



**DIAGNÓSTICO PARA DESARROLLAR PLAN DE RIEGO EN CUENCA DE COPIAPÓ**

**INFORME FINAL  
TOMO I  
RESUMEN EJECUTIVO**

**REALIZADO POR**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE**

**Agosto, 2016**

Equipo participante:

### **Equipo Comisión Nacional de Riego**

César Navarrete Urrutia, Supervisor del Estudio  
Manuel Silva González, Supervisor del Estudio  
Iván Pizarro Díaz, Coordinador Unidad de Desarrollo  
Wilhelm Gruss Ulloa, Coordinador Unidad de Estudios  
María Loreto Mery Castro, Secretaria Ejecutiva

### **Equipo Universidad de Chile**

Rodrigo Fuster Gómez, Jefe de Estudio  
Cristian Kremer Fariña, Coordinador de estudio  
Ana Karina Palacios Quezada, Coordinadora de estudio  
Julio Haberland Arellano, Experto en infraestructura de riego  
Rodrigo Gálvez Pávez, Experto en desarrollo agroproductivo  
Hilda Moya Jofré, Encargada de Participación ciudadana  
Jorge Soto, Experto en Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Karla Vidal Avendaño, Antropóloga en terreno  
Karla Astorga Vega, Encargada del SIG  
Mariela Herrera Cañete, Apoyo Local  
María Fernanda Prohens Poblete, Apoyo Local  
Marcela Benavente Sanhueza, Apoyo local  
Sebastián Urrutia, Profesional Área Legal  
Paula Valenzuela, Apoyo legal  
Carolina Rivas Gutiérrez, Periodista  
Gabriela Sáez, Colaboradora  
María Ignacia Orell, Colaboradora  
Nicolás Bujes, Colaborador  
Macarena Bahamondes, Colaboradora  
Isabó Echeverría, Colaborador

**TABLA DE CONTENIDOS**  
**RESUMEN EJECUTIVO**

<b>I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS</b> .....	1
I.1 OBJETIVOS .....	1
I.1.1 Objetivo general .....	1
I.1.2 Objetivos específicos .....	1
I.2 CAPÍTULOS DE DESARROLLO DEL PGR .....	2
<b>II. DIFUSIÓN E INSTALACIÓN EN EL TERRITORIO</b> .....	4
II.1 ÁREA DE ESTUDIO: SUBTERRITORIOS .....	4
II.2 HABILITACIÓN DE OFICINA EN EL TERRITORIO .....	5
II.3 REUNIONES DE COORDINACIÓN CON ORGANISMOS PÚBLICOS Y USUARIOS .....	5
II.4 MAPA DE ACTORES Y SUS RELACIONES .....	6
II.5 ESTRATEGIA COMUNICACIONAL E INTERVENCIÓN TERRITORIAL.....	6
II.6 LANZAMIENTO PÚBLICO DEL ESTUDIO .....	7
II.7 CIERRE PÚBLICO DEL ESTUDIO .....	8
<b>III. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO O SITUACIÓN BASE</b> .....	9
III.1 METODOLOGÍA.....	9
III.2 ELABORACIÓN LÍNEA BASE.....	9
III.3 ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	10
III.4 LEVANTAMIENTO Y SISTEMATIZACIÓN DE CARTERA DE INICIATIVAS PÚBLICAS Y PRIVADAS EXISTENTE .....	12
<b>IV. DEFINICIÓN DE IMAGEN OBJETIVO DEL TERRITORIO</b> .....	13
IV.1 VISIÓN TENDENCIAL .....	13
IV.2 IMAGEN OBJETIVO .....	13
IV.3 VALIDACIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y LA IMAGEN OBJETIVO .....	18
IV.4 IMAGEN OBJETIVO CUENCA COPIAPÓ, ENDORRÉICAS Y COSTERAS (Área de estudio)....	21
<b>V. ESTIMACIÓN DE BRECHAS Y PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN DE RIEGO</b> .....	22
V.1 IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO .....	22
V.2 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES SOLUCIONES A LAS BRECHAS IDENTIFICADAS.....	24
V.3 APLICACIÓN DE METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN DE INICIATIVAS .....	26
V.4 ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN DE RIEGO (PGR).....	30

V.5	PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	39
V.6	VALIDACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIEGO.....	39
<b>VI.</b>	<b>SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA .....</b>	<b>41</b>
<b>VII.</b>	<b>ANÁLISIS FINAL Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>43</b>

## **I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

La Comisión Nacional de Riego (CNR), entidad pública dependiente del Ministerio de Agricultura, es la encargada de asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie de riego del país, a través del estudio y desarrollo de obras, el aumento en la eficiencia del uso de aguas para riego mediante su tecnificación y conducción, y la ejecución de programas de apoyo a la gestión de recursos hídricos que beneficie a los agricultores.

La División de Estudios, Desarrollo y Políticas (DEDP) de la CNR, dentro de sus productos estratégicos, ha iniciado un proceso de diseño de Planes de Gestión de Riego Regionales con un horizonte de implementación a mediano plazo (al año 2022). Los resultados de estos planes son relevantes para definir las prioridades de las partidas presupuestarias a nivel sectorial como regional, así como también constituyen una importante fuente de información y respaldo para las organizaciones y usuarios/as de aguas, para gestionar sus demandas e intereses.

El Plan de Gestión del Riego (PGR) para la cuenca del río Copiapó y cuencas costeras y endorreicas aledañas, es un instrumento que permite planificar para dicho territorio, la inversión en materia de riego y gestión hídrica a través de un enfoque territorial y participativo, involucrando en cada etapa a los agricultores de los distintos sectores tanto en su construcción como validación, además de incorporar la visión de actores públicos y privados, provinciales y regionales. Este Plan incluyó iniciativas de inversión, para la formación de capacidades y generación de información, entre otros, que favorezcan el uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos para riego.

### **I.1 OBJETIVOS**

El objetivo general y los objetivos específicos del PGR, definidos por la Comisión Nacional de Riego, son:

#### **I.1.1 Objetivo general**

Contribuir al uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos para riego en la Región, mediante la elaboración de un plan de gestión de las aguas de riego y drenaje, diseñado y validado con la participación de los/as usuarios/as y agentes regionales y locales.

#### **I.1.2 Objetivos específicos**

- a. Elaborar un diagnóstico de las cuencas hídricas de la zona de estudio, respecto a la gestión del agua para riego y drenaje, la disponibilidad de infraestructura, aspectos ambientales, institucionales, etc.
- b. Definir y desarrollar una Imagen objetivo, respecto a la gestión del agua de riego y desarrollo agrícola en las cuencas hídricas consideradas.
- c. Estimar las brechas de la relación línea de base e Imagen objetivo o escenarios.
- d. Proponer un conjunto de iniciativas de inversión priorizadas, así como formular mejoras institucionales, de gestión, que favorezcan el desarrollo del riego y de la agricultura de la Región.

- e. Validar el Plan de Gestión del Riego a nivel de usuarios, como también a nivel de Comisión Regional de Riego, mesas de agua y/u otras instancias regionales.
- f. Elaborar un sistema de información geográfico (SIG) donde se muestre el catastro de los proyectos y estudios existentes, además de la cartera de iniciativas del Plan.

## **I.2 CAPÍTULOS DE DESARROLLO DEL PGR**

Para alcanzar los objetivos propuestos por la CNR, el PGR de Copiapó consideró el desarrollo de 4 etapas, las cuales se resumen en los siguientes capítulos:

### **TOMO I**

Corresponde al presente Resumen Ejecutivo

### **TOMO II**

**Difusión e instalación en el territorio.** En este Capítulo se presenta la instalación de la oficina en la ciudad de Copiapó, los trabajos de presentación y coordinación realizados con la Comisión Regional de Riego (CRR) para llevar adelante el Plan, la validación de los actores claves identificados en el territorio y el seminario de inicio

**Elaboración del diagnóstico o situación base.** En este Capítulo se presentan los instrumentos de levantamiento de información primaria, secundaria y espacial, la elaboración de una línea base considerando diferentes componentes, y se presenta el análisis diagnóstico de la situación del área de estudio respecto a un uso eficiente y sustentable del agua de riego y la cartera de iniciativas públicas y privadas que existen en la actualidad.

### **TOMO III**

**Definición de la Imagen Objetivo.** En este Capítulo se presenta el proceso de construcción participativa de la Visión Tendencial, la Visión Tendencial con mejoras y la construcción de la Imagen Objetivo. Asimismo, se presenta el proceso de validación tanto del Diagnóstico como de la Imagen Objetivo de los Subterritorios.

**Estimación de brechas y propuesta del plan de gestión de riego.** En este Capítulo se han identificado las brechas que existen para lograr la imagen objetivo definida en el proceso anterior, que incluye una serie de iniciativas que permiten cerrar esas brechas. Las iniciativas se priorizaron para dar sentido a las necesidades locales y a los lineamientos de la CNR. Se presenta además un Plan de seguimiento y evaluación del Plan de Gestión de Riego y el proceso de validación del Plan de Gestión de Riego.

### **TOMO IV**

Corresponde a los anexos de todos los capítulos

Es importante señalar que, en estas etapas, existe una metodología de trabajo concordante con el Plan de riego de la cuenca del río Huasco, permitiendo desarrollar ambos planes de manera integrada, beneficiando el desarrollo de las iniciativas a nivel regional.

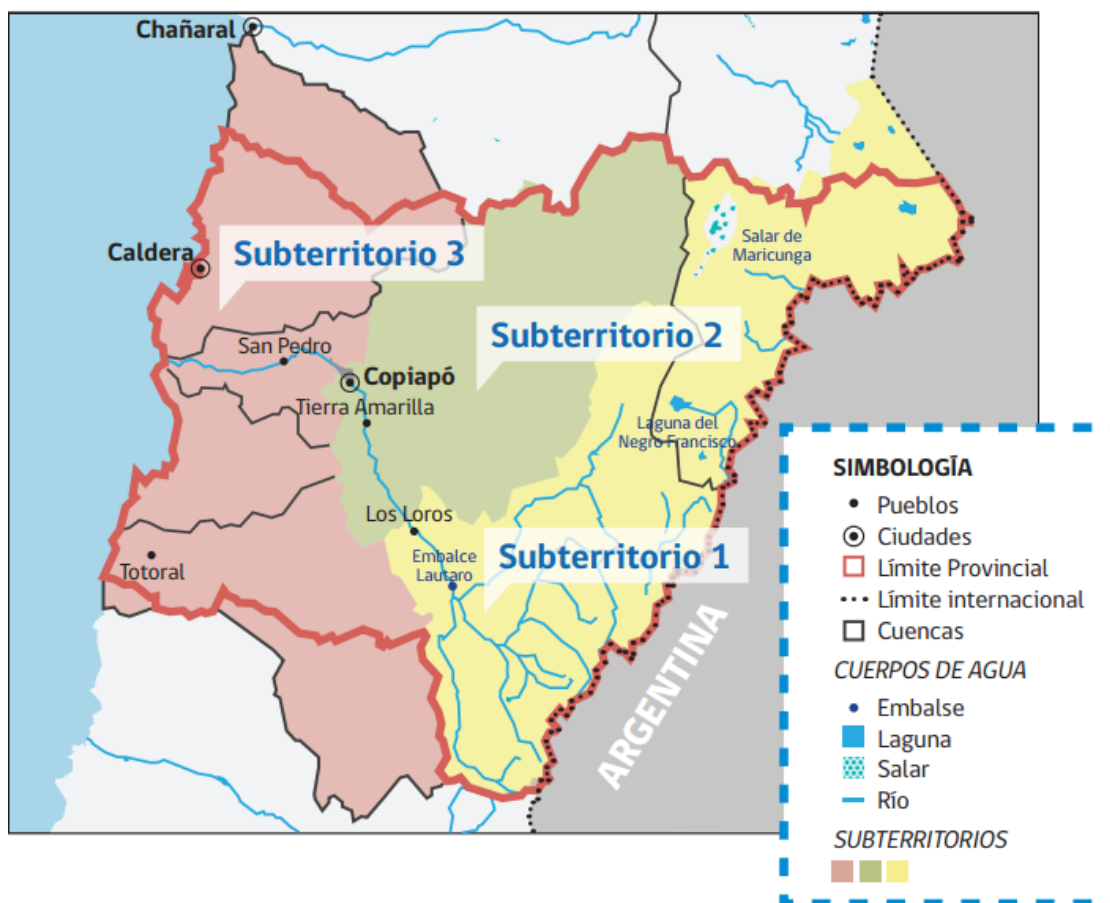
## II. DIFUSIÓN E INSTALACIÓN EN EL TERRITORIO

Este capítulo comprende actividades de preparación previas a la ejecución del estudio, como fueron el diseño de estrategias de llegada al territorio e instalación en el mismo, más la difusión inicial con un seminario de lanzamiento del Plan y las primeras actividades de coordinación y obtención de información con actores privados, públicos -destacándose la Comisión Regional de Riego (CRR)- y representantes locales.

### II.1 ÁREA DE ESTUDIO: SUBTERRITORIOS

El área de estudio incluyó los territorios de riego y seco, los cuales se organizaron en 3 Subterritorios, representados en la Figura II-1.

Figura II-1. Subterritorios del PGR de Copiapó.



Fuente: elaboración propia, 2016 en base a cartografía oficial.

Donde:

**Subterritorio 1:** Aguas arriba del sector de la Puerta más las Cuencas Endorreicas Frontera-Vertiente Pacífico.

**Subterritorio 2:** Aguas abajo del sector de la Puerta hasta inicio de territorios bajo gestión de la comunidad de aguas subterráneas CASUB en área de restricción Copiapó- Piedra Colgada; Piedra Colgada-Desembocadura.

**Subterritorio 3:** Territorio gestionado por CASUB más las Cuencas Costeras entre río Salado y río Copiapó y las cuencas costeras entre río Copiapó y río Carrizal.

Esta zonificación fue validada a través de un proceso participativo en el taller de actores claves y consideró los siguientes criterios:

- Diferencias en la gestión del recurso hídrico
- Diferencias en las fuentes de agua para riego
- Tipo de agricultura
- Sectores hidrogeológicos

## **II.2 HABILITACIÓN DE OFICINA EN EL TERRITORIO**

Se habilitó una oficina en la ciudad de Copiapó, desde julio de 2015 a julio de 2016, ubicada en Las Heras N°355, con el objetivo de ser un punto de contacto con los actores locales.

## **II.3 REUNIONES DE COORDINACIÓN CON ORGANISMOS PÚBLICOS Y USUARIOS**

Las reuniones de coordinación tuvieron la finalidad de presentar el PGRC, tanto a organismos del sector público como usuarios de aguas, y hacerlos participe en distintas instancias consideradas en el proceso de elaboración.

Fue relevante coordinar acciones con otras iniciativas desarrolladas en la Región y que apuntan a temas similares, como por ejemplo el Programa Estratégico Regional (PER) Cuencas Sustentables financiado por CORFO, que al igual que el PGR busca un incremento de la producción, mejorando la eficiencia hídrica con un enfoque en la sostenibilidad del recurso.

La CRR, tuvo un rol activo durante todo el PGR de Copiapó, tanto de manera conjunta, validando el trabajo realizado, como de sus integrantes individualmente, apoyando con entrevistas para el levantamiento de la línea base, definiendo la Visión Tendencial e Imagen Objetivo de cada Subterritorio, priorizando las iniciativas propuestas, y apoyando en la definición de pesos de los criterios que conforman la matriz de priorización de los programas, proyectos y estudios del PGR.

Por otra parte, con las Organizaciones de usuarios de agua (OUA), principalmente con la Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus afluentes (JVRC) y las Comunidades de Aguas Subterráneas, se realizaron reuniones especiales además de contar con su participación en los distintos talleres del PGR de Copiapó.

## **II.4 MAPA DE ACTORES Y SUS RELACIONES**

El mapeo de actores permitió identificar a los actores claves involucrados en la gestión del riego en la zona de estudio, entendiendo por estos a "aquellos individuos cuya participación es indispensable y obligada para el logro del propósito, objetivos y metas del proyecto en cuestión".

La construcción del mapa se hizo a partir del levantamiento de información más la validación realizada en el taller respectivo, como se puede observar en el Capítulo II del Tomo II.

Es importante señalar, que el mapa de actores resultante, tuvo variaciones a lo largo del proyecto, principalmente por actores claves que no se logró convocar a las actividades realizadas, a pesar de los diferentes esfuerzos realizados. Dentro de estos se encuentran las diversas empresas mineras que habitan en la cuenca, la empresa sanitaria, APR, algunos servicios públicos, como por ejemplo la DOH, y la CASUB, quien se encontraba en un conflicto particular con la CNR, por lo que se restó del proceso

## **II.5 ESTRATEGIA COMUNICACIONAL E INTERVENCIÓN TERRITORIAL**

La estrategia comunicacional correspondió a la base o pauta de interacciones con los actores locales quienes formaron parte del público objetivo e informantes territoriales.

Estos actores se clasificaron en dos grupos:

- Público objetivo: convocados a las actividades de apertura y cierre del proyecto, como a las asambleas ampliadas, que se realizaron en los distintos Subterritorios definidos y validados por la comunidad.
- Actores clave: Identificados el punto anterior "Mapa de actores y sus relaciones".
- Comisión Regional de Riego (CRR): Además de ser identificado como un actor clave, este grupo correspondió al informante técnico regional y es el ente que permitirá concretar en términos políticos y estratégicos el plan de gestión de riego.

Los canales utilizados para interactuar con estos actores fueron:

- Avisos radiales y en periódicos locales
- Comunicación personal
- Material de difusión (trípticos, dípticos y/o posters).
- Seminarios, reuniones y/o talleres
- Entrevista en Programa radial

La intervención territorial correspondió a la estrategia para ingresar en el territorio, la cual se vio favorecida por la experiencia del equipo consultor en la zona de estudio, donde un factor clave fue considerar las particularidades de cada Subterritorio, como acceso a medios de comunicación.

A través del estudio se realizaron una serie de acciones, tanto en terreno como en taller y mesas de trabajo, que convocaron a los distintos actores del territorio (Figura II-2).

**Figura II-2. Actividades participativas dentro del Plan**



Fuente: elaboración propia, 2016

## **II.6 LANZAMIENTO PÚBLICO DEL ESTUDIO**

La actividad de lanzamiento del estudio se realizó el día 4 de agosto del 2015 a las 9:00 hrs. en la Hostal Maray, ubicada en Panamericana Norte km. 863. La finalidad de esta actividad fue por una parte, contextualizar sobre los aspectos políticos y programáticos de la Comisión Nacional de Riego, y por otro lado dar a conocer los objetivos, el programa de trabajo y aspectos generales del Plan, con énfasis en el componente participativo, convocando desde ya a los participantes a incorporarse en el proceso.

La convocatoria estuvo dirigida a todos los actores identificados en la estrategia comunicacional, como público objetivo, quienes asistieron en gran medida a esta actividad (Ver Imagen II-1).

**Imagen II-1. Fotografías de Ceremonia de Lanzamiento del Plan de Riego de la Cuenca de Copiapó**



Fuente: elaboración propia, 2016

## **II.7 CIERRE PÚBLICO DEL ESTUDIO**

La actividad de cierre del estudio se realizó el día 10 de noviembre del 2016 a las 11:00 hrs. en el Salón José Joaquín Vallejos, ubicado en Colipí s/n, Copiapó. La finalidad de esta actividad fue por una parte, presentar el trabajo realizado, exponiendo el objetivo del estudio, sus metodologías de trabajo y resultados, y por otro lado dar a conocer los objetivos de la CNR respecto a los Planes de Riego y cuáles son los pasos a seguir al respecto.

La convocatoria estuvo dirigida a todos los actores que participaron de las diferentes actividades realizadas a lo largo del estudio, y a aquellos identificados en la estrategia comunicacional, como público objetivo.

**Imagen II-2. Fotografías de Ceremonia de cierre del Plan de Riego de la Cuenca de Copiapó**



Fuente: elaboración propia, 2016.

### **III. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO O SITUACIÓN BASE**

Esta etapa estuvo enfocada en construir un diagnóstico del territorio que buscó reconocer su estado y los problemas que presenta y que impiden un uso eficiente y sostenible del recurso hídrico.

#### **III.1 METODOLOGÍA**

El diseño de la metodología se realizó con el objetivo de levantar la mayor cantidad de información, para lo cual se utilizaron diversas fuentes y técnicas de obtención de información, entre las que se incluyeron:

- Entrevistas (cualitativas) y encuestas (cuantitativas)
- Mesa de trabajo de identificación de problemas
- Mesas de trabajo de cartografía participativa
- Reconocimiento en terreno
- Revisión de documentación

Para la base del diagnóstico, se definieron 5 componentes que agrupan los aspectos necesarios de reconocer:

1. Componente institucional y de gestión: Este componente dio cuenta del entorno institucional, público y privado, de la gestión del agua de riego y drenaje.
2. Componente tecnológico y de infraestructura: Este componente dio cuenta del entorno tecnológico y de infraestructura de riego y drenaje.
3. Componente productivo: Este componente dio cuenta del entorno productivo de la gestión del agua de riego.
4. Componente de capital humano: Este componente dio cuenta del entorno de capital humano, personas y sus competencias.
5. Componente ambiental: Este componente dio cuenta del entorno ambiental y los recursos naturales, asociado a la gestión del agua.

#### **III.2 ELABORACIÓN LÍNEA BASE**

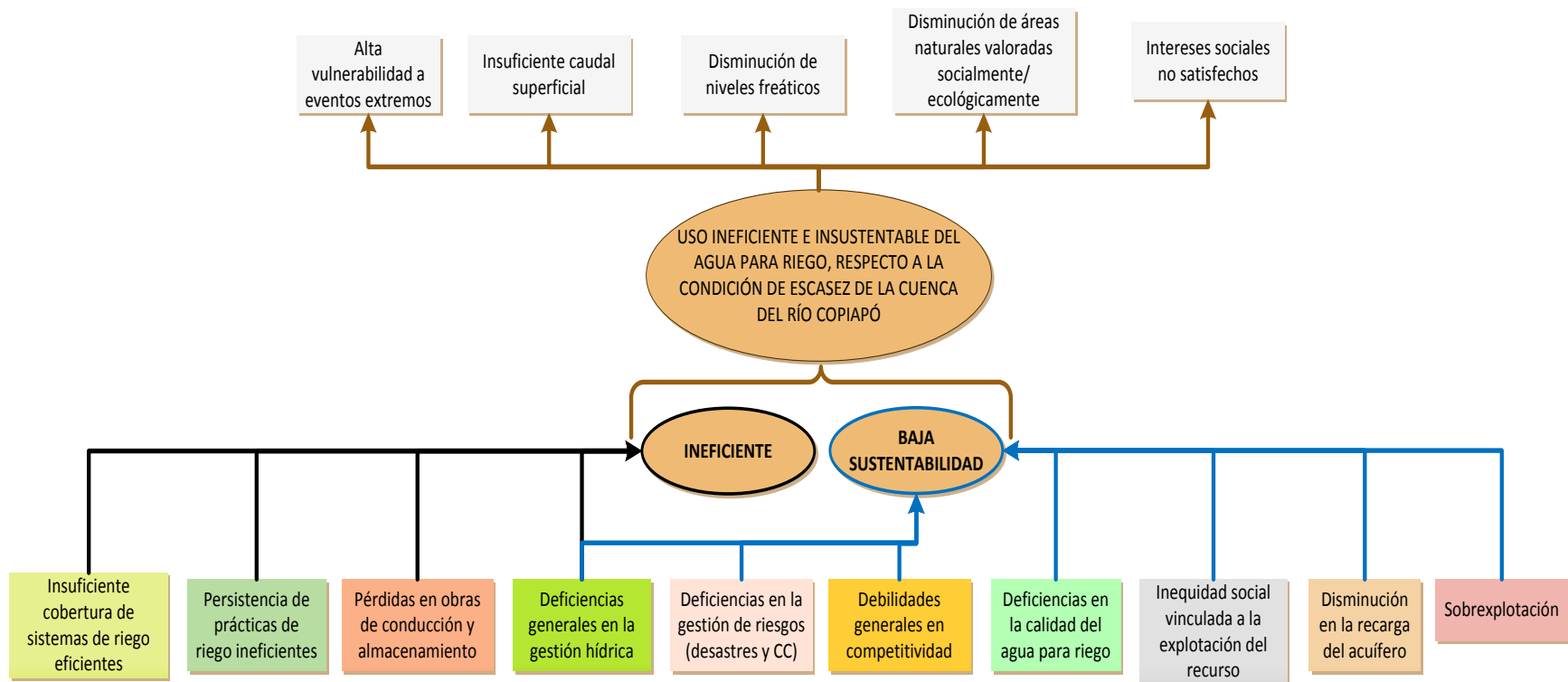
Según el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), la línea base consiste en la descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución. Si tomamos esta definición y la adaptamos a los objetivos del presente Plan, la línea base se entenderá como la descripción detallada de los 5 componentes definidos.

### **III.3 ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

El proceso de identificación y análisis de problemas del diagnóstico, se realizó considerando el objetivo principal del Plan, y así a través de la técnica del “árbol de problemas”, la cual se enmarca en la metodología de planificación estratégica, se fueron articulando las problemáticas identificadas por distintas fuentes.

Esta técnica busca reconocer relaciones de orden entre los problemas a modo de causalidad, los cuales, en el caso del Plan, fueron identificados como que se ha definido en este caso como: uso ineficiente e insustentable del agua para riego, respecto a la condición de escasez de la Cuenca del Río Copiapó. A continuación, en la siguiente Figura se puede observar el problema central y las 10 ramas principales del árbol de problemas. Para más detalle sobre el análisis de estas ramas, revisar Capítulo III – Tomo II.

**Figura III-1. Árbol de problemas con causas y efectos primarios**



Fuente: elaboración propia, 2016.

### **III.4 LEVANTAMIENTO Y SISTEMATIZACIÓN DE CARTERA DE INICIATIVAS PÚBLICAS Y PRIVADAS EXISTENTE**

La elaboración del diagnóstico incluyó el levantamiento y sistematización de aquellas iniciativas públicas y privadas existentes en la zona de estudio, orientadas a inversión en riego y drenaje.

Para identificar las iniciativas del sector público, la base fue el Banco Integrado de Proyectos (BIP) del Ministerio de Desarrollo Social. Adicionalmente, se consideró el listado de proyectos de la CNR, en el marco de la Ley 18.450 y los 4 concursos de emergencia producto de los daños del aluvión de marzo de 2015, y el derivado del estudio “Sustentabilidad del Recurso Hídrico en el Sector Productivo de la Región de Atacama (VCE 1207)”, ejecutado por el Centro de Estudio Avanzados de Zonas Áridas (CEAZA), que identificó las principales iniciativas realizadas en la Región que contaron con financiamiento provenientes de los fondos concursables del Estado (Fondef, Fondecyt, FIA, FIC Regional, INNOVA Chile, FNDR, etc.) con énfasis en aquellos relacionados con el recurso hídrico en el periodo 2000-2013, que lograron fortalecer la gestión del recurso hídrico.

Desde el sector privado, la cartera de proyectos se obtuvo mediante la colaboración de la JVRC y las Comunidades de Aguas Subterránea.

#### IV. DEFINICIÓN DE IMAGEN OBJETIVO DEL TERRITORIO

La Imagen Objetivo consiste en un conjunto de ideas principales que se quiere lograr para el desarrollo del riego en el territorio, la cual se construyó en base al diagnóstico y a las aspiraciones de los actores de cada Subterritorio.

La Imagen Objetivo se transformó en el primer hito para la formulación del Plan de riego de Copiapó, el cual da las directrices para enfocar los diferentes esfuerzos que permitan mejorar el desarrollo del sector agrícola y en especial el riego y drenaje bajo una mirada de uso sustentable del recurso hídrico.

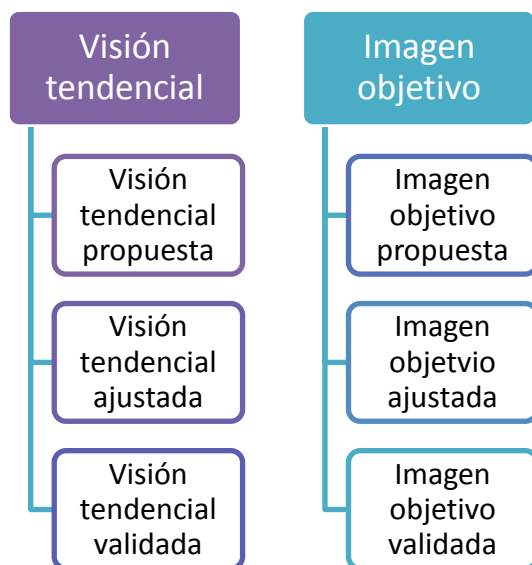
##### IV.1 VISIÓN TENDENCIAL

La metodología aplicada comienza con el desarrollo inicial de la Visión Tendencial, la cual se forma a raíz del diagnóstico que permiten identificar cuál es la situación actual del territorio respecto del desarrollo agrícola, gestión del riego y uso del agua, y da cuenta de un escenario, sin intervención, basado en las proyecciones para la zona de estudio.

##### IV.2 IMAGEN OBJETIVO

Luego de esto se define la Imagen Objetivo, a través de un proceso colectivo que nace del interés y aspiraciones sobre el futuro del territorio por parte de sus usuarios. Esta visión constituye una imagen ideal, que responde al sueño que tiene un grupo de personas sobre el futuro, en este caso en particular, sobre el futuro del territorio en términos del desarrollo agrícola, del riego y drenaje.

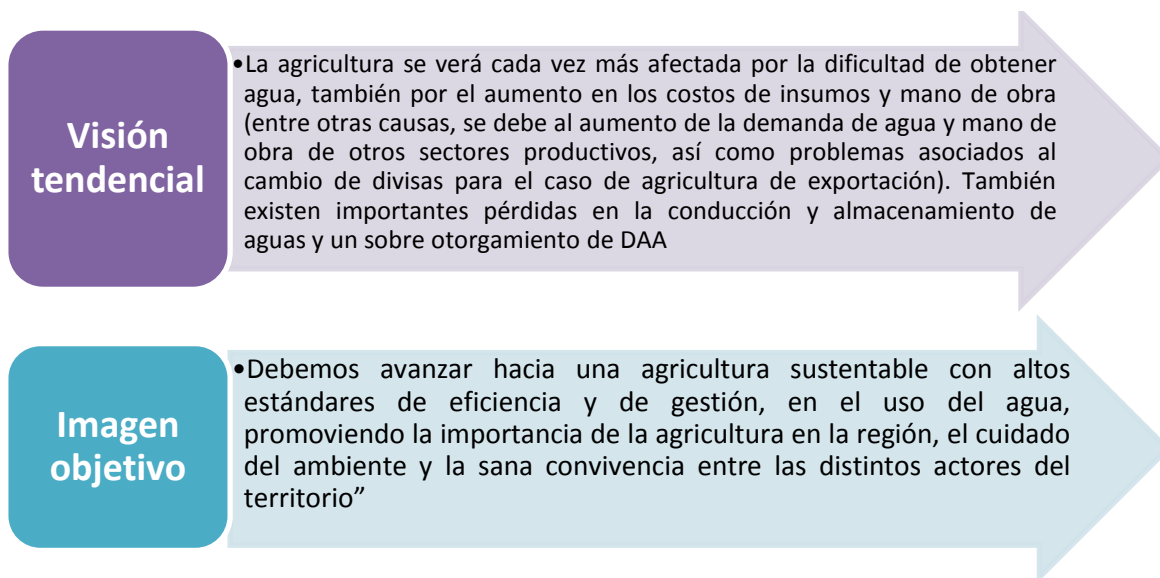
El proceso se resume en el siguiente esquema:



Fuente: elaboración propia, 2016

A través de este proceso, se identificó la visión tendencial e imagen objetivo para cada Subterritorio, la cual fue validada en un proceso participativo que se menciona más adelante. Esta última fue trabajada en cada subterritorio de manera de llegar a un consenso sobre aquella que represente mejor el ideal de la comunidad.

**Subterritorio 1.** Aguas arriba del sector de la Puerta más las Cuencas Endorreicas Frontera - Vertiente Pacífico



Fuente: elaboración propia, 2016

La Imagen Objetivo del Subterritorio 1, representa a una zona dominada por la agricultura de exportación, orientada a altos estándares de eficiencia y de gestión en el uso de agua. La eficiencia, se entiende como un elemento relevante desde el punto de vista que el agua es un factor limitante para el desarrollo de la agricultura, mientras que la gestión tiene que ver con el desarrollo de estrategias que permitan a las diferentes instituciones y organismos relacionados con el recurso hídrico, hacer un uso sustentable y eficiente de este, enfrentando con anticipación los conflictos o problemas de abastecimiento que puedan ocurrir.

Este sector, también reconoció la existencia de agricultura de subsistencia, desarrollada principalmente por las comunidades Collas, lo cual se plasmó en la necesidad de existir una sana convivencia entre los diferentes actores del territorio, respetando cada una de las culturas existentes, tanto las ancestrales que tienen una valoración del agua que considera diferentes dimensiones o la cultura productiva de desarrollo económico que prevalece en parte de los actores del territorio.

- **Subterritorio 2.** Aguas abajo del sector de la Puerta hasta Copiapó

**Visión  
tendencial**

•*La agricultura se verá cada vez más afectada por la dificultad de obtener agua, también por el aumento en los costos de insumos y mano de obra y por la urbanización (entre otras causas, se debe al aumento de la demanda de agua y mano de obra de otros sectores productivos, así como problemas asociados al cambio de divisas en el caso de agricultura de exportación). De igual forma la expansión urbana, genera problemas en cuanto a la basura y contaminación de las aguas de riego*

**Imagen  
objetivo**

•*Debemos avanzar hacia una agricultura sustentable y eficiente en el uso del agua, pensando en una gestión eficaz y coordinada entre las distintas entidades, así como en la introducción de tecnología y nuevas especies más eficientes en el consumo de agua y otros, promoviendo siempre el cuidado del ambiente*

La Imagen Objetivo del Subterritorio 2, tiene muchas similitudes al Subterritorio 1, la cual también está enfocada en un uso más eficiente y sustentable de los recursos hídricos. Los actores del territorio están conscientes de la escasez de agua que existe y de que el escenario futuro será más complejo si se agregan factores como aumento de la demanda de los diferentes usos y el cambio climático.

La eficiencia está pensada como incorporación de nuevas tecnologías que permitan ser más precisos en la aplicación de agua a los cultivos, como también buscar nuevas fuentes de abastecimiento que permitan, no sólo a la agricultura sino también a otros usos, abastecerse de, por ejemplo agua desalada. Además, están abiertos a la diversificación productiva hacia especies que demanden menos consumo de agua, o que se investiguen variedades de uva de mesa, principal producto exportador, que posean esta condición.

La gestión del recurso hídrico se considera un elemento fundamental, pues son variados los usuarios del agua, a diferentes escalas y con diferentes propósitos. Si la gestión privada es eficaz y al mismo tiempo coordinada con la gestión pública, los conflictos por el uso del recurso debiesen disminuir, así también debiese mejorar su uso eficiente y sustentable en el tiempo.

- **Subterritorio 3.** Territorio gestionado por CASUB más las Cuencas Costeras entre río Salado y río Copiapó y las cuencas costeras entre río Copiapó y río Carrizal.

#### a. Cuencas costeras (SBT 3a)

##### Visión tendencial

- La agricultura en Totoral podría verse amenazada por los intereses de actores externos al territorio. Esto se debe, entre otras causas, a la existencia de agua y un microclima especial, lo que hace a Totoral un lugar deseado para el establecimiento de agricultura industrial y la extracción de agua para otros fines

##### Imagen objetivo

- Debemos continuar asegurando una agricultura de autoabastecimiento, diversificando la producción y fortaleciendo la relación entre la comunidad de aguas y agrícola. Esperamos ser cada vez más eficientes en el uso del agua y aumentar la producción para venta externa, ser un polo de turismo rural sustentable teniendo un especial cuidado por el medio ambiente y sus especies endémicas.

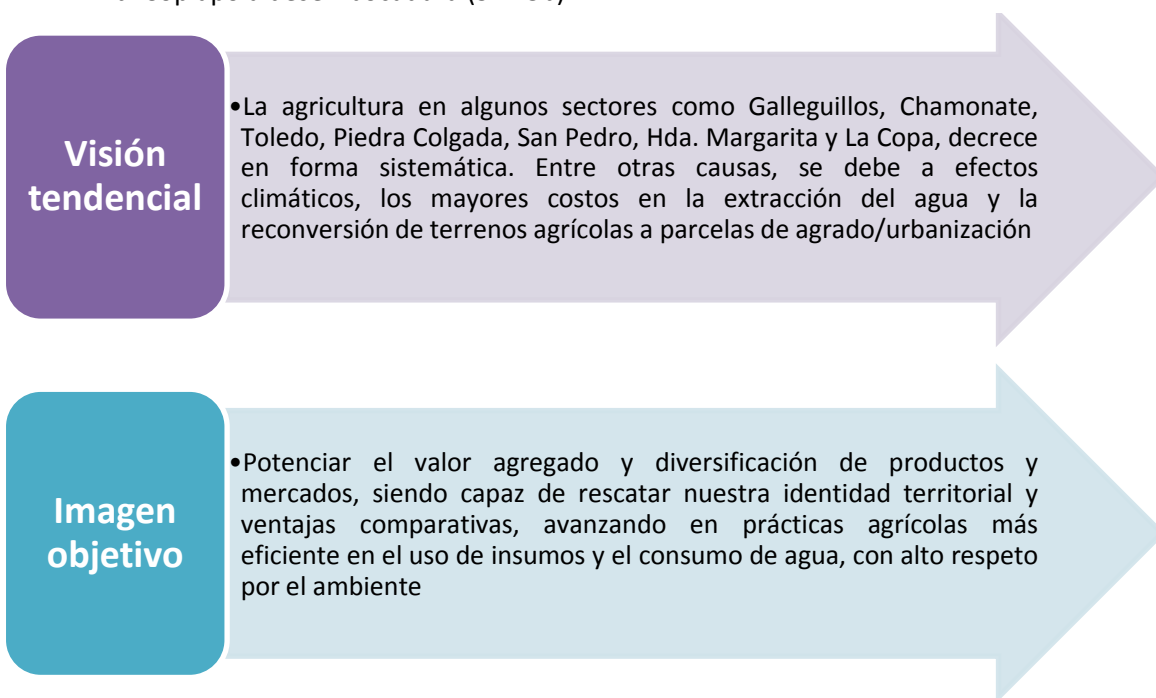
Los habitantes de la quebrada de Totoral están interesados en mantener su agricultura de autoabastecimiento, donde cada uno de los habitantes pueda cultivar sus frutales y hortalizas para el consumo familiar. Sin embargo, tienen la mirada en diversificar su producción y expandir sus mercados más allá de la venta interna.

En este sector conviven diferentes organizaciones jurídicas que se vinculan con la tenencia de la tierra y el agua. Tanto la comunidad agrícola como las comunidades de agua deben tener claro cuáles son sus derechos, sus obligaciones y también los beneficios que les trae funcionar efectivamente como comunidad.

La eficiencia en el uso del agua es un punto que los habitantes de esta zona consideran clave, donde existe una oferta de agua cada vez es menor, mientras crece la demanda.

Las características climáticas y la belleza ambiental que posee Totoral no se encuentran en otras zonas del área de estudio, por tal motivo se considera que existen las condiciones para innovar en términos de producción agrícola, pero también para potenciar un turismo rural que sea amigable con el medio ambiente y las especies endémicas de la zona.

## b. Copiapó a desembocadura (SBT 3b)



Esta zona del Subterritorio 3, pone énfasis en mejorar las ventajas comparativas de la agricultura, destacando la identidad territorial de manera de diferenciarse de otros sectores de producción. Además, cuentan con buenas condiciones edafoclimáticas y ubicación respecto de centros urbanos, lo que permitiría desarrollar mercado de nicho.

La diversificación de productos se plantea como una opción a investigar, pues los frutales de esta zona, olivos y uvas, no tienen muchas opciones de venta principalmente para los pequeños agricultores, debido a la alta competitividad que existe en el mismo valle.

La eficiencia está planteada desde el punto de vista del uso de insumos, donde deben bajar los costos para ser más competitivos, y el uso eficiente del recurso hídrico, en una zona donde la principal fuente de abastecimiento es subterránea.

Todas las direcciones mencionadas, respecto de las mejoras en los procesos productivos, deben estar alineadas con el cuidado y respeto por el medio ambiente, que finalmente, es quien sostiene el desarrollo de la agricultura.

### IV.3 VALIDACIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y LA IMAGEN OBJETIVO

El proceso de validación se traduce en la aceptación o no, por parte de los actores de los diferentes Subterritorios, respecto al diagnóstico formulado y la imagen objetivo finalmente propuesta. Cabe destacar que ambos puntos fueron diseñados con una alta participación de los actores, lo que permitió tener una mayor aproximación a las realidades esperadas por los participantes.

La validación se llevó a cabo en talleres por Subterritorios, donde los asistentes pudieron conocer los resultados del trabajo realizado hasta el momento, comentar sus impresiones y luego realizar la votación considerando 3 alternativas: valido, valido con modificaciones y no valido, mediante el apoyo de tarjetas votación para un acto a mano alzada mas una papeleta en la que plasmaron sus observaciones.



Figura IV-2. Tarjetas de votación para validación de diagnóstico e imagen objetivo



Fuente: elaboración propia, 2016.

La votación para validar el diagnóstico arrojó los siguientes resultados en cada Subterritorio, existiendo un mínimo de votos de rechazo.

Cuadro IV-1. Resultados de validación del diagnóstico del PGR

Elección	Número de votos			
	Subt. 1	Subt. 2	Subt. 3a	Subt. 3b
<b>Valida</b>	14	11	6	8
<b>Valida con modificaciones</b>	1	4	6	4
<b>No valida</b>	0	0	1	0
<b>No responde</b>	2	2	2	1
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>13</b>

Fuente: elaboración propia, 2016

La votación para validar la imagen objetivo arrojó los siguientes resultados en cada Subterritorio, existiendo, al igual que en el caso del diagnóstico, mínimos votos de rechazo.

**Cuadro IV-2. Resultados de validación de la imagen objetivo de cada Subterritorio del PGR**

Elección	Número de votos			
	Subt. 1	Subt. 2	Subt. 3a	Subt. 3b
<b>Valida</b>	8	13	0	5
<b>Valida con modificaciones</b>	8	4	14	8
<b>No valida</b>	0	0	1	0
<b>No responde</b>	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>13</b>

Fuente: elaboración propia, 2016

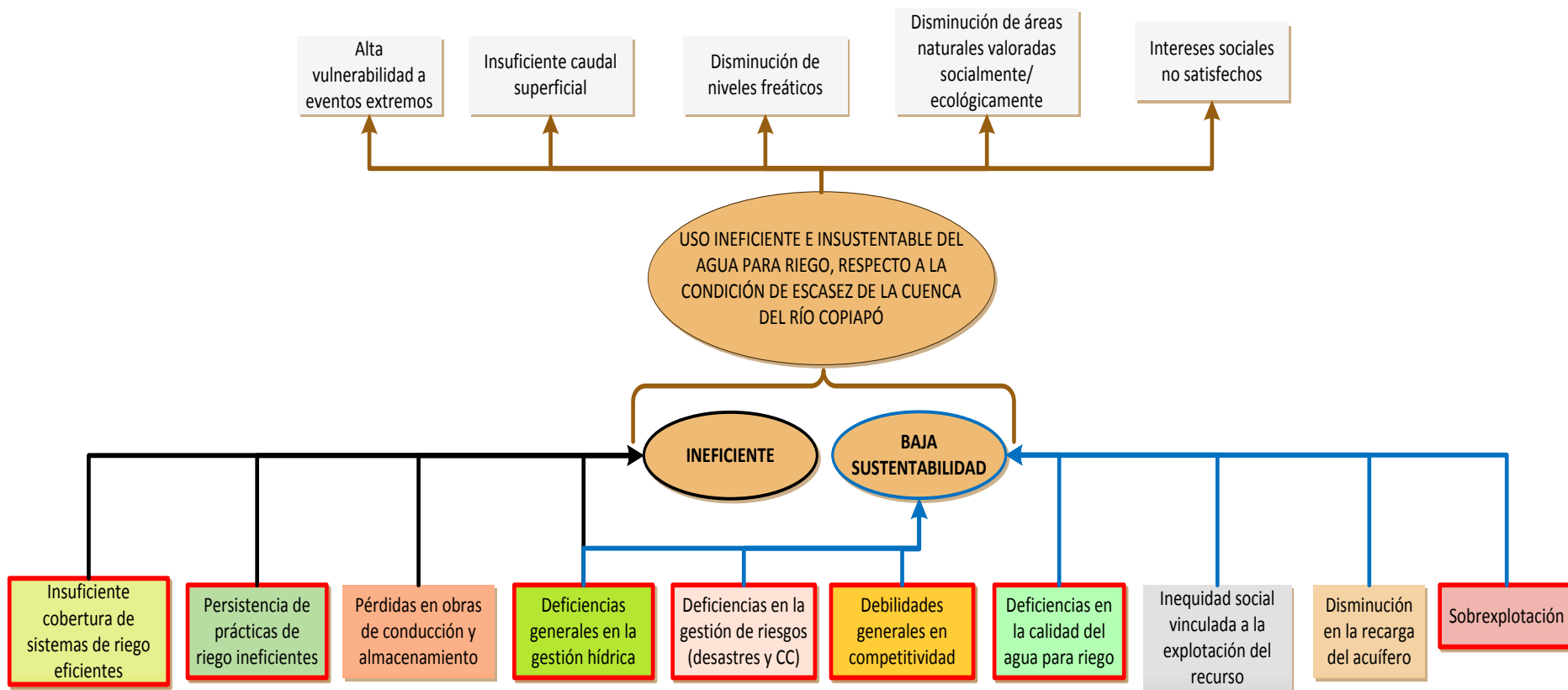
**Imagen IV-1. Imagen de taller de validación del diagnóstico e imagen objetivo por Subterritorio**



Fuente: elaboración propia, 2016.

Las observaciones levantadas en el proceso durante los talleres en los Subterritorios, mas aquellas obtenidas de la CRR, fueron incorporadas generando modificaciones en algunas de las ramas causales del árbol de problemas, permitiendo mejorar el diagnóstico. Aquellas ramas que sufrieron mejoras se indican con un recuadro rojo en la Figura IV-3.

Figura IV-3. Árbol con causas primarias, con ramas causales destacadas

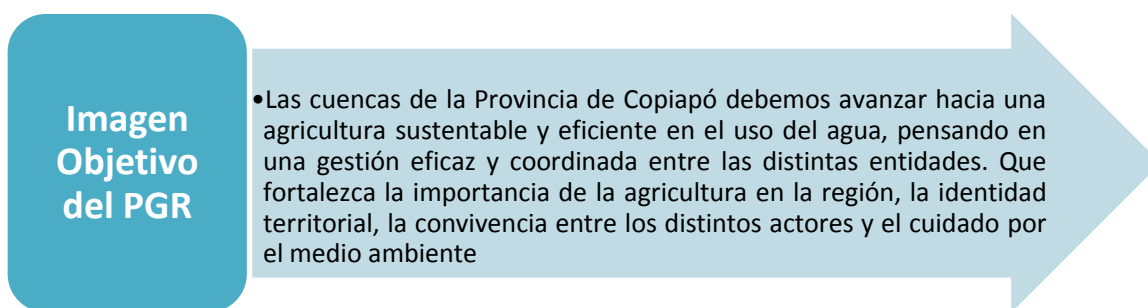


Fuente: elaboración propia, 2016.

#### IV.4 IMAGEN OBJETIVO CUENCA COPIAPÓ, ENDORRÉICAS Y COSTERAS (Área de estudio)

Adicionalmente a la imagen objetivo de cada Subterritorio, se construyó una que represente a la totalidad del área de estudio, considerando aquellos conceptos claves que se identificaron en las distintas localidades.

De esta manera, la imagen objetivo de PGR de Copiapó, es:



La Imagen objetivo del área de estudio se enfoca en el desarrollo de una agricultura sustentable y eficiente en el uso de agua, pues se comprende la situación de escases permanente en el territorio, que además se ve enfrentado a escenarios de aumento de la demanda producida por diferentes sectores económicos y los efectos negativos que trae el cambio climático a la oferta de agua para el desarrollo de la actividad agrícola.

Se considera que la gestión coordinada entre las diferentes instituciones, tanto públicas como privadas es fundamental para hacer un uso eficiente y sustentable del recurso, para disminuir los conflictos y para desarrollar estrategias que permitan enfrentar situaciones críticas o de riesgos ante eventos extremos.

Sin duda se considera que la agricultura en la Región es importante, y por lo tanto hay que generar los esfuerzos necesarios para fortalecer la gestión y los programas que permitan mejorar el uso eficiente y sustentable del recurso, fortaleciendo las capacidades de las organizaciones de usuarios de agua y mejorando la vinculación público – privada.

En el área de estudio se reconocen diferentes tipos de agricultores y de culturas que obligan a realizar acciones diferenciadas, que permitan mantener la identidad de cada uno de los territorios y de las culturas existentes, manteniendo una sana convivencia entre ellos y respetando las características ambientales que son parte de cada territorio.

## V. ESTIMACIÓN DE BRECHAS Y PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN DE RIEGO

Este Capítulo presenta la última etapa del Plan y en ella se identificaron inicialmente las brechas que existen entre la situación actual y la situación futura (Imagen Objetivo), para luego avanzar con el desarrollo de las iniciativas (programas, proyectos y/o estudios) que dan respuesta a las brechas indicadas.

Finalmente se elabora el Plan en sí, a partir de las ideas avanzadas de las iniciativas, que pueden llegar a ser financiadas por la CNR, y por el Plan de seguimiento y control, el cual tiene la finalidad de asegurar una continuidad luego de que termine el proceso de diseño del Plan.

### V.1 IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO

La identificación de brechas y oportunidades de mejoramiento se extrajo a partir de la Imagen Objetivo de cada Subterritorio, como situación ideal, y de las temáticas generales abordadas en el diagnóstico o situación base, vinculando la situación actual con las expectativas o visión planteadas por la comunidad.

Para cada Subterritorio, se desprendieron a partir de la imagen objetivo los lineamientos que la comunidad quiere lograr. Los cuales se detallan en la Figura V-1.

**Figura V-1. Lineamientos de la imagen objetivo de cada Subterritorio.**

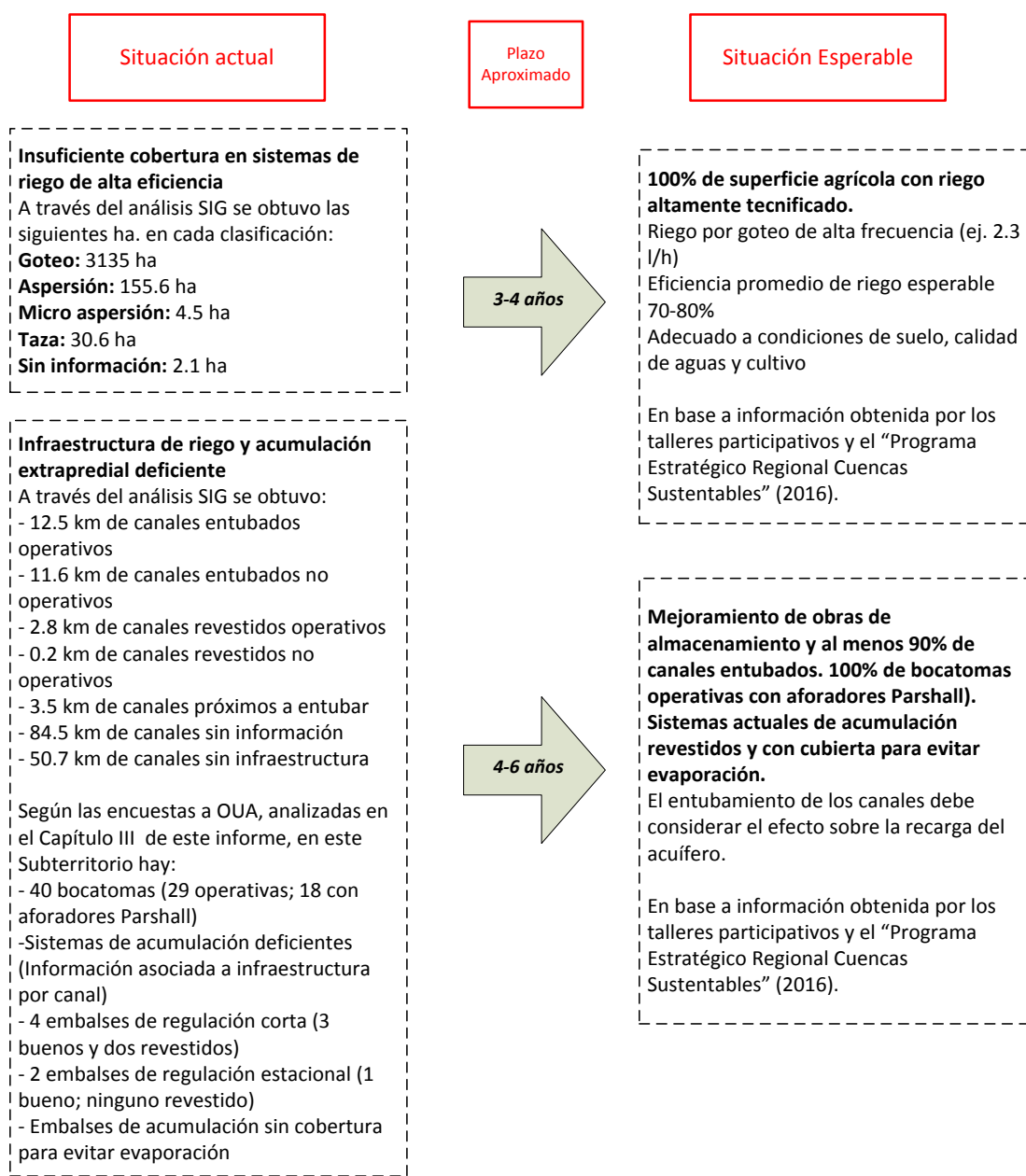


Fuente: elaboración propia, 2016

Las brechas para conseguir esta situación deseable, determinada por los lineamientos, se construyeron por la situación actual y los obstáculos identificados previamente en el árbol de problemas, así como la información recogida a través de las encuestas realizadas a representantes de las Organizaciones de Usuarios de Agua (OUA).

Como ejemplo, en la Figura V-2 se puede ver el análisis realizado para el Subterritorio 1 frente a la brecha de "eficiencia en el almacenamiento, conducción y uso de agua", donde se incorpora la variable tiempo para alcanzar la situación deseada.

**Figura V-2. Brechas Eficiencia en el almacenamiento, conducción y uso de agua**



Fuente: elaboración propia, 2016

## V.2 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES SOLUCIONES A LAS BRECHAS IDENTIFICADAS

Las soluciones a las brechas identificadas, se trabajaron como propuestas de iniciativas concretas que pudiesen encargarse de disminuir la distancia entre la situación esperada y la situación actual.

Esto se realizó a través de un trabajo de gabinete, donde se realizaron cuatro reuniones con el equipo de trabajo y expertos locales.

- Subterritorio 3 (Totoral): martes 5 abril 14:00 a 17:30.
- Subterritorio 3 (San Pedro): miércoles 6 abril de 9:30 a 13:00. En esta ocasión participó también la CNR a través de los coordinadores del Plan.
- Subterritorio 2 (Nantoco): viernes 15 abril de 9:30 a 13:00.
- Subterritorio 1 (Quebrada Seca): martes 19 abril, de 9:30 a 13:00.

El equipo conversó sobre las posibles propuestas, que pudieran apuntar a resolver los problemas y cerrar la brecha; discutiendo las ideas en búsqueda de consensos. En algunos casos, se encontró propuestas por cada rama causal del "árbol de problemas", en otros hubo más de una propuesta, y en otros existieron propuestas transversales a más de una rama causal.

Este trabajo se realizó para cada Subterritorio, pero a modo de ejemplo se puede ver en la Figura V-3 las iniciativas relacionadas con la brecha del lineamiento " eficiencia en el almacenamiento, conducción y uso del agua" para el Subterritorio 1.

**Figura V-3. Iniciativas identificadas por lineamiento "eficiencia en el almacenamiento, conducción y uso del agua" de la visión del Subterritorio 1**

Lineamiento principal	Situación esperada	Iniciativas relacionadas
Mayor eficiencia en el almacenamiento, conducción y uso del agua	100% de superficie agrícola con riego altamente tecnificado	Fomento para la actualización de sistemas de riego
		Propuesta de adecuación de bases de concursos a nivel regional y de fomento al riego <sup>1</sup>
	Mejoramiento obras de almacenamiento y al menos 90% de canales entubados. 100% de bocatomas operativas con aforadores Parshall). Sistemas actuales de acumulación revestidos y con cubierta para evitar evaporación.	Sistemas de Acumulación de aguas superficiales para las cuenca tributarias al río Copiapó
		Embalse Lautaro 2.0 <sup>2</sup>

Fuente: elaboración propia, 2016

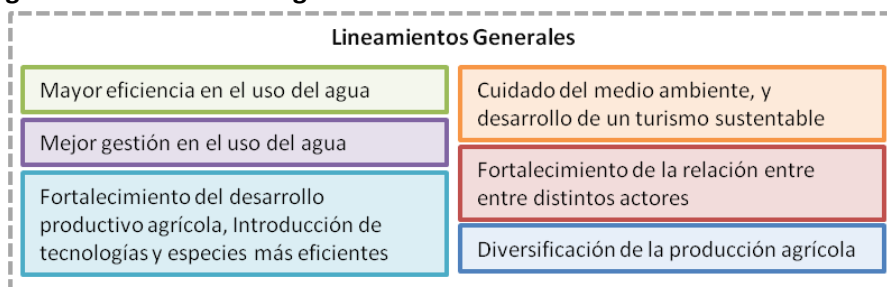
<sup>1</sup> El color de fondo más oscuro, indica que la iniciativa aporta directamente a más de una situación esperada.

<sup>2</sup> Esta iniciativa no había sido considerada en un principio; sin embargo, surgió de los talleres participativos para la priorización de iniciativas que se explican más adelante.

Una vez realizado el ejercicio para cada Subterritorio, se realizó un análisis conjunto, ya que muchas iniciativas dan respuesta a lineamientos comunes.

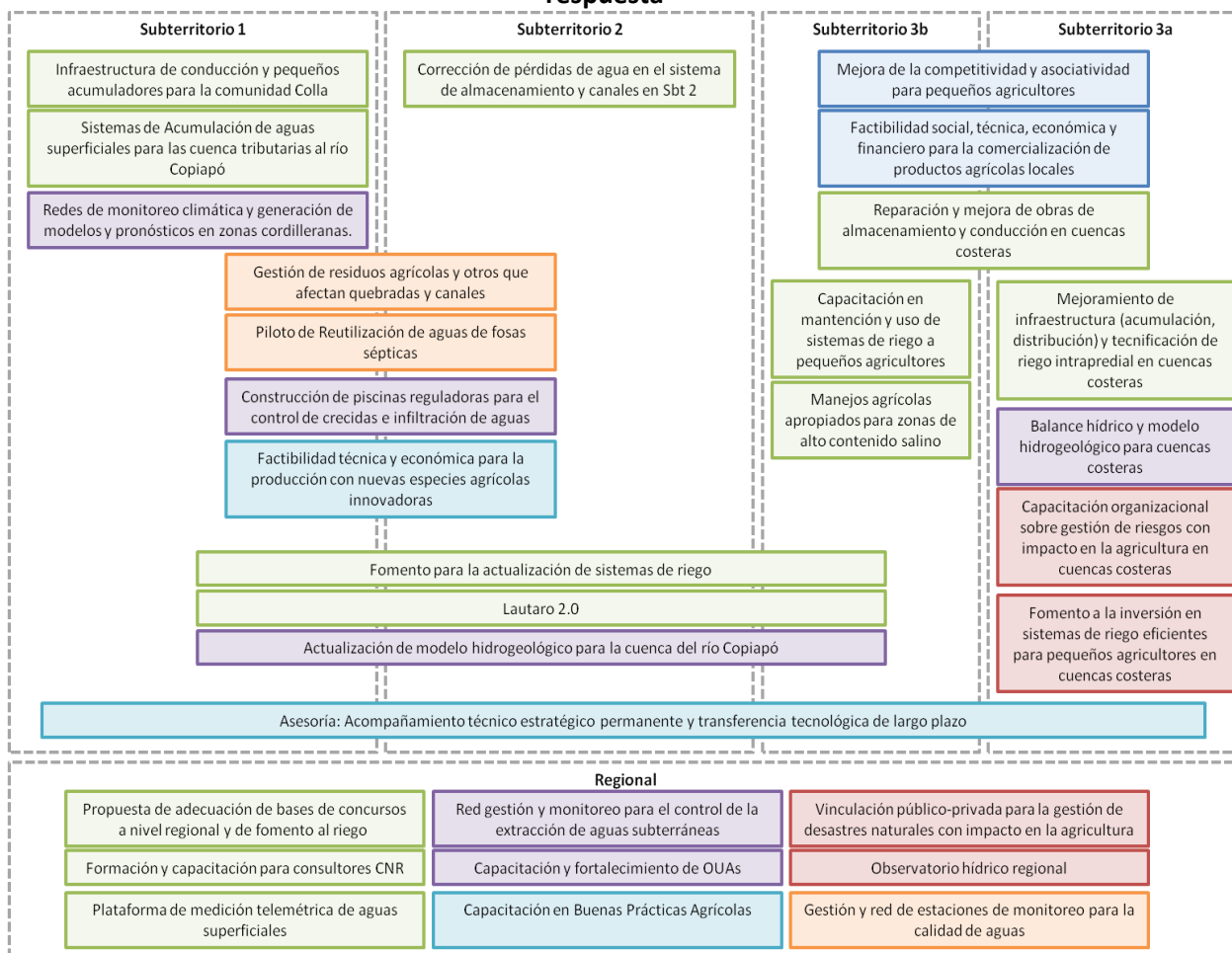
En la Figura V-5 se pueden observar todas las iniciativas propuestas, según el territorio en el que se aplican, y de acuerdo a los lineamientos generales de la visión (Figura V-4) según los cuales fueron diseñadas para dar solución a las brechas identificadas.

**Figura V-4. Lineamientos generales de la visión de los distintos Subterritorios**



Fuente: elaboración propia, 2016.

**Figura V-5. Iniciativas según el territorio en el cual se aplican y el lineamiento al que dan respuesta**



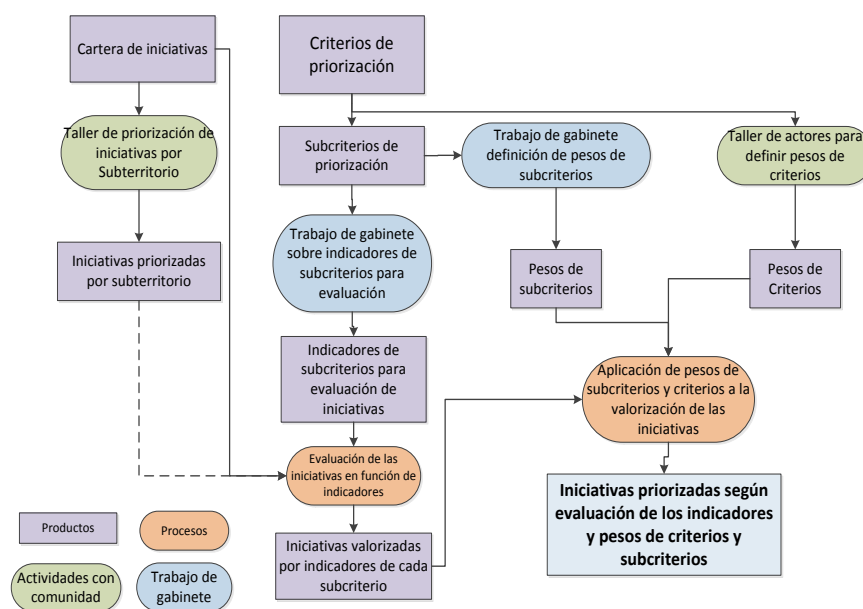
Fuente: elaboración propia, 2016.

### V.3 APLICACIÓN DE METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN DE INICIATIVAS

Para dar un orden de prioridad a cada una de las iniciativas identificadas para lograr las metas e Imagen Objetivo definidas para cada Subterritorio, se consideró por un lado la valoración de los beneficiarios respecto a estas alternativas a través de actividades de participación con actores claves (talleres) a lo cual se sumó el análisis que el equipo consultor, en conjunto con actores representantes de los Subterritorios y la CNR para asignar pesos a los criterios y subcriterios de evaluación aplicados a todos los PGR de Chile.

De este modo, se configura una priorización integral realizada a través de distintos criterios, y considerando las valoraciones de distintos actores como se observa en la siguiente Figura V-6.

**Figura V-6. Diagrama de proceso llevado a cabo para priorizar iniciativas**



Fuente: elaboración propia, 2016.

Este proceso comenzó con una priorización participativa, realizada en actividades en terreno, en cada uno de los Subterritorios, con el fin de recoger de parte de los regantes y otros actores interesados, sus valoraciones sobre las distintas propuestas de proyectos, estudios y programas elaboradas por el equipo consultor dirigidas a los distintos Subterritorios.

Luego de esto, se aplicó el mismo sistema de orden de prioridades a integrantes de la CRR y otros actores relevantes de la zona de estudio.

Cada iniciativa fue evaluada según 5 criterios definidos por la CNR: Económico, Social, Estratégico, Ambiental y Gestión, las que a su vez se componen de distintas variables –en adelante Subcriterios - que se muestran a continuación:

**Cuadro V-1: Subcriterios asociados a los 5 criterios de evaluación**

ECONÓMICO	SOCIAL	ESTRATÉGICO	AMBIENTAL	GESTIÓN
Productividad	Situación de pobreza	Grado de escasez o calidad de las aguas	Impacto negativo sobre el medio ambiente: alteración de sistemas de vida	Interés de los usuarios/as
Tiempo de la inversión	Impacto al pequeño agricultor	Nivel organizacional	Impacto negativo sobre al medio ambiente: valor ambiental del territorio	Interés de otros actores
Escala de la inversión	Arraigo territorial	Lineamiento institucional	Impacto negativo sobre el medio ambiente: valor paisajístico turístico o patrimonial	Interés institucional local
	Área prioritaria		Genera beneficios o potenciales impactos ambientales positivos	
	Territorios con población indígena			

Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por la CNR, 2016.

Se acordó con la CNR ajustar las definiciones de estos subcriterios, de modo de valorar las iniciativas por sus propios méritos. Otra cuestión construida por el equipo consultor, fueron los indicadores y sus formas de estimación.

Otro paso a realizar en el proceso de priorización, es la definición de la importancia relativa de criterios y subcriterios (determinación de pesos), para lo cual se utilizó un Proceso de Análisis Jerárquico (AHP).

El AHP es un método que permite definir una ponderación relativa de distintos aspectos a través de una consulta aplicable a un grupo de personas, no requiriéndose incluso de parte de éstas mayores conocimientos específicos. Además, es una técnica multicriterio que ha sido muy utilizada en temas vinculados a tomas de decisiones.

El método se aplicó a representantes de los distintos Subterritorios y actores claves organizados en 3 grupos de trabajo: uno que correspondiera a la zona alta del área de estudio (Subterritorios 1 y 2), otro a la zona baja (Subterritorio 3a y 3b), y un tercero con los otros actores no adscritos a un Subterritorio en particular (CRR y otros). De este modo, se buscó la discusión y consenso en torno a la importancia relativa de cada uno de estos criterios al interior de cada grupo, lo cual arrojará pesos particulares para uno de ellos.

De esta actividad, se obtuvo como resultado la siguiente asignación de pesos, donde se muestra la valoración dada por cada grupo y el valor promedio, que fue el que finalmente se obtuvo para el PGR.

**Cuadro V-2. Pesos asignados por grupo y valores promedio**

<b>Criterio</b>	<b>Sbt 1 y 2</b>	<b>Sbt 3a y 3b</b>	<b>CRR y otro</b>	<b>Promedio</b>
<b>Económico</b>	31,1%	34,0%	20,6%	<b>28,6%</b>
<b>Social</b>	6,2%	31,7%	12,2%	<b>16,7%</b>
<b>Estratégico</b>	33,6%	15,3%	56,0%	<b>35,0%</b>
<b>Medio Ambiente</b>	11,1%	6,1%	4,0%	<b>7,1%</b>
<b>Gestión</b>	18,0%	12,9%	7,2%	<b>12,7%</b>

Fuente: elaboración propia, 2016.

La asignación de pesos a los subcriterios se hizo a través del trabajo de gabinete del equipo consultor y la CNR, generando como resultado lo siguiente:

**Cuadro V-3. Pesos asignados a cada subcriterios**

ECONOMICO		SOCIAL		ESTRATEGICO		AMBIENTAL		GESTIÓN	
Productividad	0,43	Situación de pobreza	0,08	Grado de escasez o calidad de las aguas	0,35	Impacto negativo sobre el medio ambiente: alteración de sistemas de vida	0,3	Interés de los usuarios/as	0,69
Tiempo de la inversión	0,43	Impacto al pequeño agricultor	0,14	Nivel organizacional	0,56	Impacto negativo sobre al medio ambiente: valor ambiental del territorio	0,3	Interés de otros actores	0,08
Escala de la inversión	0,14	Arraigo territorial	0,36	Lineamiento institucional	0,09	Impacto negativo sobre el medio ambiente: valor paisajístico turístico o patrimonial	0,3	Interés institucional local	0,23
		Área prioritaria	0,29			Genera beneficios o potenciales impactos ambientales positivos	0,1		
		Territorios con población indígena	0,14						

Fuente: elaboración propia, 2016

#### **V.4 ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN DE RIEGO (PGR)**

El listado final de iniciativas, fue categorizado según si corresponden a programas (Pr), proyectos (Py) o estudios (E), así como el Subteritorio al cual se aplican, donde Sbt es la abreviación de Subteritorio, el cual se acompaña de 1, 2, 3a y/o 3b, dependiendo de cuál Subteritorio se trate. Tr quiere decir que una iniciativa es aplicable a todo el territorio que abarca el Plan de Riego y R quiere decir que se trata de una iniciativa que se encuentra tanto en el Plan de Copiapó como en el Plan de Huasco, independiente de los Subteritorios que abarquen.

Este listado se elaboró para el Plan, como se muestra en **Cuadro V-4**, y para cada Subteritorio, al igual que ocurrió con las hojas de ruta.

**Cuadro V-4. Listado final de iniciativas priorizadas**

Prioridad	Código	Tipo	Territorio	Nombre de la iniciativa	Financiable por CNR
1	R-1	Pr	R	<b>Capacitación y fortalecimiento de OUAs</b> Fortalecer la gestión de los recursos hídricos mediante la capacitación y fortalecimiento de las OUAs y usuarios de aguas.	Sí
2	PC-1	Pr	Tr	<b>Asesoría: Acompañamiento técnico estratégico permanente y transferencia tecnológica de largo plazo</b> Proveer de manera permanente asistencia técnica, legal y transferencia tecnológica a los agricultores para sobrellevar los desafíos del manejo y la escasez de especialistas locales.	Sí
3	R-10	Py	R	<b>Red gestión y monitoreo para el control de la extracción de aguas subterráneas</b> Contar con una red de gestión y monitoreo de las extracciones de aguas subterráneas para mejorar el conocimiento sobre el uso y disponibilidad de aguas subterráneas de manera de tender a la sustentabilidad del acuífero sin afectar las actividades productivas de la cuenca del río Copiapó.	Sí
4	R-9	Py	R	<b>Plataforma de medición telemétrica de aguas superficiales</b> Contar con una red de monitoreo telemétrica que permita el control y una gestión más eficiente de las aguas superficiales y con ello optimizar la distribución de las aguas.	Sí
5	R-8	Py	R	<b>Gestión y red de estaciones de monitoreo para la calidad de aguas</b> Contar con una red de monitoreo y gestión de la calidad de aguas superficiales para garantizar el cumplimiento de normas y estándares de inocuidad de alimentos de mercados nacionales e internacionales.	Sí
6	R-12	E	3a	<b>Mejoramiento de infraestructura (acumulación, distribución) y tecnificación de riego intrapredial en cuencas costeras</b> Diseñar soluciones de mejoramiento a las deficiencias en infraestructura de riego intra y extrapredial.	Sí
7	R-6	Pr	3a	<b>Fomento a la inversión en sistemas de riego eficientes para pequeños agricultores en cuencas costeras</b> Mejorar la eficiencia en el uso del agua en las cuencas costeras a través de instrumentos de fomento al riego y drenaje para ampliar el territorio tecnificado.	Sí
8	PC-2	Pr	Sbt123b	<b>Fomento para la actualización de sistemas de riego</b>	Sí

Prioridad	Código	Tipo	Territorio	Nombre de la iniciativa	Financiable por CNR
				Mejorar los sistemas de riego tecnificado obsoletos para una mayor eficiencia en el uso del agua.	
9	PC-4	Pr	Sbt3b	<b>Capacitación en mantención y uso de sistemas de riego a pequeños agricultores</b> Capacitar a pequeños agricultores en la mantención y uso apropiado de sistemas de riego tecnificado.	Sí
10	PC-16	Py	Sbt12	<b>Lautaro 2.0</b> Realizar obras de diseño que permitan incrementar la seguridad en el abastecimiento del recurso hídrico superficial en épocas de escasez, mediante la construcción del embalse Lautaro 2.0	Sí
11	PC-13	E	Sbt12	<b>Factibilidad técnica y económica para la producción con nuevas especies agrícolas innovadoras</b> Establecer los requerimientos productivos, económicos y de mercados para la producción de nuevas especies agrícolas.	No
12	R-7	Pr	R	<b>Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas</b> Promover la incorporación de más agricultores a las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), que permita distinguir la producción agrícola que favorece un menor impacto en el ambiente, además de una mayor inocuidad de los alimentos y mayor seguridad de los trabajadores.	No
13	R-4	Pr	R	<b>Vinculación público-privada para la gestión de desastres naturales con impacto en la agricultura</b> Generar instancias de diálogo y coordinación para abordar de manera preventiva los riesgos de desastres naturales con efectos sobre la agricultura y las respuestas una vez ocurridos	No
14	R-11	Py	R	<b>Redes de monitoreo climática y generación de modelos y pronósticos en zonas cordilleranas.</b> Diseñar, construir y operar un red de monitoreo climática para proveer información a los agricultores y OUs para la generación de modelos y pronósticos.	No
15	PC-11	Py	Sbt3	<b>Reparación y mejora de obras de almacenamiento y conducción en cuencas costeras</b>	Sí

Prioridad	Código	Tipo	Territorio	Nombre de la iniciativa	Financiable por CNR
				Disminuir pérdidas e ineficiencias en el uso del agua mejorando la infraestructura y sistemas de riego en cuencas costeras.	
16	R-2	Pr	R	<b>Observatorio hídrico regional</b> Establecer un observatorio hídrico que permita reducir las asimetrías de información a través de una plataforma que facilite el acceso a todas las personas e instituciones vinculadas al recurso hídrico.	No
17	R-5	Pr	3a	<b>Capacitación organizacional sobre gestión de riesgos con impacto en la agricultura en cuencas costeras</b> Instalar capacidades en los gobiernos locales y organizaciones sociales comunitarias sobre gestión de riesgos de desastres socio-naturales con impactos en la agricultura.	No
18	R-3	Pr	R	<b>Formación y capacitación para consultores CNR</b> Proveer a la Región de consultores CNR con capacidades técnicas y conocimientos apropiados para elaborar postulaciones a programas de financiamiento.	Sí
19	PC-14	E	Sbt123b	<b>Actualización de modelo hidrogeológico para la cuenca del río Copiapó</b> Proveer información detallada respecto al comportamiento de las aguas subterráneas y su relación con las aguas superficiales para aportar a la toma de decisiones.	Sí
20	PC-9	Py	Sbt1	<b>Infraestructura de conducción y pequeños acumuladores para la comunidad Colla</b> Proveer de infraestructura de conducción y acumulación de agua a las comunidades Colla de la zona cordillerana	Sí
21	PC-7	Py	Sbt12	<b>Piloto de Reutilización de aguas de fosas sépticas</b> Implementar un Plan Piloto para promover el uso de biodigestores que permitan la reutilización de las aguas provenientes de las fosas sépticas en instalaciones agrícolas y comunidades rurales	No
22	PC-5	Pr	Sbt3	<b>Mejora de la competitividad y asociatividad para pequeños agricultores</b> Mejorar la inserción de los pequeños productores agrícolas en el mercado, produciendo un mayor volumen de productos económicamente rentables mediante mecanismos de asociatividad.	No
23	PC-10	Py	Sbt2	<b>Corrección de pérdidas de agua en el sistema de almacenamiento y canales en Sbt 2</b>	Sí

Prioridad	Código	Tipo	Territorio	Nombre de la iniciativa	Financiable por CNR
				Reducir las pérdidas de agua en redes de distribución y obras de almacenamiento menor, considerando diseños de infraestructura inteligente.	
24	PC-12	E	Sbt3	<b>Factibilidad social, técnica, económica y financiero para la comercialización de productos agrícolas locales</b> Identificar los mercados o mercados de nicho para nuevos productos agrícolas y determinar las capacidades productivas de los agricultores.	No
25	PC-3	Pr	Sbt12	<b>Gestión de residuos agrícolas y otros que afectan quebradas y canales</b> Generar un modelo de gestión de residuos que permita minimizar la contaminación de quebradas y canales.	No
26	R-14	E	3a	<b>Balance hídrico y modelo hidrogeológico para cuencas costeras</b> Proveer información detallada respecto al comportamiento de las aguas subterráneas y su relación con las aguas superficiales para la toma de decisiones.	Sí
27	R-13	E	R	<b>Propuesta de adecuación de bases de concursos a nivel regional y de fomento al riego</b> Adecuar los instrumentos de fomento al riego, de manera que consideren las particularidades locales.	Sí
28	PC-8	Py	Sbt1	<b>Sistemas de Acumulación de aguas superficiales para las cuenca tributarias al río Copiapó</b> Evaluar la factibilidad de regular los recursos hídricos a través de la construcción de un embalse de acumulación de aguas para mejorar la seguridad de riego en el valle de Copiapó.	No
29	PC-6	Py	Sbt12	<b>Construcción de piscinas reguladoras para el control de crecidas e infiltración de aguas</b> Generar obras de control de crecidas e infiltración de aguas en la zona alta de la cuenca de Copiapó (Subterritorios 1 y 2).	Sí
30	PC-15	E	Sbt3b	<b>Manejos agrícolas apropiados para zonas de alto contenido salino</b> Proveer de manejos agronómicos adecuados para la producción con aguas de alto contenido salino	No

Fuente: elaboración propia, 2016

Todas aquellas iniciativas que son financiadas por la CNR, en total 19, fueron desarrolladas como ideas avanzadas, lo cual permite tener un grado de avance mayor que facilite los procesos asociados a su ejecución.

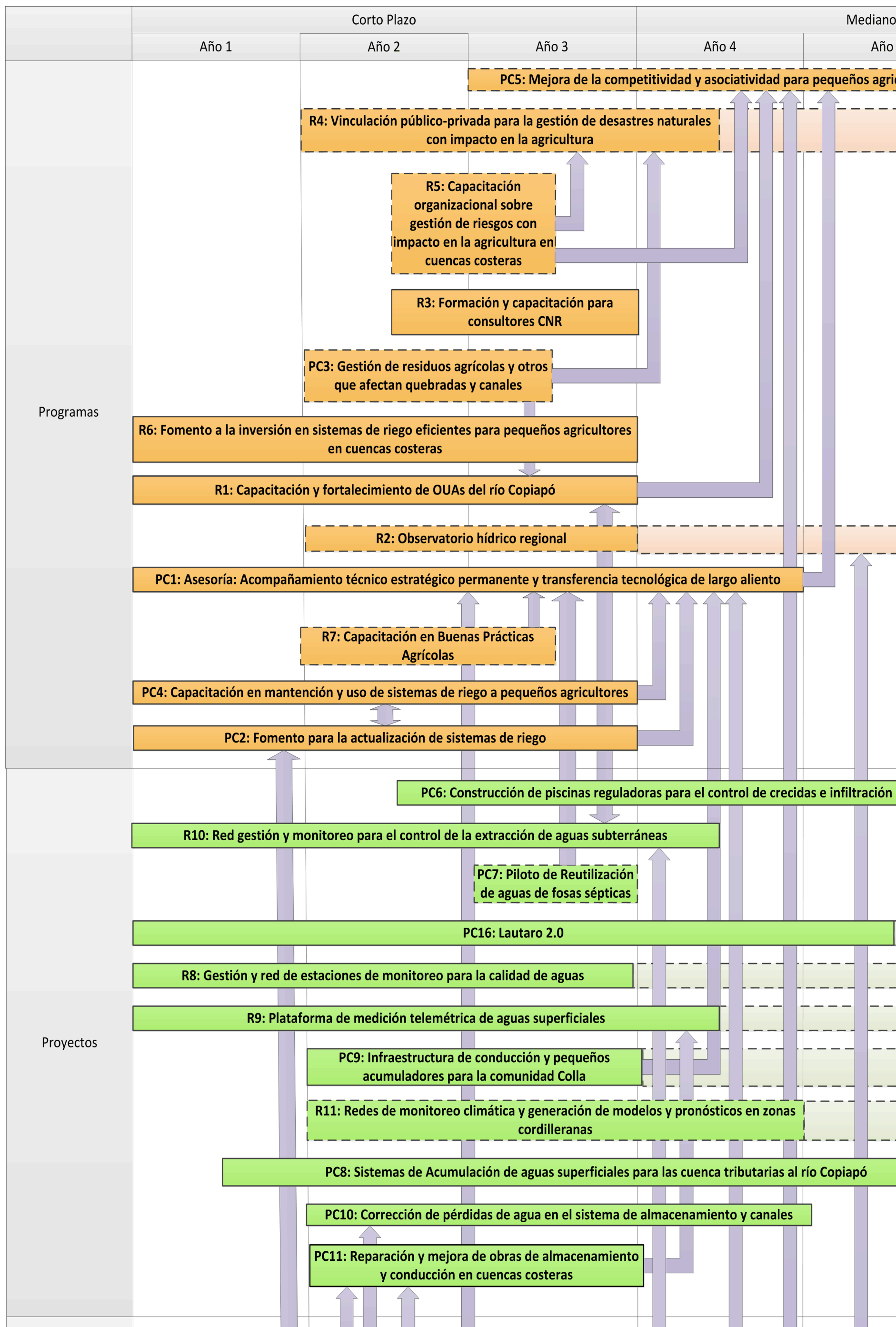
El cronograma a nivel de Plan presenta la cartera completa de iniciativas con un plazo de ejecución en el mediano plazo. Están tanto aquellas que constituyen ideas avanzadas como aquellas que debiesen ser lideradas por otros servicios distintos a la CNR. La duración de las iniciativas fluctúa entre los 6 meses (1 solo caso) y los 4,5 años en el caso de algunos proyectos. Los estudios son los que presentan una menor duración –no mayor a 1,5 años-, mientras que los programas no superan los 3 años en su ejecución –a excepción de PC1 que se distingue por buscar una asesoría de largo aliento, siendo el tiempo un factor clave para el logro de sus objetivos-



Figura V-7. Cronograma (hoja de ruta) del Plan de Gestión de R



Plan del Territorio Cuenca del Río Copiapó



Fuente: elaboración propia, 2016



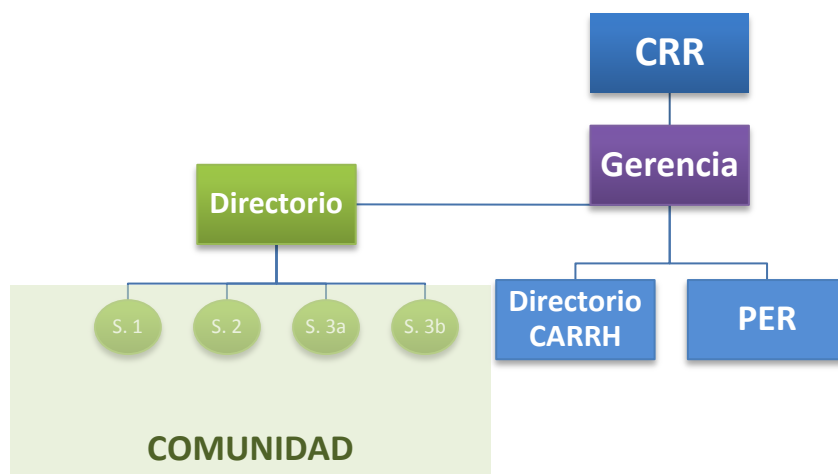
## V.5 PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El seguimiento y evaluación constituye un componente importante en el marco de la elaboración del Plan, el cual debe ser planteado a partir de la realidad del área de estudio, considerando a los *stakeholders* presentes.

La propuesta, consideró un modelo de gobernanza liderado por la CRR, quien cuenta con la participación de Seremis y directores de servicio, lo que favorece el respaldo institucional hacia las distintas iniciativas. Además, se vincula con el directorio del Consejo Asesor Regional de Recursos Hídricos (CARRH) y el Programa Estratégico Regional (PER) Cuencas Sustentables.

En esta estructura surge la necesidad de contar con una gerencia, que se propone sea financiada con recursos públicos y nombrada por la CRR, cuyo rol será articular a los distintos actores y coordinar las acciones incluidas en el Plan (monitoreo, seguimiento, control y evaluación), además de relacionarse con los territorios a través de un directorio con un representante de cada Subterritorio.

**Figura V-8. Estructura de Gobernanza del Plan de seguimiento y evaluación**



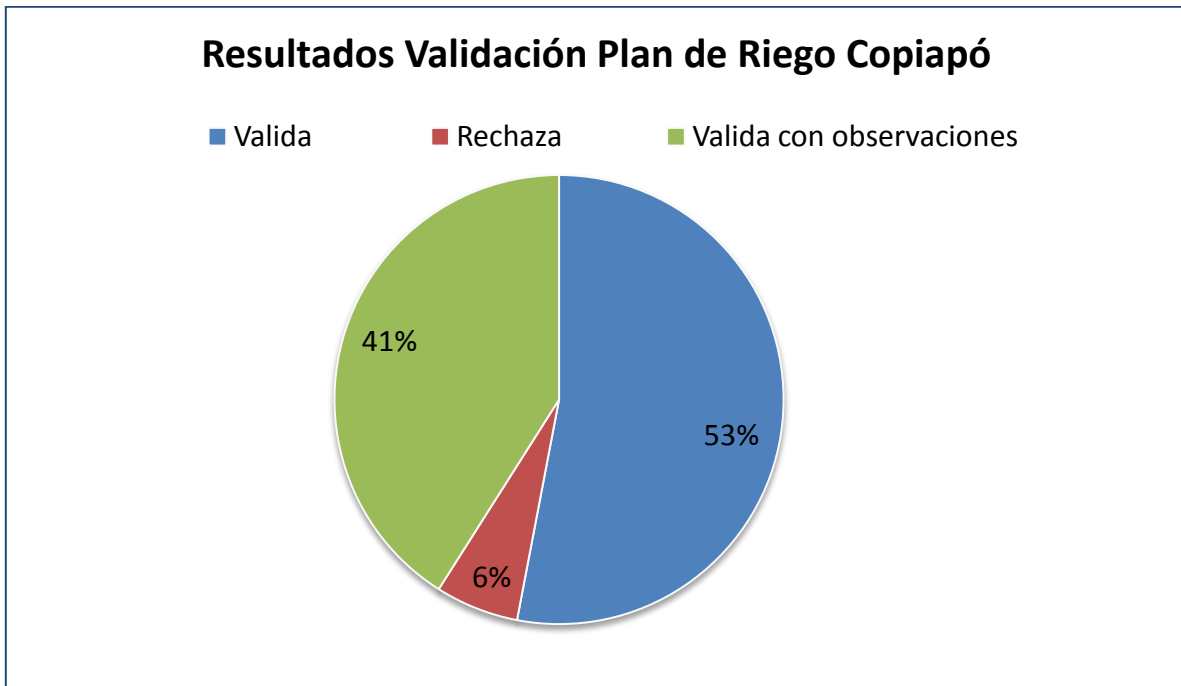
Fuente: elaboración propia, 2016.

## V.6 VALIDACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIEGO

La propuesta del Plan de Gestión de Riego (PGR) y su Plan de Seguimiento y Evaluación, al igual que ocurrió a lo largo del estudio, debió ser validado por la comunidad.

Es así como se realizaron reuniones en cada Subterritorio, donde se presentaron las iniciativas priorizadas y el Plan de Seguimiento y Evaluación y donde en un proceso participativo y de votación, arrojaron los siguientes resultados:

Figura V-9. Resultados de votación respecto al proceso de validación del PGR



Fuente: elaboración propia, 2016.

Las modificaciones se centraron principalmente en las inquietudes de la comunidad frente al Plan de Seguimiento y Evaluación, las cuales fueron recogidas y se plasmaron en la incorporación del directorio, compuesto por representantes de cada Subterritorio. Respecto a la priorización de las iniciativas, se comprendió el proceso y en la mayoría de los casos se estuvo de acuerdo con el listado priorizado.

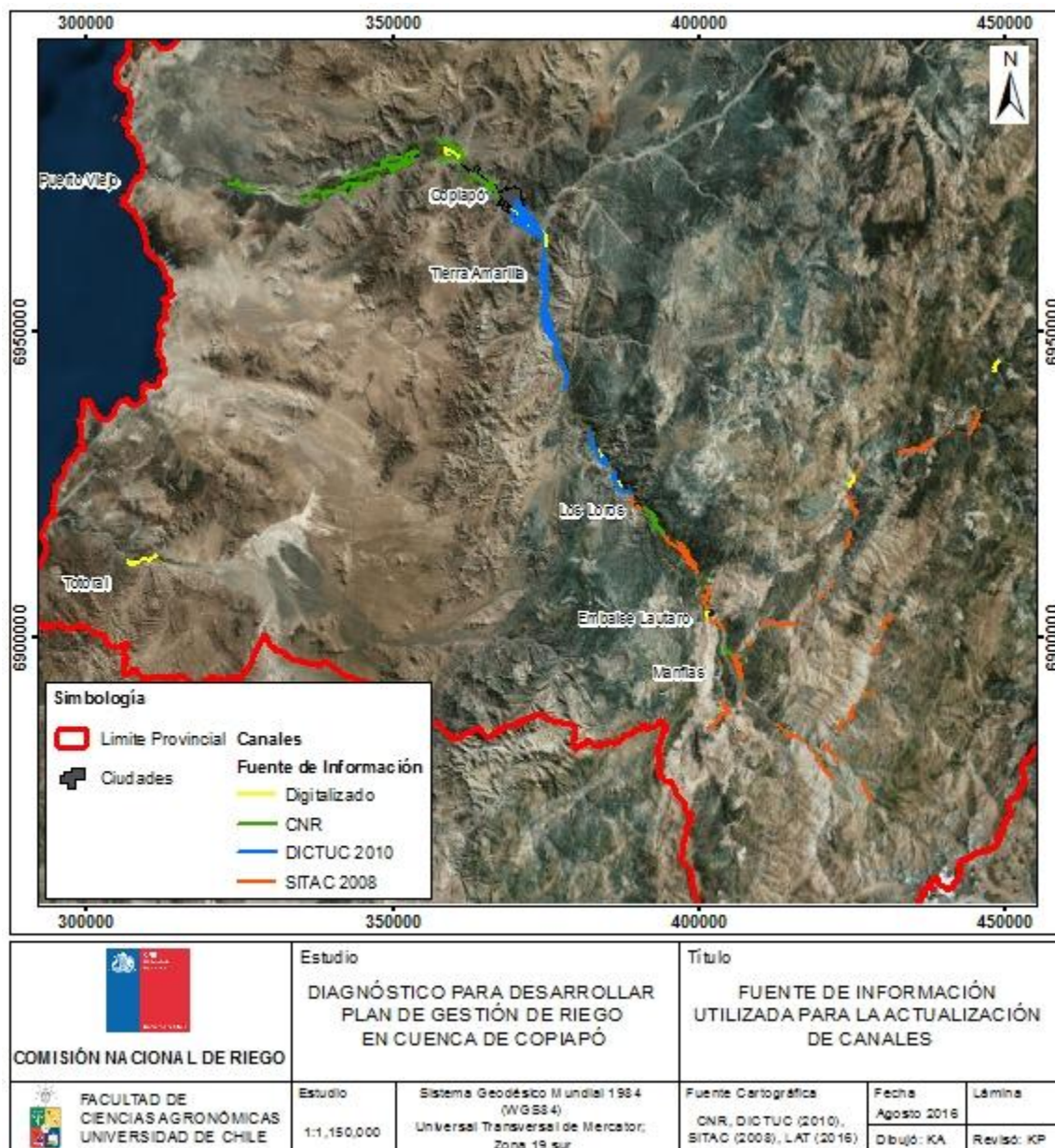
## **VI. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

El SIG es un componente importante del PGRC pues es en esta herramienta donde es posible observar de manera geoespacializada la información base utilizada, la elaborada en la línea base a través de las distintas fuentes de información utilizada y las diferentes iniciativas, ya sea las que se han desarrollado en el área de estudio como aquellas que se presentan en este Plan.

El SIG está compuesto por una serie de coberturas geoespaciales recolectadas, actualizadas y generadas durante el transcurso de todo el estudio. Las coberturas geoespaciales se organizaron en 4 carpetas principales: información base, información complementaria, información de infraestructura y agrícola e información sobre las iniciativas.

A modo de ejemplo, para la actualización de la información de canales se utilizó una combinación de las capas provenientes de la CNR, DICTUC y SITAC que fueron corroboradas y/o actualizada con trabajo en terreno. En la Figura VI-1 se muestra la distribución espacial de las fuentes de información utilizadas para la construcción de la nueva capa geoespacial de canales. Se observa (en color naranja) que desde la parte alta de la cuenca hasta Los Loros se utilizó la información de canales provista por el estudio de SITAC (2008), entre Los Loros y Copiapó (en color azul) se usó la de DICTUC (2010) y desde Copiapó a la desembocadura (en color verde) se dispuso de los canales que suministró la CNR. En color amarillo se aprecian los canales que fueron incorporados a esta capa de información pues no se encontraba en ninguna de las bases de datos antes mencionadas.

Figura VI-1. Fuente de información utilizada para la actualización de la capa geoespacial de canales



Fuente: elaboración propia, 2016.

## VII. ANÁLISIS FINAL Y RECOMENDACIONES

El PGR fue un estudio llevado a cabo por más de 12 meses, del cual se puede comentar y recomendar lo siguiente:

- El Plan de Riego para la cuenca del río Copiapó contó con un intenso trabajo participativo y que permitió realizar un diagnóstico general de la situación en la que se encontraba la zona, sobre todo después de los aluviones de marzo de 2015. Como los sistemas territoriales y ambientales por definición son dinámicos, es trascendental actuar en un breve periodo de tiempo para resolver los problemas que el diagnóstico entregó.
- No obstante lo mencionado en el punto anterior, es necesario plantear que el levantamiento de la línea base y posterior diagnóstico puede ser perfeccionado.
- Si bien cada uno de los Subterritorios definió su propia Imagen Objetivo, existe una homogeneidad de estas visiones respecto a la visión macro para el territorio del Plan, lo que da cuenta de temas claves para el sector agrícola.
- Las iniciativas que se presentan en el Plan de Riego, responden a las brechas identificadas y a los problemas observados a través del diagnóstico. Las iniciativas que se presentan priorizadas en el Plan, responden en gran medida a la generación y disponibilidad oportuna de información.
- En general los procesos metodológicos realizados fueron aceptados y validados tanto por la comunidad, como por la CNR. No obstante, el proceso de priorización de las iniciativas fue criticado por algunos de los actores claves del territorio. La principal crítica se debe a que todas las iniciativas fueron evaluadas de manera conjunta, sin hacer diferencias entre estudios, programas y proyectos, o haberlas diferenciado por Subterritorio, o por grandes o pequeñas inversiones.
- La propuesta de Plan de seguimiento y evaluación reconoce Instituciones ya existentes y que se encuentran validadas a nivel territorial. Este Plan incorpora la participación de la comunidad a través de un Directorio que permite vincular a los diferentes Subterritorios en la ejecución del Plan, lo cual fue solicitado por la misma comunidad. Se recomienda mantener este sistema propuesto, que además es compartido con el Plan de riego de la cuenca de Huasco.