“DIAGNÓSTICO DE LOCALIZACIÓN PARA MICROTRANQUES EN LA CUENCA DEL RÍO LONGAVÍ, REGIÓN DEL MAULE"

RESUMEN EJECUTIVO

ENERO DE 2021

“DIAGNÓSTICO DE LOCALIZACIÓN PARA MICROTRANQUES EN LA CUENCA DEL RÍO LONGAVÍ, REGIÓN DEL MAULE"

RESUMEN EJECUTIVO

Realizado por:

ARRAU INGENIERÍA

ENERO DE 2021

Dirigido por:

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

Equipo participante:

Gastón Valenzuela
Coordinador de la Unidad de Estudios

Patricio Espinoza
Coordinador del Estudio

Javiera Herrera
Encargada de Participación Ciudadana

Tania Fernández
Especialista Área Hidrología y Geotecnia

Felipe Salamanca
Especialista Área Legal

Leonardo Machuca
Cristian Navarrete
Equipo Especialista Área Agronómica

Elaborado por:

ARRAU INGENIERÍA SpA

Equipo participante:

Luis Arrau del Canto
Jefe Proyecto y Especialista en Riego

Diego Mena Pardo
Coordinador de Proyecto y Especialista en Obras Civiles

Sandra Pérez Aros
Especialista en Hidrología

Rodrigo Alvear Contreras
Especialista Desarrollo Agroproductivo

Enson Labraña
Equipo Mecánica de Suelos

Pablo Chamorro
Encargado de Topografía

Catalina Eastman Mendoza
Cristian Schmitt Magasich
Equipo Aspectos Legales

Claudio Valdenegro Albages
William Licanqueo Novoa
Ingenieros de Proyectos

Carlos Torres Barraza
Supervisor de Trabajos de Terreno y Especialista en Diseño de Obras

Claudia Lizana Zapata
Especialista en Participación Ciudadana y Análisis Ambiental

Karen Correa Gutiérrez
Francisco Camus
Equipo de Dibujo Técnico y Sistematización de Información Geográfica

Wilson Ureta Parraguez
Especialista en Gestión, Evaluación de Proyectos y Control de Calidad

José Vidal Chambía
Técnicos

Joselyn Collante Doratt
Encargada Prevención de Riesgos

Myrna Cortés Paine
Secretaria Administrativa

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	**INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**	**1**
1.1.	**Introducción**	**1**
1.2.	**Objetivos**	**1**
1.2.1.	Objetivo General	1
1.2.2.	Objetivos Específicos	2
1.3.	**Estructura del informe**	**2**
2.	**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO**	**3**
3.	**RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES**	**6**
4.	**RECONOCIMIENTO Y SELECCIÓN DE SITIOS**	**7**
4.1.	**Tipologías de Obras de Acumulación**	**7**
4.2.	**Reconocimiento de Sitios**	**8**
4.3.	**Criterios de Evaluación de Sitios Preseleccionados**	**9**
4.4.	**Priorización de los sitios Preseleccionados**	**10**
5.	**ESTUDIO HIDROLÓGICO**	**11**
5.1.	**Mapas de Isolíneas**	**12**
5.2.	**Determinación del Caudal de Q85**	**14**
5.3.	**Caudal de Diseño**	**15**
5.3.1.	Caudal por Acciones y su Equivalencia	15
5.3.2.	Caudal de Diseño para la Obra de Acumulación	16
5.3.3.	Caudal de Diseño de Obras de Seguridad	18
5.3.4.	Resumen de Caudales de Diseño	19
6.	**TRABAJOS DE TERRENO**	**19**
6.1.	**Levantamiento Topográfico**	**19**

6.2. Prospección y ensayos 20

7. CARACTERIZACIÓN AGROPRODUCTIVA 22

7.1. Visión General del Territorio 22

7.2. Encuesta Agropecuaria 23

7.3. Recomendaciones de Manejo para el Riego Actual y Futuro 23

7.4. Conclusiones de la Situación Actual 24

7.5. Situación Agropecuaria Con Proyecto 25
7.5.1. Criterios de Desarrollo Situación Con Proyecto 25
7.5.2. Uso del Suelo 26
7.5.3. Demandas de Agua para Riego 28

8. ANTECEDENTES LEGALES Y ADMINISTRATIVOS 29

8.1. Introducción 29

8.2. Solicitudes o traslados de derechos de agua 29

8.3. Antecedentes Legales 30
8.3.1. Documentación vigente 30
8.3.2. Situación legal de cada sitio 37

8.4. Antecedentes Administrativos 40
8.4.1. Documentos a recopilar en el Estudio 40
8.4.2. Instructivo de documentación administrativa para los beneficiarios 42

9. ESTUDIO GEOTÉCNICO 51

10. DISEÑO PRELIMINAR DE OBRAS 52

11. PRECIOS UNITARIOS, CUBICACIONES Y PRESUPUESTOS 54

11.1. Generalidades 54

11.2. Precios Unitarios 54

11.3. Cubicaciones 55

11.4. Presupuestos 55

12.	**PERFILES DE PROYECTOS Y PLANOS**	**56**
12.1.	**Introducción**	**56**
12.2.	**Carpetas técnicas**	**57**
12.3.	**Carpetas Antecedentes Legales y Administrativos**	**58**
13.	**PROCESO DE PARTICIPACIÓN CON BENEFICIARIOS Y CONSULTORES**	**59**
14.	**SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**	**60**
15.	**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**	**60**
15.1.	**Realidad Territorial**	**60**
15.2.	**Caracterización Agroproductiva y Propuestas de Desarrollo**	**61**
15.3.	**Conclusiones**	**62**
15.3.1.	Carpetas de Proyecto	66
15.3.2.	Productos relevantes	67
15.3.3.	Brechas para la Postulación	67
15.4.	**Recomendaciones**	**69**

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 4-1: criterios de evaluación selección DE SITIOS DE REGULACIÓN 9
Cuadro 4-2: Sitios eliminados e Incorporados post priorización 11
Cuadro 4-3: Listado Final de Sitios para Diseño 11
Cuadro 5-1: Caudal 85% Sitios con Regulación Corta 15
Cuadro 5-2: Caudal por acción y su equivalencia 16
Cuadro 5-3: Caudal de diseño 17
Cuadro 5-4: resultados estudio de crecidas 18
Cuadro 5-5: caudales de diseño 19
Cuadro 6-1: resumen Calicatas ejecutadas 21
Cuadro 7-1: Superficie de Riego beneficiada Situación Con Proyecto (HA) 27
Cuadro 7-2: Tasa de riego Ponderada Situación Con proyecTo 28
Cuadro 8-1: antecedentes Propiedad de la tierra 31
Cuadro 8-2: Derechos de Aprovechamiento Asociados a Cada proyecto. 33
Cuadro 8-3: Distribución de gestiones relacionadas con la recopilación de antecedentes asociados a futura postulación ley 18.450 40
Cuadro 8-4: Antecedentes administrativos Proyectos individuales 45
Cuadro 8-5: Antecedentes administrativos PROYECTOS COLECTIVOS 47
Cuadro 8-6: Antecedentes Administrativos PROYECTOS COMUNITARIOS 49
Cuadro 9-1: resumen altura de muros y características de los suelos 51
Cuadro 9-2: Pendiente de Taludes en Corte 52
Cuadro 10-1: Resumen de Sitios y Características Principales. 53
Cuadro 11-1: resumen precios unitarios 55
Cuadro 11-2: PRESUPUESTOS PROYECTOS 56
Cuadro 15-1: Listado Final de Sitios para Diseño 63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Identificación del Área de Estudio 4

Figura 2-2: distribución espacial de macro sectores 5

Figura 5-1: Distribución espacial mapas isolíneas de precipitación (isoyetas) 13

Figura 5-2: Distribución espacial mapas isolíneas de temperatura 14

Figura 15-1: distribución de los sitios en función de diferentes caracteristicas 65

Figura 15-2: distribución de volúmen útil en los 27 sitios evaluados 65

Figura 15-3: Estado de documentos de la propiedad del agua 68

Figura 15-4: Estado de documentos de la propiedad de la tierra 69

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. Introducción

La Comisión Nacional de Riego (CNR), acorde a los objetivos estratégicos y a su interés por potenciar el desarrollo de la agricultura, ha encargado a la empresa consultora Arrau Ingeniería SpA la elaboración del Estudio Básico "Diagnóstico de Localización para Microtranques en la Cuenca del Río Longaví, Región del Maule", que busca aumentar la capacidad de acumulación y regulación de agua para riego mediante la construcción de microtranques para su uso en riego y abrevadero de animales durante el periodo estival en la cuenca del Rio Longaví, necesidad detectada durante el desarrollo del estudio básico "Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en cuenca del Loncomilla" (CNR, 2015) denominado en adelante PGR Loncomilla.

A lo anterior se suman los lineamientos estratégicos ministeriales aplicables a este estudio, los cuales se enmarcan en:

- La incorporación de los pequeños agricultores a programas de riego para mejorar su productividad, a través de inversión, capital humano, investigación y transferencia tecnológica (disminuir barreras de entrada).
- Diseñar e implementar un plan de embalses, Mejoramiento de Canales y Riego Tecnificado para el aumento de la superficie regada y la seguridad de riego.
- Transferir capacidades y competencias en materia de riego a las regiones.
- Privilegiar el estudio y ejecución de obras de riego, enfocados en la planificación del trabajo por cuencas, con participación de los actores locales públicos y privados que equilibre el crecimiento económico, las necesidades de la comunidad y el respeto por el medio ambiente.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Identificar sectores técnica y económicamente factibles para el emplazamiento de microtranques con el objeto de acumular los recursos hídricos y utilizarlos en la temporada estival para el riego y abrevadero de animales.

1.2.2. Objetivos Específicos

a) Identificar sectores técnicamente factibles y adecuados, que por razones topográficas sean aptos para embalsar aguas por medio de un canal alimentador o existente desde algún cauce principal o interviniendo alguna quebrada.

b) Identificar a lo menos 50 sitios para luego definir 30 sitios en los que se puedan establecer micro embalses de acumulación estacional (acumulación de aguas lluvias) o tranques de acumulación lateral.

c) Determinar volumen previo de acumulación mediante uso de cartografía digital existente (Lidar, DEM, u otros)

d) Determinar mediante análisis hidrológico, los caudales disponibles para la realización de solicitud o traslado de derechos de aprovechamiento de aguas sobre las aguas superficiales a embalsar.

e) Determinar la tenencia de la tierra mediante análisis de límites prediales.

f) Iniciar el trámite de solicitud o traslado de los derechos de aprovechamiento de aguas superficiales a embalsar.

g) Preparar perfiles de proyectos de acumulación.

h) Estimar los costos de construcción para cada proyecto considerando las tipologías señaladas anteriormente.

1.3. **Estructura del informe**

El presente informe de avance sintetiza las distintas actividades que se han desarrollado a lo largo del estudio, distribuidas en 15 Capítulos:

- Capítulo 1: Introducción y Objetivos
- Capítulo 2: Descripción General Área de Estudio
- Capítulo 3: Recopilación y Análisis de Antecedentes
- Capítulo 4: Reconocimiento y Selección de Sitios
- Capítulo 5: Estudio Hidrológico

- Capítulo 6: Trabajos de Terreno
- Capítulo 7: Caracterización Agroproductiva
- Capítulo 8: Antecedentes Legales y Administrativos
- Capítulo 9: Estudio Geotécnico
- Capítulo 10: Diseño Preliminar de Obras
- Capítulo 11: Precios Unitarios, Cubicaciones y Presupuestos
- Capítulo 12: Perfiles de Proyectos y Planos
- Capítulo 13: Proceso de Participación con Beneficiarios y Consultores
- Capítulo 14: Sistema de Información Geográfica
- Capítulo 15: Conclusiones y Recomendaciones

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio abarca parte de las comunas de Retiro, Longaví, Parral y San Javier. El área se encuentra circunscrita a las subcuencas del río Longaví, río Liguay, río Perquilauquén y estero Torreón, tal como se presenta en la Figura 2-1.

Con el fin de definir la unidad básica de trabajo, que permitiera distribuir los sitios en el territorio de manera ecuánime se realizó una descripción de los siguientes aspectos:

- **Descripción Sociodemográfica:** donde se analizó la estructura político-administrativa, los antecedentes demográficos, los niveles de pobreza y las actividades económicas y niveles de empleo.
- **Descripción Física del Territorio:** identificando las características del Clima, geomorfología, geología, hidrografía, hidrogeología y los tipos de suelos agrícolas.
- **Caracterización Agropecuaria:** donde se revisaron los antecedentes productivos, el tamaño de la propiedad agrícola, la proporción de empleo agrícola y se ubicó la infraestructura de riego existente.
- **Caracterización Actual de los Derechos de Agua**: se revisaron los antecedentes disponibles y las declaraciones de agotamiento o zonas de restricción.

- **Aspectos Ambientales:** ubicando espacialmente Santuarios de Naturaleza y Sitios prioritarios.

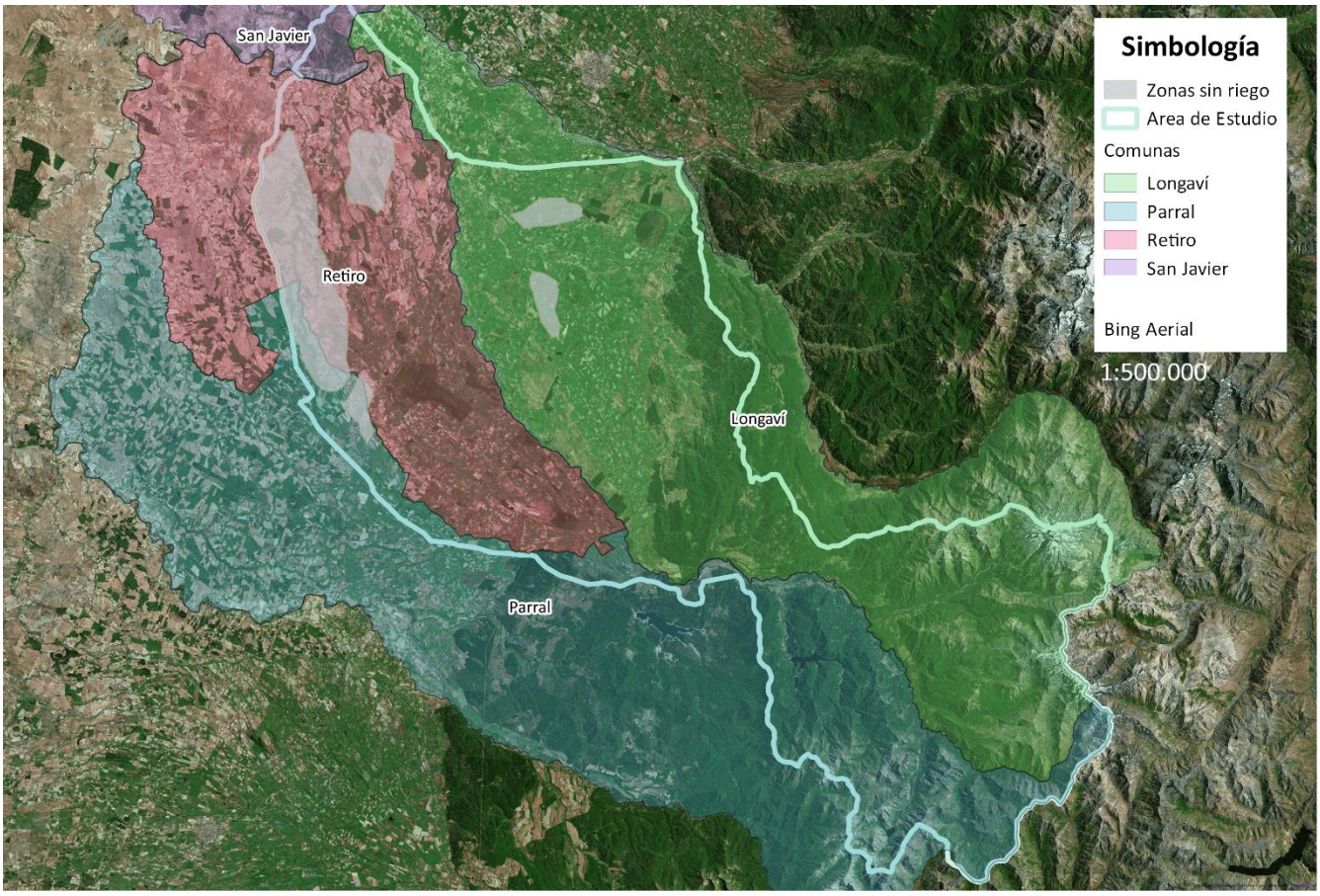


FIGURA 2-1: IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al análisis anterior, se identifican tres macro sectores dentro del área de estudios, los cuales se presentan en la Figura 2-2 y corresponden a:

- Sector Alto, corresponde a la cuenca de cabecera del río Longaví, desde el pie andino de la precordillera de los Andes hasta sus altas cumbres, se caracteriza por la presencia de bosques de renovales y suelos clase V y VI, con poca a baja presencia de agricultura. Dentro de este sector se ubica el embalse Bullileo, el cual permite el cultivo de terrenos ubicados aguas abajo de este.

- Sector Medio, inserto en la depresión intermedia, desde el pie andino hasta algunos kilómetros al poniente de la Ruta 5, corresponde a extensos terrenos llanos, de baja pendiente, con alta presencia de terrenos agrícolas y una vasta red de canales organizados por medio de Juntas de Vigilancia y comunidades de Aguas.

Geológicamente corresponde a Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa. Existe presencia de suelos de clase I a IV, favorable para el desarrollo agrícola.

- Sector Bajo, morfológicamente correspondiente a terreno planos con presencia de lomajes, que se extiende al poniente de la Ruta 5. Su origen geológico está conformado por materiales piroclásticos y/o volcánicos. Al igual que en el caso anterior, sus suelos, de clase I a IV, son aptos para la agricultura. Se desarrolla principalmente la agricultura de secano, a pesar de que también varios canales cruzan la ruta 5 desde el oriente, principalmente del sistema de la primera sección del río Longaví.

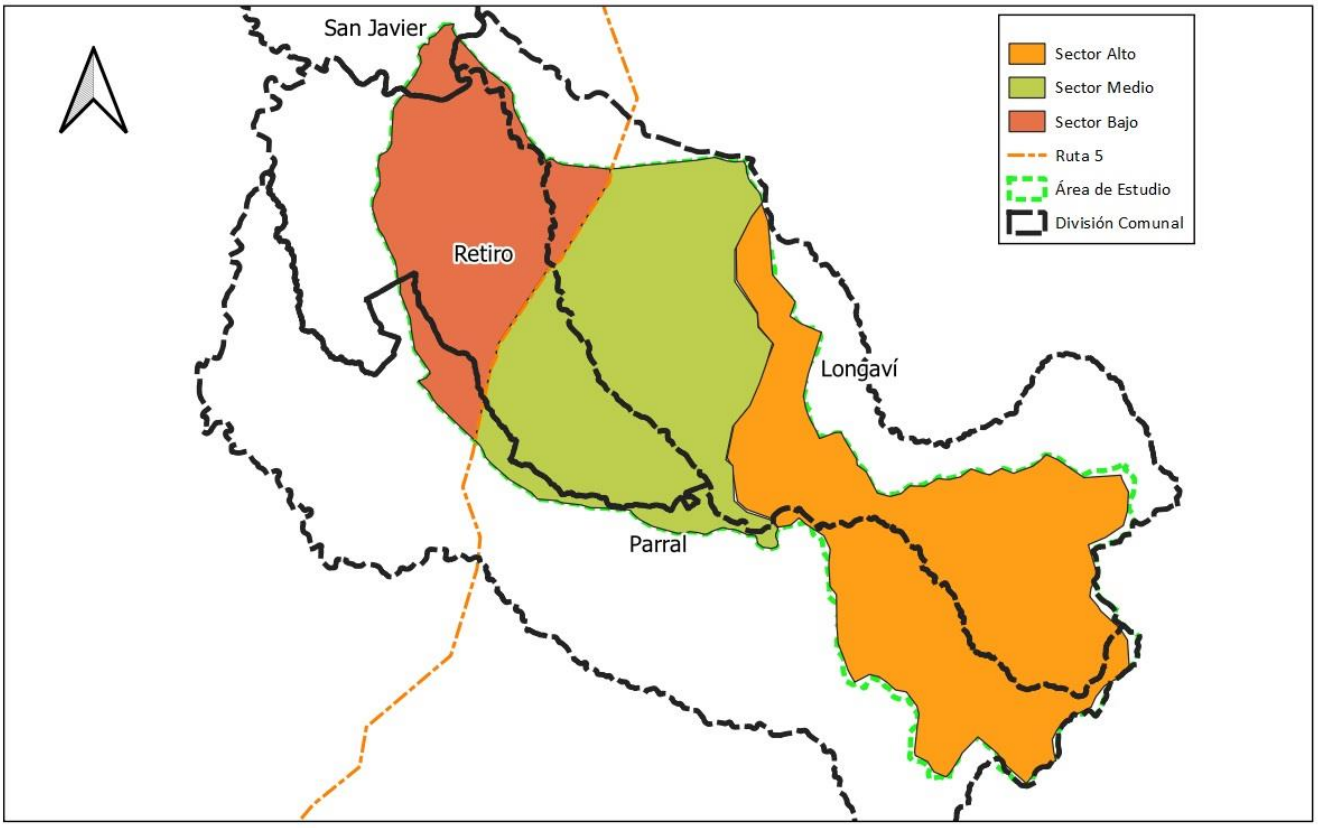


FIGURA 2-2: DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE MACRO SECTORES

Fuente: Elaboración propia.

Si bien el territorio está claramente marcado por los macro sectores antes definidos, el Sector Alto presenta malas condiciones para el desarrollo de la agricultura y, por tanto, no es adecuado considerarlo como unidad básica de trabajo, por su escaso potencial como punto de desarrollo.

Por otro lado, es importante recalcar que el proyecto incorpora, en distinta proporción, las comunas de Parral, Longaví, Retiro y San Javier, lo que tiene como consecuencia la consideración de aspectos políticos respecto a la distribución territorial de los sitios a seleccionar en etapas posteriores.

Además, en conjunto, los macro sectores Medio y Bajo incorporan superficie de todas las comunas anteriormente mencionadas, lo que permite aumentar las unidades territoriales de dos a cuatro. De esta manera se considera la comuna como unidad básica de trabajo.

3. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

Se realizó una recopilación y análisis crítico de estudios relacionados con el área de estudio, identificando la información relevante para el desarrollo del estudio. Dicha información fue sistematizada y resumida en una Base de Datos.

Cabe destacar que, se consideró la bibliografía específica del área de estudio, principalmente, a lo siguientes proyectos:

- Estudio de Prefactibilidad "Construcción Sistema de Riego Embalse Longaví (CNR, 2015):
- Estudio Factibilidad de Construcción de Embalse para Mejoramiento y Ampliación Áreas de Riego Sistema de Río Longaví. VII Región (DOH-, 2002)
- Estudio Básico "Diagnóstico para Desarrollar un Plan de Riego en Cuenca de Río Loncomilla (CNR, 2015)
- Estudio Básico "Diagnóstico Microtranques en el Secano Costero de la VII Región" (CNR, 2018)
- Plan Maestro de Manejo de Cauces, Cuencas de los Ríos Longaví y Achibueno, VII Región (DOH, 2006)
- Estudio Básico "Diagnóstico del Estado Actual de los Tranques CORA VII Región"
- Estudios Técnicos, Ambientales y Económicos de Embalses pequeños, Región del Maule (DOH, 2017)

Se realizó, también, un análisis de los Consultores potencialmente ejecutores de una futura construcción de los proyectos de Microtranques contemplados en el presente estudio.

4. RECONOCIMIENTO Y SELECCIÓN DE SITIOS

4.1. Tipologías de Obras de Acumulación

Las tipologías de obras solicitadas en los Términos de Referencia corresponden a Micro-embalses Estacionales y Microtranques de Acumulación Lateral, con características específicas respecto a su volumen de acumulación y a la utilización de las aguas lluvias presentes en flujos intermitentes o continuos, asociadas, en algunos casos, a la solicitud o traslado del derecho de Agua. Las tipologías se definen como:

- **Tipología 1: Micro-embalses Estacionales.** Corresponden a aquellas obras cuya finalidad es acumular el recurso hídrico de aguas provenientes de lluvias por medio de un muro construido perpendicular al eje de un cauce natural. En estos casos, la obra no podrá acumular más de 120.000 m³.

- **Tipología 2: Microtranque de Acumulación Lateral.** Corresponden a aquellas obras que captan el recurso hídrico a través de una bocatoma en un cauce natural y son conducidas hacia la obra. No debe acumular más de 120.000 m³ ni menos de 10.000 m³.

No obstante, lo anterior, los primeros acercamientos al territorio, a través de entrevistas con autoridades y OUAs, expusieron necesidades y requerimientos distintos a los ya definidos, especialmente a lo que se refiere a la propiedad del agua, solicitando que se destinaran los esfuerzos a agricultores y/o comunidades con Derechos de Agua, en desmedro de la solicitud de nuevos Derechos.

A lo anterior, se suma el hecho de que gran parte del área de estudio corresponde a planicies amplias, extensas y de baja pendiente donde ya se desarrolla agricultura y el riego se encuentra organizado y administrado por Juntas de Vigilancia y/o comunidades de Agua. Excepciones de esta condición se encuentran en la comuna de San Javier, sector donde se podría proyectar obras con la tipología de obras ya mencionadas, y también, la cuenca alta del río Longaví, sobre la cota del embalse Bullileo, donde abundan los bosques y terrenos escarpados con alta presencia de afloramientos rocosos que hacen poco apto el desarrollo de la agricultura.

Queda en evidencia, también, que un volumen de 10.000 m³ necesita una superficie para su construcción de al menos un cuarto de hectárea (considerando una profundidad máxima de 4 metros) por lo que limita la preselección de sitios a predios mayores, donde el propietario considere adecuado destinar parte de actual superficie de riego a la obra de acumulación.

Otra realidad del territorio es que gran parte de los agricultores riegan durante la noche, y otros están sujetos a la regla de operación del embalse Bullileo que varía la cantidad de acciones durante la temporada, dejando varias praderas de sacrificio para los meses de enero y febrero. Esta condición es mejorable mediante la implementación de tranques mixtos de regulación nocturna y estacional.

Finalmente, se ha manifestado la necesidad tanto de rehabilitar como de mejorar y ampliar tranques individuales y comunitarios.

Con el fin de rescatar las necesidades y requerimiento expuestas en el territorio se desprenden de la Tipología 2, las siguientes sub-tipologías.

- **Tipología 2.1: Microtranque de Acumulación Lateral en canal existente (u obras nuevas)**. corresponden a aquellas obras que captan las aguas en canales principales o secundarios con derechos de aguas que permiten la regulación nocturna, turnal o de la temporada. Semi-enterrado o enterrado con una profundidad máxima de 5 m, el cual podrá acumular entre 1.000 m³ y 15.000 m³ en total.

- **Tipología 2.2: Microtranque de Acumulación Lateral a Mejorar (u obras de Rehabilitación)**: corresponden a aquellas obras existentes en desuso, mal estado, o con espacio suficiente para su ampliación, que captan las aguas en canales principales o secundarios con derechos de aguas que permiten la regulación nocturna como estacional de la temporada. Semi-enterrado o enterrado, el cual podrá acumular hasta 120.000 m³ en total.

4.2. Reconocimiento de Sitios

Para la identificación de los potenciales sitios se realizó una preselección mediante tres vías:

- Catastro de obras de acumulación en base a imágenes satelitales. Identificando potenciales obras de rehabilitación.

- Sitios preseleccionados en gabinete a partir de información secundaria, principalmente de las fichas de los tranques CORA VII Región y las cartas IGM 1:25.000.

- Sitios preseleccionados en terreno, principalmente por medio de la Junta de Vigilancia del río Longaví y las instituciones en el territorio ligadas a la agricultura.

A raíz de lo anterior, se identificaron 61 sitios.

4.3. Criterios de Evaluación de Sitios Preseleccionados

A partir de la descripción y diagnóstico de los 61 sitios preseleccionados, se estableció un sistema de puntuación, para evaluar los diferentes aspectos legales, beneficiarios, magnitud y costos, construcción y factores ambientales.

En el Cuadro 4-1 se presentan los criterios considerados, las variables de interés, los indicadores y la forma de asignar la nota, utilizados para la evaluación de los sitios. Además, se incluye la relevancia de cada aspecto evaluado el cual se refleja en su peso frente al resto.

CUADRO 4-1: CRITERIOS DE EVALUACIÓN SELECCIÓN DE SITIOS DE REGULACIÓN

Criterio	Peso Criterio	Variable a Considerar	Objetivo de Variable	Indicador	Asignación de nota	Peso
Técnico / Económico	30	Costo total del proyecto por volumen embalsado	Favorecer obras de menor costo.	Costo / volumen útil (m3)	Nota: Según quintil, de menor a mayor costo por m3 (5 a 1)	15
		Costo por ha beneficiada	Favorecer obras de menor costo por hectárea.	Costo / hectárea	Nota: Según quintil, de menor a mayor costo por ha (5 a 1)	10
		Riego gravitacional	Identificar tranques que puedan regar en forma gravitacional	Si o No	Nota: Tranque riego gravitacional= 5; otro=1.	5
Estratégico Y Gestión	30	Individual o Comunitario	Favorecer obras comunitarias por sobre las individuales	Si o No	Nota: Comunitario= 5, Individual= 1.	10
		Nivel Organizacional	Apoyar proyectos de rehabilitación de tranques en áreas con OUA establecidas y operativas.	Antecedentes de reuniones de la OUA	Nota: OUA = 5, otro= 1.	5
		Nª de usuarios	Beneficiar mayor número de usuarios	N° usuarios	Nota: 1 entre 001 y 005 2 entre 006 y 010 3 entre 011 y 050 4 entre 051 y 100 5 > 100	15
Sensibilidad Ambiental	5	Grado de intervención antrópica	Proteger y mantener la biodiversidad nativa del sitio	Presencia de Vegetación Nativa	Nota: Sin presencia de vegetación Nativa= 5, otro = 1	5

CUADRO 4-1: CRITERIOS DE EVALUACIÓN SELECCIÓN DE SITIOS DE REGULACIÓN

Criterio	Peso Criterio	Variable a Considerar	Objetivo de Variable	Indicador	Asignación de nota	Peso
Social	25	Tipo de Agricultor	Favorecer a agricultores más afines al Perfil INDAP	Agricultor INDAP o si tiene perfil INDAP (nivel productivo Bajo y menos de 12 ha de riego básico)	Nota: INDAP o Perfil INDAP= 5; NO INDAP = 1.	25
Legal	10	Derecho de Aguas	Identificar estado del DAA	Regularizado, o con problemas	Nota: Regularizado DAA=5; otro=1.	5
		Situación de la tenencia de la tierra	Identificar la situación actual de la propiedad	Regularizada o con problemas	Nota: Regularizada= 5; otro=1.	5

Fuente: Elaboración Propia

Es importante destacar que, anterior a la aplicación de la Matriz Multicriterio se realizó un filtro de aquellos sitios con las siguientes características:

1) Ambigüedad en la factibilidad real de No rechazo del derecho de agua y ambigüedad de los tiempos de tramitación de un nuevo derecho o traslado.

2) Ambigüedad respecto a la tenencia de la tierra o sin propiedad

3) Beneficiarios dispuestos a comprar terreno una vez avanzado el proyecto

4) Ambigüedad respecto al interés de los futuros beneficiarios

5) Pierde interés por el proyecto

4.4. Priorización de los sitios Preseleccionados

Luego de la aplicación de la matriz multicriterio, se priorizaron los sitios según el puntaje obtenido, y se enfocaron los esfuerzos a los 30 primeros.

Se procedió a iniciar los contactos con los propietarios o representantes para la realización de los trabajos de proyectos. En ese momento cinco propietarios decidieron no seguir participando en el estudio, motivo por el cual fueron reemplazados por los sitios que se encontraban inmediatamente después en la lista de priorización (ranking 31 a 35), tal como se resumen en el Cuadro 4-2.

CUADRO 4-2: SITIOS ELIMINADOS E INCORPORADOS POST PRIORIZACIÓN

Sitios Eliminados	
Ranking	Código
2	LON-15
4	PAR-09
6	RET-06
8	RET-21
12	LON-16

Sitios Incorporados	
Ranking	Código
31	RET-05
32	PAR-07
33	PAR-03
34	RET-15
35	LON-05

Fuente: Elaboración Propia

De esta forma, el listado final de 30 sitios considerados para los trabajos de terreno y posteriores diseños se presentan en el Cuadro 4-3. Cabe destacar que, en los sitios LON-08, PAR-06 y RET-16 se produjo un desistimiento para continuar en el estudio luego de haber finalizado los trabajos de terreno, por lo que en estos casos no se incorporaron nuevos sitios. Dichos desistimientos, por parte de los potenciales beneficiarios, sucedieron en las Etapas 4 y 5 del estudio, razón por la cual no se incorporaron nuevos sitios. Los antecedentes específicos de estas situaciones, se incorporan en el Capítulo 8 del Informe de Ingeniería.

CUADRO 4-3: LISTADO FINAL DE SITIOS PARA DISEÑO

N°	Sitio
1	LON-01
2	LON-04
3	LON-05
4	LON-08
5	LON-09
6	LON-10
7	LON-13
8	LON-14
9	LON-19
10	LON-20

N°	Sitio
11	LON-22
12	LON-23
13	LON-26
14	LON-29
15	PAR-01
16	PAR-02
17	PAR-03
18	PAR-04
19	PAR-06
20	PAR-07

N°	Sitio
21	RET-01
22	RET-02
23	RET-05
24	RET-07
25	RET-08
26	RET-11
27	RET-15
28	RET-16
29	RET-19
30	RET-20

Fuente: Elaboración Propia

5. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Los productos desarrollados en el estudio hidrológico corresponden a mapas de isolíneas de las variables de precipitación y temperatura a nivel anual dentro del área de estudio y la determinación del caudal 85% promedio de probabilidad de excedencia de los 3 meses de máxima demanda (Q85) y los caudales de diseño para la obra proyectadas de acumulación y sus obras anexas.

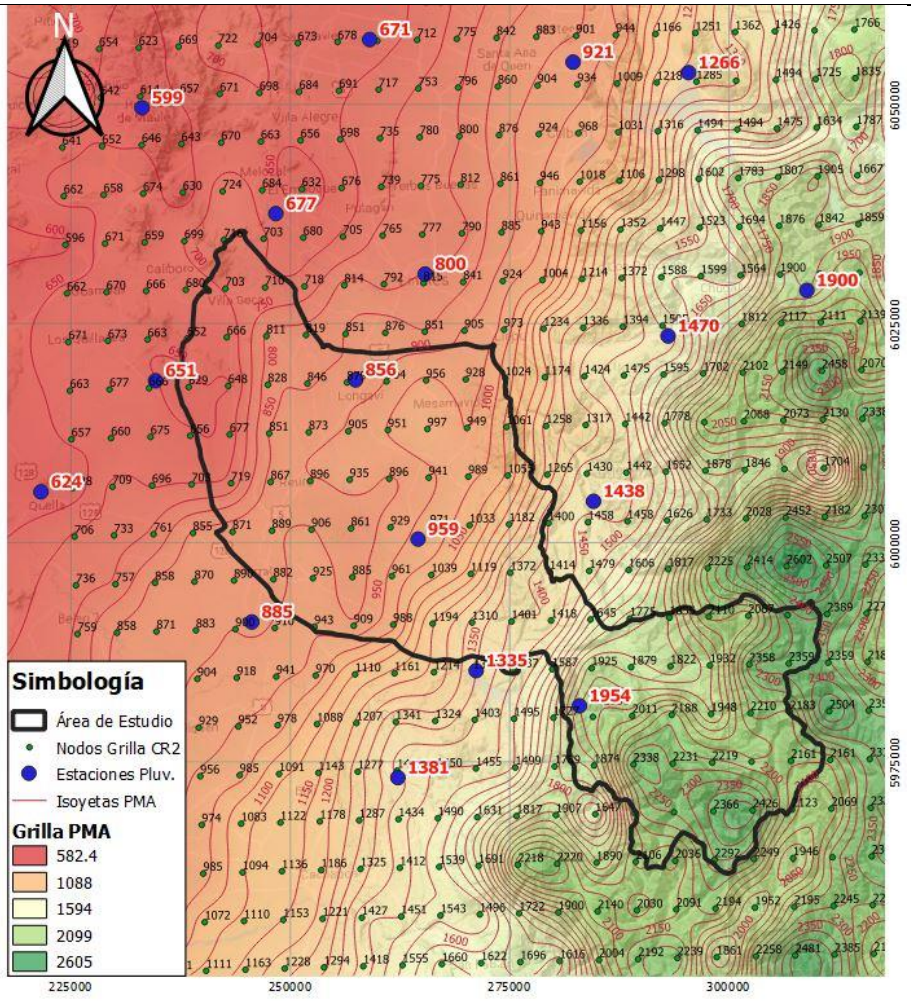
Las obras proyectadas corresponden a tranques de regulación corta (turnal o nocturna) las cuales se abastecen desde la red de canales existente en el área de estudio, la mayoría de ellos (26 sitios)

pertenecen al sistema de la Junta de Vigilancia del Río Longaví, mientras que el resto pertenecen al Sistema Melado (2 sitios), a la Junta de Vigilancia del Río Achibueno (1 sitio) y al Sistema Digua (1 sitio). Cabe mencionar que los interesados de tres de los sitios aquí analizados desistieron de su participación.

5.1. Mapas de Isolíneas

Se realizó el análisis de precipitaciones medias anuales (PMA) y temperaturas medias anuales (TMA) sobre el área de estudio, información con la cual se generan mapas de isolíneas para cada una de las variables analizadas. Para esto se utilizaron en conjunto, los datos registrados por las estaciones pluviométricas y termométricas atingentes al área de estudio y los datos grillados de precipitación y temperatura generados por el CR2[1]. La resolución espacial (tamaño de pixel) de la grilla del CR2 es de 0,05°, aproximadamente unos 5 km. El resultado del análisis de las isolíneas se muestra en la Figura 5-1 y Figura 5-2.

[1] http://www.cr2.cl/datos-productos-grillados/

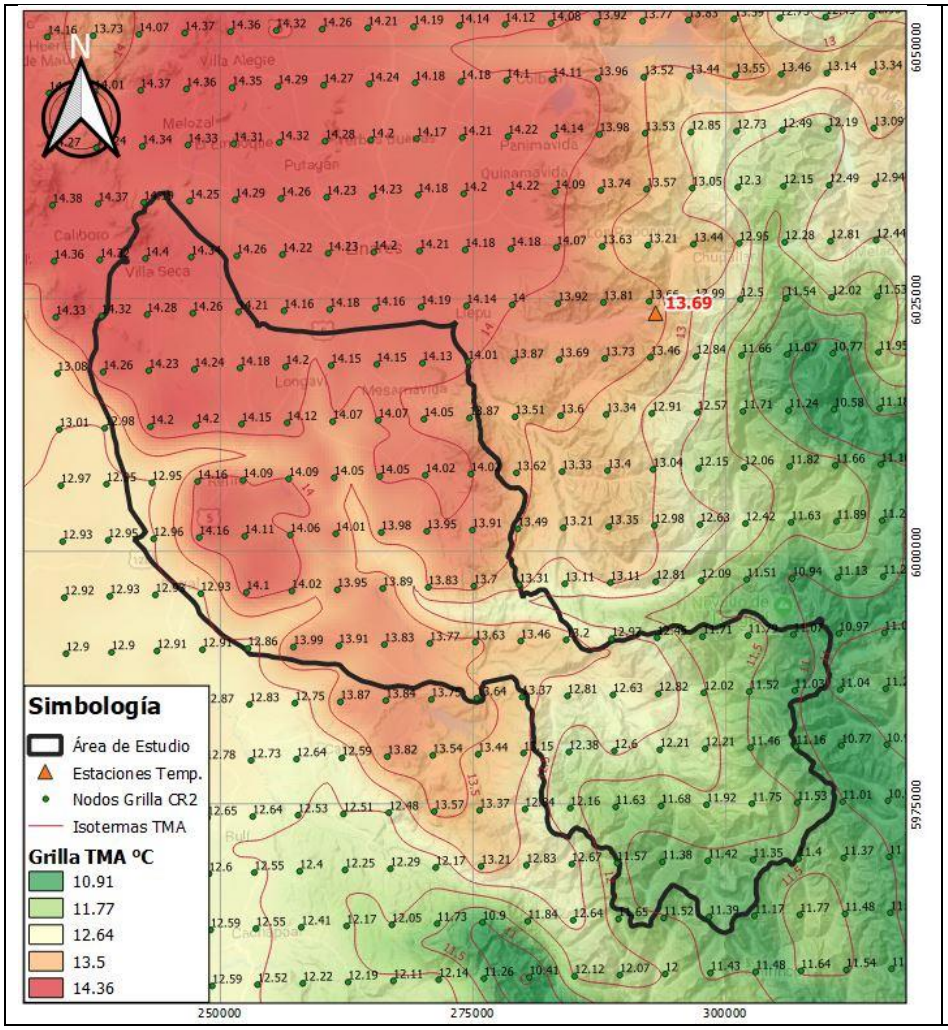


Distribución espacial de la PMA (mm): se muestra el valor registrado en las estaciones y las isoyetas extraídas a partir de la misma grilla generada.

Es posible advertir que el comportamiento espacial resultante de la variable es coherente con la forma del relieve, y el valor de las estaciones se ajusta a los órdenes de magnitud de los valores circundantes de la grilla sin observarse anomalías

FIGURA 5-1: DISTRIBUCIÓN ESPACIAL MAPAS ISOLÍNEAS DE PRECIPITACIÓN (ISOYETAS)

Fuente: Elaboración propia



Distribución espacial de la TMA (°C): se muestra el valor registrado en la estación (13,69°C) y las isotermas extraídas a partir de la misma grilla generada.

Es posible advertir que el comportamiento espacial resultante de la variable es coherente con la forma del relieve, y el valor de las estaciones se ajusta a los órdenes de magnitud de los valores circundantes de la grilla sin observarse anomalías

FIGURA 5-2: DISTRIBUCIÓN ESPACIAL MAPAS ISOLÍNEAS DE TEMPERATURA

Fuente: Elaboración propia

5.2. Determinación del Caudal de Q85

Para determinar el caudal Q85 se utilizaron dos fuentes alternativas:

- El estudio "Estudio de Prefactibilidad Construcción Sistema de Riego Embalse del Río Longaví, Región del Maule, CNR-2015", donde se realizó una modelación de la situación actual que incluye gran parte del área de estudio la cual se dividió en sectores denominados L1.1, L1.2, L2, L3, L4.1 y L4.2.

- El documento técnico (DT-01) del Manual Técnico de Obras Civiles de Los Concursos de la Ley Nº 18.450.

Al comparar los resultados, observa que los Q85 calculados a partir de los caudales definidos por sector en el estudio CNR-2015, son menores que los definidos por el DT-01, es por ello que se utiliza

esta última, que mejora los indicadores para la postulación a concursos de la ley de riego. Los resultados de los cálculos se presentan en el Cuadro 5-1.

CUADRO 5-1: CAUDAL 85% SITIOS CON REGULACIÓN CORTA

Código del Sitio	Sector	Derechos regante/es (Acciones)	Q85 CNR 2015 (l/s)	Disp. Q85 DT-01 (L/s/acc)	Q85 DT-01 (l/s)	Código del Sitio	Sector	Derechos regante/es (Acciones)	Q85 CNR 2015 (l/s)	Disp Q85 DT-01 (L/s/acc)	Q85 DT-01 (l/s)
LON-01	L4.1	1058,270	431,7	0,83	878,4	PAR-02	L1.1	5,520	4,0	0,83	4,6
LON-04	L3	3,761	2,1	0,83	3,1	PAR-03	L1.1	21,460	15,7	0,83	17,8
LON-05[a]	L3	16,816	9,6	0,83	14,0	PAR-04	L1.1	5,890	4,3	0,83	4,9
LON-08[b]	SM	6,014		14,67	88,2	PAR-06	L1.1	4,500	3,3	0,83	3,7
LON-09[b]	SM	13,833		14,67	202,9	PAR-07	L1.1	2,143	1,6	0,83	1,8
LON-10	L3	5,440	3,1	0,83	4,5	RET-01	L2	53,700	35,1	0,83	44,6
LON-13	L3	2,030	1,2	0,83	1,7	RET-02	L4.2	7,930	3,2	0,83	6,6
LON-14	L3	1224,201	699,7	0,83	1016,1	RET-05	L1.2	49,838	36,5	0,83	41,4
LON-19	L4.1	7,080	2,9	0,83	5,9	RET-07[d]	L2	12,190	8,0	0,83	10,1
LON-20	L4.1	7,190	2,9	0,83	6,0	RET-08	L2	6,002	3,9	0,83	5,0
LON-22	L4.1	15,410	6,3	0,83	12,8	RET-11[e]	L2	20,940	13,7	0,83	17,4
LON-23	L4.1	8,490	3,5	0,83	7,0	RET-15	SD	149,500	124,1	0,83	124,1
LON-26[c]	RA	3,892		1,03	4,0	RET-16	L2	0,712	0,5	0,83	0,6
LON-29	L4.1	329,620	134,5	0,83	273,6	RET-19	L2	16,830	11,0	0,83	14,0
PAR-01	L1.1	8,060	5,9	0,83	6,7	RET-20	L2	87,360	57,2	0,83	72,5

Nota: Sectores L1.1, L1.2, L2, L3, L4.1 y L4.2 perteneces a la Junta de Vigilancia del Río Longaví; SM: Sistema Melado, RA: Junta de Vigilancia Río Achibueno y RL: Río Longaví fuera de los límites del estudio desarrollado por TYPSA. [a] corresponden a 6,816 acc y 15 L/s. [b] la equivalencia es en regadores. [c] corresponden a 5,838 L/s. [d] corresponden a 18,285 L/s. [e] corresponden a 9,52 acc y 17.130 L/s.

Fuente: Elaboración propia en base a estudio CNR 2015 y a DT-01 Manual Técnico Ley Nº 18.450.

Cabe mencionar que, los sectores no incluidos en el estudio de CNR 2015, sólo se les calculó el caudal a través de lo indicado en el DT-01. Estos sitios son: LON-08, LON-09 y LON-26.

5.3. Caudal de Diseño

5.3.1. Caudal por Acciones y su Equivalencia

La equivalencia de caudal por acción es la informada en los estatutos de las diferentes entidades involucradas la cual coincide con lo informado por los beneficiarios interesados en terreno:

- Junta de vigilancia río Longaví: la equivalencia corresponde a 1,5 L/s/acc.
- Junta de vigilancia río Achibueno: equivalencia igual a 1,5 L/s/acc
- Asociación de Canalista Canal el Melado, equivalencia igual a 14,67 L/s/acc
- Sistema Digua: equivalencia igual a 0,95 L/s/acc.

En el Cuadro 5-2 se presentan la equivalencia y L/s totales de cada uno de los sitios seleccionados.

CUADRO 5-2: CAUDAL POR ACCIÓN Y SU EQUIVALENCIA

Sitio	Derechos de Agua	Fuente	Equivalencia	Q (L/s)
LON-01	1058,270 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	1587,41
LON-04	3,761 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	5,64
LON-05	6,816 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	25,22
LON-08	6,014 regadores	Canal Melado	14,67 L/s/regadores	88,23
LON-09	13,833 regadores	Canal Melado	14,67 L/s/regadores	202,93
LON-10	5,44 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	8,16
LON-13	2,030 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	3,05
LON-14	1224,201 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	1836,30
LON-19	7,080 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	10,62
LON-20	7,190 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	10,79
LON-22	15,410 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	23,12
LON-23	8,490 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	12,74
LON-26	3.89 acc	Río Achibueno	1,5 L/s/acc	5,84
LON-29	329,62	Río Longaví	1,5 L/s/acc	494,43
PAR-01	8,060 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	12,09
PAR-02	5,520 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	8,28
PAR-03	21,460 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	32,19
PAR-04	5,890 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	8,84
PAR-06	4,500 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	6,75
PAR-07	2,143 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	3,21
RET-01	53,700 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	80,55
RET-02	7,930 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	11,90
RET-05	49,8375 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	74,76
RET-07	12,19 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	18,29
RET-08	6,002 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	9,00
RET-11	9,520 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	31,41
RET-15	149,500 acc	Sistema Digua	0,95 L/s/acc	142,03
RET-16	0,712 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	1,07
RET-19	16,830 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	25,25
RET-20	87,360 acc	Río Longaví	1,5 L/s/acc	131,04

Fuente: Elaboración propia

5.3.2. Caudal de Diseño para la Obra de Acumulación

Para la determinación del volumen útil máximo de embalse de regulación corta se considera el caudal por derechos, su equivalencia y el sistema de turnos del o los beneficiarios en los casos que

correspondan. En el caso de que se cuente con un sistema de turnos el caudal se concentra durante dicho turno de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Q_{por\ Derecho\ Turno} = \frac{TT}{TT + TET} \cdot Q_{por\ Derecho}$$

Donde la relación de tiempos se denomina factor turno ($\frac{TT}{TT+TET}$), TT el tiempo del turno (hrs) y TET es el tiempo entre turnos (hrs).

CUADRO 5-3: CAUDAL DE DISEÑO

Sitio	Fuente	Turno	Caudal por derecho en (L/s)	Tiempo entre Turnos TET (hrs)	Tiempo de Turno (hrs)	Factor Turno	Caudal por derecho en Turno (L/s)	Volumen útil máximo posible a acumular (m^3)	Tipo de mejora-miento
LON-01	Rio Longaví	Nocturno	1587,4	-	-	1,00	1587,4	80,005	Rehabilitación
LON-04	Rio Longaví	Turnal	5,6	360	48	0,12	48,0	7,311	Construcción
LON-05	Rio Longaví	Turnal	25,2	216	48	0,18	138,7	19,614	Construcción
LON-08*	Melado	Nocturno	88,2	-	-	1,00	88,2	4,447	Rehabilitación
LON-09	Melado	Turnal	202,9	-	-	1,00	202,9	10,228	Construcción
LON-10	Rio Longaví	Turnal	8,2	360	72	0,17	49,0	10,575	Construcción
LON-13	Rio Longaví	Nocturno	3,0	240	24	0,09	33,5	2,631	Construcción
LON-14	Rio Longaví	Turnal	1836,3	-	-	1,00	1836,3	92,550	Rehabilitación
LON-19	Rio Longaví	Turnal	10,6	312	48	0,13	79,7	11,928	Construcción
LON-20	Rio Longaví	Turnal	10,8	432	48	0,10	107,9	16,773	Construcción
LON-22	Rio Longaví	Turnal	23,1	240	48	0,17	138,7	19,971	Construcción
LON-23	Rio Longaví	Turnal	12,7	432	48	0,10	127,4	26,597	Construcción
LON-26	Rio Achibueno	Nocturno	5,8	144	24	0,14	40,9	3,026	Construcción
LON-29	Rio Longaví	Turnal	494,4	-	-	1,00	494,4	24,919	Rehabilitación
PAR-01	Rio Longaví	Turnal	12,1	288	48	0,14	84,6	16,896	Construcción
PAR-02	Rio Longaví	Turnal	8,3	288	24	0,08	107,6	11,571	Construcción
PAR-03	Rio Longaví	Turnal	32,2	192	72	0,27	118,0	29,991	Rehabilitación
PAR-04	Rio Longaví	Turnal	8,8	192	48	0,20	44,2	8,231	Construcción
PAR-06*	Rio Longaví	Nocturno	6,8	288	48	0,14	47,3	9,865	Construcción
PAR-07	Rio Longaví	Turnal	3,2	144	24	0,14	26,3	1,944	Rehabilitación
RET-01	Rio Longaví	Turnal	80,6	-	-	1,00	80,6	4,060	Rehabilitación
RET-02	Rio Longaví	Turnal	11,9	96	24	0,20	59,5	5,520	Rehabilitación
RET-05	Rio Longaví	Turnal	74,8	48	24	0,33	224,3	17,413	Rehabilitación
RET-07	Rio Longaví	Nocturno	18,3	192	24	0,11	164,6	17,013	Construcción
RET-08	Rio Longaví	Nocturno	9,0	336	48	0,13	72,0	14,660	Construcción
RET-11	Rio Longaví	Turnal	31,4	-	-	1,00	31,4	1,583	Construcción
RET-15	Sistema Digua	Nocturno	142,0	-	-	1,00	142,0	7,158	Rehabilitación
RET-16*	Rio Longaví	Nocturno	1,1	-	-	1,00	1,1	100	Construcción
RET-19	Rio Longaví	Turnal	25,2	48	120	0,71	35,3	5,872	Construcción
RET-20	Rio Longaví	Turnal	131,0	120	48	0,29	458,6	56,609	Rehabilitación

Nota: El Volumen Útil Máximo Posible es aquel obtenido por el caudal por derecho, sin embargo, el volumen útil final está restringido tanto por el espacio real del predio o por características naturales como es la napa somera. (*) Interesados desisten de participar.

Fuente: Elaboración propia

5.3.3. Caudal de Diseño de Obras de Seguridad

Dada la ubicación y características de los tranques analizados no aplica el cálculo de crecidas porque el agua proviene de canales regulados a excepción del sitio LON-09, al cual se le aplicaron las metodologías típicas para la determinación del caudal de periodo de retorno igual a 100 años. No obstante lo anterior, los tranques de regulación corta cuentan con un vertedero de seguridad si las condiciones morfológicas lo permiten.

Para el resto de los sitios, se consideró un caudal igual al existente por derechos de agua y a su distribución turnal en los casos pertinentes, es decir, se concentró su caudal permanente durante su turno o bien, su regulación nocturna.

En el Cuadro 5-4 se presentan los resultados obtenidos. Se observan que los valores son similares en las tres metodologías empleadas, se adopta el método racional dado que corresponde al valor medio y es el más aplicado en cuencas menores 20 km^2.

CUADRO 5-4: RESULTADOS ESTUDIO DE CRECIDAS

T (años)	Racional Mod.	Verni King. Mod.	DGA-AC
20	10,8	11,1	8,5
50	12,4	13,2	10,5
100	14,1	15,3	12,5

Fuente: Elaboración Propia

5.3.4. Resumen de Caudales de Diseño

En el Cuadro 5-5 se presenta un resumen de los caudales de diseño adoptados para cada sitio.

CUADRO 5-5: CAUDALES DE DISEÑO

Sitio	Caudal de Diseño para la Obra de Acumulación (L/s)	Caudal de Diseño para la Obra de Seguridad (L/s)	Sitio	Caudal de Diseño para la Obra de Acumulación (L/s)	Caudal de Diseño para la Obra de Seguridad (L/s)
LON-01	1587,4	1587,4	PAR-02	107,6	107,6
LON-04	48,0	48,0	PAR-03	118,0	118,0
LON-05	138,7	138,7	PAR-04	44,2	44,2
LON-08*	88,2	88,2	PAR-06*	47,3	47,3
LON-09	202,9	14100,0	PAR-07	26,3	26,3
LON-10	49,0	49,0	RET-01	80,6	80,6
LON-13	33,5	33,5	RET-02	59,5	59,5
LON-14	1836,3	1836,3	RET-05	224,3	224,3
LON-19	79,7	79,7	RET-07	164,6	164,6
LON-20	107,9	107,9	RET-08	72,0	72,0
LON-22	138,7	138,7	RET-11	31,4	31,4
LON-23	127,4	127,4	RET-15	142,0	142,0
LON-26	40,9	40,9	RET-16*	1,1	1,1
LON-29	494,4	494,4	RET-19	35,3	35,3
PAR-01	84,6	84,6	RET-20	458,6	458,6

(*) Interesados desisten de participar.

Fuente: Elaboración Propia

6. TRABAJOS DE TERRENO

6.1. Levantamiento Topográfico

Los levantamientos fueron efectuados en conformidad al Manual de Procedimientos Geodésicos y Topográficos del año 2020, texto perteneciente a la Comisión Nacional de Riego (CNR).

La finalidad del estudio topográfico fue proporcionar la base topográfica y cartográfica georreferenciada que permita proyectar las obras necesarias para el diseño de nuevos tranques de acumulación, o bien, la rehabilitación de tranques existentes. En total son 30 sitios a levantar.

Para sectores con agua de relativa profundidad (tranques existentes), mayor a 1 metro o zonas fangosa, se realizó batimetría con equipo GPS con el método tiempo real y uso de bote.

Los trabajos realizados contienen los antecedentes, las metodología y resultados de:

- Georreferenciación monolitos bases.
- Levantamiento Topográfico.
- Generación de cartografía base.

Para cada sector se materializaron dos monolitos de hormigón intervisibles, los que permiten georreferenciar los levantamientos topográficos, Las coordenadas bases están referidas a Sirgas y la elevación corresponde a la altura Ortométrica. Para luego quedar determinadas en coordenadas planas topográficas y cota trigonométrica respectivamente.

La base cartográfica fue obtenida mediante el uso combinado de equipos GNSS y Estación Total, de acuerdo a las condiciones del terreno, La cartografía del Plano quedo conformada por modelos de curvas de nivel y planimetría. Los levantamientos se realiza ron con una densidad de puntos 1:2.000 en el sector de estudio y por perfiles cada 20 m en los canales de entrada, en una distancia de 100m aproximadamente donde correspondiera.

Todos los planos y archivos de puntos están referidos a coordenada planas topográficas con origen UTM.

Posterior al levantamiento de puntos se realizó el modelado de estos, se generó el modelo de terreno y posteriormente las curvas de nivel, se dibujaron los elementos planimétricos existentes y se generó la lámina final.

En caso de la obtención de coordenadas con sistema GNSS, de los distintos puntos levantados en terreno, se realizó la reducción empleando el método establecido en el Manual de Procedimientos Geodésicos y Topográficos de CNR, considerando el método de radiación, logrando así compatibilizar los datos de terreno.

6.2. **Prospección y ensayos**

En total se excavaron 20 calicatas en el sector de Longaví, 6 calicatas en el sector de Parral y 16 calicatas en el sector de Retiro. La profundidad máxima alcanzada en las calicatas ejecutadas fue de 3,0 m de profundidad respecto de la superficie actual de terreno.

Se realizaron dos campañas de terreno para completar la totalidad de los trabajos. La primera fue realizada entre el 13 y 24 de enero de 2020, donde se ejecutaron 40 calicatas en 29 sitios. Posterior a ello, se realizó la segunda campaña los días 21 y 22 de marzo de 2020 con 3 calicatas en 2 sitios. Se ejecutaron calicatas en 31 sitios debido a que, el sitio RET-06 fue descartado durante la etapa de trabajos de terreno, donde ya se habían realizado las excavaciones.

En el Cuadro 6-1 se resumen las calicatas efectivamente realizadas y el volumen para la discretización de cada caso, se observa que se cumple con el criterio de cantidad de calicatas por sitio adoptado.

CUADRO 6-1: RESUMEN CALICATAS EJECUTADAS

Sitio	Volumen Útil (m^3)	Profundidad Máxima Incluye Excavación (m)	Altura Máxima de Muro de Relleno (m)	Caso	Calicata 1		Calicata 2		Ensayos			Observación
					Prof. (m)	Prof. Napa (m)	Prof. (m)	Prof. Napa (m)	Porchet	Densidad Humedad	Proctor Mod	
LON-01	43.085	2,0	2,0	2	2,0	1,3	2,0	1,2		XX	X	
LON-04	2.657	2,5	1,5	1	3,0	s/p				X		Excavado*
LON-05	11.477	4,9	1,3	1	2,0	s/p			X	X	X	
LON-08	Desiste de Participación				2,0	1,2				X		Excavado*
LON-09	9.768	2,8	2,2	2	2,5	1,2	1,5	1,1		X	X	
LON-10	2.829	1,7	1,4	1	1,2	0,9	0,8	s/p		XX	X	Suelo Duro
LON-13	1.332	2,5	0,8	1	3,0	s/p				X		Excavado*
LON-14	27.181	3,2	2,6	2	1,2	0,8	1,5	0,8		XX	X	Napa superficial para efectos del porchet
LON-19	3.351	1,7	0,5	1	2,0	1,6						Excavado*
LON-20	6.313	2,0	1,0	1	2,5	2,0						Excavado*
LON-22	3.048	1,7	0,8	1	2,0	1,7						Excavado*
LON-23	4.093	2,2	1,4	1	2,5	2,1	2,0	2,0	X			Excavado*
LON-26	2.746	1,9	1,1	1	1,8	1,8						Excavado*
LON-29	24.914	2,0	1,0	2	2,0	s/p	2,0	s/p		X	X	rehabilitación
PAR-01	4.331	3,2	0,8	1	3,0	s/p				X		Excavado*
PAR-02	3.549	3,0	0,5	1	3,0	s/p				X		Excavado*
PAR-03	1.921	3,0	0,5	1	3,0	s/p				X		Excavado*
PAR-04	5.776	2,4	1,2	1	3,0	s/p				X		Excavado*
PAR-06	Desiste de Participación				3,0	s/p				X		Excavado*
PAR-07	1.910	1,9	1,6	1	3,0	s/p				X		Excavado*
RET-01	3.898	1,2	1,0	1	1,5	1,3				X		Excavado*

CUADRO 6-1: RESUMEN CALICATAS EJECUTADAS

Sitio	Volumen Útil (m^3)	Profundidad Máxima Incluye Excavación (m)	Altura Máxima de Muro de Relleno (m)	Caso	Calicata 1		Calicata 2		Ensayos			Observación
					Prof. (m)	Prof. Napa (m)	Prof. (m)	Prof. Napa (m)	Por-chet	Den-sidad Húme-dad	Proc-tor Mod	
RET-02	2.320	1,8	0,4	1	1,0	s/p				X		Suelo Duro Excavado*
RET-05	17.221	2,9	0,6	2	2,5	1,9	2,0	1,9	X	X	X	
RET-07	8.485	3,1	0,7	2	2,0	s/p	3,0	s/p	X	XX		Excavado*
RET-08	2.638	1,4	0,4	1	1,2	0,9						Excavado*
RET-11	1.610	1,4	1,0	1	2,0	1,4				X		Excavado*
RET-15	7.127	1,0	0,4	2	2.0	s/p	0,9	s/p	X	X	X	Suelo Duro
RET-16	Desiste de Participación				2.0	s/p				X		Suelo Duro Excavado*
RET-19	4.024	1,2	1,1	1	3.0	2,2				X		Excavado*
RET-20	35.611	1,5	1,2	2	2.0	1,8	2,0	1,0		X	X	rehabilitación

Nota: Se realizaron dos calicatas más en el sitio RET-06 el cual fue descartado con posterioridad. "X" indica que el ensayo se hizo en una calicata y "XX" que se realizó en las dos calicatas; (*) Los sitios fueron concebidos inicialmente como tranques de regulación corta, totalmente enterrados, por lo tanto, no se consideró la realización del ensayo proctor el cual se utiliza para la construcción de los rellenos. Una vez que fueron ejecutados los proyectos se dio el caso de que en algunos sitios en sectores puntuales fue necesario confeccionar un muro de altura menor a 1,5 m. Excepción de dicha condición fue el sitio PAR-07 con una altura de relleno máxima de 1,6 m.

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado del trabajo realizado, se cuenta con los modelos estratigráficos y de propiedades mecánicas del suelo de fundación, utilizados en la zonificación de las áreas de proyecto y recomendaciones de cálculo, diseño y de construcción especificaciones para este estudio.

7. CARACTERIZACIÓN AGROPRODUCTIVA

7.1. Visión General del Territorio

Las comunas en las que se sitúa el área de estudio poseen mayoritariamente una agricultura de riego. Muy poca de secano y con una mayoritaria proporción de su superficie enfocada en objetivos productivos. De ahí que el objetivo central del presente estudio se traduzca en aumentar, a través de la construcción o Rehabilitación de obras de acumulación, la seguridad de riego para superficie que ya está siendo regada. Lo anterior, a diferencia del mismo tipo de estudios, pero enfocados a zonas de secano, donde el objetivo es desarrollar agricultura y cultura de riego donde no existe.

Junto a otros factores favorables al desarrollo agrícola en la Región, como lo son la calidad de los suelos, características de amplia adaptabilidad climática, cercanía a mercados de

comercialización agrícola, etc., la extensa disponibilidad de agua para riego vinculada a ríos los y canales existentes, ha permitido una evolución y crecimiento de la agricultura en el transcurso de muchas décadas, tanto en infraestructura de acumulación y distribución de agua para riego, como en superficies de cultivo asociadas a comercialización, por sobre la tradicional superficie enfocada a la producción de autoconsumo.

No obstante lo anterior, es necesario destacar que el área de estudio se inserta en una región que experimenta una acelerada dinámica de cambios durante los últimos años, básicamente respecto de su estructura productiva y de la tenencia de la tierra, cambios que guardan relación con múltiples factores, dentro de los cuales los de mayor relevancia son, por un lado, la sequía y cambio climático que enfrenta la zona centro norte las 2 últimas décadas, y por otro, la cambiante situación de los mercados nacionales e internacionales de productos agrícolas y su dependencia de acuerdos comerciales internacionales.

7.2. Encuesta Agropecuaria

Con la finalidad de caracterizar la Situación Actual Agropecuaria de los sitios seleccionados, en términos legales, económicos y productivos, se aplicó una Encuesta Simple Agropecuaria, diseñada especialmente para el presente estudio, considerando aspectos tales como cantidad de superficie asociada a cultivos, de riego o de secano, o con potencial de riego futuro, superficie con actividad forestal, etc. Así mismo, información de cantidad y estado de derechos y turnos de riego. También permite realizar un análisis de los estándares productivos actuales de cultivos y existencias ganadera, caracterizar el riego actual predial, antecedentes generales de comercialización, además de una referencia a las intenciones de cultivo que manifiesta cada beneficiado con el estudio.

7.3. Recomendaciones de Manejo para el Riego Actual y Futuro

Mediante la observación y el diagnóstico realizado por la presente consultoría en terreno, es posible destacar las principales características del riego actual en la generalidad de los sectores potencialmente beneficiarios de los proyectos de acumulación. Dado el enfoque de la priorización realizada para la selección de los sitios postulantes (criterio de agricultura con necesidad de recursos), se acotó el área de beneficio a predios y comunidades de predios cuyo tamaño en promedio va de mediano a pequeño, donde la gestión productiva es realizada por lo general por su propietario o grupo familiar y donde se desarrolla una agricultura de productos tradicionales de baja rentabilidad y que requieren de extensa superficie de suelo (trigo, maíz, remolacha, arroz, chacras) orientados principalmente al mercado local y al autoconsumo.

En Situación Actual, donde se asume una muy escasa capacidad de inversión en tecnificación y en mejoramiento de infraestructura, y donde la estructura de cultivos tiene escaso margen de variación, las recomendaciones factibles de proponer son las siguientes, medidas que son transversales a cualquier zona con agricultura de riego, tanto en situación Actual como Con Proyecto:

- Mantención constante de infraestructura de distribución del agua.
- Limpieza constante y prolija de canales y acequias de riego.
- Mantener eficientes mecanismos de control y distribución del agua.
- Potenciar la gestión administrativa en los canales.
- Planificación de superficie anual de siembra.
- Mejorar la implementación del método actual de riego.

7.4. Conclusiones de la Situación Actual

El presente acápite tiene por objetivo resumir las principales consideraciones que emanan de la caracterización de los proyectos seleccionados, en el marco del contexto agrícola en el que se encuentran, asociando a dichas características, las proyecciones de desarrollo futuro vinculadas a los proyectos de riego en cuestión, y a las claras tendencias productivas que ya se marcan en la Región, las que guardan estrecha relación con la forma de implementar el riego.

Según el diagnóstico realizado a través la encuesta, se destaca en primer lugar el contexto de agricultura tradicional asociada a la implementación de cultivos y métodos de riego tradicionales en forma transversal en los predios, tanto en proyectos individuales como comunitarios. Lo anterior plasmado en el tradicional esquema de manejo agrícola asociado, por ejemplo, al cultivo anual de trigo y maíz, regados por tendido y surcos respectivamente, o bien el cultivo de hortalizas de autoconsumo y venta, regados por métodos tradicionales e implementando un manejo básico. Son frecuentes en este esquema el cultivo de praderas para crianza de ganado.

La falta de conocimiento en manejo e implementación de otras alternativas de cultivo, es otro de los problemas diagnosticados, donde la costumbre por décadas de hacer monocultivo de remolacha, hace que agricultores sean incapaces de reconvertir su agricultura hacia otros mercados, debiendo vender sus campos muchas veces. Situación similar la experimentan agricultores arraigados en el mono cultivo de trigo y maíz.

En los comunitarios, no obstante, donde existe un mayor número de potenciales beneficiarios, existen predios de mayor gestión productiva que asocian su agricultura a un mayor nivel tecnológico y de gestión comercial, desarrollando producción frutícola para agroindustria y/o exportación e implementando tecnificación en el riego. Puede haber vinculación de lo anterior con la últimamente frecuente llegada a la Región de empresas y agricultores frutícolas que están invirtiendo en terrenos y plantaciones frutales tecnificadas, reemplazando cultivos tradicionales como la remolacha y el arroz, marcando una tendencia de lo que será el panorama agrícola en la Región al mediano plazo.

Así mismo, para la obtención de la mayor rentabilidad a la inversión en los mencionados proyectos de acumulación, los predios deben irse asociando progresivamente al rubro frutícola y a la tecnificación creciente en la zona, aprovechando la infraestructura de mercado, procesamiento y recepción de fruta también creciente, gestándose a su vez, una buena oportunidad para la asociatividad productiva, sobre todo en los proyectos de riego comunitarios, donde ya existe una organización base asociada al riego. Las expectativas futuras de cultivo reflejan solo parcialmente esta tendencia, reflejando un patrón tradicional aún arraigado en sus proyecciones. De esta forma, en necesario fortalecer los mecanismos de apoyo y asistencia técnica para fomentar dicha tendencia, sobre todo en los predios que actualmente no cuentan con asistencia y no son beneficiarios de INDAP.

Se visualiza una base promisoria vinculada a la inminente gestión de postulación para los proyectos en cuestión, en lo que respecta a la existencia y estado de legalización o regularización de derechos de aguas a acumular, en la tenencia de la tierra en los individuales (propiedad) y en la base organizacional asociada a los proyectos comunitarios, factores que encaminan a un buen término el proceso de postulación, pero por sobre todo, se constata interés en las obras, interés asociado a la creciente necesidad de agua para regar, necesidad de se ve potenciada por la falta de tecnificación y eficiencia en el riego, lo que va de la mano con la necesidad de innovar en nuevos cultivos de mayor rentabilidad.

7.5. **Situación Agropecuaria Con Proyecto**

7.5.1. Criterios de Desarrollo Situación Con Proyecto

La Situación Futura o Con Proyecto, corresponde al mejoramiento de las condiciones actuales que enfrenta la agricultura del área en estudio en torno al riego, a través de la ejecución y construcción de obras civiles enfocadas a aumentar la eficiencia de uso del agua y mejorar la seguridad de riego actual. Tal es el caso de los presentes proyectos, donde el objetivo central es el fortalecimiento de la capacidad de acumulación nocturna para aumentar la seguridad de riego de las respectivas áreas regadas.

7.5.2. Uso del Suelo

La **superficie de riego beneficiada** se obtiene a partir de los métodos expuesto en el Instructivo Técnico de la Comisión Nacional de riego para la Ley 18.450 "ITC-03 – Cálculo de superficies para obras civiles". En este documento se presentan las fórmulas para proyectos de construcción, Rehabilitación y rehabilitación de obras de acumulación, relacionando volumen disponible 85% de probabilidad de excedencia, la tasa de riego promedio de los 3 meses de máxima demanda y el tiempo entre turno de riego. Este procedimiento se realizó para la Situación Con Proyecto (Cuadro 7-1).

CUADRO 7-1: SUPERFICIE DE RIEGO BENEFICIADA SITUACIÓN CON PROYECTO (HA)

N°	Proyecto	Arándano	Arroz	Avellano Europeo	Cerezo	Espárrago	Frambuesa	Maíz	Manzano	Nogal	Peral	Poroto	Remolacha	Sandía	Tomate	Zapallo	Alfalfa	Trigo	Trebol - Ballica	Pradera Natural	Total Riego
1	LON-01	19,5	0,0	9,7	29,2	9,7	19,5	9,7	19,5	29,2	19,5	9,7	0,0	0,0	0,0	9,7	9,7	0,0	0,0	0,0	194,6
2	LON-04	0,7	0,0	0,0	0,7	0,0	0,7	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
3	LON-05	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	1,5	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	15,4
4	LON-08	7,7	0,0	0,0	5,1	0,0	7,7	0,0	0,0	5,1	0,0	5,1	2,6	4,8	2,8	0,0	5,1	0,0	5,1	0,0	51,1
5	LON-09	16,9	0,0	0,0	11,2	0,0	16,9	5,6	0,0	11,2	0,0	5,6	5,6	0,0	11,2	0,0	28,1	0,0	0,0	0,0	112,4
6	LON-10	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,7	0,0	3,5
7	LON-13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
8	LON-14	35,7	0,0	0,0	23,8	0,0	35,7	11,9	0,0	23,8	0,0	11,9	11,9	0,0	23,8	0,0	59,5	0,0	0,0	0,0	237,9
9	LON-19	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	4,4
10	LON-20	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,6	1,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5
11	LON-22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	8,6
12	LON-23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,7	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6
13	LON-26	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	1,6	0,0	0,3	0,0	3,2
14	LON-29	14,9	0,0	7,5	22,4	7,5	14,9	7,5	14,9	22,4	14,9	7,5	0,0	0,0	0,0	7,5	7,5	0,0	0,0	0,0	149,1
15	PAR-01	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	5,3
16	PAR-02	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	4,0
17	PAR-03	2,2	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
18	PAR-04	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,4	0,0	1,9	0,0	0,8	0,0	3,8
19	PAR-06	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
20	PAR-07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	1,1
21	RET-01	0,0	0,0	31,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,0
22	RET-02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	2,8	2,8	0,0	14,1	0,0	5,6	0,0	28,2
23	RET-05	39,6	0,0	0,0	0,0	79,3	0,0	0,0	0,0	105,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,6	0,0	0,0	0,0	264,2
24	RET-07	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	1,8	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	9,0
25	RET-08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	1,7	0,0	3,4
26	RET-11	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	1,1	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7
27	RET-15	0,0	25,0	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3
28	RET-16	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3
29	RET-19	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	11,6	5,8	11,6	0,0	11,6	0,0	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,0
30	RET-20	29,4	0,0	0,0	58,8	0,0	29,4	0,0	117,5	58,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	293,8
Total		**179,0**	**25,0**	**54,9**	**158,0**	**97,1**	**139,5**	**55,7**	**157,7**	**305,6**	**34,4**	**62,9**	**20,1**	**23,2**	**46,8**	**22,1**	**180,6**	**4,2**	**15,6**	**0,0**	**1.582,3**

Fuente: Elaboración propia.

7.5.3. Demandas de Agua para Riego

La superficie de riego beneficiada se calculó según lo indicado en los manuales técnicos de los concursos en el marco de la Ley 18.450, a partir de la tasa de riego ponderada en cada área regada de los proyectos.

CUADRO 7-2: TASA DE RIEGO PONDERADA
SITUACIÓN CON PROYECTO

N°	Proyecto	Sup. Regada (ha)	Tasa de Riego			Demanda Bruta	
			Total Anual (m3/ha/año)	Prom. Dic-Feb		Total Anual (m3/año)	Prom. Dic-Feb m3/mes
				m3/ha/mes	L/s/ha		
1	LON-01	194,6	12.738	2.665	1,028	2.479.326	518.657
2	LON-04	3,4	10.783	2.405	0,928	36.272	8.091
3	LON-05	15,4	10.327	2.355	0,909	158.642	36.177
4	LON-08	51,1	11.804	2.611	1,007	603.164	133.397
5	LON-09	112,4	12.440	2.731	1,054	1.397.670	306.831
6	LON-10	3,5	16.362	3.378	1,303	56.687	11.703
7	LON-13	1,9	9.838	2.345	0,905	18.322	4.367
8	LON-14	237,9	12.440	2.731	1,054	2.959.963	649.800
9	LON-19	4,4	13.736	3.423	1,321	61.118	15.231
10	LON-20	6,5	10.288	2.385	0,92	66.727	15.468
11	LON-22	8,6	15.779	3.857	1,488	135.622	33.152
12	LON-23	6,6	12.175	2.779	1,072	80.033	18.265
13	LON-26	3,2	15.234	3.214	1,24	49.255	10.390
14	LON-29	149,1	12.738	2.665	1,028	1.898.684	397.191
15	PAR-01	5,3	15.358	3.293	1,271	80.863	17.340
16	PAR-02	4	13.810	2.952	1,139	55.561	11.876
17	PAR-03	2,7	9.201	2.108	0,813	25.012	5.731
18	PAR-04	3,8	15.628	3.336	1,287	59.366	12.672
19	PAR-06	4,9	9.011	1.965	0,758	44.391	9.681
20	PAR-07	1,1	14.618	3.089	1,192	15.887	3.357
21	RET-01	63	10.790	2.339	0,903	679.339	147.291
22	RET-02	28,2	17.858	3.590	1,385	504.359	101.399
23	RET-05	264,2	11.800	2.642	1,019	3.118.068	697.980
24	RET-07	9	13.262	2.900	1,119	119.930	26.225
25	RET-08	3,4	18.341	3.753	1,448	63.109	12.912
26	RET-11	10,7	11.341	2.454	0,947	121.445	26.279
27	RET-15	31,3	16.317	3.379	1,304	510.490	105.722
28	RET-16	0,3	13.103	2.872	1,108	4.077	894
29	RET-19	58	12.420	2.752	1,062	720.558	159.662
30	RET-20	293,8	12.635	2.604	1,005	3.712.528	765.034

Fuente: Elaboración propia.

8. ANTECEDENTES LEGALES Y ADMINISTRATIVOS

8.1. Introducción

El trabajo desarrollado en este Estudio, tuvo como finalidad generar perfiles de proyecto que posteriormente puedan ser postulados a financiamiento a través de la Ley 18.450, por lo cual, el análisis de antecedentes legales se realizó teniendo como base la información detallada en el documento oficial emitido por la CNR con fecha 8 de octubre de 2019 "Manual Legal – Administrativo de los concursos de la Ley N° 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en obras de riego y drenaje" vigente a la fecha (de aquí en adelante, el Manual), para cada tipo de proyecto y/o tipo de usuario.

Según lo que se presenta en el Manual[2], es posible diferenciar entre dos tipos de antecedentes documentales que cada beneficiario debe presentar al momento de postular a un concurso de la Ley 18.450, los que se pueden clasificar como: documentos legales (requisitos que el usuario debe cumplir como base para la postulación) y antecedentes propios de la postulación (formularios, declaraciones y otros documentos elaborados específicamente para el momento de la postulación).

En este apartado se presentan los resultados de la revisión de antecedentes legales y recopilación de antecedentes administrativos de cada proyecto, los cuales forman parte de las carpetas entregadas a los beneficiarios.

8.2. Solicitudes o traslados de derechos de agua

Según lo indicado en los Términos de Referencia (en el punto 7.6.4), en función de los antecedentes legales recopilados, se debiese proceder con la solicitud de derechos de agua o del traslado de los derechos existentes necesarios para abastecer los proyectos.

En cuanto a este punto, no existe necesidad de solicitar traslado de derechos de aprovechamiento ni solicitud de nuevos derechos, pero existen 5 casos en que se requiere realizar algún tipo de tramitación adicional. En uno de los casos, LON-14 se encuentra pendiente la inscripción de la comunidad de aguas en el CBR; en los sitios PAR-02 y PAR-07 se requiere realizar regularizaciones de los derechos según las disposiciones del artículo 2º transitorio del Código de Aguas y en los dos sitios

[2] "Manual Legal – Administrativo de los concursos de la Ley N° 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en obras de riego y drenaje" documento oficial emitido por la CNR con fecha 8 de octubre de 2019.

restantes, PAR-03 y RET-02 la regularización de los derechos sería al amparo del artículo 5° transitorio del Código de Aguas.

8.3. **Antecedentes Legales**

8.3.1. Documentación vigente

Para verificar la información entregada previamente por los postulantes, se realizaron las solicitudes de copias con vigencia, tanto de la propiedad de la tierra como de las inscripciones de derechos de agua, en los CBR correspondientes de Linares y Parral.

Para los sitios seleccionados, se solicitaron las inscripciones de propiedad con vigencia que se presentan en el Cuadro 8-1 y las correspondientes al registro de propiedad de aguas que se pueden revisar en el Cuadro 8-2.

CUADRO 8-1: ANTECEDENTES PROPIEDAD DE LA TIERRA

SITIO	COMUNA	TIPOLOGÍA	ORIGEN	BENEFICIARIO	PROPIETARIO	ROL	CBR	FOJA	NUMERO	AÑO
LON-01	Longaví	Comunitario	Ex - CORA	Comunidad de Aguas Canal Primera Abajo	Comunidad de Aguas Canal Primera Abajo	189-80	Linares	1617	1663	1981
LON-04	Longaví	Colectivo	Interés personal	Cipriano Cerda y Carmen Cerda	Cipriano Cerda Espinoza	202-87	Linares	146	148	1981
LON-05	Longaví	Individual	Interés personal	Rodolfo Batarce	Rodolfo Batarce	197-792	Linares	1964	2438	2004
LON-08 (*)	Longaví	Comunitario	Interés Comunitario	Compuerta Cartagena	Juan Aravena	197-183	Linares	1565	1565	1975
LON-09	Longaví	Comunitario	Ex - CORA	Canal Meladito 2	Sebastián Urrutia	197-212	Linares	1583	1583	1975
					Rodolfo Araya		Linares	2514	3130	2005
LON-10	Longaví	Individual	Interés personal	Ángel Yáñez	Ángel Yáñez	202-286	Linares	3906v	6496	2018
LON-13	Longaví	Individual	Interés personal	Luis Espinoza	Luis Espinoza	306-784	Linares	3114v	5263	2016
						197-232	Linares	3115v	5264	2016
LON-14	Longaví	Comunitario	Ex - CORA	Comunidad Quinta Alto A	Comunidad Quinta Alto A	(**)	Linares	TRANQUE CORA		
LON-19	Longaví	Individual	Interés personal	Demesio Villalobos	Demesio Villalobos	189-258	Linares	2117v	2663	2004
							Linares	3430	1559	2004
LON-20	Longaví	Individual	Interés personal	Manuel Zenteno	Manuel Zenteno	189-82	Linares	383	462	1995
							Linares	139	187	1989
LON-22	Longaví	Colectivo	Interés personal	Regina Villalobos y Otros	Regina Villalobos y Otros	189-205	Linares	992	1529	2011
LON-23	Longaví	Colectivo	Interés personal	Sucesión Avaria Molina	Sucesión Avaria Molina	189-218	Linares	1673v	2851	2015
LON-26	Longaví	Individual	Interés personal	Sergio Hernández	Sergio Hernández	312-43	Linares	523v	846	2011
LON-29	Longaví	Comunitario	Ex - CORA	Comunidad de Aguas Canal Primera Abajo	Comunidad de Aguas Canal Primera Abajo	189-80	Linares	1617	1663	1981
PAR-01	Parral	Individual	Interés personal	Magda Fuentes	Magda Fuentes	732-235	Parral	1534	730	2017
PAR-02	Parral	Individual	Interés personal	Exequias Romero	Exequias Romero	731-59	Parral	450	280	2000
PAR-03	Parral	Individual	Interés personal	Sociedad Agrícola San Alberto	Luis Alcaino	419-487	Parral	2583	1469	2011
PAR-04	Parral	Individual	Interés personal	María Fuentes	María Fuentes	418-294	Parral	4499	1438	2005
PAR-06 (*)	Parral	Colectivo	Interés personal	Raquel Retamal y otros	Ángel Iglesias	732-67	Parral	2261	384	1977
PAR-07	Parral	Individual	Interés personal	Patti English	Patti English	528-26	Parral	1033	678	1984
RET-01	Retiro	Individual	Interés personal	Gloria Pedreros	Gloria Pedreros	451-58	Parral	585	371	1998
RET-02	Retiro	Individual	Interés personal	Humberto Romero	Humberto Romero	460-300	Parral	2352	403	1977
RET-05	Retiro	Individual	Interés personal	Agrícola Araucaria Ltda.	Agrícola Araucaria Ltda.	499-279	Parral	87	59	2003
RET-07	Retiro	Individual	Interés personal	René López	René López	451-151	Parral	184	83	1994
RET-08	Retiro	Individual	Interés personal	Juan Escobar	Juan Escobar	421-364	Parral	6820	3135	2013
RET-11	Retiro	Colectivo	Interés personal	Sucesión Vallejos Aravena	Sucesión Vallejos Aravena	460-293	Parral	2128	1297	1999
								184	83	1994
RET-15	Retiro	Individual	Interés personal	Guillermo Ibáñez	Guillermo Ibáñez	491-19	Parral	1211	386	2016
RET-16 (*)	Retiro	Individual	Interés personal	Juana Jara	Juana Jara	423-512	Parral	2465	1318	2019
RET-19	Retiro	Colectivo	Interés personal	Nibaldo Corvalán y Otros	Nibaldo Corvalán	460-19	Parral	219	128	2017
RET-20	Retiro	Comunitario	Ex - CORA	Comunidad de Aguas Canal Maitenes	Comunidad de Aguas Canal El Carmen	(*)	Parral	TRANQUE CORA		

(*) En estos casos, durante el transcurso de la etapa 4 y 5, los beneficiarios desisten de continuar participando en el estudio. Como respaldo de esto, en ambos casos firmaron una carta de desistimiento que se presenta en la carpeta correspondiente a cada proyecto..

(**) Esto se detalla en la explicación de cada caso en el punto 8.3.2.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 8-2: DERECHOS DE APROVECHAMIENTO ASOCIADOS A CADA PROYECTO.

SITIO	TIPOLOGÍA	ORIGEN INICIATIVA	TIPO DE OBRA	N° DE BENEF.	BENEFICIARIO (S)	PRESENTARÍA PROYECTO	DAA	INSCRIPCIÓN				DETALLE INSCRIPCIÓN
								CBR	FJS	N°	AÑO	
LON-01	Comunitario	Ex - CORA	Rehabilitación	400	Comunidad de Aguas Canal Primera Abajo	Comunidad de Aguas Canal Primera Abajo	1.058,27 acciones Del Río Longaví	Linares	91	187	2009	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
LON-04	Colectivo	Interés personal	Construcción	3	Cipriano Cerda e hijos	Cipriano Cerda e hijos	Acciones de Cipriano Cerda 0,415. Acciones de Carmen y José Cerda, 3,761 acciones todas del Canal La Sexta o El Tránsito, Río Longaví.	Linares	424	811	1988	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas. Se presentan las transferencias indicadas en las notas marginales.
									1075	1922	2013	
LON-05	Individual	Interés personal	Construcción	1	Rodolfo Batarce	Rodolfo Batarce	6,816 acciones del río Longaví Canal La Tercera y 15 l/s del Canal Longaví derivado del río Melado	Linares	233v	334	2004	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
LON-08 (*)	Comunitario	Interés comunitario	Construcción	70	Compuerta Cartagena	Asociación Canal Melado	6,014 (No Marcados) de 25,045 Regueros Total Compuerta 31 Cartagena	Linares	23v	5	1956	Considerando que el proyecto será presentado por la Asociación de Canalistas Canal Melado, la inscripción corresponde a dicha organización. Se presenta una copia y fue solicitada una copia vigente en el CBR correspondiente.
LON-09	Comunitario	Ex - CORA	Rehabilitación	86	Canal Meladito 2	Asociación Canal Melado	13,833 regueros Total Compuerta 33 Canal Meladito N°2, Marcados en Lista 5,5762 regueros	Linares	23v	5	1956	Considerando que el proyecto será presentado por la Asociación de Canalistas Canal Melado, la inscripción corresponde a dicha organización. Se presenta una copia y fue solicitada una copia vigente en el CBR correspondiente.
LON-10	Individual	Interés personal	Construcción	1	Ãngel Yáñez	Ãngel Yáñez	5,44 acciones Canal Quinta Alto A. Rio Longaví	Linares	584v	1195	1988	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
LON-13	Individual	Interés personal	Construcción	1	Luis Espinoza	Luis Espinoza	2,03 acciones Canal Quinta Alto B Longaví	Linares	762	1347	2016	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
LON-14	Comunitario	Ex - CORA	Rehabilitación	70	Comunidad de Aguas Canal Quinta Alto A	Comunidad de Aguas Canal Quinta Alto A	1.224,201 acciones Canal Quinta Alto A					Esta comunidad no se encuentra inscrita en el CBR, se detalla situación en el punto 8.3.2.
LON-19	Individual	Interés personal	Construcción	1	Demesio Villalobos	Demesio Villalobos	7,080 acciones Canal Primera Abajo	Linares	256	369	2004	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
LON-20	Individual	Interés personal	Construcción	1	Manuel Zenteno	Manuel Zenteno	7,19 acciones Canal Primera Abajo (acciones parcela)	Linares	383	462	1995	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas. Se presentan documentos de transferencia (se transfirió el sitio con tierra y agua)
LON-22	Individual	Interés personal	Construcción	1	Regina Villalobos y Otros	Regina Villalobos y Otros	15,41 acciones Canal Primera Abajo	Linares	192v	370	2011	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
								Linares	192	369	2011	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
LON-23	Colectivo	Interés personal	Construcción	6	Sucesión Avaria Molina	Sucesión Avaria Molina	8,49 acciones Canal Primera Abajo	Linares	321	633	2015	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
LON-26	Individual	Interés personal	Construcción	6	Sergio Hernández Muñoz	Sergio Hernández	5,8375 (l/s) Canal La Cuarta o Chivato	Linares	112	223	2011	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
LON-29	Comunitario	Ex - CORA	Rehabilitación	150	Comunidad de Aguas Canal Primera Abajo	Comunidad de Aguas Canal Primera Abajo	1.058,27 acciones Del Río Longaví	Linares	91	187	2009	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
PAR-01	Individual	Interés personal	Construcción	1	Magda Fuentes	Magda Fuentes	8,06 acciones Canal Porvenir, Río Longaví	Parral	83	67	2007	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
PAR-02	Individual	Interés personal	Construcción	1	Exequias Romero	Exequias Romero	5,52 (l/s) Canal Municipal, Río Longaví	Parral	En proceso de regularización			En proceso de regularización. Expediente DGA NR-0703-1752

CUADRO CUADRO 8-2: DERECHOS DE APROVECHAMIENTO ASOCIADOS A CADA PROYECTO.

SITIO	TIPOLOGÍA	ORIGEN INICIATIVA	TIPO DE OBRA	N° DE BENEF.	BENEFICIARIO (S)	PRESENTARÍA PROYECTO	DAA	INSCRIPCIÓN				DETALLE INSCRIPCIÓN
								CBR	FJS	N°	AÑO	
PAR-03	Individual	Interés personal	Rehabilitación	1	Sociedad Agrícola San Alberto	Sociedad Agrícola San Alberto	21,46 acciones Canal Municipal Río Longaví	Parral	Repertorio 1646/2011 Notaría			Escritura de compraventa en que se incluye tierra y agua detallada. Pendiente trámite de inscripción en Registro de Propiedad de Aguas. se detalla situación en el punto 8.4.2.
PAR-04	Individual	Interés personal	Construcción	1	María Fuentes	María Fuentes	4,13 acciones Canal Villa Rosa y 1,76 acciones Canal Porvenir, ambos del Río Longaví.	Parral	222	119	1991	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
PAR-06 (*)	Colectivo	Interés personal	Construcción	2	Ãngel Iglesias y Raquel Retamal	Ãngel Iglesias y Raquel Retamal	4,5 acciones Canal Porvenir Río Longaví	Parral	92	49	1991	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
									14	10	2015	Se cuenta con vigencia de Inscripción en el Registro de Aguas de los derechos que arrienda la Sra. Raquel Retamal, ya se encuentran solicitados. El arriendo de estos derechos deberá ser inscrito en el CBR de Parral. Este caso se encuentra detenido, se detalla en el punto 8.3.2
PAR-07	Individual	Interés personal	Rehabilitación	1	Patti English	Patti English	15 acciones por Turno De 24 Horas cada 6 días	Parral	Pendiente regularización			No cuenta con inscripción individual de aguas, se iniciará proceso. Se detalla en el punto 8.3.2
RET-01	Individual	Interés personal	Rehabilitación	1	Gloria Pedreros	Gloria Pedreros	53,7 acciones Canal Maitenes, Río Longaví	Parral	97	67	1998	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
RET-02	Individual	Interés personal	Rehabilitación	1	Humberto Romero	Humberto Romero	La parcela N°1 tiene asignadas 4,76 acciones del Canal Rosas 3,17 acciones del Canal Cuñao (ambas permanentes) y 14,29 (l/s) eventuales del Canal Cuñao	Parral	Pendiente Inscripción Asignación SAG			Este derecho está asociado a una asignación de aguas del SAG, el cual ha sido solicitado a dicha institución y será facilitado al beneficiario para que realice la correcta inscripción. Se detalla en el punto 8.3.2
RET-05	Individual	Interés personal	Rehabilitación	1	Agrícola Araucaria Ltda.	Agrícola Araucaria Ltda.	31,6775 acciones. Canal San Nicolás Y 18,16 Acciones Canal Remulcao.	Parral	636	421	2016	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas. En este título se presenta una transferencia parcial de 1 acción. Descontada del total y documentación incorporada.
									307	244	2004	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
									217	178	2003	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
									431	306	2009	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
									638	422	2016	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
									2160	757	2004	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
RET-07	Individual	Interés personal	Construcción	1	René López	René López	18,285 l/s permanentes y continuos y 2,068 l/s eventuales y continuos Canal Retiro	Parral	188	99	1989	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
RET-08	Individual	Interés personal	Construcción	1	Juan Escobar	Juan Escobar	6,002 acciones Canal Retiro Río Longaví; 0,850 l/s eventuales Canal Retiro.	Parral	870	632	2013	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
RET-11	Colectivo	Interés personal	Construcción	9	Sucesión Vallejos Aravena	Sucesión Vallejos Aravena	5,71 acciones Canal Rosas, 3,81 acciones Canal Cuñao y 17,13 (l/s) Canal Cuñao.	Parral	322	205	1986	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
RET-15	Individual	Interés personal	Construcción	1	Guillermo Ibáñez Vidal	Guillermo Ibáñez Vidal	149,5 acciones del Canal Digua.	Parral	88	59	2016	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
RET-16 (*)	Individual	Interés personal	Construcción	1	Juana Jara	Juana Jara	0,397 acciones Canal Robles Nuevos, 0,315 Canal Quillaimo, 1,546 (l/s) derecho eventual canal Robles Nuevos (Todos del Río Longaví).	Parral	522	366	2019	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
RET-19	Colectivo	Interés personal	Rehabilitación	4	Nibaldo Corvalán y Otros	Nibaldo Corvalán y Otros	29,83 acciones Canal El Carmen	Parral	40	24	2017	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
									591	390	2016	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
									120	96	2015	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
									563	371	2016	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas
RET-20	Comunitario	CORA	Rehabilitación	25	Comunidad de Aguas Canal Maitenes	Comunidad de Aguas Canal El Carmen	87,36 acciones Canal El Carmen	Parral	774	507	2016	Inscripción en Registro de Propiedad de Aguas

(*) En estos casos, durante el transcurso de la etapa, los beneficiarios desisten de continuar participando en el estudio. Como respaldo de esto, en ambos casos firmaron una carta de desistimiento que se presenta en la carpeta correspondiente a cada proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Del total de inscripciones vigentes de derechos de aprovechamiento de aguas, solamente 3 se encuentran en el Catastro Público de la DGA, lo que significa que la mayor parte de los beneficiarios nunca terminaron el trámite de inscripción. En el documento que acompaña los antecedentes legales y administrativos, que se entrega a los beneficiarios, se incorpora la necesidad de realizar este trámite previo a la postulación a financiamiento.

8.3.2. Situación legal de cada sitio

Durante el proceso de elaboración del estudio, se han detectado detalles en algunos de los sitios, que tienen relación tanto con la obtención de los documentos solicitados en este tiempo como en lo que se refiere a una futura postulación a concurso de financiamiento de la Ley 18.450.

En cuanto a los antecedentes legales, específicamente referidos a la acreditación de la propiedad del agua y la tierra, solamente existen 5 casos que se encuentran en proceso de regularización de alguno de sus antecedentes, los que se proceden a detallar:

- LON-14: Este sitio corresponde a la Comunidad de Aguas Quinta Alto A, que se encuentra registrada y reconocida por la DGA, sin embargo, nunca realizaron el trámite de la inscripción en el CBR correspondiente. Como parte del interés de avanzar con el proyecto de mejoramiento de su tranque comunitarios, han iniciado el proceso necesario para poder actualizar su registro de regantes y proceder con la inscripción en el CBR. La comunidad hizo llegar una carta, para dar cuenta de esta situación, la cual se adjunta en la carpeta del proyecto. Con fecha 22 de diciembre de 2020, se toma contacto con la organización e informan que la solicitud de desarchivo de la causa está en el conservador de Linares y el expediente debería estar en el tribunal los próximos días, para solicitar la inscripción en el CBR.

- PAR-02: el beneficiario de este proyecto es don Exequias Romero, quien durante el estudio realizó la solicitud de regularización de sus derechos de aprovechamiento de aguas en conformidad al artículo 2º transitorio del Código de Aguas. El número de expediente en los registros de la DGA, que corresponde al NR-0703-1752., en el cual consta una oposición por parte de la Junta de Vigilancia del Río Longaví (que podría derivar en un eventual rechazo por parte de la DGA) la cual fue respondida por el abogado con que está trabajando el Sr. Romero (Sr. Juan Vallejos). De la revisión de los antecedentes presentados, la solicitud presentaba errores de forma, asociados a la ubicación del punto de captación de los derechos, lo que derivó en el rechazo de la solicitud por parte de la DGA, notificada al Sr. Juez del Juzgado de Letras de Parral

mediante el Ord. D.G.A. Maule N°2236 con fecha 10 de diciembre de 2020 que fue posteriormente a esta fecha cargada al expediente disponible para revisión en la web. Con fecha 22 de diciembre de 2020, el expediente se encuentra en estado "Informada sin sentencia". Se contacta telefónicamente al beneficiario, pero debido a dificultades en la comunicación, al momento de la visita de entrega de las carpetas se recomendará al beneficiario realizar una nueva solicitud, que considere los antecedentes entregados por la DGA para corregir los errores de la primera presentación.

- PAR-03: el beneficiario de este proyecto es la Agrícola San Alberto, representada por el Sr. Luis Alcaíno, quien ha presentado los antecedentes asociados a la compraventa de su propiedad, a partir de la cual inscribió la tierra en el Registro de Propiedad del CBR (a partir de lo cual se cuenta con un dominio vigente), pero no hizo lo correspondiente con el agua, que estaba correctamente detallada en la compraventa. Ya se tomó contacto con el beneficiario quien indicó que su abogado inició el proceso de inscripción de las aguas y que hará llegar dicha información a la brevedad posible. Se recibieron por parte del beneficiario los medios de verificación que se adjuntan en la carpeta administrativa del proyecto, no obstante, estos corresponden a documentos relativos a una solicitud a la DGA para la inscripción de las aguas. Se revisaron nuevamente los antecedentes y estos derechos adquiridos por la Sociedad Agrícola, tienen como origen una asignación del SAG, y en la escritura se indican los datos del registro en el CBR del estudio correspondiente, pero no se mencionan los datos de la inscripción por artículo 5° transitorio de los derechos a nombre de quien se los vendió a la Sociedad Agrícola. Teniendo esto en consideración, y dada la confusión generada por los documentos enviados por el beneficiario como verificación de la inscripción, se toma contacto y se envía vía correo electrónico la consulta, explicando además el proceso a seguir para inscribir esos derechos sin necesidad de hacer una solicitud a la DGA. En este caso, teniendo la inscripción original de los derechos, se podría actualizar o realizar un nuevo documento de compraventa en que quede claramente estipulado el detalle de la inscripción en el CBR de los derechos transados y hecho esto, el nuevo titular podría proceder con la inscripción del derecho de aprovechamiento, para lo cual basta exhibir al Conservador copia autorizada de la nueva escritura pública de compraventa. Con fecha 04/09 se recibe correo electrónico que se adjunta en la carpeta del perfil del proyecto, en que el beneficiario informa que seguirá la sugerencia respecto de la inscripción de sus derechos y que su abogado ha iniciado el proceso. Con fecha 21 de diciembre de 2020 se intenta contactar telefónicamente al beneficiario para conocer los avances en las gestiones, y al no tener respuesta se envía correo electrónico.

- PAR-07: Los derechos de aprovechamiento asociados a este proyecto, forman parte de la sentencia judicial en que se reconocen los derechos de agua de los regantes que conforman la Comunidad de Aguas Compuerta Nº2 o Canal Las Lomas. En este caso, queda pendiente el paso de la inscripción individual de los derechos de aprovechamiento, por lo cual no se cuenta con una inscripción en el CBR. Se informa a la beneficiaria de que para regularizar estos derechos se requiere no solo la presentación, sino que es un proceso asociado a un juicio de regularización, que excede los plazos, alcance y apoyo que podría prestar este consultor en el proceso. Teniendo esto en consideración, se realizó una visita para conversar sobre una propuesta de acompañamiento en el proceso de regularización del derecho de aprovechamiento, en conformidad al artículo 2º transitorio del Código de Aguas, a lo que la beneficiaria respondió que le urge poder resolver el tema, por lo que cubrirá con recursos propios el proceso. Se tomó contacto con la abogada que asesora a la beneficiaria, Sra. María Paz Fuentes, quien informó que están trabajando con la Sra. English para presentar la solicitud de regularización, previo a lo cual se encuentran cerrando el proceso con la DGA respecto a la Comunidad de Aguas, para tener esto como antecedente. Con fecha 22 de diciembre de 2020, se contactó a la beneficiaria quien informa no haber tenido avances a la fecha.

- RET-02: en este caso, el beneficiario Sr. Humberto Romero, quien es propietario de la Parcela 1 y el Sitio 9 del proyecto de Parcelación Santa Luisa de la comuna de Retiro (CORA), proyecto en donde además el SAG realizó la asignación de derechos de aprovechamiento a cada parcela, correspondiendo 8,28 acciones del Río Longaví a los terrenos señalados y de los que es propietario el Sr. Romero. En este caso, se encuentra pendiente que se traspase la inscripción de las aguas "de parcelas/sitios al propietario de estos". En el año 2013, el beneficiario inició este proceso a través de un Bono Legal de Aguas de INDAP asociado a la Resolución INDAP Nº 84417, el cual según lo recabado no llegó a término. Se tomó contacto con el beneficiario para informar que se entregará el apoyo en el desarrollo del trámite, momento en que el Sr. Romero informó haber tomado contacto con un abogado para completar el proceso de regularización, de acuerdo a la disposición 5ª transitoria del Código de Aguas, de manera particular. Durante el desarrollo del estudio se tomó contacto con la abogada que asesoraba al Sr. Romero y se le ofreció la ayuda que necesitara para la obtención de antecedentes. Se conversó telefónicamente con la hija del beneficiario, Fabiola Romero, entregando la información y señalando lo importante de que se pueda realizar esta inscripción para poder postular a financiamiento. Ella comentó que están trabajando con un nuevo abogado quien recaba los antecedentes necesarios para poder realizar la inscripción. En este contacto se le ofreció apoyo para la obtención de copias de inscripciones que

pudieran requerirse. Con fecha 22 de diciembre de 2020, se toma contacto nuevamente con Fabiola Romero para consultar sobre los avances respecto del proceso, quien indica no tener información y que en cuanto se comunique con el abogado que los asesora informará al equipo consultor.

En todos estos casos, se realizó seguimiento hasta el cierre del estudio para identificar posibles avances o cambios en la situación particular de cada beneficiario.

8.4. Antecedentes Administrativos

8.4.1. Documentos a recopilar en el Estudio

Tal como se mencionó al inicio de este Capítulo, el Manual detalla tanto antecedentes legales como administrativos necesarios de presentar en los concursos de la Ley 18.450. A fin de esclarecer la documentación que corresponde a este estudio recopilar en conjunto con los beneficiarios, se llegó a consenso con el equipo CNR y el listado se presenta en el Cuadro 8-3.

CUADRO 8-3: DISTRIBUCIÓN DE GESTIONES RELACIONADAS CON LA RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES ASOCIADOS A FUTURA POSTULACIÓN LEY 18.450

DOCUMENTOS REQUERIDOS	GESTIONA / OBTIENE LA DOCUMENTACIÓN	
	ESTUDIO	CONSULTOR LEY DE RIEGO
PROYECTOS INDIVIDUALES		
Personas Naturales		
Copia simple cédula de identidad	X	
Acreditación propiedad tierra donde se ubica el proyecto	X	
Acreditación propiedad agua	X	
Acreditación tipo beneficiario: Certificado Indap o Avalúos detallados de todas las propiedades que posee, emitido por el SII. Estos documentos solamente pueden ser obtenidos por el beneficiario (*)	X	X
Carta de aporte FL-14		X
Certificado de inscripción o solicitud de trámite de registro de los derechos de agua en el CPA		X
Personas Jurídicas		
Copia simple RUT participantes	X	
Copia simple cédula de identidad representante legal	X	
Copia autorizada del documento en que consta poder representación (CBR)	X	
Copia autorizada Escritura de constitución	X	

CUADRO 8-3: DISTRIBUCIÓN DE GESTIONES RELACIONADAS CON LA RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES ASOCIADOS A FUTURA POSTULACIÓN LEY 18.450

DOCUMENTOS REQUERIDOS	GESTIONA / OBTIENE LA DOCUMENTACIÓN	
	ESTUDIO	CONSULTOR LEY DE RIEGO
Copia autorizada con vigencia del extracto de constitución (registro de comercio)	X	
Acreditación tipo beneficiario (Certificado Indap o Avalúos detallados de todas las propiedades que posee emitido SII. (*)	X	X
Acreditación propiedad tierra donde se ubica el proyecto	X	
Acreditación propiedad agua	X	
Carta de aporte FL-14		X
Certificado de inscripción o solicitud de trámite de registro de los derechos de agua en el CPA		X
PROYECTOS COLECTIVOS		
Mismos documentos por beneficiario que en proyectos individuales	X	X
Declaración jurada que designa representante (Notarial) AL-27		X
Declaración jurada de responsabilidad colectiva FL-12		X
Carta de aporte FL-14		X
Certificado de inscripción o solicitud de trámite de registro de los derechos de agua en el CPA		X
ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE AGUAS		
Copia Simple RUT organización postulante	X	
Copia simple cédula de identidad representante designado en asamblea		X
Copia simple estatutos OUA y sus modificaciones	X	
Copia autorizada inscripción de la OUA en el CBR	X	
Certificado de inscripción en el Registro de OUA de la DGA	X	
Copia autorizada de la reducción a escritura pública del acta de asamblea de comuneros (Punto 7 apéndice 3 Manual Legal-Administrativo)		X
Listado de integrantes OUA beneficiarios directos del proyecto FL-07 (**)	X	X
Declaración jurada simple tipo de beneficiarios FL-06		X
Acreditación titularidad del predio en que se ubicarán las obras (***)	X	X
Tranques CORA, Declaración Jurada directorio de la OUA		X
Carta de aporte FL-14		X

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 8-3 considera las siguientes salvedades:

- (*) Los documentos para acreditar el tipo de beneficiario solamente pueden ser obtenidos por ellos y en el Estudio se solicitó que lo hicieran, pero no se puede obligar a la obtención. La calificación del tipo de beneficiario y a cuánto porcentaje de bonificación postulará en un concurso, deberá ser definido por el Consultor de la Ley 18.450, quien será encargado, por ejemplo, de otros antecedentes como solicitar declaraciones de renta a los beneficiarios.

- (**) El estudio entrega un listado de beneficiarios, pero será deber del Consultor de la Ley corroborarlo previo a la postulación.

- (***) En el caso de los terrenos que deberán arrendarse, no es posible protocolizar el arriendo durante el estudio y deberá ser resuelto por el Consultor de la Ley. Se presentan documentos de dominio vigente de los propietarios del terreno y declaración simple de intención de arrendar para la ejecución del proyecto.

8.4.2. Instructivo de documentación administrativa para los beneficiarios

Para informar a los beneficiarios respecto de los documentos administrativos requeridos para la postulación y solicitar que iniciaran la recopilación de estos como parte del estudio, que permitiría acompañarlos durante el proceso, aclarar dudas y entregar orientación, se realizó una visita entre los días 17 y 20 de abril de 2020, en que se visitó a los beneficiarios y se les hizo entrega de un listado con los documentos requeridos. Esta información fue entregada a todos los beneficiarios, de forma personal o electrónica (Sitios LON-08 y LON-09), previo al acuerdo realizado con la CNR.

8.4.2.1. Documentación administrativa recibida

Al final de la Etapa 4 del estudio, se realizó una campaña de terreno con el objetivo de recopilar los antecedentes anteriormente solicitados a los beneficiarios. Con anterioridad se realizó seguimiento de forma telefónica para conocer si los beneficiarios tenían dudas o consultas respecto de la documentación solicitada. Para documentar este proceso, se elaboró una ficha de recepción de documentos, para los diferentes tipos de proyectos, en la cual se registran los documentos entregados y se presenta la posibilidad de escribir, en caso de ser necesario, las causas por las cuales quedan pendientes de entrega cierta documentación.

La recopilación de antecedentes por parte de los beneficiarios tuvo algunas demoras, en general atribuidas a la situación de emergencia sanitaria COVID-19 que afecta al País, que ha incide en los horarios de atención de servicios a los que deben recurrir para obtener la documentación

solicitada. No obstante, se realizó seguimiento y recepción de antecedentes hasta el cierre del estudio. En cada caso en que quedaron pendientes documentos por entregar, esto fue anotado en la ficha en el área destinada para ello.

Considerando que los documentos solicitados dependen del tipo de beneficiario, el resumen de la información recopilada a la fecha se presenta de forma separada dicha clasificación en cuadros independientes, Cuadro 8-4 Proyectos Individuales, Cuadro 8-5 Proyectos Colectivos y Cuadro 8-6 Proyectos Comunitarios.

CUADRO 8-4: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS PROYECTOS INDIVIDUALES

Sitio	Tipo	Origen Iniciativa	Beneficiario	Persona Natural (PN) o Jurídica (PJ)	Fotocopia RUT Beneficiarios	Fotocopia RUT Representante Legal	Fotocopia RUT empresa	Copia autorizada Escritura de constitución	Copia Vigente extracto de constitución	Copia autorizada poder de representación	Certificado Indap	Avalúo detallado	Observaciones
LON-05	Individual	Interés personal	Rodolfo Batarce	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	Adjunta además declaración de renta.
LON-10	Individual	Interés personal	Ãngel Yáñez	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	Adjunta además declaración de renta.
LON-13	Individual	Interés personal	Luis Rodolfo Espinoza Agurto	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	-
LON-19	Individual	Interés personal	Demesio Villalobos Hormazábal	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	-
LON-20	Individual	Interés personal	Manuel Zenteno Arenas	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	-
LON-26	Individual	Interés personal	Sergio Hernández Muñoz	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	-
PAR-01	Individual	Interés personal	Magda Fuentes Tejo	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	-
PAR-02	Individual	Interés personal	Exequias Romero	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	-
PAR-03	Individual	Interés personal	Sociedad Agrícola San Alberto	PJ	n/a	X	X	Envía copia simple	X	Envía copia simple	n/a	X	Adjunta además declaración de renta. Se indicará al beneficiario la necesidad de copias autorizadas al momento de presentar el proyecto a concurso.
PAR-04	Individual	Interés personal	María Fuentes Tejo	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	Adjunta además declaración de renta.
PAR-07	Individual	Interés personal	Patti English	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	Adjunta además declaración de renta.
RET-01	Individual	Interés personal	Gloria Pedreros Hurtado	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	Adjunta además declaración de renta.
RET-02	Individual	Interés personal	Humberto Romero	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	-
RET-05	Individual	Interés personal	Agrícola Araucaria Ltda.	PJ	n/a	X	X	X	X	X	n/a	X	Adjunta además declaración de renta y otros antecedentes de la empresa.
RET-07	Individual	Interés personal	René López	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	-
RET-08	Individual	Interés personal	Juan Escobar	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	-
RET-15	Individual	Interés personal	Guillermo Ibáñez Vidal	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	Adjunta además declaración de renta.
RET-16 (*)	Individual	Interés personal	Juana Luisa Jara Lillo	PN	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	Desiste de participar en el Estudio.

Nota. n/a: no aplica

(*) En estos casos, durante el transcurso de la etapa, los beneficiarios desisten de continuar participando en el estudio. Como respaldo de esto, en ambos casos firmaron una carta de desistimiento que se presenta en la carpeta correspondiente a cada proyecto..

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 8-5: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS PROYECTOS COLECTIVOS

Sitio	Tipo	Origen Iniciativa	Beneficiarios	Detalle Beneficiarios	Persona Natural (PN) o Jurídica (PJ)	Fotocopia RUT Beneficiarios	Fotocopia RUT empresa	Copia doc. Representación	Certificado Indap	Avalúo detallado	Observaciones
LON-04	Colectivo	Interés personal	Cipriano Cerda e Hijos	Cipriano Cerda	PN	X	n/a	n/a	X	X	-
				Carmen Cerda	PN	X	n/a	n/a	n/a	X	
				José Cerda	PN	X	n/a	n/a	n/a	n/a	
LON-22	Colectivo	Interés personal	Sucesión Regina Villalobos y Otros	Regina Villalobos	PN	X	n/a	X	n/a	X	Se está a la espera del envío del os antecedentes pendientes, informan telefónicamente que están avanzando en su obtención.
				Jaime Contreras	PN	X	n/a	X	n/a	X	
				Silvia Contreras	PN	X	n/a	X	n/a	X	
				Alex Contreras	PN	X	n/a	X	Pendiente	Pendiente	
				Aurelia Contreras	PN	X	n/a	X	Pendiente	Pendiente	
				Gustavo Contreras	PN	X	n/a	X	Pendiente	Pendiente	
				Gloria Contreras	PN	X	n/a	X	Pendiente	Pendiente	
				Oscar Contreras	PN	X	n/a	X	n/a	X	
				Sonia Contreras	PN	X	n/a	X	Pendiente	Pendiente	
				Norma Contreras	PN	X	n/a	X	n/a	X	
				Rosa Contreras	PN	X	n/a	X	Pendiente	Pendiente	
LON-23	Colectivo	Interés personal	Sucesión Avaria Molina	Jorge Avaria Molina	PN	X	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	Documentos pendientes, solo se entrega fotocopia rut de algunos miembros de la sucesión, se detalla la situación en los párrafos posteriores al cuadro. Se continua con el seguimiento y solicitud de antecedentes.
				Olga Avaria Molina	PN	Pendiente	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Gustavo Avaria Molina	PN	X	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Olinda Avaria Molina	PN	X	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Rodrigo Avaria Molina	PN	X	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Marisol Avaria Molina	PN	X	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
PAR-06 (*)	Colectivo	Interés personal	Ángel Iglesias y Raquel Retamal González	Ángel Iglesias	PN	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	Desisten de participar en el Estudio.
				Raquel Retamal	PN	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
RET-11	Colectivo	Interés personal	Sucesión Vallejos Aravena	Lucía Vallejos Aravena	PN	X	n/a	n/a	X	n/a	Se encuentran pendientes documentos de miembros de la sucesión. Se continua con el seguimiento y solicitud de antecedentes.
				Luis Vallejos Aravena	PN	X	n/a	n/a	X	n/a	
				Ramona Vallejos Aravena	PN	X	n/a	n/a	X	n/a	
				Tomás Vallejos Aravena	PN	X	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Juan Vallejos Aravena	PN	X	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Manuel Vallejos Aravena	PN	X	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Julio Vallejos Aravena	PN	Pendiente	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				José Vallejos Aravena	PN	Pendiente	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Roberto Vallejos Aravena	PN	Pendiente	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Gladys Vallejos Aravena	PN	Pendiente	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Raúl Vallejos Aravena	PN	Pendiente	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Hugo Vallejos Aravena	PN	Pendiente	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Aníbal Vallejos Aravena	PN	Pendiente	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				María Vallejos Aravena	PN	Pendiente	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	
				Ersa Aravena Arévalo	PN	Pendiente	n/a	n/a	Pendiente	Pendiente	

CUADRO CUADRO 8-5: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS PROYECTOS COLECTIVOS

Sitio	Tipo	Origen Iniciativa	Beneficiarios	Detalle Beneficiarios	Persona Natural (PN) o Jurídica (PJ)	Fotocopia RUT Beneficiarios	Fotocopia RUT empresa	Copia doc. Representación	Certificado Indap	Avalúo detallado	Observaciones
RET-19	Colectivo	Interés personal	Nibaldo Corvalán y Exequiel Lillo.	Nibaldo Corvalán	PN	X	n/a	n/a	n/a	X	-
				Exequiel Lillo	PN	X	n/a	n/a	X	n/a	

Nota. n/a: no aplica

(*) En estos casos, durante el transcurso de la etapa, los beneficiarios desisten de continuar participando en el estudio. Como respaldo de esto, en ambos casos firmaron una carta de desistimiento que se presenta en la carpeta correspondiente a cada proyecto..

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 8-6: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS PROYECTOS COMUNITARIOS

Sitio	Tipo	Origen Iniciativa	Beneficiario	Fotocopia RUT Representante	Copia RUT OUA	Copia Insc. Comunidad de Aguas CBR	Copia Estatutos	Cert. Insc. DGA	Listado Beneficiarios	Observaciones
LON-01	Comunitario	Ex - CORA	Comunidad de Aguas Canal Primera Abajo	X	X	X	X	X	X	
LON-08 (*)	Comunitario	Interés Comunitario	Asociación de Canalistas Canal Melado, por Compuerta Cartagena	n/a	X	X	n/a	X	X	Dejan de participar en el estudio, como se expuso en el punto 8.3.2.
LON-09	Comunitario	Ex - CORA	Asociación de Canalistas Canal Melado, por Canal Meladito 2	Pendiente	X	X	Pendiente	X	X	En este caso, telefónicamente el secretario de la OUA informa que los estatutos se encuentran en proceso de modificación, aprobados por la DGA, pero pendientes de elaborar el documento final por parte de la OUA que estará disponible para la próxima asamblea de la organización, la cual se encuentra actualmente suspendida hasta el año siguiente por la situación sanitaria.
LON-14	Comunitario	Ex - CORA	Comunidad de Aguas Quinta Alto A	X	X	Pendiente	X	Requiere Actualizar	X	Quedan documentos pendientes de envío por parte de la OUA. Respecto de la inscripción en el CBR esta no existe a la fecha, pero como se explicó en el punto 8.3.2 la organización está trabajando para iniciar el trámite. En la carpeta correspondiente al proyecto se presentan documentos de respaldo
LON-29	Comunitario	Ex - CORA	Comunidad de Aguas Canal Primera Abajo	X	X	X	X	X	X	
RET-20	Comunitario	Ex - CORA	Comunidad de Aguas Canal El Carmen (Por Canal Maitenes)	X	X	X	X	Requiere Actualizar	X	En el caso de la Comunidad El Carmen los estatutos no fueron aprobados y en la inscripción se indica que se regirá por las disposiciones del párrafo primero del libro segundo, título tercero del Código de Aguas.

(*) En estos casos, durante el transcurso de la etapa, los beneficiarios desisten de continuar participando en el estudio. Como respaldo de esto, en ambos casos firmaron una carta de desistimiento que se presenta en la carpeta correspondiente a cada proyecto..

Fuente: Elaboración propia.

9. ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio geotécnico incluyó los siguientes aspectos:

- Análisis de los resultados de los ensayos de laboratorio para los Sectores de Longaví, Retiro y Parral.
- Planteamiento y elaboración de un modelo geomecánico de análisis utilizando la información de la exploración, topografía disponible.
- Recomendaciones de construcción y excavaciones en taludes.
- Estimación de las características de esfuerzo deformación y resistencia al corte del suelo de fundación.
- Definición de la cota de sello de fundación y capacidad de soporte.
- Recomendaciones mínimas de construcción fundaciones superficiales de modo que se cumplan en el mediano y largo plazo las hipótesis de diseño.

En el Cuadro 9-1 se presentan los volumen y alturas características de cada sitio acompañado por las características del suelo existente. En virtud de esta se puede separar aquello sitios con una altura de muro mayor a 1,5 metros de relleno, los cuales son LON-01, LON-04, LON-09, LON-14 y PAR-07. En estos sitios se realizó el análisis de estabilidad de los muros en función de los requerimientos de la Ley de riego.

CUADRO 9-1: RESUMEN ALTURA DE MUROS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

Sitio	Volumen útil (m^3)	Profundidad Máxima Incluye Excavación (m)	Altura Máxima de Muro de Relleno (m)	Tipología	Calicata 1			Calicata 2		
					USCS	Índice de Plasticidad	% Finos bajo 0,08 mm	USCS	Índice de Plasticidad	% Finos bajo 0,08 mm
LON-01	43.085	2,0	2,0	Rehabilitación	SM	3	46	SM-SC	7.00	48
LON-04	2.657	2,5	1,5	Construcción	ML	7	51			
LON-05	11.477	4,9	1,3	Construcción	GM	NP	13			
LON-08	Interesados desisten del proyecto			Rehabilitación	ML	8	69			
LON-09	9.768	2,8	2,2	Rehabilitación	SM	NP	44	GM	8.00	23.00
LON-10	2.829	1,7	1,4	Construcción	MH	23	83	SM	NP	33.00
LON-13	1.332	2,5	0,8	Construcción	SM	2	33			
LON-14	27.181	3,2	2,6	Rehabilitación	MH	NP	76	MH	NP	74.00
LON-19	3.352	1,7	0,5	Construcción	GW	NP	4			
LON-20	6.313	2,0	1,0	Construcción	CL	17	76			
LON-22	3.048	1,7	0,8	Construcción	GP	NP	3			
LON-23	4.093	2,2	1,4	Construcción	GP	NP	2	GW	NP	3
LON-26	2.746	1,9	1,1	Construcción	GP	NP	3			
LON-29	24.914	2,0	1,0	Rehabilitación	ML	10	3	CL-ML	20	3
PAR-01	4.331	3,2	0,8	Construcción	ML	5	61			
PAR-02	3.549	3,0	0,5	Construcción	ML	6	54			
PAR-03	1.921	3,0	0,5	Rehabilitación	MH	11	74			

CUADRO 9-1: RESUMEN ALTURA DE MUROS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

Sitio	Volumen útil (m^3)	Profundidad Máxima Incluye Excavación (m)	Altura Máxima de Muro de Relleno (m)	Tipología	Calicata 1			Calicata 2		
					USCS	Índice de Plasticidad	% Finos bajo 0,08 mm	USCS	Índice de Plasticidad	% Finos bajo 0,08 mm
PAR-04	5.776	2,4	1,2	Construcción	MH	26	77			
PAR-06	Interesados desisten del proyecto			Construcción	MH	NP	63			
PAR-07	1.910	1,9	1,6	Rehabilitación	ML-MH	10	96			
RET-01	3.898	1,2	1,0	Rehabilitación	CL	17	65			
RET-02	2.320	1,8	0,4	Rehabilitación	CL	19	64			
RET-05	17.221	2,9	0,6	Rehabilitación	MH	17	80	GM	2	34
RET-07	8.485	3,1	0,7	Construcción	SM	NP	41	SM	NP	41
RET-08	2.638	1,4	0,4	Construcción	GP-GC	17	11			
RET-11	1.610	1,4	1,0	Construcción	CL	11	64			
RET-15	7.127	1,0	0,4	Construcción	ML	11	73	CL	27	92
RET-16	Interesados desisten del proyecto			Construcción	SM	NP	28			
RET-19	4.024	1,2	1,1	Rehabilitación	CL-ML	7	52			
RET-20	35.611	1,5	1,2	Rehabilitación	MH	9	64	ML	18	83

Fuente: Elaboración Propia

En la ejecución de las excavaciones se recomienda considerar las siguientes pendientes máximas respecto de la horizontal:

CUADRO 9-2: PENDIENTE DE TALUDES EN CORTE

Altura de la Excavación H (m)	Inclinación máxima de la Excavación (°) Respecto de la Horizontal	Pendiente (H:V)
0,00 - 4,00	55	1,0 : 1,5
4,00 - 8,00	50	1,0 : 1,2
2,50 - 3,00	34 (LON 14)	1,0 : 1,0

Fuente: Recomendación Especialista. Análisis GeoSlope/W

10. DISEÑO PRELIMINAR DE OBRAS

Los diseños de las obras de regulación corta se ejecutaron en función de los manuales e instructivos de diseño de la Ley 18.450.

Los proyectos contemplan, en general, las siguientes obras:

- Tranque semienterrado de tierra con taludes máximos de corte de 1,0:1,5 (H:V) y 1,5:1,0 (H:V) en rellenos. En muros mixtos (corte y relleno) se utiliza el talud considerado para los rellenos.
- Impermeabilización mediante una geomembrana bituminosa con anclajes de hormigón en coronamiento y pie de taludes. En tranques mayores, en general ex CORA, sólo se protegen los taludes de los muros.

- Desarenador compuesto por una transición y un cuerpo. Considera una entrega lateral o frontal, hacia el tranque según la configuración en terreno y una compuerta de fondo hacia el canal desripiador si existen las condiciones de relieve. El desripiador corresponde a un canal de hormigón de alta pendiente que descarga al canal existente.

- Vertedero de seguridad, que cuenta con una grada de 0,3 m de alto y 0,3 m de ancho, que permite evacuar las aguas excedentes que ingresan al tranque.

- Entrega de agua mediante un sistema de bombeo que permite la extracción de agua desde el tranque y su disposición final en el canal de riego, o bien una entrega gravitacional mediante compuerta, cuando las condiciones del relieve lo permitan.

Los diseños fueron realizados en base a los levantamientos topográfico escala 1:2000, a los resultados obtenidos a partir de la exploración geotécnica de las calicatas y a los requerimientos de los interesados. En el Cuadro 10-1 se presenta un resumen de los sitios y sus obras principales.

CUADRO 10-1: RESUMEN DE SITIOS Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

Sitio	Tipo de Obra	Volumen Útil (m^3)	Tipo Entrega	Impermeabilización	Desarenador	Vertedero
LON-01	Rehabilitación	43.085	Grav	Si, talud muros	Existe	SI
LON-04	Construcción	2.657	Imp	SI, total	SI	SI
LON-05	Construcción	11.477	Imp	SI, total	SI	Si
LON-09	Rehabilitación	9.768	Grav	SI, total	SI	SI
LON-10	Construcción	2.829	Imp	SI, total	SI	SI
LON-13	Construcción	1.332	Imp	SI, total	SI	SI
LON-14	Rehabilitación	27.181	Grav	Si, talud muros	No	SI, incluye disipador de energía
LON-19	Construcción	3.352	Imp	SI, total	SI	SI
LON-20	Construcción	6.313	Imp	SI, total	SI	SI
LON-22	Construcción	3.048	Imp	SI, total	SI	SI
LON-23	Construcción	4.093	Imp	SI, total	SI	SI
LON-26	Construcción	2.746	Imp	SI, total	SI	SI
LON-29	Rehabilitación	24.914	Grav	Si, talud muros	No	No, se utiliza el existente
PAR-01	Construcción	4.331	Imp	SI, total	SI	SI
PAR-02	Construcción	3.549	Imp	SI, total	SI	SI
PAR-03	Rehabilitación	1.921	Imp	SI, total	SI	SI
PAR-04	Construcción	5.776	Imp	SI, total	SI	SI
PAR-07	Rehabilitación	1.910	Grav	SI, total	SI	SI
RET-01	Rehabilitación	3.898	Grav	SI, total	SI	SI
RET-02	Rehabilitación	2.320	Imp	SI, total	SI	SI
RET-05	Rehabilitación	17.221	Grav	Si, talud muros	SI	SI

CUADRO 10-1: RESUMEN DE SITIOS Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

Sitio	Tipo de Obra	Volumen Útil (m^3)	Tipo Entrega	Impermeabilización	Desarenador	Vertedero
RET-07	Construcción	8.485	Imp	SI, total	SI	SI
RET-08	Construcción	2.638	Imp	SI, total	SI	No, sin cota para salir se devuelve por entrada
RET-11	Construcción	1.610	Imp	SI, total	SI	SI
RET-15	Construcción	7.127	Grav	Si, talud muros	SI	SI
RET-19	Rehabilitación	4.024	Grav	SI, total	SI	SI
RET-20	Rehabilitación	35.611	Grav	Si, talud muros	No	SI

Fuente: Elaboración Propia

11. PRECIOS UNITARIOS, CUBICACIONES Y PRESUPUESTOS

11.1. Generalidades

La estimación de los presupuestos de las obras comprometidas en el presente estudio, se elaboran en base a precios unitarios de las principales partidas del proyecto.

Los indicadores monetarios utilizados corresponden a:

Valor Dólar: $ 685,4 (01 de julio de 2020)

Valor UF: $ 28.695,46 (01 de julio de 2020)

11.2. Precios Unitarios

Los precios unitarios fueron determinados de acuerdo con la base de datos propia del Consultor y la recopilación de antecedentes de estudios similares, donde luego estos precios se compararon con los del documento de fomento DT-18 PU Mínimos y máximos para el país. En el Cuadro 11-1 se presente un resumen de las principales partidas consideradas en el presupuesto. El detalle se presenta en el Anexo 11-1.

CUADRO 11-1: RESUMEN PRECIOS UNITARIOS

Descripción	Unidad	P. U. Privado ($)	PU min Fomento ($)	PU max Fomento ($)	PU Final ($)
Limpieza / Despeje (escarpe) 50 cm	m²	801	728	1.225	801
Excavaciones a Máquina	m³	1.692	1.650	2.329	1.692
Excavaciones a Mano	m³	8.109	7.881	9.943	8.109
Distribución de material con bulldozer	m³	1.412	1.338	2.278	1.412
Relleno Compactado con Rodillo	m³	1.043	893	1.359	1.043
Transporte a Botadero 5 km	m³	1.692	1.686	2.290	1.692
Hormigón 170 kg/m³	m³	46.610	43.166	52.942	46.610
Hormigón H-25 / G20	m³	79.723	70.901	86.194	79.723
Malla ACMA C-139	m²	2.446	3.229	3.484	3.229
Armadura Refuerzo A63-42H	kg	1.025	1.252	1.464	1.252
Moldaje Estructuras Hormigón Armado	m²	6.770	5.627	7.563	6.770
Suministro e Instalación Tubería HDPE D=300 mm	m	5.472			5.472
Bomba Impulsión	Un	6.610.503			6.610.503
Bomba Riego	Un	6.610.503			6.610.503
Geomembrana	m²	9.606			9.606
Suministro Tubería PVC	m	2.499			2.499
Relleno Compactado a Mano	m³	3.924	3129	4477	3.924
Manejo botadero	m³	852	843	1152	852

Fuente: Elaboración propia.

11.3. Cubicaciones

Las cubicaciones de los elementos correspondientes a cada obra civil proyectada se realizaron conforme a la topografía existente y la proyección de las obras en el terreno.

Con respecto al movimiento de tierra, estos se obtienen del programa civil 3D donde se consideran las excavaciones de la cubeta, dentellón y canal de salida del vertedero, como a su vez los rellenos de muro y dentellón. Para efectos de esponjamiento se considera un 20% del material excavado.

Las obras de hormigón armado se calculan con la planilla de cubicaciones según sus dimensiones obtenidas del diseño hidráulico de obras. Estas obras de hormigón corresponden al vertedero, cámaras de entrada, cámara de salida y canal de descarga vertedero. Para efectos de cubicación del acero de refuerzo, se considera una cuantía de 50 kg/m³.

11.4. Presupuestos

En el Cuadro 11-2 se presenta un resumen del presupuesto de cada sitio. Se considera un 5% para gastos generales y un 15% para Utilidades e imprevistos.

CUADRO 11-2: PRESUPUESTOS PROYECTOS

Sitio	Volumen útil (m^3)	Tipo de Obra	Tipo de Organización	N° de Usuarios	SubCostos ($)					Costo Total	
					Total Costo Directo	Gastos Generales	Utilidades e Imprevistos	Total Neto	IVA	$	UF
LON-01	43.085	Rehabilitación	Comunitario	400	111,632,827	5,581,641	16,744,924	133,959,393	25,452,285	159,411,677	5,555
LON-04	2.657	Construcción	Colectivo	3	49,666,053	2,483,303	7,449,908	59,599,263	11,323,860	70,923,123	2,472
LON-05	11.477	Construcción	Individual	1	131,059,025	6,552,951	19,658,854	157,270,830	29,881,458	187,152,288	6,522
LON-08	Desiste	Construcción	Comunitario	70	-	-	-	-	-	-	-
LON-09	9.768	Rehabilitación	Comunitario	86	158,395,143	7,919,757	23,759,272	190,074,172	36,114,093	226,188,265	7,882
LON-10	2.829	Construcción	Individual	1	88,147,490	4,407,375	13,222,124	105,776,988	20,097,628	125,874,616	4,387
LON-13	1.332	Construcción	Individual	1	44,010,445	2,200,522	6,601,567	52,812,534	10,034,381	62,846,916	2,190
LON-14	27.181	Rehabilitación	Comunitario	70	177,782,870	8,889,143	26,667,430	213,339,443	40,534,494	253,873,938	8,847
LON-19	3.351	Construcción	Individual	1	83,169,481	4,158,474	12,475,422	99,803,377	18,962,642	118,766,019	4,139
LON-20	6.313	Construcción	Individual	1	104,567,632	5,228,382	15,685,145	125,481,159	23,841,420	149,322,579	5,204
LON-22	3.048	Construcción	Individual	1	82,608,648	4,130,432	12,391,297	99,130,377	18,834,772	117,965,149	4,111
LON-23	4.093	Construcción	Colectivo	6	77,654,356	3,882,718	11,648,153	93,185,227	17,705,193	110,890,420	3,864
LON-26	2.746	Construcción	Individual	6	55,760,098	2,788,005	8,364,015	66,912,117	12,713,302	79,625,420	2,775
LON-29	24.914	Rehabilitación	Comunitario	150	114,629,529	5,731,476	17,194,429	137,555,435	26,135,533	163,690,968	5,704
PAR-01	4.331	Construcción	Individual	1	71,863,026	3,593,151	10,779,454	86,235,631	16,384,770	102,620,401	3,576
PAR-02	3.549	Construcción	Individual	1	57,888,590	2,894,429	8,683,288	69,466,308	13,198,599	82,664,906	2,881
PAR-03	1.921	Rehabilitación	Individual	1	44,903,715	2,245,186	6,735,557	53,884,458	10,238,047	64,122,505	2,235
PAR-04	5.776	Construcción	Individual	1	67,216,100	3,360,805	10,082,415	80,659,320	15,325,271	95,984,591	3,345
PAR-06	Desiste	Construcción	Colectivo	2	-	-	-	-	-	-	-
PAR-07	1.910	Rehabilitación	Individual	1	38,809,520	1,940,476	5,821,428	46,571,424	8,848,571	55,419,995	1,931
RET-01	3.898	Rehabilitación	Individual	1	94,300,552	4,715,028	14,145,083	113,160,662	21,500,526	134,661,188	4,693
RET-02	2.320	Rehabilitación	Individual	1	57,468,954	2,873,448	8,620,343	68,962,745	13,102,921	82,065,666	2,860
RET-05	17.221	Rehabilitación	Individual	1	202,178,011	10,108,901	30,326,702	242,613,613	46,096,586	288,710,199	10,061
RET-07	8.485	Construcción	Individual	1	116,151,049	5,807,552	17,422,657	139,381,259	26,482,439	165,863,698	5,780
RET-08	2.638	Construcción	Individual	1	80,848,933	4,042,447	12,127,340	97,018,720	18,433,557	115,452,277	4,023
RET-11	1.610	Construcción	Colectivo	9	83,463,257	4,173,163	12,519,488	100,155,908	19,029,623	119,185,530	4,153
RET-15	7.127	Construcción	Individual	1	86,473,423	4,323,671	12,971,013	103,768,108	19,715,940	123,484,048	4,303
RET-16	Desiste	Construcción	Individual	1	-	-	-	-	-	-	-
RET-19	4.024	Rehabilitación	Colectivo	4	90,678,175	4,533,909	13,601,726	108,813,811	20,674,624	129,488,435	4,513
RET-20	35.611	Rehabilitación	Comunitario	25	239,107,684	11,955,384	35,866,153	286,929,220	54,516,552	341,445,772	11,899

Fuente: Elaboración propia

12. PERFILES DE PROYECTOS Y PLANOS

12.1. Introducción

Para cada uno de los proyectos, se presenta una Carpeta Técnica que contiene los antecedentes asociados al desarrollo del perfil del proyecto y una Carpeta de Antecedentes Legales y Administrativos, con la documentación que fue solicitada durante el estudio a los beneficiarios y que servirá de base para la futura postulación a concurso de financiamiento. Esta información se encuentra ordenada en la carpeta: "3. Perfiles de Proyectos" en los documentos digitales del Informe Final.

- 0. Resumen Ejecutivo
- 1. Texto
- 2. Anexos
- 3. Perfiles de Proyecto
- 4. SIG
- 5. Otros

En los siguientes puntos se describen contenidos y la forma en que estos se organizan en cada una de las carpetas.

12.2. Carpetas técnicas

En el caso de las Carpetas Técnicas, sus contenidos se presentan ordenados según lo indicado en los TRs, siendo numeradas según los Anexos de la Ley de Riego, lo que se indica a continuación:

- 9.1 Plano Ubicación del Proyecto
- 9.2 Identificación Área de Riego
- 9.4.1 Análisis Hidrológico
- 9.5 Prediseño y Cálculos Hidráulicos
- 9.6 Estudios Complementarios
- 9.8 Especificaciones Técnicas Especiales
- 9.9 Cubicaciones
- 9.10.1 Estimaciones de Presupuestos
- 9.10.4 Cotizaciones
- 9.12.2 Planos Perfiles de Obras
- 9.13.1 Cálculo Superficie

En el Anexo 9.12.2 Planos de Perfiles de Obras, se presentan los planos en las carpetas CC-XX, para cada uno de los proyectos, donde “CC” corresponde a la comuna donde se ubica el proyecto, XX, un número correlativo. Esa carpeta contiene los planos:

CC-XX-01:	Levantamiento Topográfico
CC-XX-02:	Planta Diseño, Perfiles Longitudinales y Detalles
CC-XX-03:	Perfiles Transversales
CC-XX-04:	Perfiles Transversales y Longitudinal Canal de Captación /Canal desripiador/Otros
CC-XX-05:	Otros en caso de ser necesario

12.3. Carpetas Antecedentes Legales y Administrativos

Para cada uno de los proyectos se incorpora una carpeta de Antecedentes Legales y Administrativos, esta última contiene un documento resumen de los antecedentes recopilados, la situación del proyecto a este respecto e indicaciones sobre pasos a seguir para la postulación a concurso.

Los documentos legales y administrativos se presentan en cada carpeta, según la estructura solicitada por la contraparte CNR, y si bien algunos de los antecedentes no aplican en este caso (puesto que no coinciden con los solicitados en el estudio) se mantiene el orden solicitado, a saber:

6) Formulario de postulación: este documento para el caso del proyecto no aplica, pero en todos los casos se indica que deberá ser elaborado al momento de la postulación.

7) Declaración postulante – cónyuge

8) Certificado de matrimonio

9) Cédula de identidad del cónyuge

10) Cédula de Identidad / RUT solicitante (s)

11) Cédula de Identidad representante legal: Personas Jurídicas.

12) Poder de representación.

13) Certificado Indap.

14) Acreditación Propiedad de la tierra.

15) Listado beneficiarios directos, aplica para OUA.

16) Certificado avalúo detallado

17) Autorización notarial arrendatarios

18) Declaración sucesión

19) Acreditación tenencia de aguas / Inscripción OUA en CBR.

20) Servidumbres

21) Permiso Sectorial.

22) Certificado vigente registro OUA de la DGA

Copia Estatutos OUA

13. PROCESO DE PARTICIPACIÓN CON BENEFICIARIOS Y CONSULTORES

Al inicio del estudio se presentó el Plan Comunicacional para articular los encuentros con agricultores, consultores y actores relevantes del estudio. Este plan contenía criterios generales que permitirían llevar a cabo el estudio manteniendo una comunicación continua, transparente y abriendo canales de comunicación con los y las beneficiarios/as, manteniendo un comportamiento adecuado en las labores de terreno. Este trabajo se planteó dirigido al mismo tiempo para mantener el compromiso y colaboración de los/as futuros/as beneficiarios/as.

A lo largo del estudio se han realizado 2 reuniones con la SEREMI de Agricultura, además de una visita a terreno en conjunto. Se contactó a un grupo aproximado de 50 potenciales beneficiarios, de los cuales se seleccionaron 30 para la realización de los perfiles, mediante la priorización por una matriz de criterios. Los agricultores que no continuaron en el proceso fueron informados vía telefónica.

Se mantuvo comunicación constante con los agricultores seleccionados, dado que los requerimientos técnico-administrativos requirieron información a lo largo de las etapas que conformaron el estudio.

Además, se realizó una actividad de traspaso de información a consultores potenciales para presentación de proyectos, donde se comunicó la tipología de los proyectos, el contenido de las carpetas que serán entregadas a cada uno de los/as beneficiarios/as y los pasos posteriores para la postulación de los proyectos a financiamiento. En esta actividad participó Marcelo Díaz, quien es Coordinador Zonal Maule de la CNR.

Dentro de las actividades a realizar en la fase final del estudio, se efectuó la ceremonia de entrega de carpetas a los beneficiarios y la reunión de cierre con servicios públicos.

14. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Se generó el proyecto de Sistema de información Geográfica (SIG), a partir de los antecedentes levantados en el estudio, así como también, con la información desarrollada en éste. Se utilizó el software QuantumGIS.

Las fuentes de información son:

- Comisión Nacional de Riego: Área de estudio.
- Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE)
- Instituto Geográfico Militar (IGM)
- Center for Climate and Resilience Research (CR2)
- Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
- Dirección General de Aguas (DGA)
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)
- Información obtenida en el estudio, prediseños, topografías, otros).

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

15.1. Realidad Territorial

La concepción de la presente iniciativa planteaba la identificar sectores técnica y económicamente factibles para el emplazamiento de micro-tranques con características específicas respecto a su volumen de acumulación y a la utilización de las aguas lluvias presentes en flujos intermitentes o continuos, asociadas, en algunos casos, a la solicitud o traslado del derecho de agua. Sin embargo, las necesidades levantadas en el territorio se enfocaban en el mejoramiento de los sistemas de riego ya existentes, por medio de obras de acumulación individuales, colectivos y comunitarios.

A lo anterior, se sumó la visión de los representantes regionales de la Comisión, quienes proponían evitar la solicitud de nuevos derechos dada las limitaciones tanto por las posibles oposiciones como por los tiempos de tramitación de estos y a la solicitud de incluir tranques ex Cora en el conjunto de sitios potenciales a evaluar.

A raíz de lo anterior, se adecuaron las tipologías de proyectos a las necesidades e intereses de los agricultores locales correspondientes a tranques de regulación corta de uso nocturno o turnal que mejoran la gestión de las aguas de los actuales usuarios, mejorando su calidad de vida.

15.2. Caracterización Agroproductiva y Propuestas de Desarrollo

Según el diagnóstico agroproductivo desarrollado en el presente estudio, existen actualmente numerosos factores favorables para el desarrollo agrícolas presentes en la zona, los que son factibles de potenciar con el aumento en seguridad de riego asociado a los proyectos estudiados. Los predios y comunidades de predios seleccionados potencialmente beneficiarios de las obras, son en su mayoría de pequeños a medianos agricultores, cuya agricultura mayoritariamente es de carácter tradicional, con un incipiente enfoque frutícola.

Estos predios se encuentran insertos en una zona tradicionalmente agrícola y de riego, por lo que los agricultores en mayor o menor medida, tienen una tradición de manejo de suelos, de cultivos y del riego. La zona a la vez, está provista de suelos de medias a altas capacidades de uso y planos, propicios para el desarrollo de agricultura. Al mismo tiempo existen condiciones agroclimáticas apropiadas para el desarrollo de la mayoría de las especies agrícolas producidas en la zona centro del país. Posee también esta zona, una vasta infraestructura de canales provenientes del sistema hidrográfico del río Longaví y parcialmente del Maule. También existe un desarrollo agroindustrial que evoluciona en crecimiento hacia la fruticultura y una conectividad e infraestructura de caminos que favorece el transporte a los diversos mercados de la zona centro norte y centro sur.

Existe también una base promisoria para la inminente gestión de postulación para los proyectos en cuestión, en lo que respecta a la existencia y el estado de legalización o regularización de derechos de aguas a acumular, así como también en la tenencia y propiedad del suelo. Junto a una base organizacional asociada en el caso de los proyectos comunitarios, son factores que encaminan a un buen término el proceso de postulación, pero, sobre todo, se constata interés generalizado de los agricultores en las obras, interés asociado a la creciente necesidad de agua para regar, necesidad de se ve potenciada por la falta de tecnificación y eficiencia en el riego, lo que va de la mano con la necesidad de innovar en nuevos cultivos de mayor rentabilidad.

De esta forma, se visualiza un auspicioso escenario para el desarrollo agrícola de los predios en el marco de estos proyectos, no obstante, debe existir una estrecha relación de estos potenciales con una propuesta de desarrollo futuro contextualizada a la zona. Dicha propuesta debe seguir muy cercanamente las tendencias productivas que desde hace una década experimenta la Región.

La propuesta productiva se basa en la agricultura desarrollada por referentes productivos en la Región y con un mayor nivel tecnológico, como lo son productores y exportadores frutícolas que han llegado a la Región producto de los escases hídrica en la zona centro norte, atraídos por la mayor seguridad de riego que proporcionan actualmente las fuentes de abastecimiento de la Región. Gran cantidad de plantaciones frutales nuevas de empresas recientes en la zona, asociadas a producción de cerezos, manzanos, arándanos, nogales y avellano europeo, ocupando en forma generalizada, tecnificación en el riego, son el ejemplo gráfico de una agricultura comercial que está dando buenos resultados a estar asociada a mercados de exportación.

Por otro lado, se plantea potenciar el desarrollo de la horticultura ya en desarrollo en la zona, orientada al mercado nacional, aprovechando las mencionadas potencialidades, la presencia de mercados en la zona y la buena conectividad existente con las zonas sur y norte del país.

No obstante, los mecanismos de apoyo tecnológico, financiero y de gestión inherentes al desarrollo de estos proyectos, deben lograr conducir, en el plazo propuesto, el manejo técnico y comercial de los predios, siguiendo el patrón de cambios que va experimentando la agricultura, tanto en las cambiantes tendencias productivas del mercado (hoy en dirección a la producción frutícola) como respecto del creciente déficit hídrico que afecta año tras año la zona centro norte y sur del país, donde la acumulación y forma eficiente de regar son factores claves para la subsistencia del rubro.

15.3. Conclusiones

Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

1) Las obras proyectadas corresponden a tranques de regulación corta (turnal o nocturna) las cuales se abastecen desde la red de canales existente en el área de estudio, la mayoría de ellos (26 sitios) pertenecen al sistema de la Junta de Vigilancia del Río Longaví, mientras que el resto pertenecen al Sistema Melado (2 sitios), a la Junta de Vigilancia del Río Achibueno (1 sitio) y al Sistema Digua (1 sitio). Cabe destacar que en los sitios LON-08, PAR-06 y RET-16 se produjo el desistimiento de los potenciales beneficiarios, a pesar de haber comprometido su interés previamente. Debido a que dicha situación se produjo en las etapas 4 y 5 del estudio no fue posible la realización de trabajos en terreno (topografía y mecánica de suelos) para sitios nuevos.

2) El proyecto de ingeniería cuenta con los cálculos y memorias de las obras hidráulicas: vertedero, desarenador, canales de entrada y sistema de bombeo y el análisis de estabilidad en aquellos casos donde este es mayor a 1,5 metros sobre el terreno. Es

importante indicar que el diseño considera el nivel de la napa, la cual, en algunos casos, se observa a poca profundidad.

3) Es importante mencionar que, los proyectos fueron diseñados en función del Manual Técnico de Obras Civiles y de sus respectivos Instructivos de Diseños utilizados para los concursos de la Ley N°18.450 de Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, de manera de disminuir la brecha entre el diseño del perfil y los requisitos solicitados al momento de postular los proyectos a concursos de dicha Ley-

4) El en el Cuadro 15-1 se presenta el resumen de los sitios desarrollados, mientras que en la Figura 15-1 se presenta la distribución de los proyectos en función de sus diferentes características y en la Figura 15-2 según la distribución de volúmenes útiles.

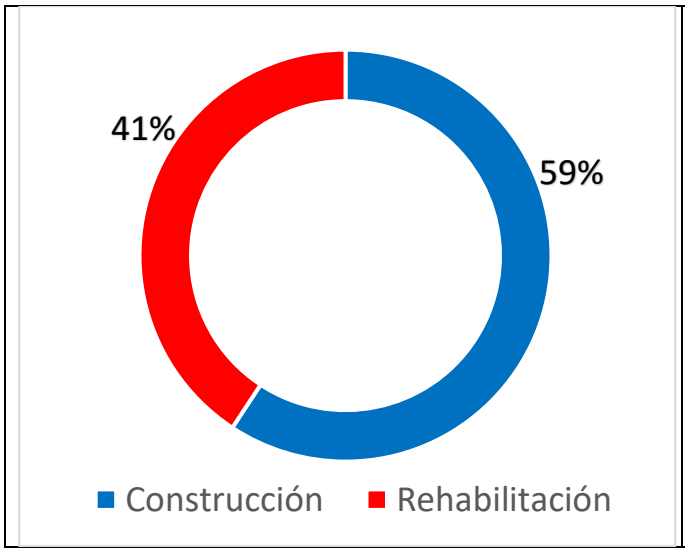
CUADRO 15-1: LISTADO FINAL DE SITIOS PARA DISEÑO

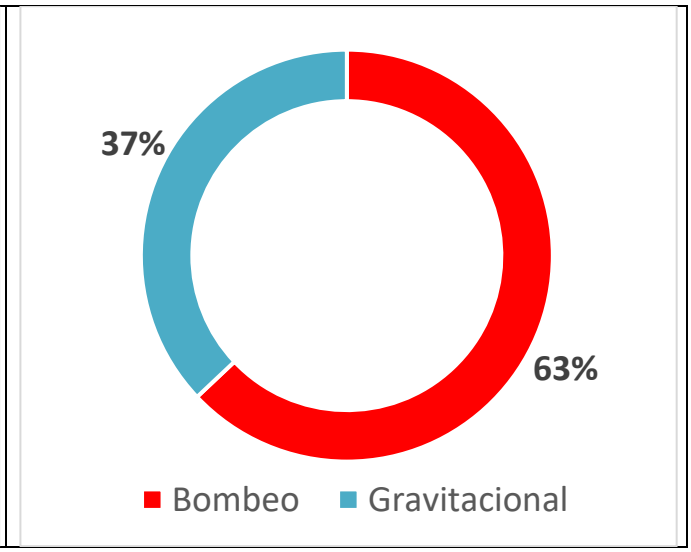
Sitio	Volumen útil (m^3)	Profun-didad Máxima Incluye Excava-ción (m)	Altura Máxima de Muro de Relleno (m)	Tipología	Tipo Entrega	Impermea-bilización	Desare-nador	Vertedero	Costo UF
LON-01	43.085	2,0	2,0	Rehabilitación	Grav	Si, talud muros	Existe	SI	5,555
LON-04	2.528	2,5	1,5	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	2,472
LON-05	11.477	4,9	1,3	Construcción	Imp	SI, total	SI	Si	6,522
LON-08	Interesados desisten del proyecto								
LON-09	9.768	2,8	2,2	Construcción	Grav	SI, total	SI	SI	7,882
LON-10	2.829	1,7	1,4	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	4,387
LON-13	1.332	2,5	0,8	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	2,190
LON-14	27.181	3,2	2,6	Rehabilitación	Grav	Si, talud muros	No	SI, incluye disipador de energía	8,847
LON-19	3.352	1,7	0,5	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	4,139
LON-20	6.313	2,0	1,0	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	5,204
LON-22	3.048	1,7	0,8	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	4,111
LON-23	4.093	2,2	1,4	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	3,864
LON-26	2.746	1,9	1,1	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	2,775
LON-29	24.914	2,0	1,0	Rehabilitación	Grav	Si, talud muros	No	No, se utiliza el existente	5,704
PAR-01	4.331	3,2	0,8	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	3,576
PAR-02	3.549	3,0	0,5	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	2,881
PAR-03	1.921	3,0	0,5	Rehabilitación	Imp	SI, total	SI	SI	2,235
PAR-04	5.776	2,4	1,2	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	3,345
PAR-06	Interesados desisten del proyecto								

CUADRO 15-1: LISTADO FINAL DE SITIOS PARA DISEÑO

Sitio	Volumen útil (m^3)	Profun-didad Máxima Incluye Excava-ción (m)	Altura Máxima de Muro de Relleno (m)	Tipología	Tipo Entrega	Impermea-bilización	Desare-nador	Vertedero	Costo UF
PAR-07	1.910	1,9	1,6	Rehabilitación	Grav	SI, total	SI	SI	1,931
RET-01	3.898	1,2	1,0	Rehabilitación	Grav	SI, total	SI	SI	4,693
RET-02	2.320	1,8	0,4	Rehabilitación	Imp	SI, total	SI	SI	2,860
RET-05	17.221	2,9	0,6	Rehabilitación	Grav	Si, talud muros	SI	SI	10,061
RET-07	8.485	3,1	0,7	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	5,780
RET-08	2.638	1,4	0,4	Construcción	Imp	SI, total	SI	No, sin cota para salir se devuelve por entrada	4,023
RET-11	1.610	1,4	1,0	Construcción	Imp	SI, total	SI	SI	4,153
RET-15	7.127	1,0	0,4	Rehabilitación	Grav	Si, talud muros	SI	SI	4,303
RET-16	Interesados desisten del proyecto								
RET-19	4.024	1,2	1,1	Rehabilitación	Grav	SI, total	SI	SI	4,513
RET-20	35.611	1,5	1,2	Rehabilitación	Grav	Si, talud muros	No	SI	11,899

Fuente: Elaboración Propia





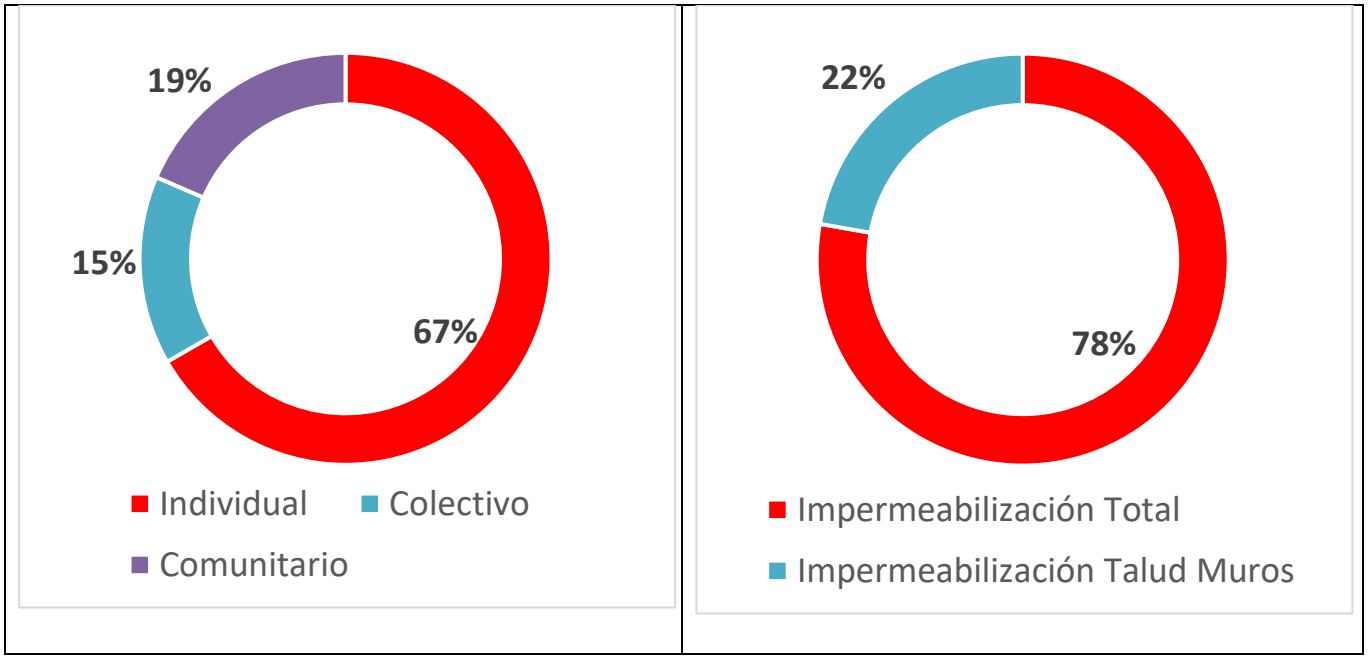


FIGURA 15-1: DISTRIBUCIÓN DE LOS SITIOS EN FUNCIÓN DE DIFERENTES CARACTERISTICAS

Fuente: Elaboración Propia

De los gráficos de la Figura 15-1 se desprende que casi un 60% de los proyectos son obras nuevas y en su mayoría corresponden a proyectos individuales, existiendo solo 5 sitios comunitarios (19%). Además, alrededor de un 80% de los proyectos son completamente impermeabilizados lo que evita las pérdidas por infiltración. Por último, el alto porcentaje de bombeo evidencia las características morfológicas del terreno compuesto por superficies planas de baja pendiente que imposibilitan la entrega gravitacional hacia el sistema de canales o predio.

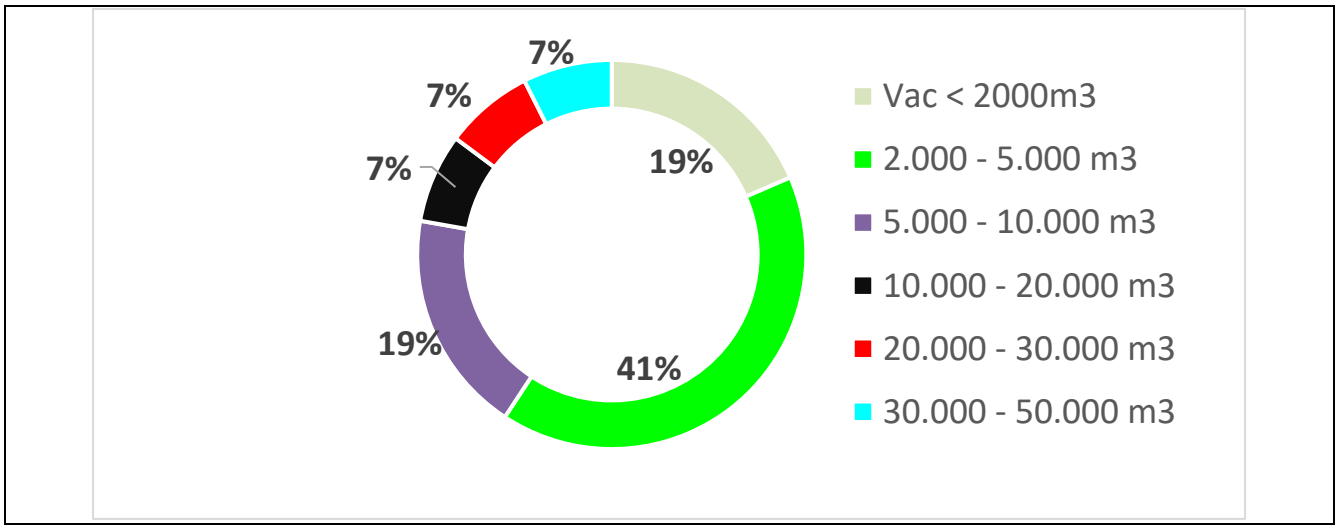


FIGURA 15-2: DISTRIBUCIÓN DE VOLÚMEN ÚTIL EN LOS 27 SITIOS EVALUADOS

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 15-2 se observa que la mayoría de los tranques de regulación corta proyectados no superan los 5.000 m^3 y que el 79% son menores a 10.000 m^3 (21 sitios), mientras que en los tamaños mayores solo hay 2 sitios por rango de volumen útil.

5) En general, los proyectos no presentan problemas respecto de su situación legal, y aquellos que requieren trámites adicionales para la regularización de los derechos de agua, se encuentran siendo tramitados por los interesados. Cabe destacar que, en todos los casos, el proyecto ha nacido del interés de los potenciales beneficiarios, quienes aportaron y apoyaron el proceso.

6) Durante el proceso de recopilación de antecedentes se observó que existen sectores en que los usuarios, que han sido históricamente regantes de algún canal, no poseen derechos de agua, otros que desconocen la necesidad de inscribir los derechos asignados por el SAG o que han realizado transacciones que nunca fueron registrados en el CBR.

7) Más allá de los casos puntuales, se reconoce el desconocimiento respecto de los derechos de agua desde un punto de vista legal operativo, más allá de conocer artículos o implicancias, es importante que los agricultores conozcan los procesos necesarios para tener sus derechos de agua en regla, así como lo hacen con la propiedad de la tierra. Se requiere mayor difusión de estos temas, y programas de regularización de derechos, acompañados de capacitación que permita a los participantes entender los procesos, los tiempos, y los beneficios de tener regularizados sus derechos de agua.

8) Otra situación que se repite casi en la totalidad de los sitios es que los derechos de aguas no se encuentran registrados en el Catastro Público de Aguas (CPA) de la DGA. Si bien esto es parte del proceso de inscripción del derecho, no presenta un impedimento para el ejercicio del derecho ni para las transacciones de estos ni era un requisito para poder postular a financiamiento de proyectos, los usuarios no identifican la relevancia de completar el proceso. Así como se plantea la necesidad de continuar con el apoyo y difusión respecto de la regularización de derechos.

15.3.1. Carpetas de Proyecto

Para cada uno de los proyectos, se presenta una Carpeta Técnica que contiene los antecedentes asociados al desarrollo del perfil del proyecto y una Carpeta de Antecedentes Legales y Administrativos, con la documentación que fue solicitada durante el estudio a los beneficiarios y que servirá de base para la futura postulación a concurso de financiamiento. Esta información se encuentra ordenada en la carpeta: "3. Perfiles de Proyectos" en los documentos digitales del Informe Final.

15.3.2. Productos relevantes

Los aspectos relevantes ya desarrollados para cada uno de los proyectos son:

- Hidrología y Estudio de Crecidas cuando corresponde.
- Análisis de estabilidad de aquellos muros sobre 1,5 metros.
- Calicatas y parámetros geotécnicos
- Memorias de Cálculo de obras hidráulicas
- Cubicaciones, Precios Unitarios y presupuestos acorde a los rangos indicados en la Ley de riego
- Topografía local y PRs
- Cotizaciones y Especificaciones Especiales de instalación de Geomembrana y Proyecto de elevación Mecánica, cuando corresponda
- Proyecto desarrollado en Planos: Planta, y Perfiles Transversales.

15.3.3. Brechas para la Postulación

Es importante indicar las Brechas, de Ingeniería y Legales, que deberán ser resueltas para la postulación:

- Diseño estructural de aquellas obras de hormigón contempladas en los proyectos, que en general son de pequeñas dimensiones.
- En los 5 casos en proceso de regularización de sus derechos de aguas (sitos LON-14, PAR-02, PAR-03, PAR-07 Y RET-02), que deberán tener sus trámites completos para poder presentarse a concurso.
- En su mayoría los DAA no se encuentran inscritos en el CPA y requerirán al menos el inicio del trámite previo a postular a concurso.
- En general, se cuenta con todos los antecedentes requeridos, sin embargo, aquellos que requieren vigencia para la presentación a concurso deberán ser actualizados. En aquellos casos que los beneficiarios corresponden a sucesiones (3), los antecedentes

presentados deberán ser actualizados y completados los antecedentes administrativos para la totalidad de los integrantes.

- En cuanto a los proyectos correspondientes a OUA, se requiere la realización de las asambleas exigidas por ley, que, si bien se pueden realizar vía online, las posibilidades de realizarlas de esta forma son bajas (tanto por las posibilidades de conexión como de la dificultad de aceptación de estos medios por parte de los comuneros, en función de su edad o costumbres) da luces que deberán esperar a que la situación sanitaria lo permita.

- En general, se cuenta con todos los antecedentes requeridos, sin embargo, estos deberán ser actualizados. Excepciones son los casos de las sucesiones (3) donde falta información de parte de los integrantes.

- Existe un caso, LON-01, el cual requiere la obtención de la RCA dado que la Rehabilitación del tamaño del tranque supera los 50.000 m^3 de acumulación ingresando por medio de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Se realizó el seguimiento de los trámites que estaban en curso o iniciaron durante el desarrollo de la consultora, impulsando la regularización de ellos. El estado de los documentos legales del agua y tierra se presenta en la Figura 15-3 y Figura 15-4.

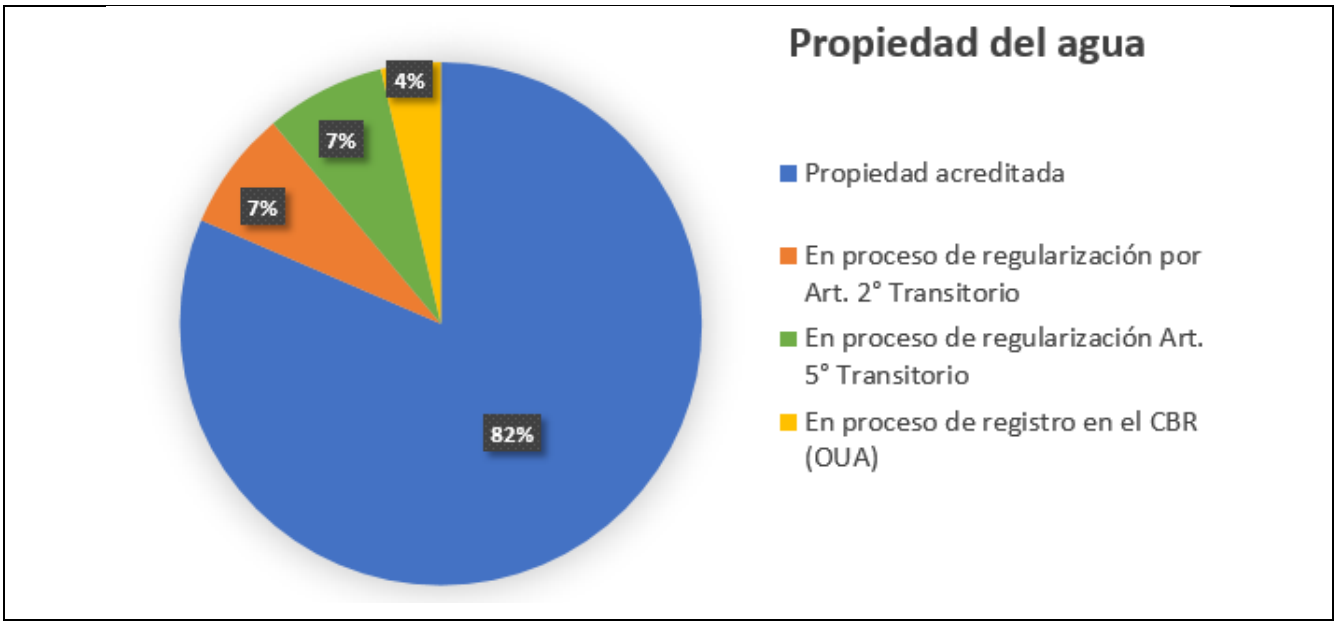


FIGURA 15-3: ESTADO DE DOCUMENTOS DE LA PROPIEDAD DEL AGUA

Fuente: Elaboración Propia

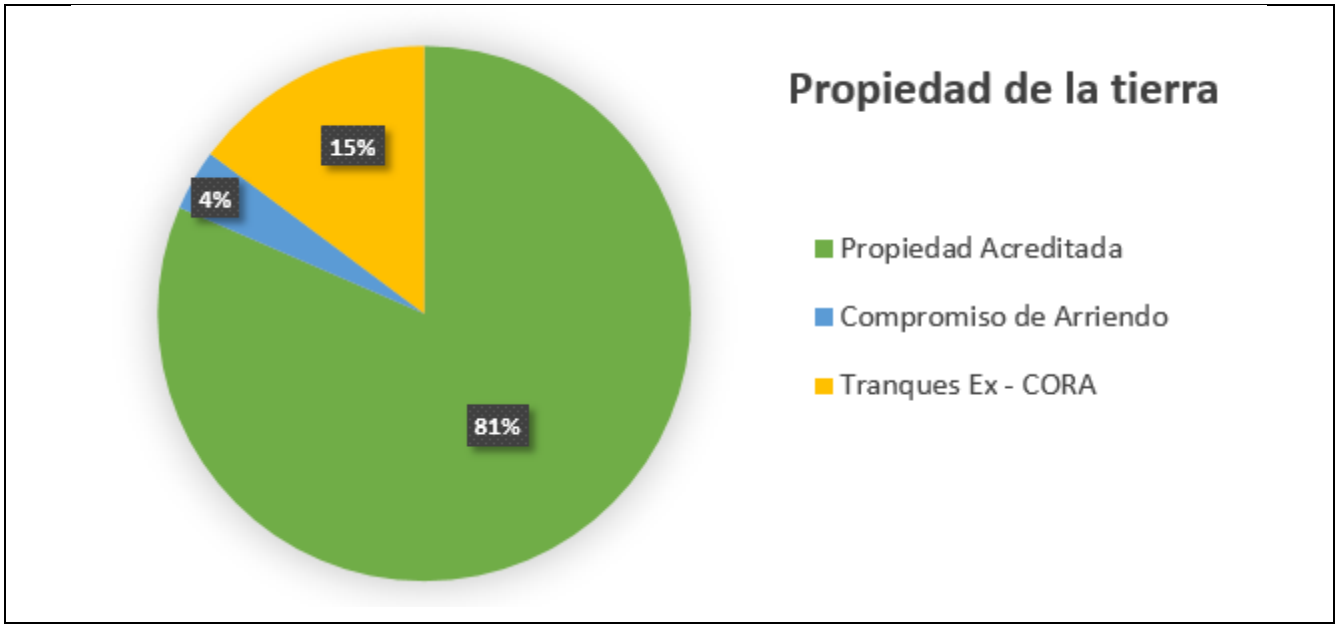


FIGURA 15-4: ESTADO DE DOCUMENTOS DE LA PROPIEDAD DE LA TIERRA

Fuente: Elaboración Propia

15.4. Recomendaciones

Es importante señalar que, si bien esta iniciativa abre la posibilidad, tanto a personas naturales como a comunidades, de acceder a los beneficios del Estado mediante la postulación a la Ley 18.450, no garantiza la ejecución final de ellos, que corresponde al objetivo final de ésta.

Para ello es necesario que se generen los instrumentos adecuados, por ejemplo, por medio de concursos focalizados al área de estudio, o grupales, que permita dar continuidad a la iniciativa, evitando así la no ejecución de estos.

Es tarea entonces, de las autoridades locales generar los canales de apoyo suficientes para que los interesados avanzan de manera efectiva en la medida de que inicien las gestiones para la presentación final de los proyectos.

Desde el punto de vista del desarrollo agrícola y la puesta en marcha de los proyectos, el presente estudio ha generado una serie de recomendaciones en paralelo a la propuesta de cultivos a implementar en el uso de suelo de Situación Con Proyecto, considerando aspectos relativos a los suelos presentes, interpretando las características desde el punto de vista de las ventajas o limitantes que estas puedan significar para el manejo del suelo y en especial del riego. Así se diseñan recomendaciones de manejo para la puesta en riego, donde la implementación y manejo de los diversos métodos de riego recomendados, guardan estrecha relación con el tipo de cultivos a desarrollar y con las características de cada suelo.

Estas recomendaciones darán al agricultor una pauta general de manejo pertinente de aplicar a la hora de implementar el nuevo patrón de cultivos, respecto del manejo de labranza según tipo de suelos presentes y de la forma adecuada de implementar el riego en base a estas características.

En relación a la estructura de cultivos propuesta para SCP en predios o comunidades que actualmente presentan un desarrollo frutícola importante, se recomienda priorizar la superficie en similares alternativas y también en otras nuevas aprovechando el potencial tecnológico y de gestión que poseen.

No obstante, la tendencia frutícola asociada al patrón productivo en SCP, por tratarse en muchos casos de predios de pequeños agricultores de nivel tecnológico bajo o comunidades con un importante porcentaje de ellos; es recomendable mantener una parcialidad de los cultivos tradicionales en SCP, en especial los asociados al autoconsumo y subsistencia. Así mismo, en comunidades que en Situación Actual presentan una orientación preferentemente ganadera, se privilegia seguir en el rubro variando de especies forrajeras e implementando tecnificación, sin descartar la innovación con alternativas de mayor rentabilidad.

Considerando también, en su justa medida, la magnitud del impacto esperado de obras de acumulación de "carácter turnal" y del tamaño de estos proyectos, se recomienda especial atención a ajustar las superficies abastecidas de riego, dimensionando para cada caso dichas superficies en base a la orientación productiva predial, tipo de cultivo a establecer, escala productiva, nivel tecnológico del predio, textura y drenaje de suelos.

Es fundamental para la obtención de los resultados productivos esperados, un efectivo apoyo de las instituciones de transferencia tecnológica y de apoyo financiero que apunten a fortalecer la implementación de los cambios productivos proyectados, tanto técnicamente (manejo agronómico, puesta en riego y tecnificación) como en orientación y gestión comercial.

La creciente demanda por agua para riego y el creciente déficit hídrico producido por el calentamiento global durante las 2 últimas décadas, hacen necesarias obras de acumulación que permitan aumentar la seguridad de riego y la constante capacitación en la implementación de métodos tecnificados de riego en concordancia con el patrón de cultivos utilizado y con las características de cada suelo.