008), es decir, buscando que las comunidades tengan:

- El acceso transparente, oportuno y equitativo a la información.
- Simetría en las relaciones de poder durante las negociaciones.
- Reconocimiento y respeto de las diferencias en valores y puntos de vista.
- Resguardo de la integridad del ecosistema y restauración de los efectos negativos sobre la biodiversidad.
- Fortalecimiento de la autoridad democrática del Estado
- Mejoramiento de las habilidades de negociación y creatividad de las organizaciones sociales
- Fortalecimiento de las redes sociales de las comunidades involucradas

Un reclamo usual de las comunidades es que ellos solo son invitados cuando todo ya está listo, es decir, deberían generarse instancias previas de recolección de información, y no solo de discusión de lo presentado.

5.1.1.2 Proceso de Consulta Indígena

En el caso de las comunidades indígenas, y siguiendo la línea de la sección anterior, se recomienda su incorporación en el proceso de ejecución del plan.

Una de las formas de abordarlo es que, se generen instancias y mesas de participación con las comunidades indígenas, seguramente los dirigentes de dichas comunidades, generando acuerdos sobre las metodologías a utilizar, donde ellos se sientan considerados y en igualdad de condiciones, tal como se indicó en el acápite anterior

5.1.1.3 Modificaciones al Código de Aguas

Para la implementación del plan deben considerarse las modificaciones al Código de Aguas, en diferentes áreas, en las que el PEGH tiene acción o interés:

- Derecho humano al agua y saneamiento:
 - Se establece la priorización del consumo humano, el saneamiento y el uso doméstico de subsistencia, lo que permite asegurar el derecho humano de acceso al agua.
 - Establece el interés público para reservar aguas y así poder satisfacer la función de subsistencia o para la preservación ecosistémica.
 - Bajo cualquier circunstancia, prevalece el uso para el consumo humano, doméstico y de subsistencia, tanto en el otorgamiento de derechos de aguas, como en la redistribución de las aguas.
 - Fortalece la calidad de las aguas como bien nacional de uso público, explicitando que su uso y dominio pertenece a todos los habitantes de la nación.
- Preservación ecosistémica:
 - Velar por la armonía y el equilibrio entre la función de preservación ecosistémica y la función productiva que cumplen las aguas.
 - Promueve el equilibrio entre eficiencia y seguridad en los usos productivos de las aguas, resguardando el consumo humano y el saneamiento, la preservación ecosistémica, la disponibilidad de las aguas y la sustentabilidad de los acuíferos.
 - Refuerza el concepto de sustentabilidad tanto para las aguas superficiales, como las aguas subterráneas.

-
- Producción sostenible y eficiencia hídrica:
 - Desarrollar nuevo reglamento del Catastro Público de Aguas (CPA) para disponer de toda la información de los Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) y el uso de las aguas, para asegurar transparencia, accesibilidad y disponibilidad.
 - Gobernanza y gestión territorial:
 - Promueve la inversión y gestión territorial desde las cuencas
 - Promueve la formación y el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de aguas.

5.1.1.4 Fuentes de Financiamiento

Se debe considerar el acceso a diferentes fuentes de financiamiento, ya sean estas de tipo sectorial, recursos GORE, fondos SUBDERE, otros.

5.1.1.5 Alianzas Estratégicas

Es fundamental considerar el establecimiento de alianzas estratégicas de tipo público-privada con el fin de mejorar las confianzas, lograr financiamiento alternativo y complementario y desarrollar acciones de largo plazo, como es el uso de agua desalada no solo a nivel industrial sino que en forma extensiva para el abastecimiento humano.

5.1.2 Propuesta del Proceso de Diseño

En términos generales se plantea un trabajo basado en la experiencia del "Plan de Gestión del Distrito de Cuenca Fluvial de Cataluña", que constituyó un ejemplo importante de proceso de participación de actores relevantes, dado las características del proceso.

Se propone realizar un trabajo inicial de dos fases, una primera fase, por sector, por ejemplo: sector público, sector minero, sector sanitario, sector agrícola, sector comunitario. Cada sector analizaría por separado los diversos componentes, en este caso, los ejes temáticos propuestos para el PEGH Loa:

- Uso estratégico RRHH
- Protección Ambiental RRHH
- Gobernanza y Gestión
- Monitoreo

Luego, una segunda fase, por mesa temática, en base a los componentes anteriores, donde se analizarían primero los consensos y disensos entre los sectores, luego las líneas de acción por componente y las medidas necesarias para abordar el componente, las cuales se analizan, primero, indicando las instituciones que deben abordar la temática, y segundo, analizar la información generada en base al triangulo de Moore, es decir, haciendo que cada mesa temática analice:

- **Mirada hacia adentro**, cuáles son los requerimientos de gestión interna de la institución que requiere dicha acción, que modificaciones deben realizarse para que el instrumento tenga viabilidad administrativa y operativa, permitiendo su realización a través de la estructura organizativa existente y/o con el apoyo de otras organizaciones o la generación de nuevas estructuras o subestructuras (que deben tener sostenibilidad en el tiempo).
- **Mirada hacia afuera**: si los instrumentos son sustantivamente valiosos para los ciudadanos y beneficiarios, debe responder a un problema de reconocimiento público.
- Una **mirada hacia arriba**, analizar si existe voluntad política para realizar las acciones, si es políticamente sostenible, si se necesitan cambios mayores, por ejemplo, normativos y que recursos monetarios son necesarios.

Este trabajo permitirá tener la base para la acción y planteamiento del plan, fundamental para el diseño definitivo del plan.

Las acciones posteriores emergerán del trabajo interno y de la experiencia de otros países, pudiendo presentarse, en dicha instancia, las diversas alternativas existentes.

5.1.3 Pasos para la Implementación del PEGH

La implementación del PEGH dependerá de diversos factores, entre ellos:

- la identificación de responsabilidades institucionales;
- la buena acogida de la acción por parte de los beneficiarios;
- el financiamiento disponible;
- otras externalidades positivas o negativas propias de cada medida.

Por lo anterior, se debe definir una institución coordinadora transversal del conjunto de las medidas propuestas, o unidad ejecutora. Dado que el PEGH Loa está promovido por la DGA, esta entidad es la responsable de su herramienta de planificación, y dentro de este servicio, se sugiere que sea la Dirección Regional de Aguas quien ostente esta figura de coordinación, por las razones siguientes:

-
- El PEGH Loa tiene un enfoque de gestión de cuenca; por lo que se requiere para su implementación una institucionalidad del mismo tipo. Para el territorio, lo más próximo corresponde a la Dirección Regional de Aguas de la Región de Antofagasta.
 - DGA Regional entre otras cosas se relaciona con las OUA's existentes, con los usuarios no organizados, tiene potestad en la fiscalización del uso del agua y su ejecución, entre otras acciones relevantes.
 - DGA Regional mantiene vínculos con los actores territoriales, tanto públicos de otros servicios (DOH, CNR u otros) como actores privados (mineras, industrias, sanitarias). Esto ya se mostró previamente en el análisis de actores, donde se muestran las relaciones entre los actores, en relación a la DGA.

En segundo lugar, la necesidad de manejar la única fuente de agua externa que proviene de fuera de la cuenca, hace necesario incluir un nivel extra territorial, que sea visto a nivel regional, por ejemplo, u otro que se estime apropiado.

En todo caso, independiente del nivel de gobernanza considerado, se estima que la secretaría técnica del organismo debería ser la DGA Regional.

Considerando la gobernanza como herramienta para gestionar la interacción de los sistemas políticos, sociales y económicos involucrados en la gestión de los recursos hídricos y la provisión de servicios de agua a diferentes niveles de la sociedad, resulta clave la generación de procesos interactivos que impliquen diversas formas de asociatividad, colaboración y negociación entre estos sectores (y actores).

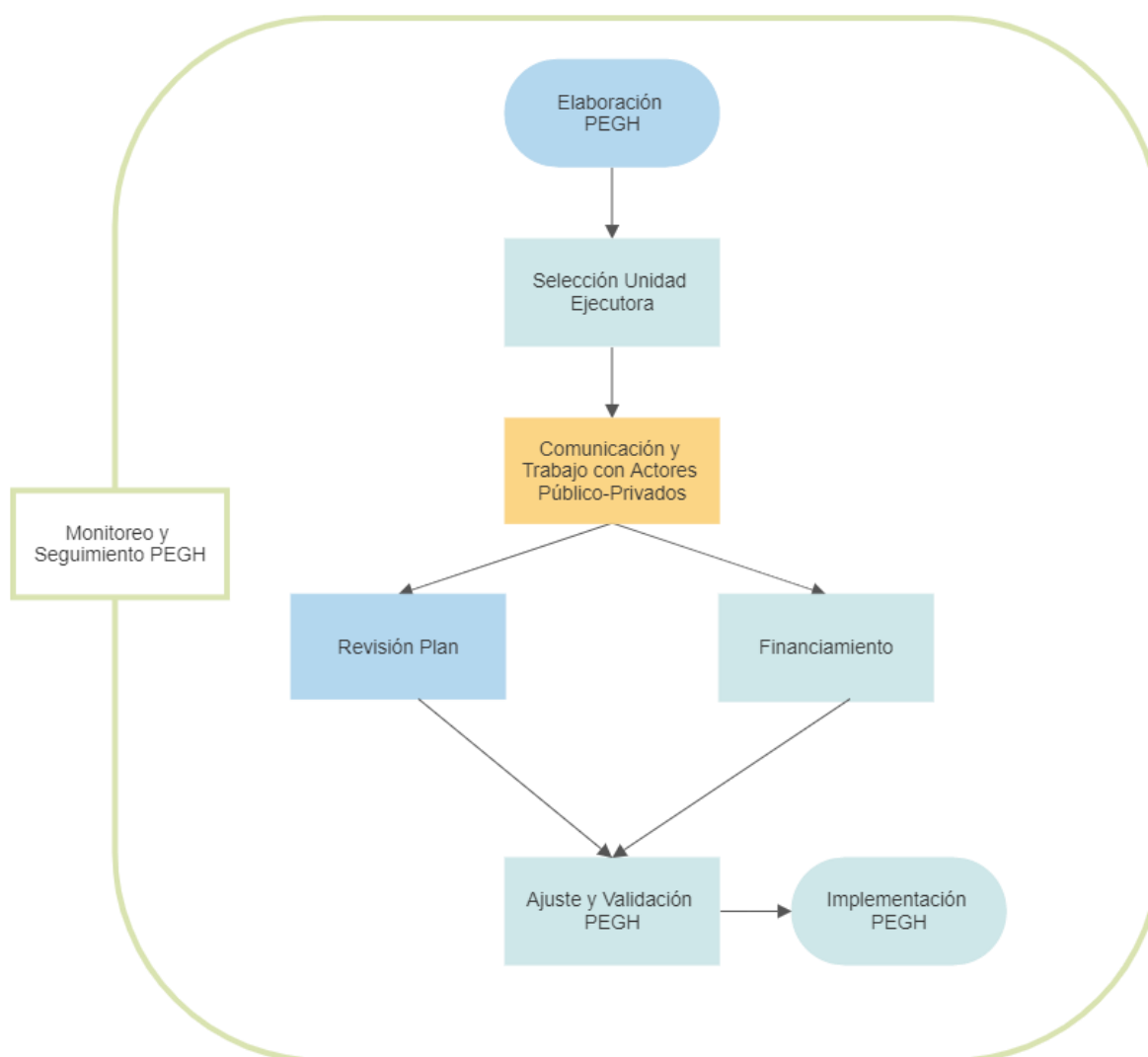
Respecto de la aceptación y la acogida de las medidas por parte de los diferentes actores, se debe considerar que las interacciones entre ellos (no conflicto, colaboración y confianza, u otra situación) pueden cambiar según el tema que los una o relacione y, en consecuencia, también pueden cambiar sus voluntades para hacerse partícipes de las acciones del plan. No obstante, cabe señalar las consideraciones indicadas en la estrategia de comunicación definida y llevada a cabo posterior a la elaboración del presente PEGH Loa, y expuesto en el acápite 5.2. Se pretende con ello asegurar que el proceso planificador sea cercano a los *stakeholders* y que pueda contribuir a una mejora continua.

La obtención del financiamiento, en general, irá de la mano con los lineamientos estratégicos de cada institución (principalmente pública) involucrada; para ello, se sugiere que DGA regional establezca una reunión inicial de trabajo invitando a los servicios públicos

involucrados en el PEGH Loa, con la finalidad de informar sobre los montos estimados por iniciativa para cada institución.

En paralelo a la implementación de las iniciativas del PEGH Loa, el Plan de Monitoreo asociado permitirá un seguimiento y mejora de la pertinencia de las propuestas identificadas y su adaptación a lo largo del tiempo en caso oportuno; dicho plan se describe posteriormente en el Acápite 9.1.

En la Figura 5-1 se presenta un esquema básico de los pasos propuestos a seguir en la implementación de las iniciativas del PEGH Loa, mientras que en la Figura 5-2 se presenta el modelo de gobernanza propuesto.

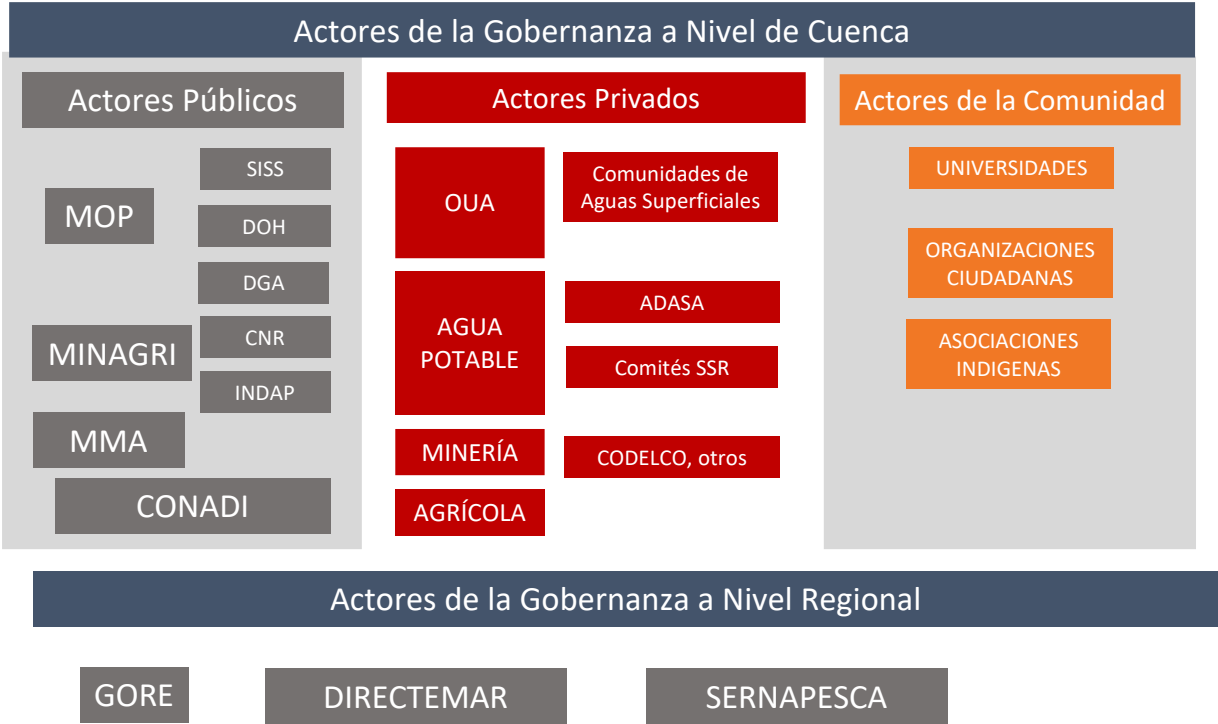


Fuente: Elaboración propia.

Figura 5-1: Esquema Simplificado de los Pasos de Implementación del PEGH Loa

Se debe hacer notar que el esquema propuesto de implementación del plan podría verse completamente modificado, en caso que se acepte incluir una Consulta Indígena. Lo anterior a que se debería considerar una actividad paralela vinculante, con tiempos de acción diferentes, sin accionar directo de la DGA.

También debe tenerse que con la finalidad de evitar duplicidades de las iniciativas propuestas debido a otros planes en acción o abordables en los próximos años por parte de otros servicios públicos, el ente coordinador del PEGH Loa deberá solicitar a los actores implicados en la implementación de acciones la cartera actualizada de sus medidas planificadas relacionada con los recursos hídricos en las instancias de trabajo indicadas en la Figura 5-2, con especial atención a aquellos organismos que manejan presupuestos propios (por ejemplo, GORE). Es importante observar que en el nivel regional se incluyen otras instituciones relacionadas con el borde costero y su uso, como son la DIRECTEMAR y SERNAPESCA por la posible interacción que podrían tener con el PEGH Loa. La inclusión definitiva de estas entidades debe decidirse en forma posterior a esta instancia que es de tipo propositiva.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5-2: Modelo propuesto de Gobernanza del PEGH Loa

Debe hacerse notar que la ausencia de entidades privadas entre las entidades ejecutoras del PEGH que se está formulando, no impide que durante el desarrollo del PEGH se encarguen actividades a privados. Tampoco es inamovible la definición de entidades ejecutoras, por lo que es posible modificar la entidad encargada.

Para el desarrollo del PEGH Loa la participación de los privados es fundamental, especialmente ADASA y CODELCO, los usuarios principales de agua potable y agua para minería. ADASA es importante no solo por la cantidad de agua que capta, sino que porque parte del agua captada se envía fuera de la cuenca. Por otra parte, CODELCO está impulsando acciones para importar agua desalada desde fuera de la cuenca.

En base a lo anteriormente expuesto, para la implementación del PEGH Loa se requiere una institucionalidad en 2 niveles:

- Nivel Cuenca: Consejo de Cuenca, que se encargaría de la implementación del PEGH Loa y estaría a cargo de conseguir financiamiento, difusión y otras acciones
- Nivel Superior: Mesa Regional del Agua, que permitiría realizar las coordinaciones necesarias para facilitar la concreción a largo plazo de los proyectos de desalación.

5.1.4 Limitaciones del PEGH Loa propuesto

Es importante hacer notar que tal como se presentó, el PEGH Loa principalmente está limitado a planificación del uso del recurso hídrico, ya que la única fuente de agua nueva corresponde a la desalación que es una acción de largo plazo, y requiere necesariamente la relación con actores que se encuentran fuera de la cuenca.

5.2 Estrategia de Comunicación

La estrategia comunicacional del PEGH Loa tiene que contemplar el universo de actores del territorio relacionados con materia hídrica en la cuenca del Loa. La estrategia propuesta está conformada por dos objetivos:

- Informar a los actores relevantes y otros actores del territorio acerca de los avances en la implementación del PEGH Loa.
- Corroborar la aceptación de las iniciativas del PEGH Loa por parte de los potenciales beneficiarios.
- Utilizar redes sociales para informar de la implementación del plan, implementar por ejemplo una página web, grupos de whatsapp, e incluso hasta un canal de youtube.

- También debe considerarse la impresión de material gráfico en un lenguaje fácil de entender, diseñado especialmente para llegar a aquellos usuarios que no tienen acceso a elementos tecnológicos de comunicación, o con bajas posibilidades de conectividad.
- Para mejorar las confianzas deben desarrollarse actividades de acercamiento a la comunidad, cabildos abiertos, reuniones informativas, u otro tipo de actividad que permita acercar la comunidad con otros actores.
- Otro elemento es incluir la comunicación radial, no solo en la forma de avisos, sino que también, en la forma de programas de difusión.

En base a la categorización de actores desarrollada en el proceso de PAC, se proponen diferentes niveles de difusión, los que se muestran en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1: Caracterización de difusión propuesta según tipo de actor en su relación a la toma de decisiones en la gestión de recursos hídricos

Tipo de Actor	Tipo de Difusión Propuesta
Actores con alto interés y alta o media influencia	Enfocada en presentar en detalle los resultados del PEGH Loa y establecer líneas de comunicación para coordinar su ejecución
Actores con alto o mediano interés y baja influencia	Enfocada en presentar en detalle los resultados del PEGH Loa y establecer líneas de comunicación para la retroalimentación sobre estado hídrico actual de la cuenca
Actores con bajo interés e influencia	Difusión general de los resultados a través de medios masivos de comunicación, tales como radio o internet

Fuente: Elaboración propia

6 MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PLAN

En este capítulo se detalla el Plan de Monitoreo del PEGH Loa, en conjunto con los mecanismos para análisis y toma de decisiones asociados. Esto se hace ya que el PEGH Loa debe contemplar un mejoramiento continuo del mismo, ya que la realidad de los recursos hídricos es esencialmente variable, por lo que se debe adecuar el avance real en términos de implementación del PEGH Loa.

6.1 Plan de Monitoreo

El Plan de Monitoreo (PM) asociado al PEGH Loa tiene por objetivo establecer el seguimiento y la eficacia de su implementación, determinando los indicadores que permitan trazar el grado de cumplimiento de las 36 iniciativas públicas y una iniciativa de tipo privado que lo componen y de los objetivos del PEGH Loa. Adicionalmente, se especifican los mecanismos para la actualización y/o el rediseño del PEGH Loa, como instrumento de planificación a mediano y/o largo plazo.

El PM se centrará en dar seguimiento anualmente a los indicadores definidos, y cada 5 años, deberá analizar potenciales reformulaciones del PEGH Loa. En forma posterior a la ejecución del plan, se plantea que en paralelo al monitoreo y seguimiento se continúa con la comunicación y trabajo con los actores, para luego realizarse la evaluación de indicadores, en conjunto con la necesidad de reformulación del plan. Tal como se indicó anteriormente, la reformulación puede referirse a modificar la entidad encargada o incluso asignar la realización de un estudio directamente a un privado.

Se propone, de acuerdo a lo establecido en el Acápito 5.2 y refleja que la responsabilidad de la coordinación para la ejecución general del PEGH Loa sea la Mesa del Agua, y que la DGA regional actúe como entidad coordinadora, a través de la figura del coordinador PEGH Loa establecido por el propio servicio, mientras que el monitoreo y control se realice desde DGA nivel central. Se resalta la importancia de mantener instancias periódicas de reunión entre estas dos figuras para alcanzar los resultados esperados de implementación del PEGH Loa.

A continuación, se presentan los indicadores y el seguimiento definido en el PM.

6.1.1 Indicadores del PEGH Loa

Para verificar el seguimiento del PEGH Loa se consideran 4 tipos de indicador:

- **Ejecución:** Se calcula como la razón entre el número de iniciativas comenzadas en el año i y el número de iniciativas planificadas en el año i .

-
- **Inversión:** Se calcula como la razón entre el monto invertido y el monto que debió haberse invertido.
 - **Gestión:** Se calcula como la razón entre el número de iniciativas finalizadas en el año *i* y el número de iniciativas planificadas a haber finalizado en el año *i*.
 - **Efectividad:** Este indicador debe ajustarse a cada iniciativa, y debe medir el grado de respuesta en satisfacer las brechas identificadas, o de cumplir las actividades propuestas necesarias para lograr los objetivos. Se hace notar que no se presenta este indicador para todas las acciones.

6.1.2 Seguimiento

El seguimiento del PEGH Loa se realiza anualmente, separando lo que ocurre en el corto, mediano y largo plazo, determinando los indicadores en cada caso y el umbral establecido. Esto se realiza de la siguiente forma:

- **Corto Plazo (año 1 hasta 5):** El objetivo del Plan de Acción en este periodo consiste en reprogramar o replanificar las iniciativas que se encuentren atrasadas para el año siguiente al originalmente programado.
- **Mediano y Largo Plazo (año $i+5$):** El objetivo del Plan de Acción en este periodo es analizar si el PEGH Loa ha cumplido en un 100% con su planificación. En caso negativo, el PM entregará el número de iniciativas que no fueron ejecutadas, información que será una variable de entrada en la evaluación, actualización y rediseño del PEGH Loa, a través de los mecanismos para el análisis y toma de decisiones (ver Acápite 6.2).

6.2 Mecanismos para el Análisis y Toma de Decisiones

La planificación tiene una componente dinámica, más aun, considerando iniciativas relativas a los recursos hídricos, los cuales van de la mano con la evolución del contexto climático, incidiendo sobre la oferta hídrica en la cuenca, y los cambios inherentes en la demanda de agua del territorio, así como las relaciones entre los actores (fortalecimiento, conflictos). Lo anterior hace necesario que el PEGH Loa sea evaluado para determinar si el diseño original sigue vigente al cabo de su primer ciclo de 5 años, así como en ciclos consecutivos del mismo periodo.

En el presente mecanismo de análisis y toma de decisiones se expone, la metodología a considerar, y luego cómo debe ejecutarse la etapa de reformulación del PEGH Loa.

En relación al análisis del PEGH Loa para su reformulación, se recomienda considerar los siguientes aspectos:

1. Actualización del diagnóstico en la cuenca del río Loa en materia de recursos hídricos, con especial atención a las brechas entre oferta y demanda, el estado de la infraestructura, la situación de gobernanza en el territorio y el estado ambiental de los cuerpos de agua de la cuenca.
2. Actualización de la cartera actual de acciones, tanto a nivel público como privado.
3. Actualización del modelo hidrológico superficial-subterráneo con la nueva *data* disponible, resolviendo brechas de modelización que hubieron quedado no resueltas durante el diseño del PEGH Loa original.
4. Evaluación de las condiciones habilitantes de las iniciativas no ejecutadas.

En base a lo anterior, la DGA deberá establecer la forma de abordar la reformulación del PEGH Loa, ya sea a través de medios propios o con apoyo externo al servicio, estableciendo:

- Revisión y/o actualización de los ejes y objetivos específicos del PEGH Loa.
- Revisión y/o actualización de las iniciativas ya iniciadas, e incorporación de nuevas acciones, a corto/mediano/largo plazo.
- Si corresponde, actualización del Plan de Monitoreo asociado al PEGH Loa.