

DIAGNÓSTICO OPTIMIZACIÓN INFRAESTRUCTURA Y OPERACIÓN SISTEMA DE RIEGO MAIPO BAJO, REGIÓN METROPOLITANA

INFORME FINAL

2023

INFORME FINAL

REALIZADO POR:

ARRAU INGENIERÍA SpA

2023

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

Secretario Ejecutivo

Wilson Ureta Parraguez

Coordinador Unidad de Estudios

Gastón Valenzuela Lillo

Coordinador de Estudio

Pablo Vivero Peralta

Equipo Revisor

Leonardo Machuca Silva

Patricio Espinoza Caniullán

Claudia Lizana Zapata

Felipe Salamanca Picón

ARRAU INGENIERÍA SpA

Jefe del estudio

Diego Ignacio Mena Pardo

Profesionales

Rodrigo Alvear Contreras

Yuri Castillo Ávalos

Sandra Pérez Aros

Claudia Craig Palacios

Jaime Villanueva Álvarez

Francisco Camus Herrera

William Lincaqueo Novoa

Teresa Liberona Alvarado

Pablo Lagos Mella

Aldo Roa Cadin

José Astudillo Henríquez

Myrna Cortés Paine

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 1

1.1. Aspectos Generales 1

1.2. Diagnóstico del Problema y Justificación del Estudio 1

1.3. Objetivos 2

1.3.1. Objetivo General 2

1.3.2. Objetivos Específicos 2

1.4. Contenidos del Informe 3

2. ÁREA DE ESTUDIO 4

3. RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES 5

3.1. Antecedentes Generales 5

3.1.1. Resumen Bibliográficos 5

3.1.2. Antecedentes Demográficos 7

3.1.3. Antecedentes Climáticos 8

3.1.4. Uso del Suelo 24

3.1.5. Caracterización Agro-productiva 27

3.1.6. Antecedentes Hidrológicos 38

3.2. Antecedentes Infraestructura de Riego 40

3.2.1. Aspectos Generales 40

3.2.2. Estudio Básico "Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en Cuenca del Maipo", CNR, 2017 40

3.2.3. Sistema de Información Geográfico de la CNR 2017 42

3.2.4. Estudio Integral de Optimización del Regadío de la Tercera Sección Del Río Maipo y Valles de Yali y Alhué, CNR 2001 44

3.2.5. Proyecto Maipo, CNR 1984 (IPLA) 45

3.2.6. Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región Metropolitana de Santiago, MOP 2012. 46

3.2.7. Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos Cuenca del Río Maipo Fase II Actualización del Modelo de Operación del Sistema y Formulación del Plan, DGA 2008 (SIT N°133) 47

3.2.8. Proyectos de Canales de Riego Extraprediales Privados Con Subsidio Ley N° 18.450. 48

3.2.9. Esquema Unifilar de los canales en el Área de Estudio 53

3.3. Información Relevante a Utilizar 60

4. TRABAJOS EN TERRENO 60

4.1. Catastro de Infraestructura Existente 60

4.1.1. Introducción 60

4.1.2. Metodología 60

4.1.3. Resultados Catastro 62

4.2. Topografía 158

4.2.1. Aspectos Generales 158

4.2.2. Sistema de Transporte de Coordenadas (STC) 164

4.2.3. Nivelaciones 176

4.2.4. Levantamientos Topográficos de Canales 182
4.2.5. Conclusiones 188

4.3. Autocontrol Topográfico 188
4.3.1. Objetivos 188
4.3.2. Verificación de la Monumentación 188
4.3.3. Control de la Poligonal Primaria 190
4.3.4. Control de la Poligonal Secundaria 192
4.3.5. Control de Nivelaciones 194
4.3.6. Control de Levantamientos Topográficos 195
4.3.7. Comentarios y Observaciones 198

4.4. Mecánica de Suelos 198
4.4.1. Generalidades 198
4.4.2. Exploración y Resultados Laboratorio 201
4.4.3. Conclusiones 207

4.5. Campaña de Aforos 208
4.5.1. Aspectos metodológicos 208
4.5.2. Instrumento de medición: Molinete 210
4.5.3. Cálculo del Caudal 210
4.5.4. Resultados obtenidos 211
4.5.5. Resumen 228
4.5.6. Cálculo de las pérdidas y Conclusiones 229

4.6. Geofísica Sobre Túneles 233
4.6.1. Instrumentación 233
4.6.2. Metodología de refracción Sísmica – Tomografía Sísmica 236
4.6.3. Método de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW) 239
4.6.4. Trabajos en Terreno 244
4.6.5. Resultados 254
4.6.6. Conclusiones 256

5. ANTECEDENTES LEGALES Y ADMINISTRATIVOS 258

5.1. Caracterización y Situación Legal de Organizaciones de Usuarios (OUAs) 258
5.1.1. Generalidades 258
5.1.2. Base de Datos y Metodología 259
5.1.3. Identificación de OUAs en el Área de Estudio 261
5.1.4. Revisión y Análisis de los Estatutos de las OUAs 263
5.1.5. Servidumbres 289
5.1.6. Documentos legales requeridos para presentación a la Ley N° 18.450 de OUAs. 291

5.2. Documentación Legal 293
5.2.1. Documentos legales requeridos por la Ley N° 18.450 para las OUAs. 293
5.2.2. Documentos legales recopilados 294

6. RECONOCIMIENTO Y SELECCIÓN DE SITIOS 301

6.1. Diagnóstico Sistema de Riego 301
6.1.1. Canal Chancho las Mercedes (CHA) 301
6.1.2. Canal El Arenal (ARE) 303
6.1.3. Canal San Antonio de Naltahua (SAN) 305
6.1.4. Canal Naltahua (NAL) 307
6.1.5. Canal San José (SJO) 309

6.1.6. Canal Puangue (PU) 311
6.1.7. Canal Picano (PIC) 313
6.1.8. Canal Huaulemu (HUA) 314
6.1.9. Canal Huechún (HUE) 317
6.1.10. Canal Isla de Huechún (LI) 319
6.1.11. Canal Carmen Alto (CAR) 321
6.1.12. Canal Cholqui (CHQ) 323
6.1.13. Canal Chocalán-Pabellón (CHO) 325
6.1.14. Canal Culiprán (CUL), y derivados Canal Chico y Tranque los Molles 327
6.1.15. Canal Codigua (COD) 329
6.1.16. Canal El Asilo (ASI) 331
6.1.17. Canal La Floresta (LFO) 333

6.2. Mejoramientos a Nivel de Idea 335
6.2.1. Tipos de Mejoramientos a nivel de idea 339
6.2.2. Precios Unitarios, Cubicaciones y Presupuestos Preliminares 339
6.2.3. Tasa de Infiltración Estimada 345

6.3. Plan de Optimización 346
6.3.1. Definición de Criterios de Priorización 346
6.3.2. Definición de limitantes y criterios de comparación 347
6.3.3. Ponderación por criterios de carácter comparativo 349
6.3.4. Evaluación y resultados de Aspectos Limitantes y Criterios de Comparación 349
6.3.5. Puntajes y Priorización 371
6.3.6. Metodología alternativa para la selección de las iniciativas. 377

6.4. Selección de Iniciativas 385

7. CARACTERIZACIÓN AGRO-PRODUCTIVA 387

7.1. Introducción 387

7.2. Sectorización 387
7.2.1. Definición y Alcances 387
7.2.2. Resultados 387

7.3. Listado de Usuarios y Estructura de la Propiedad Agrícola 388

7.4. Encuesta Agropecuaria 390
7.4.1. Metodología General 390
7.4.2. Selección de la Muestra 390
7.4.3. Aplicación de la Encuesta 390
7.4.4. Resultados 391

7.5. Uso del Suelo 425
7.5.1. Aspectos Generales 425
7.5.2. Predios Promedio 425
7.5.3. Superficie Expandida 429

7.6. Demandas Actuales de Agua para Uso en Riego 435
7.6.1. Aspectos Generales 435
7.6.2. Evapotranspiración Potencial y Real 435
7.6.3. Demanda Neta de Agua de Riego 439
7.6.4. Eficiencias de Riego 441
7.6.5. Tasas de Riego 445
7.6.6. Demanda Bruta y Tasa de Riego Ponderada 451

7.6.7. Tasas de Riego Ponderada Estratos Prediales 456
7.7. Estudios de Caso 456
7.8. Caracterización Productiva Situación Actual 463
7.9. Caracterización Económica Situación Actual 477
7.10. Estudio de Mercado 483
7.10.1. Introducción 483
7.10.2. Análisis por Producto 485
7.11. Conclusiones Caracterización Agro-productiva 541

8. PERFILES DE PROYECTOS 544
8.1. Descripción de los Proyectos de Perfil 544
8.2. Criterios de diseño de los perfiles 546
8.2.1. Aspectos Generales 546
8.2.2. Compuertas y Anexos 548
8.2.3. Revestimientos de Canales 551
8.2.4. Muro guía para Bocatoma 554
8.2.5. Muro de Contención 554
8.2.6. Cruce de Camino 559
8.2.7. Canoas 562
8.2.8. Referencias para los Criterios de Diseño 566
8.3. Disponibilidad de Aguas 566
8.3.1. Derechos de aprovechamiento de agua 566
8.3.2. Situación Legal 567
8.3.3. Estaciones Fluviométricas Principales con sus respectivos Análisis de Frecuencia (datos SIIR) - DT-02 569
8.3.4. Estimación Caudales con 85% y 50% de probabilidad de Excedencia 571
8.3.5. Estudio de crecidas 579
8.3.6. Caudal de Diseño 589
8.4. Estudio de Geología- Geotécnica 591
8.4.1. Introducción 591
8.4.2. Geomorfología 591
8.4.3. Geología 592
8.4.4. Geotecnia 596
8.5. Análisis Hidráulico 620
8.5.1. Régimen de Modelación 620
8.5.2. Geometría 620
8.5.3. Condición de Borde 620
8.5.4. Obras de arte 620
8.5.5. Determinación de la rugosidad 620
8.5.6. Coeficientes de contracción 621
8.6. Precios Unitarios, Cubicaciones y Presupuestos 622
8.6.1. Generalidades 622
8.6.2. Precios Unitarios 622
8.6.3. Cubicaciones 624
8.7. Presupuestos 624
8.8. Análisis de Pertinencia de Ingreso al SEIA 625

8.8.1. Antecedentes Generales 626
8.8.2. Caracterización Económica Situación Actual 628
8.8.3. Caracterización Situación Futura Con Proyecto 634
8.8.4. Evaluación Agroeconómica 638

8.9. Evaluación Económica De Proyectos 638

9. PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA 638

9.1. Reuniones con OUAS y SSPP 639
9.1.1. Antecedentes 639
9.1.2. Reuniones Iniciales 640

9.2. Reuniones de Validación 649
9.2.1. Introducción 649
9.2.2. Canal Chancho las Mercedes (CHA) 658
9.2.3. Canal El Arenal (ARE) 659
9.2.4. Canal San Antonio de Naltahua (SAN) 659
9.2.5. Canal Naltahua (NAL) 661
9.2.6. Canal San José (SJO) 661
9.2.7. Canal Puangue (PU) 662
9.2.8. Canal Picano (PIC) 663
9.2.9. Canal Huaulemu (HUA) 664
9.2.10. Canal Huechún (HUE) 664
9.2.11. Canal Isla de Huechún (LI) 665
9.2.12. Canal Carmen Alto (CAR) 666
9.2.13. Canal Cholqui (CHQ) 666
9.2.14. Canal Chocalán-Pabellón (CHO) 667
9.2.15. Canal Culiprán (CUL) 668
9.2.16. Canal Chico (CCH) 670
9.2.17. Canal Tranque Los Molles (CTM) 670
9.2.18. Canal Codigua (COD) 671
9.2.19. Canal El Asilo (ASI) 673
9.2.20. Canal La Floresta (LFO) 675
9.2.21. Síntesis de Reuniones de Validación 675

9.3. Encuentros con Dirigentes 676
9.3.1. Carta de interés y compromiso 676

9.4. Cierre del Estudio y Presentación de Resultados 676
9.4.1. Antecedentes 676
9.4.2. Objetivos Reunión Presentación de Resultados 677
9.4.3. Metodología 677
9.4.4. Lugar reunión 678
9.4.5. Coordinación Fecha y Hora Reunión 679
9.4.6. Convocatoria 679
9.4.7. Programa de Trabajo y Libreto 679
9.4.8. Resultados 679
9.4.9. Síntesis de actividad de cierre del estudio 686

9.5. Conclusiones y Recomendaciones del Proceso Participativo 687

10. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA 688

10.1. Introducción 688

10.2. Estructura del SIG 688

10.3. Recopilación de Antecedentes SIG 688

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 691

11.1. Resumen 691

11.2. Conclusiones 691

11.2.1. Carpetas de Proyecto 698

11.2.2. Productos relevantes 698

11.2.3. Brechas para la Postulación 699

11.3. Recomendaciones 703

11.3.1. Recomendaciones Generales 703

11.3.2. Pasos a Seguir Proceso de Postulación a Financiamiento Vía CNR 703

11.3.3. Postulación de Organizaciones de Usuarios de Aguas de Hecho 705

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. Aspectos Generales

La Comisión Nacional de Riego (CNR) mediante licitación pública encargó a la empresa Arrau Ingeniería SpA la elaboración de la iniciativa "Diagnóstico Optimización Infraestructura y Operación Sistema de Riego Maipo Bajo, Región Metropolitana", cuya fecha de inicio fue el 18 de agosto de 2021.

El estudio tiene como orientación el diagnóstico de la red de canales que extraen sus aguas en el río Maipo, desde el puente de ferrocarril, que une las comunas de Buin y Talagante, hasta su descarga al mar, y la proposición del mejoramiento de parte de dicha infraestructura.

1.2. Diagnóstico del Problema y Justificación del Estudio

La cuenca del río Maipo es quizás una de las más relevantes del país, pues abastece de agua potable a millones de personas y proporciona también agua de riego al sector agrícola, el que encuentra allí un largo anclaje histórico. Al estar buena parte de la cuenca en la Región Metropolitana, la que concentra un sector importante de la población nacional, existe un mercado muy relevante para la producción agropecuaria, la que se ha desarrollado aprovechando las buenas condiciones edafoclimáticas existentes, particularmente para cultivos de hortalizas y frutales.

Sin embargo, desde hace décadas, la agricultura de los valles centrales del país se ha visto presionada por una serie de problemáticas que limitan sus posibilidades de desarrollo. Las debilidades relativas a la infraestructura de riego para la captación y distribución de las aguas son, junto a asuntos como los déficits en los sistemas de acumulación, en la tecnificación o a las deficiencias organizacionales, uno de los mayores desafíos que presenta el agro del Chile central. Cabe consignar, a la vez, que el cambio climático y sus proyecciones son una variable que hace aún más apremiantes el enfrentar estos desafíos desde hoy.

En la última década, distintas instituciones públicas ligadas al tema hídrico han impulsado Planes que han ayudado a entender las principales problemáticas existentes y a definir lineamientos que orienten su accionar en los años venideros. Así, por ejemplo, la Dirección General de Aguas (DGA) elaboró el año 2008 el "Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos, Cuenca del Río Maipo", mientras que el 2015 generó una actualización de dicho Plan, a través del estudio "Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos región Metropolitana de Santiago" y actualmente está desarrollando el "Plan Estratégico De Gestión Hídrica En La Cuenca Del Maipo". Por otro lado, la CNR, como parte del desarrollo de los 23 Planes de Riego realizados en todo el país, ejecutó, el año 2017, el "Diagnostico para Desarrollar Plan de Riego en la Cuenca del río Maipo" (PGR).

Uno de los principales ejes emergentes en el PGR, tanto en lo relativo al diagnóstico como a las necesidades de inversión futura, tuvo que ver con la infraestructura de riego. En términos generales, el Plan (construido con un fuerte componente de participación ciudadana), dio cuenta de que existen claros déficits en infraestructura, tanto por ausencia como debido a su deterioro. Además, esta se

encuentra constantemente presionada debido a dinámicas como el crecimiento urbano, que no solo alienta la pérdida de tierras agrícolas, sino que, además, genera problemas de contaminación o embancamiento de los canales. La actualización del Plan Director (DGA, 2015), también señalaba que, en general, existen problemas de capacidad en los canales debido a las basuras arrojadas por la comunidad en zonas urbanas y por la ocupación de servidumbres, que disminuyen la sección del canal o bien lo tapan. Frente a ello, llamaba a identificar puntos críticos y generar proyectos de abovedamiento y/o mejorar los sistemas de control de basuras, por ejemplo, con sistemas de rejas.

Además de estos factores, el PGR también dio cuenta que las posibilidades de buen uso de los canales se ven restringidas por la extensa sequía que afecta al territorio o por la evolución de la morfología del cauce que, en conjunto con la baja en los caudales, ha limitado la capacidad de captación de las bocatomas, las que fueron construidas en un escenario de agua abundante. A lo anterior se suman las pérdidas propias de los canales por efecto de la infiltración. Todo ello permite entender el por qué la demanda por mejoras en la infraestructura de conducción fuera una temática emergente en los distintos sub territorios en los que fue desarrollado el PGR del río Maipo.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Contribuir a la gestión y optimización en el uso de los recursos hídricos para riego, mediante el catastro y evaluación de la infraestructura existente en la cuenca del río Maipo bajo, con una propuesta de proyectos de mejoramiento y/o reposición a nivel de perfil.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis crítico de la información primaria y secundaria de la infraestructura de riego extrapredial en el área de Estudio, identificando obras que hayan sido proyectadas y obras que hayan sido construidas o mejoradas los últimos 20 años, identificando fuente de financiamiento.

- Realizar un completo recorrido de la infraestructura extrapredial de riego, catastrándola y diagnosticando estado de obras existentes, obras de arte, singularidades, obras de medición, obras de distribución, etc.

- Proponer obras de mejoramiento, optimización y modernización operacional de la infraestructura (captación, distribución, acumulación, medición) estimando sus costos asociados a nivel ingeniería conceptual.

- Desarrollo de perfiles de obras, según catastro realizado, susceptibles de ser financiadas a través de concursos Ley N° 18.450.

- Levantar información agro-productiva necesaria y realizar la evaluación económica definida en el Documento Técnico vigente aplicable a los concursos de la Ley N° 18.450.

- Análisis legal y organizacional asociado a las obras definidas.

- Elaborar un Sistema de Información Geográfico con la información recopilada y generada en el Estudio.

1.4. Contenidos del Informe

El presente informe sintetiza las distintas actividades desarrolladas a lo largo del estudio, distribuidas en 11 Capítulos:

- Capítulo 1: Introducción y Objetivos
- Capítulo 2: Área de Estudio
- Capítulo 3: Recopilación de Antecedentes
- Capítulo 4: Trabajos en Terreno
- Capítulo 5: Antecedentes Legales y Administrativos
- Capítulo 6: Reconocimiento y Selección de Sitios
- Capítulo 7: Caracterización Agro-productiva
- Capítulo 8: Perfiles de Proyectos
- Capítulo 9: Procesos de Participación Ciudadana
- Capítulo 10: Sistema de Información Geográfica
- Capítulo 11: Conclusiones y Recomendaciones

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está conformada por aquellas superficies regadas por canales con captación en el río Maipo, desde el puente ferroviario que une las comunas de Isla de Maipo y Buin, hasta su desembocadura en el mar. Las comunas involucradas son El Monte, Isla de Maipo, Melipilla, Buin y San Antonio. La Figura 2-1 muestra el área de estudio y sus canales troncales y derivados extraprediales.

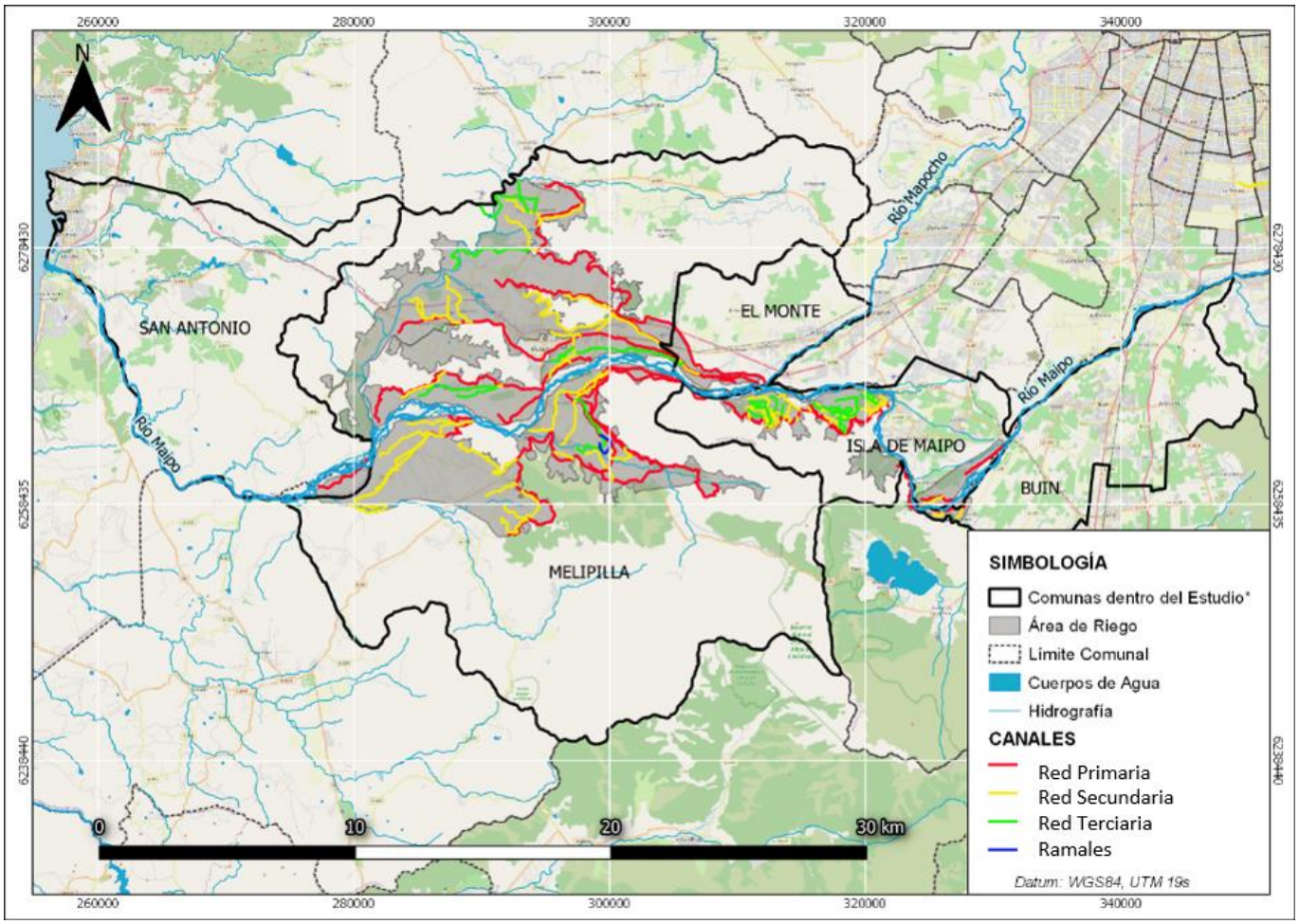


Figura 2-1: Área de Estudio

*Comunas en las que se emplazan los canales y área de riego correspondiente al sector del Río Maipo Bajo.
Fuente: Elaboración propia

3. RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES

3.1. Antecedentes Generales

3.1.1. Resumen Bibliográficos

Los antecedentes revisados y que han sido consultados en el desarrollo del presente estudio son aquellos presentados en el Cuadro 3-1.

A cada uno de ellos se le ha realizado una ficha resumen con los principales resultados referentes al objetivo del estudio, las que pueden ser consultadas en el Anexo 3.1

Cuadro 3-1: Listado de Antecedentes Consultados

Ref.	Documento	Año	Elaborado	Autor
1	Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en Cuenca del Maipo	2017	CNR	Arrau Ingeniería SPA
2	Transferencia para la Constitución de Juntas De Vigilancia del Río Maipo	2015	CNR	Vergara & CIA
3	Estudio Integral de Optimización del Regadío de la Tercera Sección del Río Maipo y Valles de Yali y Alhué	2001	CNR	Geofun LTDA
4	Actualización de la Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Maipo	2015	DGA	Departamento de Administración de Recursos Hídricos
5	Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuencas de los Ríos Maipo y Mapocho	2000	DGA	Ayala, Cabrera y Asociados LTDA
6	VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal.	2007	INE	INE
7	Diagnóstico Plan Maestro de RRHH RM	2015	DGA	Arrau Ingeniería SPA
8	Proyecto Maipo - Estudio Hidrológico e Hidrogeológico	1984	CNR	IPLA Ingenieros Consultores; Álamos y Peralta Ingenieros Consultores Ltda.
9	Catastro Frutícola R.M.	2017	ODEPA - CIREN	ODEPA-CIREN
10	Atlas Agroclimático de Chile, Estado Actual y Tendencias del Clima.	2017	AGRIMED – U. de Chile	AGRIMED – U. de Chile
11	Análisis de Disponibilidad Legal y Física de Recursos Hídricos Superficiales Punto de Proyecto de Trasvase en Río Maipo hacia Popeta, Yalí y Alhué	2008	CNR	GCF Ingenieros Ltda.
12	Programa de Transferencia De Capacidades para el Fortalecimiento Organizacional de la Tercera Sección del Río Maipo	2012	CNR - Gore RM	Comisión Nacional de Riego; Universidad de Chile. Centro Nacional del Medio Ambiente
13	Programa de Fortalecimiento de la Gestión de las Organizaciones de Usuarios de Aguas de la Tercera Sección del Río Maipo, Región Metropolitana de Santiago	2009	CNR	Procasur
14	Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021	2012	Dirección General de Planeamiento MOP R.M.	Dirección General de Planeamiento MOP R.M.

Cuadro 3-1: Listado de Antecedentes Consultados

Ref.	Documento	Año	Elaborado	Autor
15	Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad, Cuenca Río Maipo	2004	DGA	Cade - Idepe Consultores
16	Diagnóstico de las Organizaciones de Usuarios de Aguas de la Región Metropolitana de Santiago	2009	CNR	Departamento de Recursos Hídricos Facultad de Ingeniería Agrícola Universidad de Concepción
17	Catastro de Usuarios de Aguas Superficiales de la Primera Sección del Río Maipo, Ribera Izquierda	2011	DGA	Centro de Información de Recursos Naturales (Chile)
18	Estudio de prefactibilidad para el proyecto de mejoramiento del sistema de riego Canales unidos de Buin-Huidobro, Primera Sección del Río Maipo	2011	CNR	PROCIVIL Ingeniería Ltda.
19	Estimación de la recarga en la-cuenca del Río Maipo	2021	Fundación Chile, Fundación Futuro Latinoamericano y Funcación Avina	WaterWays, Portugal
20	Cambio Climático y Cuenca Río Maipo	2008	Chile Sustentable	Jack Stern
21	Adaptación al cambio climático de la gestión hídrica para el sector riego en la tercera sección del río Maipo	2012	Universidad de Chile	Tapia Sobarzo Christian Andrés
22	Usos-y-abusos-Humanidad-en-las-cuencas-Rio-Maipo	2021	Ecosistemas - Fundaciones Lush Charity Pot, Marisla, Patagonia Inc. y Weeden	Paulo Urrutia Barceló - Juan Pablo Orrego Silva
23	Estimación de volúmenes de hielo mediante radio eco sondaje en Chile central	2012	DGA Unidad de Glaciología y Nieves	CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS
24	Catastro de Usos de Suelo y Recursos Vegetacionales	2013	CONAF	CONAF
25	Estudio agrológico Región Metropolitana : descripciones de suelos. (Pub. CIREN N°115)	1996	CIREN	CIREN
26	Estudio agrológico Región Metropolitana : descripción de suelos materiales y símbolos, 2015. Sobre ortoimágenes a escala de salida 1:10.000. (Pub. CIREN N°195/2015)	2015	CIREN	Reyes Calvo, Gerardo Zamora Gatica, Guillermo Torres, Patricio Gajardo Escobar, Gonzalo Carrasco Molina, Priscila Toledo Hernández
27	Plan director para la gestión de los recursos hídricos cuenca del río Maipo	2008	DGA	Consultora en Ingeniería Luis Arrau del Canto EIRL
28	Gestión de la Recarga en la Cuenca de Santiago sectores y métodos para su implementación	2015	Departamento de Geología y Centro de Excelencia de los Andes (CEGA), FCFM Universidad de Chile	Begoña Urtubia, Carlos Parraguez y Linda Daniele
29	Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021	2021	MOP	-
30	Estudio Agrológico Proyecto Maipo	1981	CIREN	-
31	Canales CIREN (KMZ)	2021	CNR	-
32	Aplicación de la Metodología de Actualización del Balance Hídrico Nacional en las cuencas de la Macrozona Centro	2019	DGA	Universidad de Chile

Cuadro 3-1: Listado de Antecedentes Consultados

Ref.	Documento	Año	Elaborado	Autor
33	Plan Estratégico de Gestión Hídrica de la cuenca del Maipo	2015	DGA	-
34	Diseño Sistema de Regadío Cuncumén	2015	DOH	MN Ingenieros Ltda.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Antecedentes Demográficos

Si bien el área de estudio comprende varias comunas, la mayor superficie de riego se encuentra en las comunas de Melipilla e Isla de Maipo, existiendo una parte bastante menor en las comunas de El Monte o de Talagante. Por eso, este primer acercamiento a la demografía del área de estudio se efectúa en aquellas comunas que mayor incidencia tienen en el estudio en términos poblacionales.

Según el Censo 2017, la comuna de Melipilla, donde se concentran buena parte de los canales a estudiar, tiene una población total de 123.627 personas. Por otra parte, al 2020, el INE proyectaba una población algo superior a las 141.000 personas, lo que significaría un crecimiento interanual del 14%.

El índice de masculinidad, al año 2017, era de 98.7 (leve mayoría femenina), mientras que la densidad de la población correspondía a 91.4 habitantes por km^2 (la superficie de la comuna es de 1345.0 km^2). El mismo año, la comuna tenía un 7,2% de su población que se declaraba indígena (la mayor parte, correspondiente al pueblo mapuche). Históricamente existieron aquí “pueblos de indios”, siendo quizás el más conocido de ellos el de Pomaire.

Otro fenómeno demográfico de interés tiene que ver con la población migrante llegada en años recientes a la comuna. Al igual que en el resto del país, se ha producido un fuerte aumento de esta población, la que, al año 2017, alcanzaba a un 3% del total de la población. Según las conversaciones sostenidas con los dirigentes, buena parte de las faenas agrícolas han podido ser sostenida por trabajadores extranjeros, en un escenario que habla del encarecimiento y escasez de mano de obra.

Dicha información es refrendada por un estudio reciente de la Fundación para la Superación de la Pobreza, el que señalaba que un 45% de los inmigrantes de la provincia de Melipilla trabajaba en el sector rural. Además, señalaba que, si bien el peso de esta población era menor a un 3%, más del 70% de ese total había llegado con posterioridad al año 2010, lo que daba cuenta de la fuerza reciente que ha adoptado el fenómeno[1].

El censo también habla de que más del 20% de la población que declaraba trabajar lo hacía en el sector primario (lo que habla del peso del sector agrícola), mientras que, según la CASEN de 2015, la

[1] Ver: http://www.superacionpobreza.cl/migracionrural/

pobreza por ingresos alcanzaba al 14%, muy superior al 6% de la región Metropolitana. A la vez, la pobreza multidimensional llegaba al 20,7%, frente al 15% de la RM.

Isla de Maipo, por su parte, tiene una población mucho menor, de 36.219 personas al 2017 (y 40.000 personas proyectadas al 2020, lo que significaría un crecimiento del alrededor del 10%). Aquí, el índice de masculinidad llega a 99.4, y la población indígena llegaba al 8%, donde más del 90% de ese total correspondía al pueblo mapuche.

Por otro lado, la población migrante llegaba al 2%, habiendo en ese total una mixtura de población peruana, haitiana, boliviana, colombiana, venezolana y argentina. La pobreza por ingresos en esta comuna era inferior a la melipillana, con un 8%, mientras que la multidimensional, alcanzaba al 27%, superando a la RM y a Melipilla.

3.1.3. Antecedentes Climáticos

3.1.3.1. Características Generales

El clima, según la clasificación de Koppen, predominante en el área de estudio es Templado de tipo Mediterráneo con estación seca prolongada. Su característica principal es la presencia de una estación seca prolongada y un invierno bien marcado con temperaturas extremas que llegan a cero grados. Se registra una temperatura media anual de 14,9°C y en verano las máximas alcanzan valores superiores a 30°C durante el día, con una precipitación media de 300 mm/año. En el sector centro costero de la cuenca alcanzan valores aproximados de 404 mm/año.

3.1.3.2. Antecedentes Agroclimáticos

El área de estudio, en primera instancia, se encuentra determinada por la envolvente que definen los límites de las comunas de Buin, Melipilla, El Monte, Isla de Maipo y San Antonio, a pesar que, de esta última, es solo una fracción muy menor de la comuna la que realmente forma parte del área a estudiar. Se debe aclarar que, para efectos de describir características agroclimáticas, agrológicas y agro-productivas del área de estudio, se procede inicialmente a abordar dicha descripción desde una perspectiva más general y macro, como lo es considerar las comunas mencionadas en su totalidad. No obstante, para análisis más específicos de antecedentes y de información primaria que se levante, se procede a acotar dicha superficie, considerando solamente el área que efectivamente es regada o guarda relación con derechos de agua de la red de canales del río Maipo.

De forma preliminar, el Estudio Integral de Optimización del Regadío de la 3a Sección del Río Maipo y Valles de Yalí y Alhué el de CNR 2001, describe que el área agrícola del valle del Maipo está caracterizada por tres distritos agroclimáticos, definidos en el "Estudio Agroclimático del Proyecto Maipo" (Univ. de Chile CNR, 1987), que son el Distrito Santo Domingo, Distrito Melipilla y Distrito Curacaví Alhué Estudio Agroclimático.

Según esta fuente, el distrito Santo Domingo incluye las localidades de Santo Domingo, San Enrique de Bucalemu, Navidad y Rapel. Es un distrito con gran influencia marina; ocasionalmente puede

producirse alguna helada, la cantidad de horas de frío es baja pero suficiente para muchas especies de clima templado. La nubosidad es levemente más alta que el entorno de manera que la radiación solar e insolación son relativamente bajas.

El distrito Melipilla por su parte, incluye las localidades de Chiñihue, Melipilla y San Diego. Junto al distrito de Talagante forman una cuenca que interrumpe la Cordillera de la Costa por donde penetra la influencia atenuadora del mar resultando un área con bajo número de heladas y un poco más nuboso que el entorno. En este distrito comienzan a apreciarse algunos rasgos de continentalidad.

Finalmente, el distrito Curacaví - Alhué incluye las localidades de El Trébol, Curacaví, Lolenco, Carén, Villa Alhué y Loncha. Es un distrito relativamente largo en dirección norte sur que comprende valles, cuencas cerradas y serranías de las partes altas de la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa. Tiene escasa influencia marina, de hecho, el número de heladas al año es mayor en comparación a distritos ubicados al oeste en dirección a distritos ubicados al oeste en dirección a la costa, pero el verano nos es tan cálido por estar en una posición más alta y más ventilada.

La clasificación más actualizada respecto de distritos agroclimáticos asociados al área de las comunas en estudio proviene de AGRIMED – U. de Chile, 2017, fuente que da cuenta de la existencia de seis distritos, 13-1 Melipilla, 13-2 Santiago, 5-6-2 Carén, 5-13-1 Leyda, 5-6-3 Altos de Cantillana y 5-1 Valparaíso, los que serán descritos y caracterizados en el siguiente acápite.

Como se mencionó anteriormente, la descripción más actualizada de las características agroclimáticas asociadas al área de las comunas en estudio proviene del Atlas Agroclimático de AGRIMED – U. de Chile, 2017, el que da cuenta de la existencia de los seis distritos agroclimáticos mencionados. En la Figura 3-1 se muestra la distribución geográfica de estos distritos según la comuna del área de estudio que se trate, las que se muestran demarcadas con línea negra.

Tal como se ha mencionado anteriormente también, solo una parcialidad menor de la comuna de San Antonio se asocia al presente estudio como área de potencial beneficio, por lo que se debe destacar la muy escasa incidencia de distritos como el 5-1 Valparaíso, cuya influencia se manifiesta solo en la franja costera y cara oeste de la cordillera de la costa. Así mismo el distrito 5-6-3 Altos de Cantillana ejerce influencia remitida a una zona de cerros sobre los 1.500 m, lejos del área regada por los canales del río Maipo.

A través del uso de información adquirida del desarrollo del catastro de obras del presente estudio y de la información levantada desde reuniones y entrevistas con dirigentes y OUAs de la zona, se ha demarcado una envolvente que delimita en forma aproximada, el área de predios efectivamente regada por la red de canales y derivados del Maipo Bajo, envolvente que se presenta de color amarillo en la Figura 3-2, donde se aprecian los distritos que realmente ejercen influencia agroclimática en la zona y su importancia relativa en superficie. Respecto a esto se aprecia que, en términos de superficie, el distrito 13-1 Melipilla es el más importante, influyendo en cerca del 85% del área de estudio. En segundo lugar, en la zona oeste del área, se encuentra influencia del distrito 5-13-1 Leyda con un carácter más asociado

a un agroclima costero. Finalmente, y con una considerable menor importancia, se visualiza la escasa influencia de los distritos 5-6-2 Carén y 13-2 Santiago.

Por esta razón, el presente estudio describe en detalle los distritos que efectivamente ejercen influencia en el área de riego descartando los distritos Valparaíso y Altos de Cantillana, no obstante, el posterior análisis paramétrico distrital y el análisis de adaptabilidad climática de especies agrícolas se centra en los distritos de mayor importancia (Melipilla y Leyda).

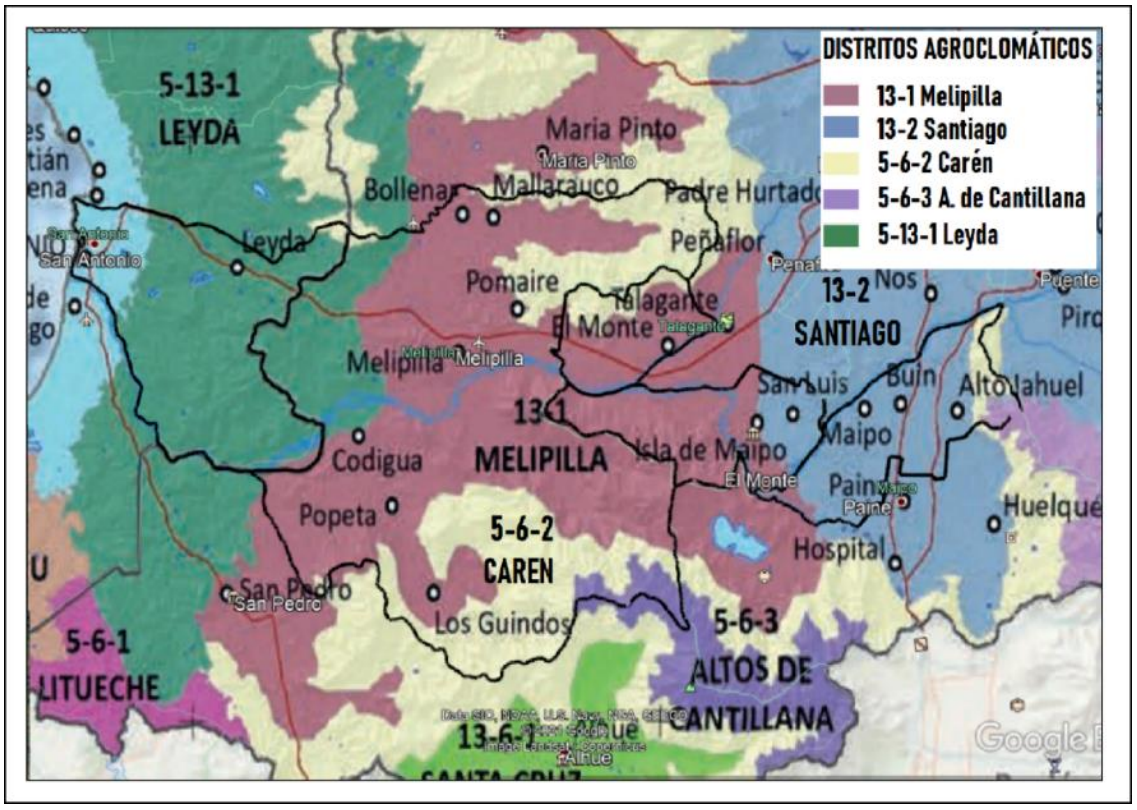


Figura 3-1: Distritos Agroclimáticos Presentes en Comunas del Área de Estudio

Fuente: AGRIMED – U. de Chile (2017).

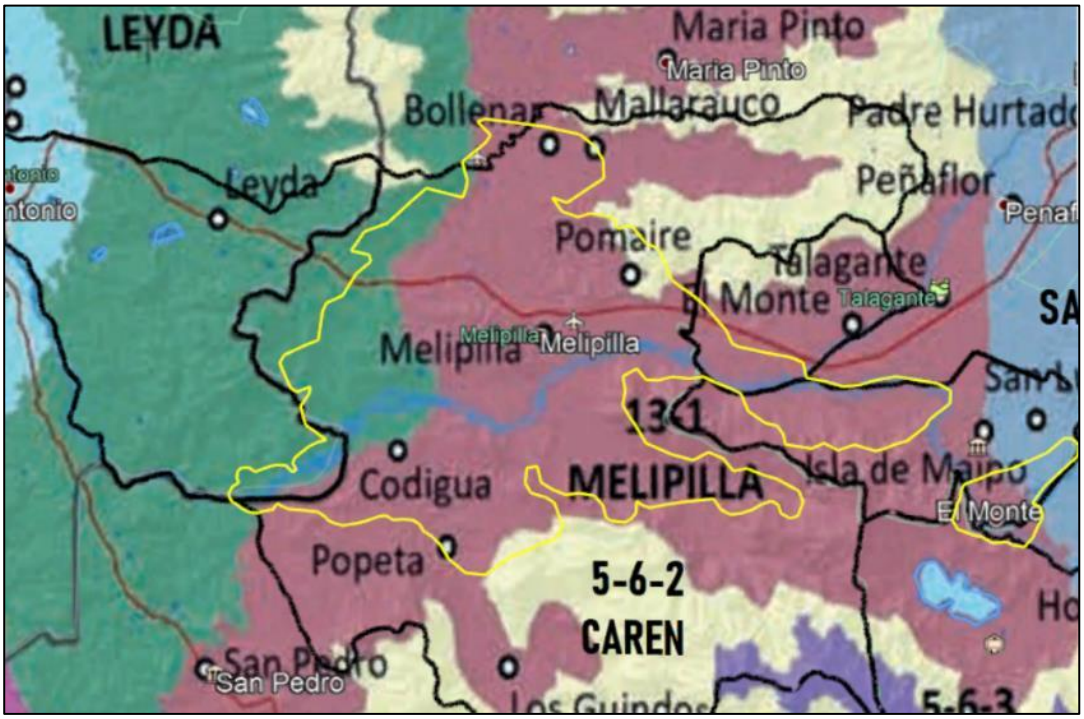


Figura 3-2: Distritos Agroclimáticos Presentes en Zona Regada Maipo Bajo

Fuente: AGRIMED – U. de Chile (2017).

Se detallan a continuación las características y dimensionamiento de parámetros agroclimáticos de cada distrito mencionado:

13-2 Santiago: Este distrito es de tipo Templado cálido supratermal con régimen de humedad semi árido (Csb2Sa). Su altitud media aproximada es de 559 m.s.n.m. y abarca una superficie total de 2.500 km^2.

La temperatura varía entre un máximo de enero de 30,4 °C (máx. de 31,6 ºC y mín. de 28,8 ºC dentro del distrito) y un mínimo de julio de 3,8 °C (máx. de 4,8 ºC y mín. de 2,6 ºC dentro del distrito). Tiene un promedio de 241 días consecutivos libres de heladas. En el año se registra un promedio de 16 heladas. El período de temperaturas favorables a la actividad vegetativa dura 11 meses. Registra anualmente 1.919 días grado y 673 horas de frío acumuladas hasta el 31 de Julio. La precipitación media anual es de 371 mm y un período seco de 8 meses, con un déficit hídrico de 1.150 mm/año. El período húmedo dura 2 meses durante los cuales se produce un excedente hídrico de 48 mm (Cuadro 3-2).

Cuadro 3-2: Parámetros Agroclimáticos Mensuales Distrito 13-2 Santiago

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max (°C)	30,4	29,4	26,6	22,8	19,1	16,3	15,3	15,9	18,4	22,2	26,2	29,3	22,7
T. Min (°C)	12	11,5	9,9	7,9	5,8	4,3	3,8	4,3	5,5	7,5	9,7	11,4	7,8
T. Med (°C)	20,2	19,5	17,5	14,7	11,9	9,9	9,1	9,7	11,4	14,2	17,1	19,4	14,5
Días–grado (10-30°C)	307	285	238	143	84	54	45	50	76	131	224	282	1.919
DG Acum. (10-30°C)	944	1.229	1.466	1.610	1.694	1.748	1.793	1.843	1.919	131	354	637	1.919
Horas Frio (T< 7,2°C)	0	0	1	23	98	260	315	269	132	32	3	0	1134

Cuadro 3-2: Parámetros Agroclimáticos Mensuales Distrito 13-2 Santiago

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
HF Acum. (T< 7,2°C)	*	*	*	*	98	358	673	942	1075	1106	1109	1109	1134
R. Solar (Cal/cm²día)	619	591	516	413	310	235	207	235	310	413	516	591	413
H. Relativa (%)	60	61	65	70	76	80	81	79	75	70	65	61	70
Pp (mm)	0	4	11	19	71	85	78	48	33	11	7	4	371
Evap. Pot. (mm)	193	183	158	123	88	62	53	62	88	123	158	183	1.474,00
Def. Hidr. (mm)	193	179	147	104	17	0	0	14	55	112	150	179	1150
Exc. Hid. (mm)	0	0	0	0	0	23	25	0	0	0	0	0	48
Heladas (T < 0°C)	0	0	0	0,1	1,1	3,7	5,4	3,8	1,5	0,1	0	0	15,8

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, 2017.

5-6-2 Carén: Este distrito es de tipo Templado cálido supratermal con régimen de humedad semi árido (Csb2Sa). Su altitud media aproximada es de 692 m.s.n.m. y abarca una superficie total de 3.247 km^2.

La temperatura varía entre un máximo de enero de 30,1 °C (máx. de 31 ºC y mín. de 27 ºC dentro del distrito) y un mínimo de julio de 5,3 °C. (máx. de 7,3 ºC y mín. de 3,7 ºC dentro del distrito) Tiene un promedio de 273 días consecutivos libres de heladas. En el año se registra un promedio de 5 heladas. El período de temperaturas favorables a la actividad vegetativa dura 9 meses. Registra anualmente 1.840 días grado y 448 horas de frío acumuladas hasta el 31 de Julio. La precipitación media anual es de 483 mm y un período seco de 8 meses, con un déficit hídrico de 1.087 mm/año. El período húmedo dura 3 meses durante los cuales se produce un excedente hídrico de 95 mm (Cuadro 3-3).

Cuadro 3-3: Parámetros Agroclimáticos Mensuales Distrito 5-6-2 Carén

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max (°C)	30,1	29,0	26,1	22,1	18,1	15,2	14,1	14,7	17,4	21,4	25,7	28,9	21,9
T. Min (°C)	11,8	11,4	10,2	8,5	6,9	5,7	5,3	5,7	6,5	8,2	9,9	11,3	8,5
T. Med (°C)	20,0	19,3	17,3	14,6	11,9	10,0	9,3	9,8	11,4	14,1	17,0	19,2	14,5
Días–grado (10-30°C)	300,0	279,0	220,0	140,0	79,0	48,0	38,0	44,0	71,0	127,0	219,0	276,0	1.840
DG Acum. (10-30°C)	922	1.201	1.420	1.561	1.640	1.687	1.725	1.769	1.840	127	346	622	1.840
Horas Frio (T< 7,2°C)	0	0	1	14	65	155	229	164	86	21	2	0	736
HF Acum. (T< 7,2°C)	*	*	*	*	65	219	448	612	698	719	721	721	736
R. Solar (Cal/cm²día)	615	588	513	411	309	234	207	234	309	411	513	588	411
H. Relativa (%)	62	63	66	71	76	79	81	79	75	70	66	63	71
Pp (mm)	0,0	5,0	15,0	24,0	92,0	111,0	101,0	63,0	43,0	15,0	10,0	5,0	483,00
Evap. Pot. (mm)	190,0	181,0	157,0	123,0	89,0	64,0	55,0	64,0	89,0	123,0	157,0	181,0	1.475,00
Def. Hidr. (mm)	190	177	142	99	0	0	0	2	46	108	147	177	1087
Exc. Hid. (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	47,0	46,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	95
Heladas (T < 0°C)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,2	1,8	1,2	0,5	0,0	0,0	0,0	5,1

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, 2017.

5-13-1 Leyda: Este distrito es de tipo Templado cálido supratermal con régimen de humedad semi árido (Csb2Sa). Su altitud media aproximada es de 221 m.s.n.m. y abarca una superficie total de 1.435 km^2.

La temperatura varía entre un máximo de enero de 26,2 °C (máx. de 29 ºC y mín. de 22 ºC dentro del distrito) y un mínimo de julio de 5,4 °C (máx. de 7,3 ºC y mín. de 4,9 ºC dentro del distrito). Tiene un promedio de 339 días consecutivos libres de heladas. En el año se registra un promedio de 5

heladas. El período de temperaturas favorables a la actividad vegetativa dura 12 meses. Registra anualmente 1.580 días grado y 399 horas de frío acumuladas hasta el 31 de Julio. La precipitación media anual es de 354 mm y un período seco de 8 meses, con un déficit hídrico de 983 mm/año. El período húmedo dura 2 meses durante los cuales se produce un excedente hídrico de 39 mm (Cuadro 3-4).

13-1 Melipilla: Este distrito es de tipo Templado cálido supratermal con régimen de humedad semi árido (Csb2Sa). Altitud media aproximada: 561 msnm y abarca una superficie total de 1.695 km^2.

La temperatura varía entre un máximo de enero de 29,5 °C (máx. de 31,5 ºC y mín. de 27,8 ºC dentro del distrito) y un mínimo de julio de 4,6 °C (máx. de 6,1 ºC y mín. de 3,7 ºC dentro del distrito). Tiene un promedio de 261 días consecutivos libres de heladas. En el año se registra un promedio de 9 heladas. El período de temperaturas favorables a la actividad vegetativa dura 11 meses. Registra anualmente 1.831 días grado y 563 horas de frío acumuladas hasta el 31 de Julio. La precipitación media anual es de 407 mm y un período seco de 8 meses, con un déficit hídrico de 1.098 mm/año. El período húmedo dura 2 meses durante los cuales se produce un excedente hídrico de 62 mm (Cuadro 3-5).

Cuadro 3-4: Parámetros Agroclimáticos Mensuales Distrito 15-13-1 Leyda

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max (°C)	26,2	25,4	23,3	20,4	17,6	15,5	14,7	15,0	16,9	19,8	22,9	25,3	20,3
T. Min (°C)	12,2	11,7	10,5	8,8	7,1	5,9	5,4	5,9	6,7	8,4	10,2	11,7	8,7
T. Med (°C)	18,3	17,8	16,2	14,0	11,8	10,2	9,6	10,0	11,3	13,5	15,8	17,7	13,8
Días–grado (10-30°C)	250,0	233,0	185,0	120,0	74,0	50,0	43,0	47,0	66,0	108,0	174,0	230,0	1.580
DG Acum. (10-30°C)	762	995	1.179	1.300	1.374	1.424	1.467	1.514	1.580	108	283	512	1.580
Horas Frio (T< 7,2°C)	0	0	0	13	61	133	204	142	82	19	1	0	655
HF Acum. (T< 7,2°C)	*	*	*	*	61	195	399	540	622	641	642	642	655
R. Solar (Cal/cm^{2}día)	588	563	495	403	311	243	218	243	311	403	495	563	403
H. Relativa (%)	73	74	76	78	81	82	83	82	80	78	75	74	78
Pp (mm)	0,0	4,0	11,0	18,0	67,0	81,0	74,0	46,0	32,0	11,0	7,0	4,0	354,0
Evap. Pot. (mm)	162,0	155,0	135,0	108,0	81,0	62,0	55,0	62,0	81,0	108,0	135,0	155,0	1.297,0
Def. Hidr. (mm)	162	151	124	90	14	0	0	16	49	97	128	151	983
Exc. Hid. (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39
Heladas (T < 0°C)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,1	1,7	1,1	0,4	0,0	0,0	0,0	4,5

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, 2017.

Cuadro 3-5: Parámetros Agroclimáticos Mensuales Distrito 13-1 Melipilla

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max (°C)	29,5	28,5	25,8	22,2	18,5	15,9	14,9	15,4	17,9	21,5	25,4	28,4	22,0
T. Min (°C)	12	11,5	10,1	8,3	6,4	5,1	4,6	5,1	6,1	7,9	9,9	11,4	8,2
T. Med (°C)	19,8	19,1	17,2	14,6	11,9	10	9,3	9,8	11,4	14,1	16,9	19	14,4
Días–grado (10-30°C)	294	273	216	139	81	52	43	48	73	126	214	271	1.831
DG Acum. (10-30°C)	905	1178	1394	1.533	1.614	1.666	1.709	1.758	1.831	126	340	610	1.831
Horas Frio (T< 7,2°C)	0	0	1	18	82	210	272	219	108	25	2	0	935
HF Acum. (T< 7,2°C)	*	*	*	*	82	291	563	782	890	915	917	917	935
R. Solar (Cal/cm^{2}día)	624	597	522	419	317	242	215	242	317	419	522	597	419
H. Relativa (%)	65	66	69	73	77	80	81	80	77	73	69	66	73
Pp (mm)	0	4	12	20	77	94	86	53	37	12	8	4	407,00
Evap. Pot. (mm)	186	177	153	120	87	63	54	63	87	120	153	177	1.443,00
Def. Hidr. (mm)	186	173	141	100	10	0	0	10	51	108	145	173	1098

Cuadro 3-5: Parámetros Agroclimáticos Mensuales Distrito 13-1 Melipilla

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Exc. Hid. (mm)	0	0	0	0	0	31	31	0	0	0	0	0	62
Heladas (T < 0°C)	0	0	0	0	0,6	2,1	3,2	2,2	0,8	0,1	0	0	9,1

Fuente: Atlas Agroclimático de Chile, 2017.

3.1.3.3. Análisis de Parámetros Climáticos y Adaptabilidad de Cultivos

El presente análisis está relacionado con las características agroclimáticas de los distritos de principal influencia en el área de riego en estudio. Se considera como principales parámetros de evaluación, las temperaturas mínimas y máximas, la acumulación de horas frío, la sensibilidad a heladas y la acumulación de grados día.

Como se mencionó anteriormente, son los distritos 13-1 Melipilla y 15-13-1 Leyda los que ejercen mayoritaria influencia en términos de cantidad de superficie en el área de estudio, razón por la que el presente análisis paramétrico y de adaptabilidad de especies agrícolas se asocia a estos distritos en particular.

El Cuadro 3-6 señala los requerimientos climáticos y la adaptabilidad de diferentes cultivos posibles de producir en la zona de estudio, en función de los parámetros agroclimáticos asociados a cada distrito. Según estos requerimientos la información presentada refleja, acorde a un criterio agronómico establecido, el grado de adaptabilidad que cada especie presenta frente a los parámetros climáticos particulares de cada distrito.

Tal como se describe en el acápite de caracterización Agro-productiva (acápite 3.1.5), el área de estudio presenta una estructura productiva muy diversa dada la favorable condición climática de los distritos que la influyen. Reflejo de esto es la nutrida ocupación de suelos con cultivos, en especial de frutales, alternativas que, dada su mayor rentabilidad, sobrellevan de mejor forma la competencia frente al valor alternativo del suelo como parcelas de agrado.

Se puede observar, a partir de los datos paramétricos presentados, que existen variaciones entre estos dos distritos que, si bien no son de no gran magnitud, igualmente marcan diferencias entre estos, en especial en factores asociados a la temperatura. El distrito Melipilla presenta mayores temperaturas máximas promedio anuales y menores temperaturas mínimas anuales, lo que redunda en una mayor oscilación térmica, característica que puede ser favorable en la producción de algunos frutales como la vid vinífera, el que abarca la mayor superficie plantada en esta categoría.

Respecto de este cultivo, para que las uvas mantengan un adecuado nivel de acidez durante el ciclo vegetativo y a la vez que retengan sus componentes aromáticos, es fundamental disponer de adecuada amplitud térmica en el cultivo. Cuanto mayor es la amplitud térmica, más conveniente se considera para obtener unas uvas de calidad que caracterizarán el vino posterior.

De esta forma, cuando en el viñedo las temperaturas diurnas son altas, se da una mayor tasa de fotosíntesis, con mayor rapidez en el metabolismo de ácidos y en la producción de aromas. Mientras

que, con temperaturas nocturnas bajas, se da una menor degradación de ácido málico, con buena retención de azúcares y menor metabolismo de antocianos, lo que da como resultado uvas con un buen nivel de azúcar y se conservarán los ácidos, el color y los aromas. Esta es la condición ideal para la obtención de materia prima destinada a elaborar vinos de alta calidad.

Este comportamiento de la temperatura en el distrito Melipilla determina a su vez los parámetros de acumulación de días grado y horas de frío, los que se presentan superiores respecto del distrito Leyda, dada la mayor amplitud térmica del primero. A su vez, dadas las menores temperaturas nocturnas en el distrito Melipilla, la ocurrencia de heladas invernales es superior que en el distrito Leyda. Esta configuración potencia la adaptabilidad de numerosas especies frutales de hoja caduca como el nogal, uva de mesa, durazno, damasco y cerezo en los que el crecimiento vegetativo y reproductivo se desarrolla en la temporada primavera verano donde la probabilidad de heladas es baja, pero, sin embargo, se cumplen los exigentes requerimientos de horas frío y de días grado necesarios para la obtención de resultados productivos a nivel comercial.

Similar es el caso de frutales como el membrillo, el peral, el almendro y el ciruelo, que dada su condición de tolerancia y de hoja caduca, ajustan su crecimiento vegetativo evadiendo ocurrencia de heladas y desarrollándolo en época estival.

El manzano por su parte es un frutal que presenta un alto requerimiento de horas frío, el que no se cumple a cabalidad en el distrito de Empedrado, razón por la cual también su adaptabilidad fue categorizada como moderada.

El distrito Leyda por su parte, igualmente presenta heladas, pero en menor número, e igual cumple con una adecuada acumulación de grados día para el desarrollo de cultivos frutales, conformando condiciones más favorables para el cultivo de especies sensibles a heladas como los paltos, que en el distrito Melipilla.

Se debe volver a señalar que, si bien en el presente análisis se rescatan características particulares de cada distrito, estos están lejos de ser radicalmente distintos y probablemente en la práctica, esto se traduzca en un leve y muy gradual cambio de temperaturas hacia la parte oeste del área de estudio, mayoritariamente influenciada por el distrito Melipilla.

La imagen satelital de la porción de superficie influenciada por el distrito Leyda revela una configuración productiva de cultivos muy similar a la visible en el distrito Melipilla, con predominancia de cultivos frutales de gran extensión asociados a empresas agrícolas, donde el cultivo de paltos y cítricos son alternativas recurrentes en el aprovechamiento de laderas, al igual que en el resto del área de estudio.

El avellano europeo, por ejemplo, requiere largos períodos de frío para asegurar el llenado de frutos y adecuados rendimientos. Los requerimientos de frío de las yemas florales macho, hembra y vegetativas varían, pero con alrededor de 1.200 horas entre 5 y 7 ºC se considera adecuado, requerimiento que no cumple ninguno de los distritos analizados. Se deben evitar para este cultivo,

lugares de vientos fuertes con efecto desecante en verano y evitar temperaturas sobre 35 ºC y baja humedad relativa durante el período vegetativo.

El arándano por su parte presenta adaptabilidad parcial, ya que requiere teóricamente de una cantidad de horas frío que son cubiertas parcialmente por estos distritos.

Si bien los distritos agroclimáticos y la dimensión de sus variables representan las características climáticas generales de grandes superficies geográficas cuyo comportamiento climático es relativamente similar; a nivel micro, la experiencia del consultor indica que menudo existen dentro de cada área distrital, configuraciones geomorfológicas que dan origen a microclimas, los que hacen excepción a la caracterización general del distrito, pudiendo efectivamente desarrollarse adaptabilidad en estos sectores de especies que en el presente análisis figuran moderadamente adaptables y no adaptables. Tal es el caso del cultivo del palto, el que figura con una adaptabilidad moderada a la zona, condicionada por las bajas temperaturas invernales y sensibilidad a heladas. No obstante, logra plena adaptabilidad al ser cultivado en laderas evitando heladas encontrándose gran superficie plantada en el área de estudio, figurando al 2007 como la especie de mayor superficie plantada en la zona.

Los berries como la frambuesa y la frutilla por su parte, presentan buena adaptabilidad a las condiciones climáticas de la zona, en especial pequeños predios que muchas veces abastecen de riego a estos cultivos con recursos subterráneos.

En lo referente a cultivos anuales, tales como hortalizas, leguminosas, cultivos industriales, cereales y praderas, las restricciones climáticas no generan mayor problema en ninguno de los 2 distritos, ya que son aspectos manejables con las fechas de siembra y en gran parte se trata de especies cuyo ciclo de vida completo se desarrolla en época estival.

Las hortalizas presentan buena adaptabilidad, dado su corto periodo fenológico, lo que les permite ser cultivadas durante los meses del año donde se cumplen los requerimientos climáticos de cada especie, por lo que la adaptabilidad queda en muchos casos sujeta a la disponibilidad de riego y a condiciones edáficas necesarias por cada cultivo. A este respecto cabe destacar que las adaptabilidades señaladas corresponden a escenarios que no contemplan el uso de invernaderos, ya que estos permiten modificar las condiciones climáticas favorablemente con un fin productivo, ampliando por ende la adaptabilidad de forma artificial.

Se presenta así en el Cuadro 3-6, el mencionado resumen de información de adaptabilidad de diversas especies agrícolas a las condiciones climáticas de los distritos agroclimáticos de influencia en la zona.

La información presentada parte mostrando, en las primeras filas, las características paramétricas de mayor relevancia en la determinación de la adaptabilidad de especies, las que se asocian estrechamente con la temperatura, específicamente en cuanto a temperaturas promedio mensuales mínimas máximas y medias de cada distrito, así como horas de frío acumuladas, grados día acumulados y N° de días libres de heladas. Respecto de este último parámetro y para fines de definir un período de días

libres de heladas, se descartan completamente los meses con ocurrencia promedio de heladas sobre una fracción mayor o igual a 0,4. Esto, dada la agresividad de un evento de estos para muchas especies agrícolas. No obstante, para fines de determinar adaptabilidad, también se considera el número absoluto sumatorio total anual que determina el real N° promedio de heladas ocurridas al año.

Seguida de esta información y de forma paralela, se presenta en el mismo cuadro, los requerimientos de diversas especies agrícolas en cuanto a los mencionados parámetros climáticos de adaptabilidad, de manera de comparar visualmente los datos. De esta forma, e incorporando un criterio agronómico que asocia las diversas variables, se determina el grado de adaptabilidad de las especies a los mencionados distritos, considerando los niveles de especie "adaptada, "moderadamente adaptada" y "no adaptada".

La mencionada ocurrencia de heladas en el tiempo, la variación de temperaturas y precipitaciones anuales, y la progresión temporal de los parámetros que se derivan de estos, tales como los días grado y las horas de frío, son observables mes a mes en los ya descritos Cuadro 3-4 y Cuadro 3-5, referidos a la caracterización paramétrica del agro clima de cada distrito. Observando la dinámica de esta información es posible determinar, en base a los requerimientos y calendario fisiológico de cada especie, la adaptabilidad efectiva de cada cultivo al área de estudio, emanando de esta información, los datos representativos utilizados en el Cuadro 3-6.

Debe destacarse que las diferencias entre los mencionados grados de adaptabilidad de especies agrícolas se asocian principalmente al cumplimiento de las horas frío requeridas por cada una para su desarrollo fisiológico (en especial los frutales) y la sensibilidad a heladas, que impide el desarrollo de cultivos sensibles en aquellos meses donde ocurren. Lo anterior toma mayor relevancia en cultivos en los que el calendario de su desarrollo no puede evadir los meses con ocurrencia de heladas, como es el caso de los frutales, en especial los de hoja perenne como el palto, que como ya se mencionó, evade el efecto de este fenómeno a través de plantaciones en laderas.

Un caso similar, pero con un menor nivel de sensibilidad a heladas, lo constituyen los cítricos, tales como el limonero y las clementinas, los que, según el presente análisis, presentan un nivel de adaptabilidad moderada, en especial las clementinas, caracterizadas por una mayor tolerancia que el limonero a este tipo de eventos. Dada esta condición y la posibilidad de implementar este cultivo en laderas, es que su adaptabilidad se considera como moderada. No obstante, los cítricos son ampliamente cultivados en la zona a través de esta forma de plantación.

Es importante mencionar el comportamiento de especies hortícolas perennes ante los mencionados parámetros agroclimáticos descritos, especies como la alcachofa, cuya etapa de mayor sensibilidad a heladas es la de floración.

Según INIA 2011, el clima más adecuado para la producción de alcachofa es el marítimo, ya que la planta idealmente requiere áreas libres de heladas, con primaveras suaves, sin cambios bruscos de temperatura y con alta humedad relativa (sobre el 60%). Una baja humedad relativa promueve la apertura de las brácteas, lo que afecta negativamente la calidad del producto (CIREN, 1988). Cuando la

temperatura desciende por debajo de los 5ºC, la alcachofa detiene su desarrollo. La temperatura óptima de crecimiento puede situarse alrededor de los 15ºC a 18ºC, aunque a temperaturas superiores a 8ºC puede crecer normalmente.

Esta especie no tolera temperaturas de congelación; sus estructuras aéreas se destruyen con temperaturas de -2 a -4ºC y con -10ºC se dañan en forma permanente las estructuras subterráneas (MAROTO, 1995). La planta es más sensible a cambios de temperaturas en la etapa de formación de la cabezuela, dándose las mejores condiciones entre 15,6 a 18,3ºC. Temperaturas sobre 24ºC inducen fibrosidad y apertura del capítulo y de las brácteas, pudiendo incluso hacerse más conspicuas las espinas, características que afectan desfavorablemente la calidad (CIREN, 1988).

Dada la información descrita, este cultivo es adaptable al distrito de Leyda, dadas las menores temperaturas, no obstante, se ha determinado una adaptabilidad moderada al distrito Melipilla, dado el mayor número de heladas registradas anualmente en promedio y a las mayores temperaturas en los meses cálidos.

Similar consideración se ha adoptado para determinar la adaptabilidad del cultivo del espárrago a estos distritos, planta perenne que presenta gran sensibilidad a heladas primaverales, donde particularmente afecta la emergencia de turiones. No obstante, el cultivo requiere de primaveras y veranos cálidos para una buena reposición de champas, inhibiéndose el crecimiento de la planta con temperaturas inferiores a 13°C.

Las hortalizas anuales son en general de amplia adaptabilidad en toda la zona centro norte y sur del país, dado que su desarrollo ocupa solamente algunos meses del año, generalmente comenzando en primavera con la siembra y trasplante, dando paso al crecimiento y floración durante la época estival, pasando según el caso, a la madurez y cosecha en verano o principios de otoño. De esta forma la posible sensibilidad que puedan presentar estas especies a heladas, se evita utilizando solamente estos meses para cultivar. Según la información paramétrica presentada, los distritos con influencia en el área de estudio, presentan una temporalidad libre de heladas aprovechable holgadamente por la mayor parte de las hortalizas analizadas en el Cuadro 3-6, al ajustar sus calendarios de siembra y trasplante.

Según INIA 2008, de acuerdo con su requerimiento de temperatura para un óptimo desarrollo, las hortalizas suelen clasificarse como hortalizas de invierno (o de estación fría) y de verano (o de estación cálida). En general las especies de verano se dañan por heladas, aunque existen diferencias en el grado de sensibilidad, siendo algunas, como el tomate, capaces de tolerar hasta -2°C por un corto tiempo, mientras que otras, como el pepino dulce, la sandía y el melón, no toleran los 0°C.

Las especies de invierno para desarrollarse requieren temperaturas bajo 20°C, siendo las óptimas desde 15°C a 18°C y no se dan bien con calor. Sin embargo, se perjudican o crecen muy lento con temperaturas inferiores a 10°C y muchas de ellas se dañan por heladas. Por ejemplo, la papa, que aparece en las clasificaciones como especie de estación fría, es muy sensible a heladas.

Existen distintos grados de sensibilidad a las heladas según la especie de hortaliza que se trate. Las especies que no toleran heladas son: albahaca, ají, berenjena, camote, maíz, melón, papa, pepino, pepino dulce, pimentón, poroto verde y granado, sandía, tomate, zapallo, zapallito italiano. Estos cultivos, por norma, deben establecerse una vez que haya pasado el peligro de heladas en primavera.

No obstante, se debe destacar que existen distintos niveles de heladas y de distinta naturaleza y duración. En este sentido, existen hortalizas que toleran heladas de baja intensidad, como la acelga, betarraga, espinaca, brócoli, rábano, repollo, repollito de Bruselas y zanahoria.

Hay otras especies que, si bien son tolerantes a la ocurrencia de heladas, sí sufren daños si estas suceden cerca de la madurez del producto, especies tales como la alcachofa, apio, arveja, coliflor, haba y lechuga. Estas se dañan con mayor facilidad cuando se encuentran en un estado de desarrollo cercano a la cosecha, donde el deterioro habitualmente afecta la calidad del producto cosechado, daño que puede llegar hasta la pérdida total de la producción.

No debe dejar de mencionarse especies que sí son tolerantes al fenómeno de las heladas. Estas son las aliáceas, como ajo, cebolla, cebollines, chalota y puerro.

Cuadro 3-6: Adaptabilidad Climática de Cultivos Maipo Bajo

Distrito	°T Mínima Promedio Mes más Frío (°C)	°T Máxima Promedio Mes más Cálido (°C)	°T Media Mensual Promedio Anual (°C)	Horas de frío anuales	Período Libre (Días)		Días Grado (base 10º)	Grado de Adaptabilidad de Cada Especie Según Distrito	
13-1: Melipilla	4,6	29,5	14,4	935	220		1.831		
15-13-1: Leyda	5,4	26,2	13,8	665	240		1.580		
Especie	Temperatura Mínima Crecimiento (°C)	Temperatura Máxima Crecimiento (°C)	Rango Óptimo Temperatura (°C)	Requerimiento horas de frío	Heladas		Requerimiento Días Grado	13-1: Melipilla	15-13-1: Leyda
					Período Libre (Días)	Sensibilidad			
Frutales									
Almendro	10	40	16-25	200-600	225	Medianamente Resistente	1.000-1.200	Adaptado	Adaptado
Arándano	7	33	16-25	850-1300	-	Medianamente Resistente	800-1.200	Adaptado	Adaptación Moderada
Avellano Europeo	-	-	13-16	1.200	700	-	-	No Adaptado	No Adaptado
Cerezo	7	36	18-24	800-1.200	-	Medianamente Resistente	1.300	Adaptado	Adaptación Moderada
Ciruelo	10	37	18-27	500-1.000	90-180	Medianamente Resistente	1.000-1.500	Adaptado	Adaptado
Clementinas	14	-	-	-	300-360	Medianamente Resistente	1.400-1.900	No Adaptado	No Adaptado
Damasco	8	40	18-24	350-900	120	Medianamente Resistente	700	Adaptado	Adaptado
Duraznero	10	40	21-27	300-1.000	90-150	Medianamente Resistente	1.000	Adaptado	Adaptado
Frutilla	7	29	18-25	-	100-150	Sensible	300-600	Adaptado	Adaptado
Frambuesa	8	38	16-25	600-1000	-	Medianamente Resistente	450-850	Adaptado	Adaptado
Grosella	-	30	-	800 – 1.800	120 – 140	Resistente	-	Adaptado	Adaptación Moderada
Higuera	-	-	-	100-350	-	Medianamente Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Limonero	13	42	22-27	-	300-360	Medianamente Resistente	1.400-1.900	Adaptación Moderada	Adaptación Moderada
Membrillo	7	37	20-25	400-900	-	Medianamente Resistente	1.000-1.400	Adaptado	Adaptado
Naranjo	14	39	20-26	-	300-360	Medianamente Resistente	1.400-1.900	No Adaptado	No Adaptado
Nogales	10	38	21-28	500-1.000	180-200	Medianamente Resistente	1.300-1.700	Adaptado	Adaptado

Cuadro 3-6: Adaptabilidad Climática de Cultivos Maipo Bajo

Distrito	°T Mínima Promedio Mes más Frío (°C)	°T Máxima Promedio Mes más Cálido (°C)	°T Media Mensual Promedio Anual (°C)	Horas de frío anuales	Período Libre (Días)		Días Grado (base 10º)	Grado de Adaptabilidad de Cada Especie Según Distrito	
13-1: Melipilla	4,6	29,5	14,4	935	220		1.831		
15-13-1: Leyda	5,4	26,2	13,8	665	240		1.580		
Especie	**Temperatura Mínima Crecimiento (°C)**	**Temperatura Máxima Crecimiento (°C)**	**Rango Óptimo Temperatura (°C)**	**Requerimiento horas de frío**	**Heladas**		**Requerimiento Días Grado**	**13-1: Melipilla**	**15-13-1: Leyda**
					Período Libre (Días)	**Sensibilidad**			
Olivos	6	40	22-27	800	180-300	Medianamente Resistente	1.400-1.800	Adaptado	Adaptado
Palto	10	35	20-26	No requiere	300-360	Medianamente Resistente	-	Adaptación Moderada	Adaptación Moderada
Peral	6	38	20-26	400-1500	115-200	Medianamente Resistente	690-1,500	Adaptado	Adaptado
Vid	10	44	20-26	500-750	150-180	Sensible	900-1.500	Adaptado	Adaptado
Zarzaparrilla	-	30	18-24	1.000 – 1.200	-	Medianamente Resistente	-	No Adaptado	No Adaptado
Castaño	10	38	18-24	100 – 400	120 – 150	Medianamente Resistente	800-1500	Adaptado	Adaptado
Granada	8	40	23-32	-	-	-	-	No Adaptado	Adaptación Moderada
Kaki	9	35	15-25	200-500	-	Medianamente Resistente	1300-1600	Adaptado	Adaptado
Papayo	11	40	22-28	-	-	Sensible	Indefinido	No Adaptado	Adaptación Moderada
Manzano	7	34	18-24	800-1500	>140	Medianamente Resistente	900-1200	Adaptado	Adaptación Moderada
Cereales									
Avena	4	35	19-26	-	-	Resistente	400-650	Adaptado	Adaptado
Maíz grano	10-dic	40	28-32	-	80-180	Sensible	950-1400	Adaptado	Adaptado
Trigo	4	30	18-24	-	-	Resistente	550-850	Adaptado	Adaptado
Cebada	4	30	19-26	-	-	Resistente	550-750	Adaptado	Adaptado
Centeno	4	32	18-24	-	-	Resistente	550-750	Adaptado	Adaptado
Arroz	12	40	27-32	-	-	Sensible	1150-1350	Adaptación Moderada	Adaptación Moderada

Cuadro 3-6: Adaptabilidad Climática de Cultivos Maipo Bajo

Distrito	°T Mínima Promedio Mes más Frío (°C)	°T Máxima Promedio Mes más Cálido (°C)	°T Media Mensual Promedio Anual (°C)	Horas de frío anuales	Período Libre (Días)		Días Grado (base 10º)	Grado de Adaptabilidad de Cada Especie Según Distrito	
13-1: Melipilla	4,6	29,5	14,4	935	220		1.831		
15-13-1: Leyda	5,4	26,2	13,8	665	240		1.580		
Especie	Temperatura Mínima Crecimiento (°C)	Temperatura Máxima Crecimiento (°C)	Rango Óptimo Temperatura (°C)	Requerimiento horas de frío	Heladas		Requerimiento Días Grado	13-1: Melipilla	15-13-1: Leyda
					Período Libre (Días)	Sensibilidad			
Praderas									
Alfalfa	5	38	18-28	-	-	Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Ballica Italiana	15	35	20-30	-	-	Resistente	-	Adaptación Moderada	Adaptación Moderada
Ballica Inglesa	5	35	20-25	-	-	Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Trébol Rosado	5	35	20-24	-	-	Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Hortalizas									
Acelga	4	-	15-18	-	-	Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Ají	13	32	20-26	-	-	Sensible	750-950	Adaptado	Adaptado
Alcachofa	7	25	15-20	-	-	Sensible	850-1.250	Adaptación Moderada	Adaptado
Arveja	5	30	15-24	-	70-100	Sensible	450-650	Adaptado	Adaptado
Brócoli	4	38	23-30	-	-	Medianamente Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Cebolla	2	35	15-25	960-1.440	90-160	Sensible	600-900	Adaptado	Adaptado
Choclo	12	40	15-30	-	80-180	Sensible	950-1.400	Adaptado	Adaptado
Cilantro	4	35	20-30	-	-	Medianamente Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Esparrago	10	37	18-30	-	-	Sensible	-	Adaptación Moderada	Adaptado
Espinaca	5	-	15-18	-	-	Medianamente Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Haba	5	30	15-24	-	-	Medianamente Resistente	450-650	Adaptado	Adaptado
Lechuga	2	30	14-25	-	60-130	Sensible	-	Adaptado	Adaptado
Melón	15	38	18-30	-	90-130	Sensible	850-1.100	Adaptado	Adaptado
Papa	7	30	18-22	-	90-180	Medianamente Resistente	700-1.000	Adaptado	Adaptado

Cuadro 3-6: Adaptabilidad Climática de Cultivos Maipo Bajo

Distrito	°T Mínima Promedio Mes más Frío (°C)	°T Máxima Promedio Mes más Cálido (°C)	°T Media Mensual Promedio Anual (°C)	Horas de frío anuales	Período Libre (Días)		Días Grado (base 10º)	Grado de Adaptabilidad de Cada Especie Según Distrito	
13-1: Melipilla	4,6	29,5	14,4	935	220		1.831		
15-13-1: Leyda	5,4	26,2	13,8	665	240		1.580		
Especie	**Temperatura Mínima Crecimiento (°C)**	**Temperatura Máxima Crecimiento (°C)**	**Rango Óptimo Temperatura (°C)**	**Requerimiento horas de frío**	**Heladas**		**Requerimiento Días Grado**	**13-1: Melipilla**	**15-13-1: Leyda**
					Período Libre (Días)	**Sensibilidad**			
Pepino Ensalada	14	35	18-28	-	-	Sensible	-	Adaptado	Adaptado
Pepino Dulce	12	35	20-30	-	-	Sensible	800-1.100	Adaptado	Adaptado
Perejil	7	32	15-18	-	-	Medianamente Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Pimentón	13	35	18-30	-	-	Sensible	750-950	Adaptado	Adaptado
Poroto (Verde)	6	36	18-26	-	90-150	Sensible	540-1.050	Adaptado	Adaptado
Repollo	1	38	15-30	-	-	Medianamente Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Ruibarbo	0	24	ago-13	-	-	Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Sandía	15	40	20-30	-	100-180	Sensible	1.200	Adaptado	Adaptado
Tomate	10	35	18-30	-	200-300	Sensible	650-750	Adaptado	Adaptado
Zanahoria	4	35	ago-29	-	120-200	Medianamente Resistente	-	Adaptado	Adaptado
Frejol	10	35	20-26	-	-	Sensible	540-1050	Adaptado	Adaptado
Lentejas	5	30	18-22	-	-	Medianamente sensible	370-570	Adaptado	Adaptado
Garbanzo	7	32	18-25	-	-	Medianamente resistente	450-700	Adaptado	Adaptado
Chicharo	03-jun	21-24	14-18	-	-	Sensible	-	Adaptado	Adaptado
Rábano	10	37	dic-16	-	-	-	-	Adaptado	Adaptado
Zapallo	11	38	17-30	-	150-200	Sensible	-	Adaptado	Adaptado

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Uso del Suelo

El presente acápite tiene por objetivo describir, en base a antecedentes secundarios, las características generales de los suelos presentes en la cuenca del río Maipo, información orientada a complementar la descripción del área de estudio y su potencialidad agro-productiva de forma de proporcionar una visión general de los recursos asociados a la agricultura y con esto proyectar, en base a estas características y las climáticas descritas, una base de alternativas y rubros agrícolas para una situación asociada a proyectos y mejoras en infraestructura de riego.

Una primera aproximación al uso de los suelos en el global de las comunas estudiadas, lo proporciona Catastro de Usos de Suelo y Recursos Vegetacionales de CONAF (2013), cuya distribución gráfica de superficies asociadas a las distintas categorías de uso de suelos definidas por esta fuente, se presenta en la Figura 3-3.

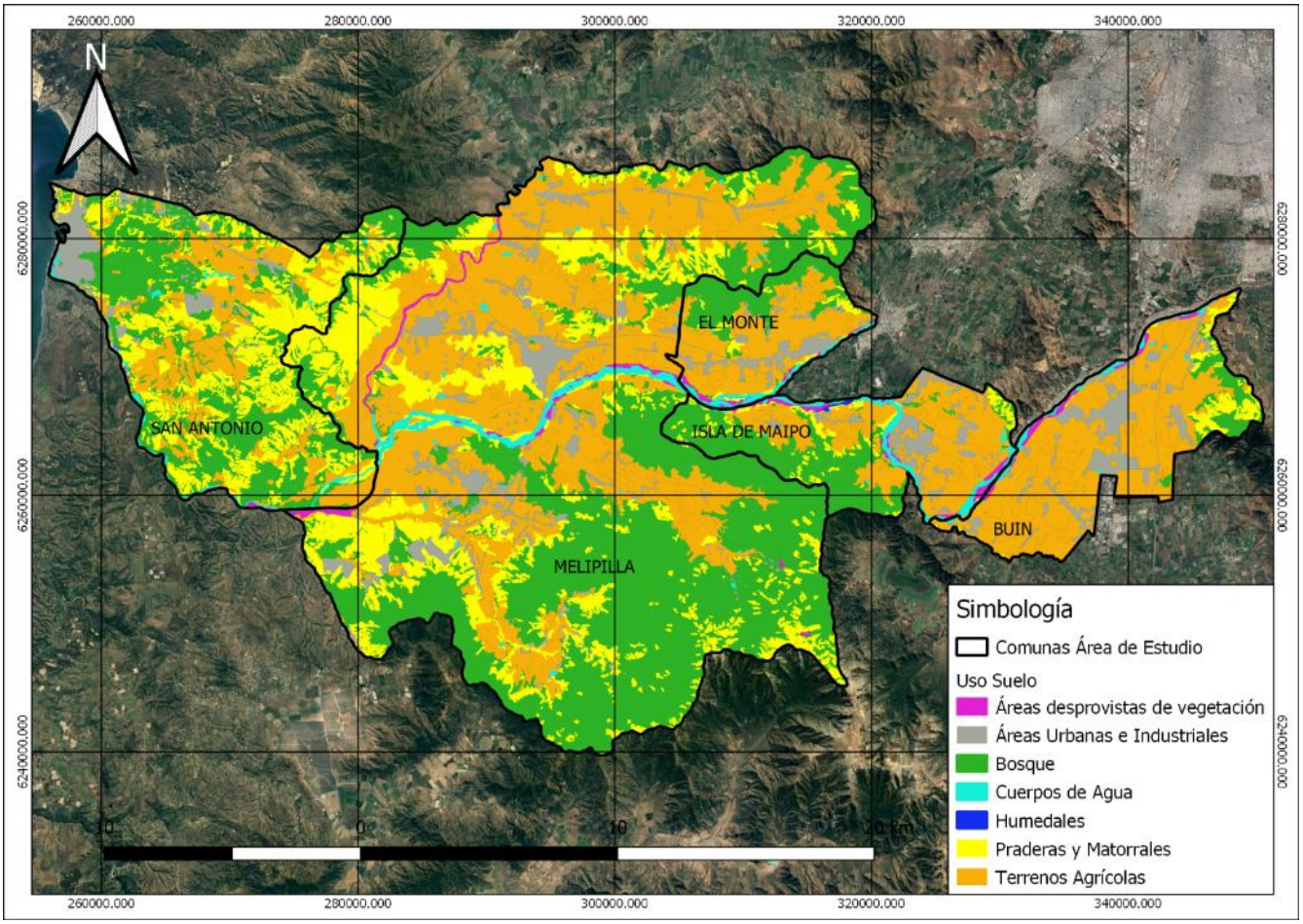


Figura 3-3: Uso del Suelo Comunas Regadas por el Río Maipo

Fuente: Elaboración propia, en base a CONAF (2013).

A partir de la misma fuente se presentan el Cuadro 3-7, el Cuadro 3-8 y Cuadro 3-9, los que resumen numéricamente en cantidad y porcentaje respectivamente, la superficie asociada a cada categoría de uso de suelo, presente al 2013 en las comunas aludidas.

Se desprende de esta información, que el uso del suelo de esta área se caracteriza, al año de la fuente, por una importante superficie asociada a agricultura, 37,2% equivalente a 84.716 Ha, superficie muy similar a aquella asociada a bosques en esta envolvente, 36,7% equivalente a 83.381 Ha. Se observa, en relación con lo anterior, que las comunas con mayor porcentaje de superficie agrícola son las de Buin, El Monte e Isla de Maipo, en orden consecutivo.

No obstante, la comuna de Melipilla es la que, en términos numéricos, presenta la mayor cantidad de superficie asociada a agricultura, tal como se visualiza en la Figura 3-3. Respecto a lo anterior, el 20,86% de la superficie total considerada, es la superficie agrícola de la comuna de Melipilla.

Cuadro 3-7: Uso del Suelo Comunas Regadas por el Río Maipo (ha)

Categoría de Superficie	Superficie (ha)/Comuna					
	Buin	El Monte	Isla de Maipo	Melipilla	San Antonio	Total
Áreas desprovistas de vegetación	469	260	467	934	49	2.178
Áreas urbanas e industriales	3.275	1.338	1.883	7.425	2.582	16.504
Bosques	1.614	3.204	6.186	54.702	17.676	83.381
Cuerpos de agua	394	218	597	942	685	2.835
Humedales		3	49			52
Praderas y matorrales	1.201	561	1.115	22.756	11.768	37.401
Terrenos agrícolas	14.935	5.953	8.434	47.377	8.016	84.716
Total	**21.888**	**11.537**	**18.732**	**134.136**	**40.775**	**227.067**

Fuente: Elaboración propia, en base a CONAF (2013).

Cuadro 3-8: Porcentaje Comunal de Uso del Suelo Comunas Regadas por el Río Maipo (%)

Categoría de Superficie	% respecto a la comuna/Comuna					
	Buin	El Monte	Isla de Maipo	Melipilla	San Antonio	Total
Áreas desprovistas de vegetación	2,14	2,25	2,49	0,70	0,12	0,96
Áreas urbanas e industriales	14,96	11,60	10,05	5,54	6,33	7,27
Bosques	7,37	27,77	33,02	40,78	43,35	36,72
Cuerpos de agua	1,80	1,89	3,19	0,70	1,68	1,25
Humedales	0,00	0,03	0,26	0,00	0,00	0,02
Praderas y matorrales	5,49	4,86	5,95	16,97	28,86	16,47
Terrenos agrícolas	68,23	51,60	45,02	35,32	19,66	37,31
Total	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia, en base a CONAF (2013).

Esta información, a pesar de abarcar una superficie global más allá de la zona agrícola asociada a las comunas, es de gran valor para dimensionar la superficie existente de bosques y matorral nativo asociado a ecosistemas locales la cobertura y protección de cerros y al consumo hídrico global de las cuencas, superficie que de una u otra manera guarda relación con el comportamiento de la demanda hídrica.

Cuadro 3-9: Porcentaje de Uso del Suelo Respecto al Total Área de Estudio (%)

Categoría de Superficie	% respecto al área total/Comuna					
	Buin	El Monte	Isla de Maipo	Melipilla	San Antonio	Total
Áreas desprovistas de vegetación	0,21	0,11	0,21	0,41	0,02	0,96
Áreas urbanas e industriales	1,44	0,59	0,83	3,27	1,14	7,27
Bosques	0,71	1,41	2,72	24,09	7,78	36,72
Cuerpos de agua	0,17	0,10	0,26	0,41	0,30	1,25
Humedales	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02
Praderas y matorrales	0,53	0,25	0,49	10,02	5,18	16,47
Terrenos agrícolas	6,58	2,62	3,71	20,86	3,53	37,31
Total	**9,64**	**5,08**	**8,25**	**59,07**	**17,96**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia, en base a CONAF (2013).

El Estudio Integral de Optimización del Regadío de la 3a Sección del río, Maipo y Valles de Yali y Alhué de 2001, realizado por la empresa Geofun para la CNR, abarca los suelos que se encuentran ubicados en las comunas de Melipilla, San Pedro, Alhué y Santo Domingo, basándose en estudios existentes como el Estudio de Suelos del Proyecto Maipo (Agrolog Chile Ltda. 1981 para CNR), Consultoría aME -01 Regadío de Las Brisas de Santo Domingo (Álamos y Peralta Ingenieros Consultores Ltda. Abril de 1992) y Consultoría aME -01 Regadío Cuncumén (Álamos y Peralta Ingenieros Consultores Ltda. Abril de 1992).

De acuerdo con antecedentes entregados en el Estudio Agrológico del Proyecto Maipo, y considerando las comunas de Melipilla, San Pedro y Alhué, en el área de estudio se encuentran aproximadamente 26 series de suelos, con sus respectivas variaciones, ubicadas entre los paralelos 33° 30' y 34° 00' de latitud sur y los 71 °1 O' y 71 °30' de longitud oeste. Este estudio se encuentra a escala 1:20.000. La superficie total de estas 26 series de suelos es de 151.186 ha de las cuales 100.440 ha corresponden a suelos clasificados con capacidad de uso entre I y IV, lo que equivale a un 66 % de la superficie total. El estudio de suelos del sector Cuncumén, aporta ortofotos del CIREN a escala 1: 20.000 denominadas Cuncumén, Isla de la Foresta y Rinconada de San Juan de Llolleo, además de las fotografías aéreas vuelos SAP 1978 N°079, 080 y 081.

De acuerdo con este estudio la superficie total estudiada es de 2.036,6 ha. De ellas, 1.710,2 presentan aptitud para agricultura de riego. 3-8 Se identificaron en total 3 series de suelos denominadas, Cuncumén, La Capellanía y El Tilco. El estudio de suelos del secano costero abarca parte de la Depresión Intermedia y la Cordillera de la Costa. El área está ubicada en la región de Valparaíso, comuna de Santo Domingo. Corresponde a una faja litoral entre la ciudad de Santo Domingo por el norte y el Estero Yali por el sur.

De acuerdo con el plano escala 1: 20.000, la superficie total es de 13.693,2 ha. De ellas 4.593,2 ha corresponden el estudio efectuado por el Servicio Agrícola y Ganadero en marzo de 1989 y 9.100 ha estudiadas por la firma Álamos y Peralta entre el estero Tricao por el norte y el Estero Yali por el sur y bajo la cota 150 m.s.n.m. Se identificaron en total 5 series de suelos denominadas, Atalaya, Convento, Los Pozos, Santo Domingo y Tricao.

3.1.5. Caracterización Agro-productiva

A continuación, se realiza una caracterización agro-productiva del área de estudio considerando, para tales efectos, la información censal vigente, proveniente del VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007, en complemento con otras fuentes que logran actualizar en alguna medida algunos aspectos de la caracterización. Para tales fines, se caracteriza la superficie agrícola perteneciente a las comunas de Buin, Melipilla, Isla de Maipo, El Monte y San Antonio, independientemente que el área regada por la red de canales del río Maipo sea una parcialidad de estas.

Se puede observar según los resultados del Censo INE (2007) que la superficie de predios con menos de 50 ha constituye el 18% de la superficie total, correspondiente al 87,3% de las explotaciones. Mientras que el 26,7% de la superficie se asocia solo al 0,4% de los predios. Por otra parte, existen solo 9 predios de tamaño sobre 2.000 ha al año del Censo (ver Cuadro 3-10).

Se observa claramente la importancia de la comuna de Melipilla respecto de la superficie agro-productiva, llegando al 61% del total de las comunas involucradas, similar porcentaje al de número total de explotaciones al año del Censo.

Cuadro 3-10: Explotaciones Agropecuarias con Tierra Comunas Área de Estudio 2007 (ha)

Rango de tamaño (ha)	Nº Explotaciones con tierra - Superficie (ha) 2007 / Comuna											
	Buin		Melipilla		Isla de Maipo		El Monte		San Antonio		Total	
	Nº Expl.	Sup (ha)	Nº Expl.	Sup (ha)	Nº Expl.	Sup (ha)	Nº Expl.	Sup (ha)	Nº Expl.	Sup (ha)	Nº Expl.	Sup (ha)
Menores de 1	56	25,8	419	230,4	121	63,7	50	25,0	10	6,5	656	351,4
De 1 a menos de 5	159	356,4	767	1.779,0	145	317,4	139	303,4	97	255,3	1.307	3.011,5
De 5 a menos de 10	78	530,9	398	2.824,2	77	573,4	77	521,8	49	348,8	679	4.799,1
De 10 a menos de 20	73	1.013,9	317	4.520,8	46	635,2	49	665,2	53	767,3	538	7.602,4
De 20 a menos de 50	87	2.797,4	294	9.227,9	32	979,2	41	1.282,1	58	1.811,0	512	16.097,6
De 50 a menos de 100	33	2.281,8	114	8.109,1	14	846,6	18	1.212,1	22	1.610,7	201	14.060,3
De 100 a menos de 200	15	2.058,9	100	14.024,7	6	926,1	8	1.113,6	26	3.758,8	155	21.882,1
De 200 a menos de 500	10	2.768,8	80	23.026,2	10	3.087,1	5	1.235,3	24	7.623,7	129	37.741,1
De 500 a menos de 1000	0	0,0	24	15.408,7	1	794,5	3	2.392,8	8	5.514,9	36	24.110,9
De 1000 a menos de 2000	0	0,0	3	5.145,0	2	2.269,3	1	1.204,2	3	4.330,0	9	12.948,5
De 2000 y más	1	2.707,5	6	23.404,2	0	0,0	0	0,0	2	8.188,2	9	34.299,9
Total Superficie	**512**	**14.541,4**	**2.522**	**107.700,2**	**454**	**10.492,5**	**391**	**9.955,5**	**352**	**34.215,2**	**4.231**	**176.904,8**

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

En relación a la información anterior, en el área de estudio existen 200.155 ha censadas. De éstas, el 88,2% tiene actividad agropecuaria, mientras que el 11,6% es superficie forestal y solamente el 0,2% de la superficie se categoriza como temporalmente sin actividad, lo que da cuenta del intensivo uso del suelo y corrobora la calidad y potencial de estos en general (Cuadro 3-11).

Cuadro 3-11: Resumen de Información Predial Comunas Área de Estudio 2007

Tipo Explotaciones	Sup. 2007 (ha)					
	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
1. Total Censadas	14.568,5	129.111,4	11.319,0	10.247,7	34.908,5	200.155,1
1.1 Agropecuarias	14.541,4	107.700,2	10.492,5	9.955,5	34.215,2	176.904,8
1.1.1. Con tierra	14.541,4	107.700,2	10.492,5	9.955,5	34.215,2	176.904,8

1.1.1.1 Con Actividad	14.454,9	107.578,1	10.484,9	9.921,7	34.015,2	176.454,8
1.1.1.2 Temporalmente sin Actividad	86,5	122,1	7,6	33,8	200,0	450,0
1.1.2 Sin tierra	-	-	-	-	-	-
1.2 Explotaciones Forestales	27,1	21.411,2	826,5	292,2	693,3	23.250,3

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

Por otra parte, la distribución de la superficie agropecuaria con tierra y con actividad para el área de estudio se resume en el Cuadro 3-12. De esta información se observa que, del total de superficie de explotaciones agropecuarias, un 34,6% corresponde a suelos de cultivo considerando la totalidad de la superficie de las comunas involucradas, donde se observa que la comuna de Buin es la que mayor porcentaje de suelos de cultivo presenta (75,8%) seguida de la comuna de Isla de Maipo, con 57,8% de la superficie total de explotaciones. La mayor cantidad de superficie se clasifica como "otros suelos", con un 65,4% del total de la superficie de explotaciones, principalmente constituido por praderas naturales, bosque nativo y matorrales. Se observa a nivel global que, del total de superficie de cultivo, el 73% corresponde a cultivos anuales y permanentes, mientras que 18,2% corresponde a suelos con barbecho y 8,8% a forrajeras.

Cuadro 3-12: Superficie Agropecuaria Comunas Área de Estudio 2007

Superficie agropecuaria según uso del suelo	Sup. 2007 (ha)					
	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Total Explotaciones Agropecuarias	14.541,4	107.700,2	10.492,5	9.955,5	34.215,2	176.904,8
Total suelos de cultivo	11.017,5	31.711,0	6.066,0	4.650,6	7.785,3	61.230,4
Cultivos anuales y permanentes	9.952,5	23.385,5	5.173,4	3.557,6	2.618,5	44.687,5
Forrajeras permanentes y de rotación	171,2	4.130,5	340,0	735,4	23,0	5.400,1
En barbecho y descanso	893,8	4.195,0	552,6	357,6	5.143,8	11.142,8
Total otros suelos	3.523,9	75.989,2	4.426,5	5.304,9	26.429,9	115.674,4
Praderas mejoradas	22,6	4.632,3	52,3	103,7	2.479,0	7.289,9
Praderas naturales	159,1	21.690,2	194,7	253,7	15.394,9	37.692,6
Plantaciones forestales	34,4	634,6	228,2	176,6	4.255,4	5.329,2
Bosque nativo	500,0	21.525,1	2.390,1	3.253,7	1.278,4	28.947,3
Matorrales	1.465,1	18.087,6	339,0	806,6	2.454,2	23.152,5
Infraestructura	1.030,5	2.877,4	705,4	613,9	481,1	5.708,2
Terrenos estériles	312,3	6.542,0	516,8	96,7	86,9	7.554,7

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

Debe destacarse, para efectos de actualizar y precisar alguna información a nivel global de las comunas aludidas, la información proporcionada por el Catastro de Usos de Suelo y Recursos Vegetacionales de CONAF 2013 en relación al uso de suelo, el que consigna para el área, una superficie total de 227.067 ha, de las cuales, el uso áreas urbanas e industriales representan el 7,3% (16.504 ha), 37,3% de la comuna son terrenos agrícolas (84.716 ha), lo sigue el uso praderas y matorrales con 16,5% (37.401 ha) de la superficie, el uso bosque con 36,72% (83.381 ha), el uso humedales con 0,02% (52 ha), el 0,96% (2.178 ha) de uso áreas desprovistas de vegetación y finalmente el 1,25% (2.835 ha) con uso cuerpos de agua.

Según la fuente censal, se presenta en el Cuadro 3-13, la estructura de cultivos presente en las comunas aludidas al 2007, donde se observa el dominio en superficie de superficie asociada a producción frutícola como principal rubro en la zona, seguido de lejos por la producción de forrajeras, cereales, vides y hortalizas. El resto de superficie la constituyen cultivos industriales, flores, leguminosas y semilleros.

Esta parte de la caracterización coincide plenamente en lo que se visualiza actualmente en términos proporcionales en el área de estudio, dada la excelente adaptabilidad climática de muchos frutales a la zona y la aptitud propicia de los suelos para su desarrollo, además de la arraigada tradición frutícola y vitivinícola existente.

Cuadro 3-13: Estructura de Cultivos Comunas Área de Estudio 2007

Cultivo	Superficie (ha) - % estructura / Comuna											
	Buin		Melipilla		Isla de Maipo		El Monte		San Antonio		Total	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Cereales	608,0	5,8	5.531,6	19,4	519,7	9,3	351,2	7,6	430,0	16,1	7.441	14,3
Leguminosas y tubérculos	436,8	4,1	1.249,3	4,4	59,3	1,1	424,6	9,2	33,6	1,3	2.204	4,2
Cultivos industriales	0,0	0,0	36,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	186,0	6,9	223	0,4
Hortalizas	920,8	8,7	3.452,9	12,1	281,2	5,0	1.379,6	29,8	177,9	6,6	6.212	11,9
Flores	19,9	0,2	4,0	0,0	3,7	0,1	10,0	0,2	0,2	0,0	38	0,1
Plantas forrajeras	195,4	1,9	5.631,3	19,7	382,5	6,8	965,4	20,9	438,5	16,4	7.613	14,6
Frutales	6.258,7	59,3	10.079,1	35,3	2.571,3	45,8	1.011,6	21,9	512,4	19,1	20.433	39,3
Viñas y parronales viníferos	1.569,1	14,9	1.329,8	4,7	1.764,1	31,4	245,4	5,3	893,2	33,3	5.802	11,2
Viveros	205,9	1,9	10,6	0,0	5,1	0,1	3,6	0,1	0,0	0,0	225	0,4
Semilleros	344,7	3,3	1.212,5	4,2	27,9	0,5	231,2	5,0	7,2	0,3	1.824	3,5
TOTAL	**10.559,3**	**100,0**	**28.537,9**	**100,0**	**5.614,8**	**100,0**	**4.622,6**	**100,0**	**2.679,0**	**100,0**	**52.013,5**	**100,0**

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

En relación a la anterior información, se presenta en el Cuadro 3-14 el detalle de la distribución de superficie de vid vinífera al año del Censo, tanto variedades blancas como tintas, constatándose que la gran mayoría de la superficie asociada a este cultivo se asocia a variedades tintas finas, lo que guarda estrecha relación con la importancia económica de este rubro en la zona.

Cuadro 3-14: Superficie Plantada Vid Vinífera Comunas Área de Estudio 2007

Tipo	Superficie (ha) - % estructura / Comuna											
	Buin		Melipilla		Isla de Maipo		El Monte		San Antonio		Total	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Viníferas	1.569,1	92,8	1.329,8	78,9	1.764,1	78,4	245,4	85,7	893,2	54,9	5.802	77,0
Tintas viníferas	1.447,8	85,6	975,1	57,9	1.279,4	56,9	204,5	71,4	159,1	9,8	4.066	53,9
Corrientes	0,0	0,0	67,4	4,0	98,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	165	2,2
Finas	1.447,8	85,6	907,7	53,9	1.181,4	52,5	204,5	71,4	159,1	9,8	3.900	51,7
Blancas viníferas	121,4	7,2	354,7	21,1	484,7	21,6	40,9	14,3	734,1	45,1	1.736	23,0
Corrientes	32,3	1,9	27,4	1,6	77,0	3,4	3,2	1,1	0,0	0,0	140	1,9
Finas	89,1	5,3	327,3	19,4	407,7	18,1	37,7	13,2	734,1	45,1	1.596	21,2
Pisqueras	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
Total	**1.569,1**	**100,0**	**1.329,8**	**100,0**	**1.764,1**	**100,0**	**245,4**	**100,0**	**893,2**	**100,0**	**5.802**	**100,0**

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

Sin embargo, una actualización de esta información según el último Catastro Vitícola Nacional del SAG, 2019, existe un aumento de la superficie de vid vinífera apreciable en el Cuadro 3-15, el que muestra en detalle la distribución de las distintas cepas blancas y tintas cultivadas actualmente en las comunas estudiadas, superficie abarcada principalmente por las variedades Chardonnay y Sauvignon Blanc entre las blancas y por Cabernet Sauvignon, Syrah, Pinot Noir y Merlot, entre las tintas.

Se destaca a la comuna de San Antonio por poseer más del 50% de la superficie de variedades blancas y a las comunas de Isla de Maipo, Buin y Melipilla, que en conjunto poseen el 87% de la superficie con variedades tintas.

Cuadro 3-15: Superficie Plantada Vid Vinífera Comunas Área de Estudio 2019

Cepa o variedad	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Cepas Blancas						
Albariño					0,9	0,9
Chardonnay - Pinot Chardonnay		181,5	99,8		280,9	562,3
Garganega					1,0	1,0
Gewurztraminer		10,7	6,5		7,6	24,8
Moscatel de Alejandría - Blanca Italia	2,6		8,8			11,4
Pedro Jiménez - pedro Ximénez			1,1			1,1
Pinot blanc - Pinot blanco - Burgunder weisser			0,5		0,1	0,6
Pinot gris - Pinot grigio					3,4	3,4
Riesling		3,0			26,6	29,6
Roussanne					0,1	0,1
Sauvignon blanc - Blanc fumé - fumé		181,8	356,5	11,1	853,8	1.403,2
Sauvignon gris - Sauvignon rosé					11,9	11,9
Semillón		8,3	5,5			13,8
Viognier		3,5	16,4		3,1	23,0
Total	2,6	388,6	495,2	11,1	1.189,5	2.087,1
Cepas Tintas						
Alicante Henri Bouschet - Alicante Bouschet			2,7			2,7
Cabernet franc - Cabernet franco	70,4	30,8	12,5		0,8	114,5
Cabernet Sauvignon - Cabernet	1.175,9	565,9	862,1	45,4		2.649,3

Cuadro 3-15: Superficie Plantada Vid Vinífera Comunas Área de Estudio 2019

Cepa o variedad	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Carignan - Carignane - Cariñena			1,3			1,3
Carmenère - Grande vidure	45,9	141,6	151,3	1,4		340,2
Cinsault	2,9					2,9
Cot - Cot rouge - Malbec	20,5	47,1	44,8	0,5		112,9
Garnacha - Grenache	12,6	0,3	0,4		0,9	14,1
Marselan	3,5					3,5
Merlot	96,6	177,0	215,0	21,7	4,8	515,1
Mourvedre - Monastrell - Mataro	2,8	2,7	2,6			8,2
Petit verdot	17,8	17,5	9,5			44,7
Petite syrah - Durif	12,1	1,0	1,4			14,5
Pinot noir - Pinot negro		17,8		0,5	519,9	538,1
Portugais bleu					1,0	1,0
Romano - Cesar - Cesar noir	1,6					1,6
Sangiovese - Nielluccio	4,6		17,5			22,1
Syrah - Sirah - Shiraz	153,0	217,7	155,8	9,2	72,0	607,8
Tempranillo	2,6		0,5			3,1
Tintorera	11,5	53,7	138,0			203,2
Touriga nacional n - Azal		0,1				0,1
Verdot					1,0	1,0
Zinfandel - Primitivo			26,3			26,3
Total	1.634,4	1.273,1	1.641,7	78,8	600,3	5.228,2

Fuente: Catastro Vitícola SAG 2019.

En el Cuadro 3-15 se presenta la distribución de la superficie destinada a especies frutales en las comunas señaladas, según el Censo de 2007. Es evidente la gran adaptabilidad de especies frutales en el área para ser potencialmente consideradas en una situación con proyecto, en especial especies orientadas a la exportación como la uva de mesa, la palta, los cítricos y el nogal.

Se visualiza en primera instancia que más del 50% de la superficie se asocia a los culticos de palto, uva de mesa y cítricos. Gran porcentaje de estos estaban en formación al año del Censo, lo que habla preliminarmente de un rubro en crecimiento. No obstante, y según se aprecia en el Cuadro 3-16, donde se actualiza la superficie de frutales por el último Catastro Frutícola Nacional de CIREN ODEPA, 2017, queda en evidencia un estancamiento en la superficie frutícola en estas comunas a nivel global, donde se mantiene una superficie frutícola en torno a las 20.000 ha, no obstante asociando una dinámica de aumento en algunas especies como el nogal y el almendro, y de disminución en otras como el palto y la uva de mesa.

No obstante, se aprecia en forma incipiente la introducción de especies como la feijoa, la chirimoya, el tangelo y la lima, especies que no figuran el 2007. Cabe destacar que en estas estadísticas no figura la categoría huerto casero como sí lo hace en el Censo de 2007, categoría que suma no despreciable superficie dada la gran cantidad de predios que los desarrollan con diversas especies.

Cuadro 3-15: Superficie de Frutales Comunas Área de Estudio 2007

Frutales	Sup. 2007 (ha)					
	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Almendro	210,8	383,0	75,7	67,4	11,2	748,1
Arándano	35,1	61,0	0,0	0,0	0,0	96,1
Cerezo	245,5	40,2	0,0	2,1	0,0	287,8
Ciruelo europeo (deshidratado)	807,3	385,6	0,0	0,0	0,0	1.192,9
Ciruelo japonés	363,1	305,8	5,6	64,8	0,0	739,3
Clementina	0,0	69,3	17,0	0,0	0,0	86,3
Damasco	155,1	58,0	24,8	0,0	0,0	237,9
Duraznero consumo fresco	398,9	82,3	8,2	31,3	0,0	520,7
Duraznero tipo conservero	214,5	83,1	43,1	0,0	0,0	340,7
Frambuesa	0,0	7,1	2,1	0,0	0,0	9,2
Frutilla	0,0	17,7	0,0	0,0	72,3	90,0
Higuera	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9
Huerto casero	6,6	44,9	2,0	4,3	8,0	65,8
Kiwi	188,7	129,1	0,0	0,0	0,0	317,8
Limonero	23,2	1.744,5	311,9	190,1	21,0	2.290,7
Mandarina	0,0	54,3	0,0	0,0	0,0	54,3
Manzano rojo	68,3	3,3	3,6	0,0	0,0	75,2
Manzano verde	0,0	44,5	10,8	0,0	1,4	56,7
Membrillo	0,0	16,7	4,8	0,0	0,0	21,5
Naranjo	15,0	1.385,8	78,1	21,8	9,8	1.510,5
Nectarino (pelados)	413,7	128,8	18,7	0,0	0,0	561,2
Nogal	817,3	446,2	202,7	84,9	53,5	1.604,6
Olivo	0,0	283,8	47,1	0,0	169,4	500,3
Otros frutales	59,5	52,0	154,5	155,0	46,3	467,3
Palto	166,8	3.285,3	1.089,4	309,4	115,3	4.966,2
Peral europeo	76,8	203,8	101,9	0,0	0,0	382,5
Pistacho	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	7,8
Pluots (Plumcot)	0,0	23,3	0,0	0,0	0,0	23,3
Pomelo	0,0	27,8	0,0	0,0	0,0	27,8
Tuna	0,0	83,7	0,0	0,0	4,2	87,9
Uva de mesa	1.992,5	619,5	369,3	80,5	0,0	3.061,8
TOTAL	**6.258,7**	**10.079,1**	**2.571,3**	**1.011,6**	**512,4**	**20.433,1**

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

Cuadro 3-16: Superficie de Frutales Comunas Área de Estudio 2017

Especie	Comuna (ha)					
	Melipilla	Buin	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Almendro	522,8	197,9	96,1	213,0	109,4	1.139,2
Arándano americano	6,0				4,3	10,3
Caqui	12,3					12,3
Cerezo	334,8	513,6	10,4	20,1		878,9
Chirimoyo	6,0			0,9		6,9
Ciruelo europeo	450,6	691,0	147,5	4,2		1.293,3
Ciruelo japonés	334,1	203,1	8,5	51,1		596,8
Damasco	6,0	69,5		14,8		90,3
Duraznero consumo fresco	34,6	113,6		4,7		152,9
Duraznero tipo conservero	21,8	148,6	31,4	10,9		212,7

Cuadro 3-16: Superficie de Frutales Comunas Área de Estudio 2017

Especie	Comuna (ha)					
	Melipilla	Buin	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Feijoa			2,0			2,0
Frambuesa	3,9					3,9
Granado	23,4			10,0		33,4
Higuera	12,6		1,0			13,6
Kiwi	72,8	41,5	7,3			121,6
Kiwi gold o kiwi amarillo	5,4	2,1				7,5
Lima	3,0					3,0
Limonero	1.697,6	1,9	211,6	146,7	23,3	2.081,1
Mandarino	225,5	26,2	32,6	76,1		360,4
Manzano rojo		57,0				57,0
Manzano verde		10,1	1,0			11,1
Membrillo	0,9	18,6				19,5
Naranjo	1.292,1	16,1	120,9	10,0	47,7	1.486,8
Nectarino	159,7	217,1	2,7	17,1		396,6
Níspero		0,1				0,1
Nogal	2.200,5	1.336,7	679,6	146,8	250,5	4.614,1
Olivo	156,6		0,4		211,5	368,5
Palto	2.124,1	18,8	601,6	140,9	169,1	3.054,5
Peral	89,2	123,9	83,1			296,2
Pistacho	3,4	1,0		0,9		5,3
Pluots	47,4	40,2				87,6
Pomelo	55,7		20,8			76,5
Tangelo	4,7					4,7
Tuna	69,2				1,0	70,2
Vid de mesa	309,7	1.547,4	269,3	41,7		2.168,1
TOTAL	**10.286,4**	**5.396,0**	**2.327,8**	**909,9**	**816,8**	**19.736,9**

Fuente: CIREN ODEPA 2017.

INE (2007) indica que el 11,9% de la superficie con cultivos anuales o permanentes en la comuna posee hortalizas (6.212 ha). Tal como se muestra en el Cuadro 3-17, existe una gran diversidad de especies hortícolas cultivadas en la zona, con una distribución relativamente homogénea de superficie entre éstas, no obstante, destacan por sobre el resto, especies como el maíz choclo, el zapallo, la cebolla, el tomate consumo fresco, el haba, el poroto verde y granado y la alcachofa.

Cuadro 3-17: Superficie de Hortalizas Comunas Área de Estudio 2007

Hortalizas	Sup. 2007 (ha)					
	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Acelga	15,1	3,6	0,0	0,0	0,8	19,5
Ají	0,0	10,7	0,0	1,5	0,0	12,2
Ajo	0,0	62,5	0,0	143,8	0,0	206,3
Alcachofa	0,0	355,5	63,8	42,5	0,0	461,8
Alcayota	4,5	3,3	0,0	0,0	0,0	7,8
Arveja verde	69,8	5,8	0,0	10,5	17,8	103,9
Betarraga	3,1	14,4	0,0	0,0	0,0	17,5
Brócoli	12,0	9,9	0,0	0,0	0,0	21,9

Cuadro 3-17: Superficie de Hortalizas Comunas Área de Estudio 2007

Hortalizas	Sup. 2007 (ha)					
	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Cebolla de guarda	19,7	115,2	12,7	374,0	0,0	521,6
Cebolla temprana	17,8	41,4	0,0	40,3	0,0	99,5
Choclo	266,8	886,4	13,0	88,2	23,6	1.278,0
Cilantro	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0
Coliflor	38,6	52,1	6,8	1,2	3,3	102,0
Haba	11,3	189,2	20,1	157,5	0,0	378,1
Hortalizas miniatura (baby)	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0	30,0
Huerta casera	12,7	83,7	7,3	7,4	1,9	113,0
Lechuga	45,3	17,9	0,3	0,0	12,9	76,4
Melón	2,8	139,6	8,0	1,8	0,0	152,2
Otras hortalizas	20,9	16,6	27,2	7,7	62,2	134,7
Pepino de ensalada	0,0	50,9	0,0	0,0	0,0	50,9
Pepino dulce	0,0	19,8	0,0	0,0	0,0	19,8
Pimiento	0,0	28,4	0,0	15,7	0,0	44,1
Poroto granado	12,6	63,6	10,4	286,2	6,9	379,7
Poroto verde	14,2	100,1	14,3	163,7	16,5	308,8
Repollo	26,8	7,2	0,0	0,0	2,7	36,7
Sandía	10,0	38,1	0,0	0,0	0,0	48,1
Tomate consumo fresco	95,2	152,4	35,8	24,5	26,8	334,6
Zanahoria	0,0	140,3	0,0	0,0	0,0	140,3
Zapallo italiano	7,2	64,0	0,0	5,0	1,5	77,7
Zapallo temprano y de guarda	214,4	750,3	61,5	8,1	0,0	1.034,3
TOTAL	**920,8**	**3.452,9**	**281,2**	**1.379,6**	**177,9**	**6.212,4**

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

El Cuadro 3-18 muestra la superficie y el rendimiento promedio del grupo de cereales, leguminosas y tubérculos, de acuerdo con INE (2007), los que abarcan un 16,5% de la superficie de cultivo de las explotaciones, destacando en primer lugar la superficie asociada al cultivo de maíz grano (59,1%) seguido del cultivo de papa (20,9%). Una menor importancia presentan los cultivos como el trigo y el poroto para seco.

Cuadro 3-18: Superficie de Cereales, Leguminosas y Tubérculos Comunas Área de Estudio 2007

Cultivo	Sup. 2007 (ha)					
	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Maíz (grano seco)	278,6	4.721,2	401,7	289,7	12,0	5.703,2
Otras chacras	17,5	34,1	0,0	0,0	1,0	52,6
Otros cereales	0,0	34,3	118,0	61,5	418,0	631,8
Papa	402,7	1.176,4	50,2	350,2	32,6	2.012,1
Poroto consumo interno	16,6	38,8	9,1	23,7	0,0	88,2
Poroto de exportación	0,0	0,0	0,0	50,7	0,0	50,7
Trigo blanco	60,4	350,6	0,0	0,0	0,0	411,0
Trigo candeal	269,0	425,5	0,0	0,0	0,0	694,5
TOTAL	**1.044,8**	**6.780,9**	**579,0**	**775,8**	**463,6**	**9.644,1**

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

El detalle de especies ganaderas a nivel comunal indica que la masa ganadera está representada mayoritariamente por ganado porcino (87,7%), seguida del bovino (8,9%), siendo de escasa relevancia las existencias de las demás especies. El Cuadro 3-19 resume las cabezas de ganado por especie. El mayoritario porcentaje de existencias del rubro porcino se asocia directamente con la producción agroindustrial de carne de cerdo realizada por empresas como Agrosuper, donde la Región Metropolitana representa aproximadamente el 10% de la producción anual del país.

Cuadro 3-19: Existencias Pecuarias Comunas Área de Estudio 2007

Especie	N° Cabezas/Comuna					
	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Bovinos	127	31.497	1.292	2.608	8.327	43.851
Ovinos	82	2.014	45	67	2.930	5.138
Cerdos	9.151	238.010	112.804	68.076	6.033	434.074
Equinos	427	5.522	696	991	784	8.420
Caprinos	58	747	34	65	58	962
Camélidos	0	27	0	0	0	27
Jabalíes	0	219,0	0	0	0	219
Ciervos	0	0	0	0	0	0
Conejos	127	1.610	112	101	38	1.988

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

A nivel de área de comunas en estudio, la superficie forestal efectivamente plantada al año del Censo en zona no presenta mayor relevancia, lo que concuerda con la aptitud para la agricultura presentada por los suelos en general. Información respecto de esto se presenta en el Cuadro 3-20, donde se observa que mayoritariamente la superficie forestal plantada es casi totalmente pino insigne y eucaliptus.

Cuadro 3-20: Superficie Especies Forestales Comunas Área de Estudio 2007

Especies Forestales	Sup. 2007 (ha)					
	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Álamo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aromo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eucaliptus nitens	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	8,0
Eucaliptus globulus	0,0	112,5	17,0	7,5	217,1	354,1
Pino radiata (insigne)	0,0	3,0	0,0	0,5	180,0	183,5
Pino oregón	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Raulí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coigüe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Roble	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tamarugo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plantaciones mixtas	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
Otras especies	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	1,5
TOTAL	**1,8**	**123,5**	**18,5**	**8,0**	**397,1**	**548,9**

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

No obstante, y como ya se mencionó, el Catastro de Usos de Suelo y Recursos Vegetacionales de CONAF 2013 determina que la superficie comunal asociada a bosques es equivalente a 83.381 ha, de las cuales más de 75.000 ha son de bosque nativo.

En cuanto a sistemas de riego intrapredial, se puede observar en el Cuadro 3-21, que de un total de 61.230 ha de superficie de cultivos anuales y permanentes en el área, 52.454 ha son de riego, lo que refleja un buen aprovechamiento de recursos para el desarrollo de agricultura, siendo minoritaria la superficie de secano dentro de esta categoría. Lo anterior guarda estrecha relación con la disponibilidad de recurso hídrico, con el acceso a éste, con la tradición de agricultura regada, con la organización existente en torno al riego y con el gran potencial agrológico y agroclimático existente, factores que se conjugan con la ventajosa cercanía a los principales mercados y puertos de embarque del país.

Se destaca que de las 52.454 ha, el 61,7% de la superficie se asocia a métodos tradicionales gravitacionales al año del Censo (Cuadro 3-22), lo que refleja un escenario que debe evolucionar progresivamente hacia la tecnificación, en virtud de la cada vez más acentuada escasez de recursos asociada al cambio climático. En este sentido las comunas que mayor porcentaje de riego tradicional presentan al año del Censo, son la de El Monte, Melipilla y Buin.

Cuadro 3-21: Superficie Regada por Método en Área de Estudio 2007

Método de Riego	Superficie Regada (ha)/Comuna					
	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Riego gravitacional	**6.133,1**	**19.767,8**	**2.603,9**	**3.612,9**	**210,5**	**32.389,9**
Tendido	1.149,1	9.709,7	847,5	952,8	20,4	12.703,6
Surco	4.800,1	9.955,4	1.746,5	2.609,7	187,6	19.336,1
Otro tradicional	183,9	102,7	9,9	50,5	2,5	350,2
Mecánico mayor	**0,1**	**1.447,6**	**9,5**	**27,7**	**0,6**	**1.488,3**
Aspersión tradicional	0,1	266,1	9,5	27,7	0,6	304,6
Carrete o pivote	0,0	1.181,5	0,0	0,0	0,0	1.183,8
Microriego	**3.919,3**	**9.572,9**	**2.932,5**	**719,6**	**1.395,9**	**18.575,6**
Goteo y cinta	3.310,8	7.735,4	2.383,1	608,5	1.362,1	15.429,3
Microaspersión y microjet	608,5	1.837,5	549,4	111,1	33,8	3.146,2
Total Superficie Regada	**10.052,5**	**30.788,3**	**5.545,9**	**4.360,2**	**1.607,0**	**52.453,8**

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

Cuadro 3-22: Sistemas de Riego Utilizados en Comunas Área de Estudio 2007

Método de Riego	Porcentaje Método (%)					
	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Riego gravitacional	**61,0**	**64,2**	**47,0**	**82,9**	**13,1**	**61,7**
Tendido	11,4	31,5	15,3	21,9	1,3	24,2
Surco	47,8	32,3	31,5	59,9	11,7	36,9
Otro tradicional	1,8	0,3	0,2	1,2	0,2	0,7
Mecánico mayor	**0,0**	**4,7**	**0,2**	**0,6**	**0,0**	**2,8**
Aspersión tradicional	0,0	0,9	0,2	0,6	0,0	0,6
Carrete o pivote	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	2,3
Microriego	**39,0**	**31,1**	**52,9**	**16,5**	**86,9**	**35,4**
Goteo y cinta	32,9	25,1	43,0	14,0	84,8	29,4
Microaspersión y microjet	6,1	6,0	9,9	2,5	2,1	6,0

Cuadro 3-22: Sistemas de Riego Utilizados en Comunas Área de Estudio 2007

Método de Riego	Porcentaje Método (%)					
	Buin	Melipilla	Isla de Maipo	El Monte	San Antonio	Total
Total Superficie Regada	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

Desde el punto de vista del empleo generado por el rubro silvoagropecuario al año del Censo en el área, es posible constatar la importante y mayoritaria participación de la comuna de Melipilla en la zona, plazas de empleo asociadas principalmente al género masculino (Cuadro 3-23). Del mismo modo respecto de las plazas de empleo temporal, las que durante la época de primavera verano logran equiparar en número a las de empleo permanente a nivel global. Es posible suponer que esto se asocia a la creciente demanda de labores propias de la temporada estival presentes en todos los rubros analizados, sobre todo en los hortofrutícolas. Se visualiza una mayor participación femenina temporal, llegando a equiparar y superar en número a la masculina en algunas comunas, en especial en los meses de febrero y marzo donde ocurre la vendimia de la importante superficie de vides en la zona.

Cuadro 3-23: Empleo Temporal y Permanente Comunas por Género (H/M) Área de Estudio 2007

Tipo	Buin		Melipilla		Isla de Maipo		El Monte		San Antonio		Total	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Empleo Permanente												
Total	359	1.935	504	5.140	75	930	109	915	84	501	1.131	9.421
Empleo Estacional o Temporal												
Mayo - Junio - Julio 2006	223	872	1.224	2.675	589	1.042	355	640	67	76	2.458	5.305
Agosto - Septiembre - Octubre 2006	601	1.099	1.683	3.366	636	867	607	988	138	159	3.665	6.479
Noviembre - Diciembre 2006 - Enero 2007	1.609	2.393	2.152	4.326	1.970	1.290	1.319	1.132	275	295	7.325	9.436
Febrero - Marzo - Abril 2007	1.683	2.252	2.230	4.231	2.203	1.650	892	1.239	325	322	7.333	9.694

Fuente: Censo Agropecuario INE 2007.

Se concluye a partir de la información de caracterización analizada, que el desarrollo de la agricultura se muestra con un nivel de evolución de gran importancia en superficie y en desarrollo del riego, características que son potenciadas por diversos factores favorables ya comentados como la disponibilidad de recurso hídrico, el acceso a éste a través de la infraestructura de distribución presente, con la arraigada tradición de agricultura de riego, con la organización entre agricultores existente en torno al riego y con el gran potencial agrológico y agroclimático existente, factores que se conjugan con la ventajosa cercanía a los principales mercados de consumo y principales puertos de embarque del país.

Como se ha descrito, la mayor parte de los predios son pequeños a medianos y existe una gran proliferación de la actividad agrícola en superficie, por lo que la materialización de proyectos que aumenten la seguridad de riego, en asociación con un fuerte fomento a la tecnificación, sin duda permitirán impulsar el desarrollo agrícola para esta gran masa de agricultores generando un valioso impacto, constituyendo un objetivo tremendamente interesante para el presente estudio lograr que se materialice.

3.1.6. Antecedentes Hidrológicos

3.1.6.1. Aspectos Generales

En el presente apartado se exponen aquellos antecedentes hidrológicos de interés para el estudio. Al respecto, y de acuerdo con los contenidos del estudio, la hidrología de crecidas es de utilidad para estimar caudales de diseño en la elaboración de los perfiles de bocatomas, obras de cruce o atraviesos en cauces naturales como quebradas o esteros a realizar.

De los 34 estudios revisados, solo uno de ellos contiene Hidrología de Crecidas para puntos ubicados en el área de estudio de estudio, y corresponde al estudio “Diseño Sistema de Regadío Cuncumén Región de Valparaíso” (DOH, 2015). Sus resultados se muestran a continuación.

3.1.6.2. Diseño Sistema de Regadío Cuncumén Región de Valparaíso” (DOH, 2015)

El estudio hidrológico tuvo como objetivo determinar los caudales de crecida asociados al punto de captación del proyecto, ubicado en el río Maipo en la zona en estudio. Estos caudales son relevantes en la definición y diseño de las futuras obras. La cuenca aportante al punto de captación posee un área de 15.003 km^2.

Para el estudio de caudales, se procedió al relleno de estadística, para luego mediante análisis de frecuencia y ajuste gráfico, determinar la distribución de mejor ajuste y así obtener los caudales de crecida para distintos períodos de retorno. La estación fluviométrica de referencia empleada corresponde a “Río Maipo en Cabimbao”. La Figura 3-4 muestra la ubicación de dicha estación y la bocatoma del Sistema Cuncumén en el contexto de la cuenca del Maipo.

El Cuadro 3-24 presenta los caudales de crecida obtenidos para distintos períodos de retorno en la zona de estudio.



Figura 3-4: Ubicación Bocatoma Sistema Cuncumén y Estación Maipo en Cabimbao

Fuente: Elaboración propia, a partir de DOH (2015)

Cuadro 3-24: Caudales de crecida en la zona en estudio para distintos períodos de retorno

T (años)	Caudal de Crecida (m^3/s)		
	Anual	Periodo Deshielo	Periodo Pluvial
2	666,9	206,6	657,1
5	1.495,5	378,8	1.486,9
10	2.333,4	520,0	2.332,9
20	3.410,0	675,6	3.426,5
25	3.816,4	729,1	3.840,8
50	5.296,0	907,0	5.354,5
100	7.158,8	1.103,8	7.269,7
150	8.457,9	1.228,3	8.610,2
200	9.485,6	1.321,1	9.673,2
250	10.348,7	1.395,1	10.567,4
500	13.437,9	1.642,6	13.777,6

Fuente: DOH (2015)

3.2. Antecedentes Infraestructura de Riego

3.2.1. Aspectos Generales

El propósito de este capítulo es efectuar una revisión y análisis de los antecedentes disponibles sobre la infraestructura de riego extra predial en el área de estudio, que se refiere específicamente a los canales de riego que tienen sus captaciones en el río Maipo, aguas abajo de la primera sección. Específicamente, el propósito es identificar los antecedentes que podrían ser utilizados en el desarrollo del presente estudio, de acuerdo con sus objetivos.

Para lo anterior, se identifica los antecedentes relevantes de dicha infraestructura, las obras que hayan sido proyectadas y que hayan sido construidas o mejoradas en, al menos, los últimos 25 años, con los correspondientes datos de interés relacionados tales como la fuente de financiamiento, características técnicas principales, tipo de obra, ubicación y otros.

3.2.2. Estudio Básico “Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en Cuenca del Maipo”, CNR, 2017

Este estudio se enmarcó en el contexto de los lineamientos estratégicos que la CNR buscó implementar en el período 2014-2018, los cuales establecen la intención de “Asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país, mediante la formulación, implementación y seguimiento de una Política Nacional de Riego, que genere estudios, programas, proyectos y fomento al riego y drenaje, que contribuya al uso eficiente del recurso hídrico en riego, que propenda a mejorar la seguridad del riego y aporte al desarrollo de la agricultura nacional, en un marco inclusivo, participativo, sustentable y equitativo de los/as agricultores/as y de las organizaciones de regantes”.

El objetivo general del estudio citado de la CNR de 2017 fue contribuir al uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos para riego en la Región Metropolitana, mediante la implementación de un Plan de Gestión de las aguas de riego y drenaje, diseñado y validado con la participación de los/as usuarios/as y agentes regionales y locales.

Del estudio citado, es de interés la información que contiene sobre infraestructura en la subcuenca de Maipo Bajo, según la organización de usuarios de agua, que se reproduce en el Cuadro 3-25.

Cuadro 3-25: Infraestructura en subcuenca Maipo bajo según organizaciones de usuarios de agua.

Organización Usuarios de Agua	Revestimientos Canales	Obras Existentes y Situación	Propuestas de Usuarios
Asociación de Canalistas Tranque Cerrillos (Leyda)	100% sin revestir	Canal: requiere mantención	requieren revestimiento para evitar pérdidas
		Tranque: buen estado	-
		Canoas: buen estado	-
Agrupación Social Agricultores de Lo Gallardo	100% sin revestir	Pozos: 5 a rajo abierto	Requieren pozos y obra de acumulación comunitaria para logra eficiencia en distribución
		mangueras para distribución	requiere canales y/o tuberías
Asociación de Canalistas Canal San José	100% sin revestir	Bocatoma: artesanal	Requiere mejoramiento y/o actualización de obras de riego
		Marco partidor: artesanal	-
		Canales: mal estado	-
		Vertedero: mal estado	-
C.A. Canal Culiprán	99% sin revestir	Bocatoma: artesanal	-
		Canoas: con riesgo de desplomarse	Requiere solución pronto. Es inicio del canal
		canal: buen estado	-
		túnel: con riego de desmoronarse	Requiere solución está en medio del canal
		Compuertas: en buen estado	-
		tranque: recién rehabilitado	está al final del canal
C.A Tranque Los Molles	100% sin revestir	canal: buen estado	proviene del tranque
C.A Canal Chico	99% sin revestir	canal: buen estado	-
C.A Final de Pabellón	100% sin revestir	canal: buen estado	son solo 2 km de canal
Asociación de Canalistas Canal Puangue	100% sin revestir	Bocatoma: estado regular	Requiere mejoramiento.
		canal: buen estado	requiere revestir en sector urbano y en curvas en U
Comunidad de Aguas Tranque San Juan	78% sin revestir	Tranque: embancado	requiere rehabilitación
		Sifón: tapado	-
		Canal: Requiere reparación	requiere entubamiento o revestimiento

Fuente: Estudio Básico “Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en Cuenca del Maipo”, CNR, 2017, Cuadro 3.4.3.1.

En el estudio citado anteriormente de la CNR 2017, se mencionan algunas de las iniciativas de proyectos y programas relacionados con infraestructura de riego extra predial en el Maipo Bajo, que se indican en el Cuadro 3-26.

Cuadro 3-26: Algunas iniciativas levantadas para la subcuenca Maipo bajo – sector Melipilla

Tipo de Iniciativa	Descripción	Justificación
Proyectos	Mejoramiento de bocatomas	Los problemas de formalización de la Junta de Vigilancia, dificulta la postulación a fondos para el mejoramiento de las bocatomas. Sin embargo, su mejoramiento es fundamental para la distribución del agua y es necesario buscar alternativas de financiamiento.
	Mejoras en canal *Wodehouse*	Se plantean varias mejoras en el canal: arreglar canoa, hacer bocatoma de concreto para que no se la lleven las crecidas del río, revestimiento y entubamiento para no perder tanta agua.
Programas	Reparaciones de tranques CORA	Actualmente no existe financiamientos del Estado que permitan realizar reparaciones y limpiezas de tranques CORA. Existe una solicitud en curso, pero hace más de un año que esperan respuesta. La posibilidad de acumular agua para regar aumenta la disponibilidad y seguridad del riego.
	Revestimiento de canales en zonas urbanas	Se plantea la necesidad de revestir los canales en las zonas urbanas para evitar la contaminación del agua.

Fuente: Estudio Básico "Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en Cuenca del Maipo", CNR, 2017, Cuadro 4.3-1.

3.2.3. Sistema de Información Geográfico de la CNR 2017

En el Cuadro 3-27 se presenta un listado con la red de canales principales por sección del río y sus longitudes, obtenido del Sistema de Información Geográfico (SIG) de la CNR 2017.

Cuadro 3-27: Canales principales por sección

Nombre de la Fuente	Nombre del Canal	Longitud (km)
Segunda Sección Río Maipo	Lo Chacón	3.5
	Los Chanchos	3.8
	Mercedano	2.7
	Naltahua	9.2
	Rosario	5.0
	San Antonio De Naltahua	19.2
Segunda Sección Río Maipo	Carmen Alto	28.8
	Cholqui	27.4
	Codiguano O Asilo Del Medio	5.0
	Culiprán	37.4
	Huechún	24.4
	Isla De Chocalán	4.8
	Picano	25.5
	Propio	2.4
	Puangue	30.7
	San José Alto	40.8
	Tuc Chocalán Y Pabellón	0.5
	Tuc Tablones Molino Clavo Y Codigua	5.0
	Total	276.0

Fuente: Información SIG, CNR 2017

En el Cuadro 3-28 y en el Cuadro 3-29 se presenta un resumen de las longitudes y del número de canales, respectivamente, que conforman la red de canales extra prediales de riego, con 544 km de longitud total, desglosado en canales principales, derivados y sub derivados. Además, se incluye la Figura 3-5 con la extensión espacial de ellos.

Cuadro 3-28: Resumen longitud de canales por sección legal

Sección	Principal	Derivado	Sub derivado	Total
2da Sección Río Maipo	43,4	37,9	22,6	103,9
3da Sección Río Maipo	232,6	158,0	49,4	440,0
Total	276,0	195,9	72,0	543,9

Fuente: Información SIG, CNR 2017

Cuadro 3-29: Resumen número de canales por sección legal

Sección	Principal	Derivado	Sub derivado	Total
2da Sección Río Maipo	6	23	29	58
3da Sección Río Maipo	12	28	9	49
Total	18	51	38	107

Fuente: Información SIG, CNR 2017

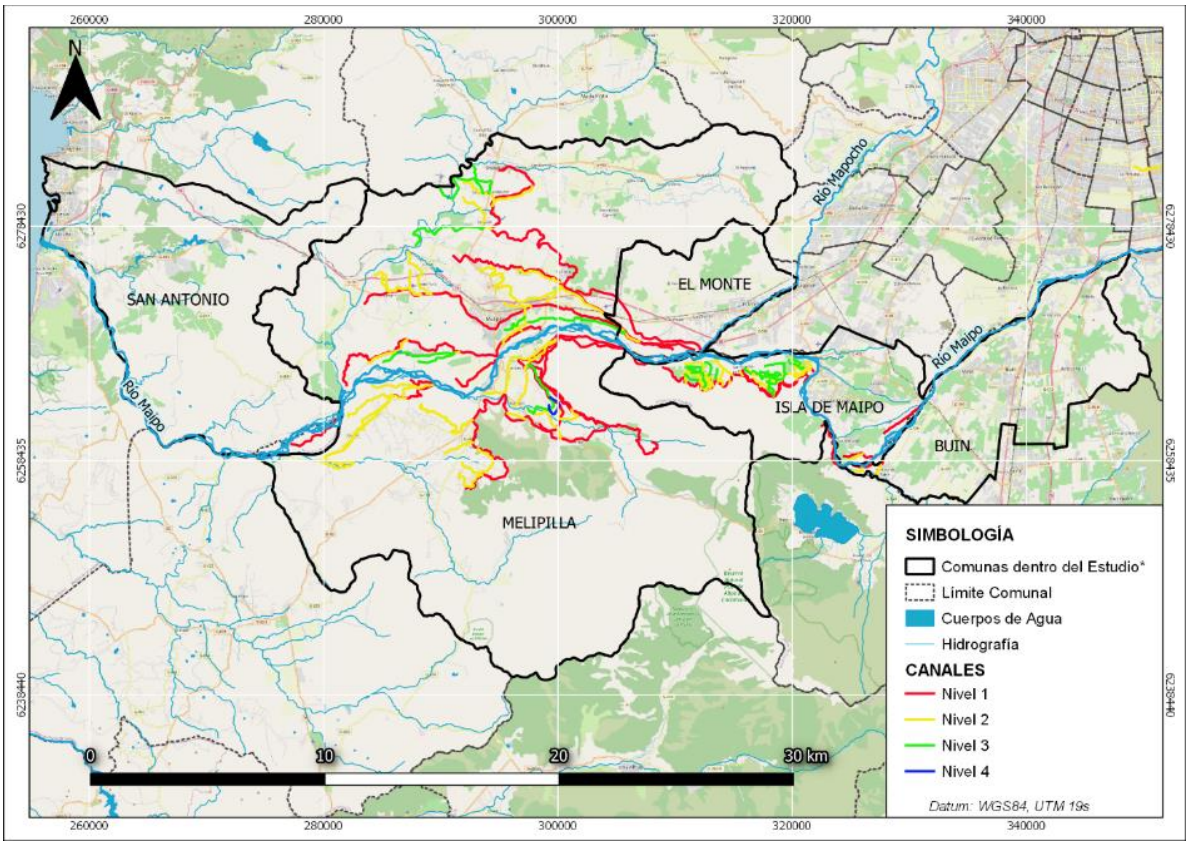


Figura 3-5: Planta General trazado de canales del estudio

Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Estudio Integral de Optimización del Regadío de la Tercera Sección Del Río Maipo y Valles de Yali y Alhué, CNR 2001

El "Estudio Integral de Optimización del Regadío de la Tercera Sección del Río Maipo y Valles de Yali y Alhué", CNR, 2001, corresponde a un megaproyecto que propone mejorar el riego de la 3a Sección del río Maipo y regar nuevas zonas de secano, con escasa actividad agrícola en algunos sectores, en los valles de Yali y Alhué. Se incluyó adicionalmente la 1a Sección del Estero Puangue.

En el estudio citado, se desarrolló un modelo de simulación operacional, capaz de analizar las diferentes alternativas que se requieran, con el cual se estudiaron las demandas de agua, tanto para riego como para otros usos como el agua potable, minería e hidroelectricidad, y se definieron la situación actual y futura agropecuaria, realizándose los balances hídricos correspondientes. Para este modelo, se utilizó información de la infraestructura de canales de riego existente en la tercera sección del río Maipo.

En efecto, de acuerdo con el estudio citado anteriormente, los 11 canales de riego principales con acciones de la tercera sección del río Maipo, que se indican en el Cuadro 3-30, tienen en común que ninguno es revestido y sus bocatomas son de carácter rústico. (excepto bocatoma canal Chocalán).

Cuadro 3-30: Características de los principales canales río Maipo tercera sección (*)

	Derechos (l/s)	Longitud (km)	Capacidad (l/s)	Area bajo canal (há)	Area sobre canal (há)	Area Total (há)	Relación área vs. km canal	Relación área vs. capacidad	Relación área vs. acciones	Relación capac. vs. acciones	Pérdida caudal (%/km)	Eficiencia Conducción (%)
CANAL SAN JOSE	5.700	44,000	7.000	5.513	1.000	6.513	148	0,9	1,1	1,2	0,30	87
CANAL PUANGUE	3.600	33,670	4.500	4.251	800	5.051	150	1,1	1,4	1,3	0,35	88
CANAL PICANO	2.000	38,410	2.500	2.050	120	2.170	56	0,9	1,1	1,3	0,35	87
CANAL HUAULEMU	2.000	40,000	3.500	3.190	0	3.190	80	0,9	1,6	1,8	0,30	88
CANAL HUECHUN	4.200	24,330	6.000	2.200	750	2.950	121	0,5	0,7	1,4	0,25	94
CANAL ISLA HUECHUN	1.200	8,240	5.000	1.000	0	1.000	121	0,2	0,8	4,2	0,20	98
CANAL CARMEN ALTO O ROSSINO	8.000	36,000	3.000	700	800	1.500	42	0,5	0,2	0,4	0,20	93
CANAL CHOLQUI	2.000	37,600	3.200	2.000	1.500	3.500	93	1,1	1,8	1,6	0,30	89
CANAL CULIPRAN	5.000	49,860	4.500	5.100	1.500	6.600	132	1,5	1,3	0,9	0,80	60
CANAL CHOCALAN Y PABELLON	5.000	22,700	5.000	1.560	350	1.910	84	0,4	0,4	1,0	0,60	86
CANAL CODIGUA	4.800	23,560	5.000	2.500	700	3.200	136	0,6	0,7	1,0	0,60	86
ACCIONISTAS INDIVIDUALES	7.050											
TOTAL 3ª SECCION	50.550	358,370	49.200	30.064	7.520	37.584	105	0,8	0,7	1,0	-	-
CANAL WODEHOUSE	-	26,950	3.000	1.205	0	1.205	45	0,4	-	-	0,60	84
CANAL SAN DIEGO	-	14,990	s/i	910	0	910	61	-	-	-	0,60	91
CANALES ESTERO POPETA	-	15,875	s/i	400	0	400	25	-	-	-	0,60	90

(*) El área que se menciona en los encabezamientos de las columnas se refiere al área regada por cada canal, en hectáreas.

Fuente: Estudio Integral de Optimización del Regadío de la Tercera Sección del Río Maipo y Valles de Yali y Alhué", CNR, 2001, Cuadro 6.1.4.5-1

Por otra parte, en el citado estudio CNR 2001, se analizaron y propusieron una serie de obras de mejoramiento a la infraestructura existente, que pertenecen a los canales de la Tercera Sección del río Maipo. Las obras que se diseñaron a nivel preliminar y sus costos se indican en el Cuadro 3-31.

Cuadro 3-31: Resumen presupuesto obras de mejoramiento (moneda de enero de 2001)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO ($)
1)	Canal San José - Descanso Fiscal	4.025.694
2)	Canal San José - Descanso El Álamo	3.944.179
3)	Cruce Estero El Paico - Canal Matriz Puangue	12.970.529
4)	Cruce Estero El Paico - Canales Puangue, Picano y Hualemu.	17.875.064
5)	Cruce sifón Descanso Fiscal - Canal Puangue	7.993.604
6)	Obra de Descanso Fiscal Canal Puangue - Sector los Jazmines	16.615.695
7)	Canal Huechún Bajo – Bocatoma	4.716.830
8)	Canal Cholqui – Desarenador	26.533.627
9)	Cruces del Canal Huechún Bajo a camino El Bajo.	13.220.462
10)	Cruces del Canal Huechún Bajo con el camino a El Bajo y Descarga al Canal Huechún Alto	2.681.651
11)	Muro de contención. Canal Wodehouse	71.427.400
	COSTO TOTAL DIRECTO ($)	182.004.735

Fuente: Estudio Integral de Optimización del Regadío de la Tercera Sección del Río Maipo y Valles de Yali y Alhué", CNR, 2001, Cuadro 13.6.3-1.

3.2.5. Proyecto Maipo, CNR 1984 (IPLA)

El estudio Proyecto Maipo de la CNR del año 1984 (IPLA), tuvo por objeto la evaluación de los recursos de agua, tanto superficiales como subterráneos. Para su realización se estudiaron en forma simultánea los recursos básicos hidrológicos e hidrogeológicos del área del Proyecto Maipo. Lo anterior, en el contexto que la Comisión Nacional de Riego realizó desde 1979 una serie de estudios básicos que sirvieran de sustentamiento para la futura realización del estudio de factibilidad técnico-económica denominado "Estudio Integral de Riego - Proyecto Maipo".

Las conclusiones del estudio citado de la CNR 1984, de mayor interés para el presente estudio son las siguientes:

- El segundo sector del río Maipo, desde el puente del ferrocarril Paine-Talagante hasta el puente Naltahua, presenta recuperaciones de agua. Ellas provienen tanto de afloramientos de la napa subterránea, que ya se encuentra muy superficial, como de retornos de riego de áreas regadas con canales del río Mapocho. En las experiencias efectuadas se obtuvieron recuperaciones entre 4,5 y 11,0 m^3/s.

- El tercer sector del río Maipo, que se inicia en el puente Naltahua y termina en Melipilla, mostró importantes recuperaciones que variaron entre 13 y 19 m^3/s. Los afloramientos de agua subterránea son del orden de 5 m^3/s, por lo que los retornos de riego deben ser bastante relevantes.

- Se estudió el sistema de recursos hidráulicos de los valles de Maipo, Casablanca, Yali y Alhué, representándolo como un conjunto de elementos vinculados entre sí, que permiten simular el flujo de agua a través de él. La simulación se efectuó a una escala de tiempo mensual. De acuerdo con los resultados obtenidos con dicho

modelo, los sectores más costeros del río Maipo aparecen bastante mejor regados y con seguridades superiores a 70%.

3.2.6. Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región Metropolitana de Santiago, MOP 2012.

El objetivo general de este Plan Regional del MOP 2012, fue *"Contribuir a que Santiago-Región sea reconocida como capital de negocios, del conocimiento, la cultura y el resguardo patrimonial; así como del desarrollo sustentable en Latinoamérica, con estrategias vanguardistas de internacionalización y servicios de infraestructura y gestión hídrica de un alto nivel de calidad; constituidos efectivamente en puntal de apoyo para mejorar la calidad de vida de todos sus habitantes."*

El objetivo específico N°5 del citado Plan, sobre una gestión eficiente y sustentable sobre el uso y control del recurso hídrico y su entorno, señala *"Promover el uso eficiente y sustentable de los recursos naturales, especialmente respecto a mejorar la gestión sobre el recurso hídrico, avanzando en materia de infraestructura pública de protección y regulación de cauces naturales de uso público presentes en la región".*

Al respecto, del citado Plan del MOP 2012, fue de interés la acción estratégica sobre Mejoramiento de canales de riego, que se detalla en la Cartera de Proyectos del Plan y que se indica en el Cuadro 3-32.

Cuadro 3-32: Acción estratégica del plan sobre gestión de recursos hídricos

Acción Estratégica	Unidad Técnica	Nombre de la Iniciativa	Financiamiento
Contribuir a la planificación, gestión y fiscalización del recurso hídrico	Dirección de Obras Hidráulicas	Mejoramiento de canales de riego RMS	MOP

Fuente: Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región Metropolitana de Santiago, MOP 2012.

3.2.7. Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos Cuenca del Río Maipo Fase II Actualización del Modelo de Operación del Sistema y Formulación del Plan, DGA 2008 (SIT N°133)

El objetivo principal del estudio citado de la DGA 2008, fue la elaboración de un Plan Director para la cuenca del río Maipo. Este Plan Director buscó ser un instrumento de planificación que considera los efectos agregados de las diversas intervenciones locales de tal manera que contribuya a orientar las decisiones públicas y privadas, con el fin último de maximizar la función económica, social y ambiental del agua, en armonía con el medioambiente y con condiciones de equilibrio que permitan la sustentabilidad dentro de una visión de corto y largo plazo.

En el estudio citado de la DGA 2008, se planteó el proyecto a nivel de idea, código PD-RI-01, de tipo no estructural, denominado "Diagnóstico de la Infraestructura Actual de Canales Principales y Secundarios de la Cuenca".

En cuanto a la información de canales de riego extra predial en Maipo Bajo, en el Cuadro 3-33 y en Cuadro 3-34 se detallan los canales de riego que captan desde el del río Maipo, segunda y tercera sección, respectivamente, con una descripción de cada uno, en cuanto a la superficie regada, derechos de agua, longitud, entre otros datos.

Cuadro 3-33: Canales que captan desde el río Maipo segunda sección

N°	Canal	Cauce	Ribera	Descripción
1	Naltahua	Río Maipo	D	Tiene una longitud de 10,0 km, una capacidad máxima de 1,5 m^3/s y abastece un área aprox. de 865 ha
2	Rosario	Río Maipo	I	Tiene una longitud de 10,0 km, una capacidad máxima de 1,3 m^3/s y abastece un área aprox. de 610 ha
3	San Antonio de Naltahua	Río Maipo	D	Tiene una longitud de 18,0 km, una capacidad máxima de 1 m^3/s y abastece un área aprox. de 780 ha
4	El Chancho - Las Mercedes	Río Maipo	D	Tiene una longitud de 1,7 km y una capacidad máxima de 1 m^3/s
5	Lo Chacón	Río Maipo	I	Tiene una longitud de 3,2 km y una capacidad máxima de 0,4 m^3/s
6	Mercedado	Río Maipo	D	Tiene una longitud de 3,6 km y una capacidad máxima de 0,3 m^3/s

Fuente: Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos Cuenca del Río Maipo Fase II Actualización del Modelo de Operación del Sistema y Formulación del Plan, DGA 2008 (SIT N°133).

Cuadro 3-34: Canales que captan desde el río Maipo tercera sección

N°	Canal	Ribera	Descripción
1	Carmen Alto	I	El canal riega una superficie aproximada de 1.500 ha en el sector del mismo nombre del canal. Este canal posee derechos por 8 m^3/s, sin embargo, la capacidad es muy inferior ya que sólo puede conducir un caudal del orden de los 3 m^3/s. La longitud total del canal es de 36 km
2	Chocalán / Pabellón	I	Este canal tiene derechos por 5,0 m^3/s y riega una superficie aprox. de 1.910 ha con una longitud total de 22,7 km. Su capacidad está reducida a conducir un caudal de unos 2,8 m^3/s, lo que sería suficiente para las 1.910 ha
3	Cholqui	I	Este canal posee derechos por 2,0 m^3/s y riega una superficie aprox. de 3.500 ha. La longitud total del canal es de 37,6 km
4	Codigua	I	El canal Codigua tiene derechos por 5,0 m^3/s para el riego de una superficie aprox. de 6.600 ha. La longitud del canal es de 49,86 km
5	Culiprán	I	El canal tiene derechos por 5,0 m^3/s y riega una superficie aprox. de 6.600 ha. La longitud total del canal es de 49,86 km
6	Huechún	D	Posee acciones por 4,2 m^3/s para una superficie aprox. de 2.950 ha, con una longitud total del canal de 24,33 km
7	Isla Huechún	D	El caudal captado es del orden de 1,2 m^3/s, utilizado para el riego de aproximadamente 1.000 ha, correspondientes a dos propietarios, entregando sus aguas en primer lugar a la Agrícola Ariztía y luego al fundo Santa Rosa. La longitud total del canal es de 8,244 km
8	Picano / Hualemu	D	Este canal Picano tiene una longitud aproximada de 38,41 km y posee derechos por 2,0 m^3/s. El canal Hualemu, por su parte, es un canal que se desarrolla por el valle, caja de río, y que no tendría grandes filtraciones, según sus antecedentes. Tiene derechos por 2,0 m^3/s para el riego de unas 3.190 ha y posee una longitud de 40 km
9	San José	D	Este canal posee dos captaciones, una en el río Mapocho y la otra en el río Maipo, con una capacidad total aproximada de captación de 7,0 m^3/s. El canal San José riega unas 6.510 ha, y tiene una longitud aproximada de 44 km
10	Puangue	D	Atraviesa la zona urbana de la localidad de Melipilla en sentido oriente poniente. En su paso por la zona urbana presenta algunos tramos entubados, luego de abandonar la zona urbana se desarrolla por los faldeos de los cerros existentes al oriente de Melipilla, descargando finalmente al estero Puangue. El canal fue levantado desde su entrada a la zona urbana de Melipilla en una longitud de 8.200 m, con una capacidad muy variable, pero en general alta, variando de 7 m^3/s a 23 m^3/s

Fuente: Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos Cuenca del Río Maipo Fase II Actualización del Modelo de Operación del Sistema y Formulación del Plan, DGA 2008 (SIT N°133).

3.2.8. Proyectos de Canales de Riego Extraprediales Privados Con Subsidio Ley N° 18.450.

La información sobre los proyectos de canales de riego extraprediales privados, financiados con subsidio de la Ley 18.450, fue entregada por la Comisión Nacional de Riego (CNR), mediante una solicitud por Ley de Transparencia y su detalle se encuentra en el Anexo 3.2.

En primer lugar, en el Cuadro 3-35 se presenta el número de proyectos aprobados por concursos de la Ley N° 18.450 según comuna y año, en el área de estudio. Se observa que 21 de los 28 proyectos que han sido aprobados por la CNR en los últimos 10 años (75%), corresponden a la comuna de Melipilla.

Cuadro 3-35: Número de proyectos aprobados por Ley N° 18.450 según comuna y año

Año Aprobación	Melipilla	El Monte	Isla de Maipo	Total
2010	3	0	0	3
2011	2	0	0	2
2013	3	0	0	3
2015	1	0	0	1
2016	2	0	0	2
2017	2	0	0	2
2019	0	0	1	1
2020	3	1	4	8
2021	5	0	1	6
Total	21	1	6	28

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información entregada por la CNR.

A continuación, en el Cuadro 3-36 se presenta el número de proyectos aprobados, desglosados según organización de usuarios y tipo de proyecto. Se puede observar que la mayor cantidad de proyectos corresponde a entubamiento (9), seguido por reparación (8), construcción de obras de arte (8) y revestimientos (7).

Por su parte, la mayor cantidad de proyectos aprobados corresponde a la Asociación de Canalistas Canal de Chocalán, con 9 proyectos.

Cuadro 3-36: Número de proyectos aprobados según organización de usuarios y tipo de proyecto

Organización Beneficiada	Revestimiento	Entubamiento	Reparación	Construcción Obras de Arte	Total
Asociación Canal San José	0	0	0	1	1
Asociación de Canalistas Canal de Chocalán	2	0	3	4	9
Asociación de Canalistas del Canal Cholqui	0	0	2	0	2
Asociación de Canalistas del Canal Huaulemu, Comunidad de Aguas Canal Picano del Maipo	0	0	0	1	1
Comunidad de Aguas Canal Huechún	0	0	0	1	1
Comunidad de Aguas Canal Naltahua	0	1	0	0	1
Comunidad de Aguas San Antonio de Naltahua	0	5	0	0	5
Comunidad de Aguas Tranque Huechún	1	2	0	0	3
Comunidad de Aguas Tranque Los Molles	3	0	0	0	3
Sociedad Canal de Puangue	0	0	2	0	2
Total	6	8	7	7	28

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información entregada por la CNR.

Respecto a los costos de los proyectos que han sido aprobados, en el Cuadro 3-37 se ha resumido los costos de los proyectos, según comuna y tipo de proyecto, presentándose también el costo promedio por tipo de proyecto.

Cuadro 3-37: Costos según comuna y tipo de proyecto aprobado.

Comuna	Tipo de Obra	Costo Total ($)	N° de Proyectos	Costo Promedio ($)
Melipilla	Revestimiento	525.556.200	6	87.592.700
	Entubamiento	240.066.064	2	120.033.032
	Reparación	299.914.994	7	42.844.999
	Construcción Obras de Arte	333.143.545	6	55.523.924
El Monte	Construcción Obras de Arte	37.124.964	1	37.124.964
Isla de Maipo	Entubamiento	1.486.727.677	6	247.787.946
Total	Revestimiento	525.556.200	6	87.592.700
	Entubamiento	1.726.793.741	8	215.849.218
	Reparación	299.914.994	7	42.844.999
	Construcción Obras de Arte	370.268.509	7	52.895.501

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información entregada por la CNR.

Respecto de los usuarios que se han beneficiado por los proyectos aprobados por la CNR, en el Cuadro 3-38 se presenta el número de usuarios beneficiados por los proyectos aprobados, según organización de usuarios y tipo de proyecto. Del total de 2.561 usuarios beneficiados, la mayor parte corresponde a la Asociación Canal San José (1.505) y Asociación de Canalistas Canal de Chocalán (600).

Cuadro 3-38: Número de usuarios beneficiados por los proyectos aprobados según organización de usuarios y tipo de proyecto

Organización Beneficiada	Revestimiento	Entubamiento	Reparación	Construcción Obras de Arte	Total
Asociación Canal San José	0	0	0	1505	1505
Asociación de Canalistas Canal de Chocalán	149	0	226	225	600
Asociación de Canalistas del Canal Cholqui	0	0	18	0	18
Asociación de Canalistas del Canal Huaulemu, Comunidad de Aguas Canal Picano del Maipo	0	0	0	2	2
Comunidad de Aguas Canal Huechún	0	0	0	48	48
Comunidad de Aguas Canal Naltahua	0	73	0	0	73
Comunidad de Aguas San Antonio de Naltahua	0	100	0	0	100
Comunidad de Aguas Tranque Huechún	8	24	0	0	32
Comunidad de Aguas Tranque Los Molles	104	0	0	0	104
Sociedad Canal de Puangue	0	0	79	0	79
Total	261	197	323	1780	2561

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información entregada por la CNR.

A continuación, en el Cuadro 3-39 se describen los 28 proyectos aprobados, los cuales se han individualizado con un número correlativo, a través del cual se identifica su ubicación en la Figura 3-6.

En dicha Figura, se ha diferenciado con diferentes colores el tipo de proyecto (Reparación, Construcción Obras de Arte, Entubamiento o Revestimiento) y se ha agregado la red de canales matrices que captan en el río Maipo, para ilustrar su relación con los proyectos aprobados.

Cuadro 3-39: Descripción de los proyectos aprobados

N°	Beneficiado	Tipo Obra	Descripción Proyecto
1	Asociación de Canalistas del Canal Cholqui	Reparación	Reparación de Canoa canal Cholqui sector Carmen Alto
2	Sociedad Canal de Puangue	Reparación	Reparación de revestimiento de Canal Puangue sector Melipilla
3	Asociación de Canalistas Canal de Chocalán	Reparación	Reparación de Canal Chocalán sector túnel km 0,27 - 0,31
4	Asociación de Canalistas Canal de Chocalán	Construcción Obras de Arte	Construcción de cuatro marcos partidores en Canal Chocalán km 0,754, 1,311, 1,623 y 3,643
5	Asociación de Canalistas Canal de Chocalán	Reparación	Reparación de 7 tramos del canal Chocalán
6	Asociación de Canalistas del Canal Cholqui	Reparación	Reparación de canal Cholqui Etapa I y obras de distribución
7	Asociación de Canalistas Canal de Chocalán	Reparación	Reparación Canal Chocalán km 0,080-0,280 y 0,460-0,560
8	Sociedad Canal de Puangue	Reparación	Reparación Canal Puangue km 0,000-0,113
9	Asociación de Canalistas Canal de Chocalán	Construcción Obras de Arte	Construcción sifón en segundo descanso canal Chocalán km 0,068 - 0,093
10	Asociación de Canalistas Canal de Chocalán	Revestimiento	Revestimiento canal Chocalán km 8,674 – 8,737 y km 9,011 – 9,112
11	Asociación de Canalistas Canal de Chocalán	Construcción Obras de Arte	Construcción nueva compuerta en segundo descanso canal Chocalán
12	Asociación de Canalistas Canal de Chocalán	Construcción Obras de Arte	Construcción de Obra Civil de Admisión y Descarga en el Primer Descanso del Canal Chocalán
13	Asociación Canal San José	Construcción Obras de Arte	Construcción de obra de regulación canal San José km 5,245
14	Comunidad de Aguas San Antonio de Naltagua	Entubamiento	Entubamiento canal San Antonio km 3,640 - 4,080 Etapa I
15	Comunidad de Aguas San Antonio de Naltagua	Entubamiento	Entubamiento canal San Antonio km 5,440 - 5,800
16	Asociación de Canalistas Canal de Chocalán	Revestimiento	Revestimiento canal ramal Túnel km 0,934 - 1,024 y km 1,072 - 1,094
17	Comunidad de Aguas San Antonio de Naltagua	Entubamiento	Entubamiento canal San Antonio km 1,140 – 2,100
18	Asociación de Canalistas del Canal Huaulemu, Comunidad de Aguas Canal Picano del Maipo	Construcción Obras de Arte	Construcción de obra de distribución en canal común Huaulemu - Picano km 5,9 y construcción de obras de regulación en canal Huaulemu km 5,915 y canal Picano km 5,930
19	Comunidad de Aguas San Antonio de Naltagua	Entubamiento	Entubamiento canal San Antonio km 5,080 - 5,440
20	Comunidad de Aguas Tranque Los Molles	Revestimiento	Revestimiento canal Los Molles km 0,020 - 0,520
21	Comunidad de Aguas Tranque Huechún	Entubamiento	Entubamiento canal Huechún km 0,034 - 0,540
22	Comunidad de Aguas San Antonio de Naltagua	Entubamiento	Entubamiento canal San Antonio km 3,300 - 3,640
23	Comunidad de Aguas Canal Naltahua	Entubamiento	Entubamiento canal Naltahua km 4,900 - 5,420
24	Comunidad de Aguas Tranque Los Molles	Revestimiento	Revestimiento canal Tranque Los Molles km 0,520 - 1,020
25	Comunidad de Aguas Tranque Los Molles	Revestimiento	Revestimiento canal Tranque Los Molles km 1,020 - 1,520
26	Comunidad de Aguas Tranque Huechún	Entubamiento	Entubamiento canal Tranque Huechún derivado Las Ánimas km 0,360 - 0,860
27	Comunidad de Aguas Tranque Huechún	Revestimiento	Revestimiento canal Tranque Huechún km 0,540 - 1,040
28	Comunidad de Aguas Canal Huechún	Construcción Obras de Arte	Construcción marco partidor canal Huechún

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información entregada por la CNR.

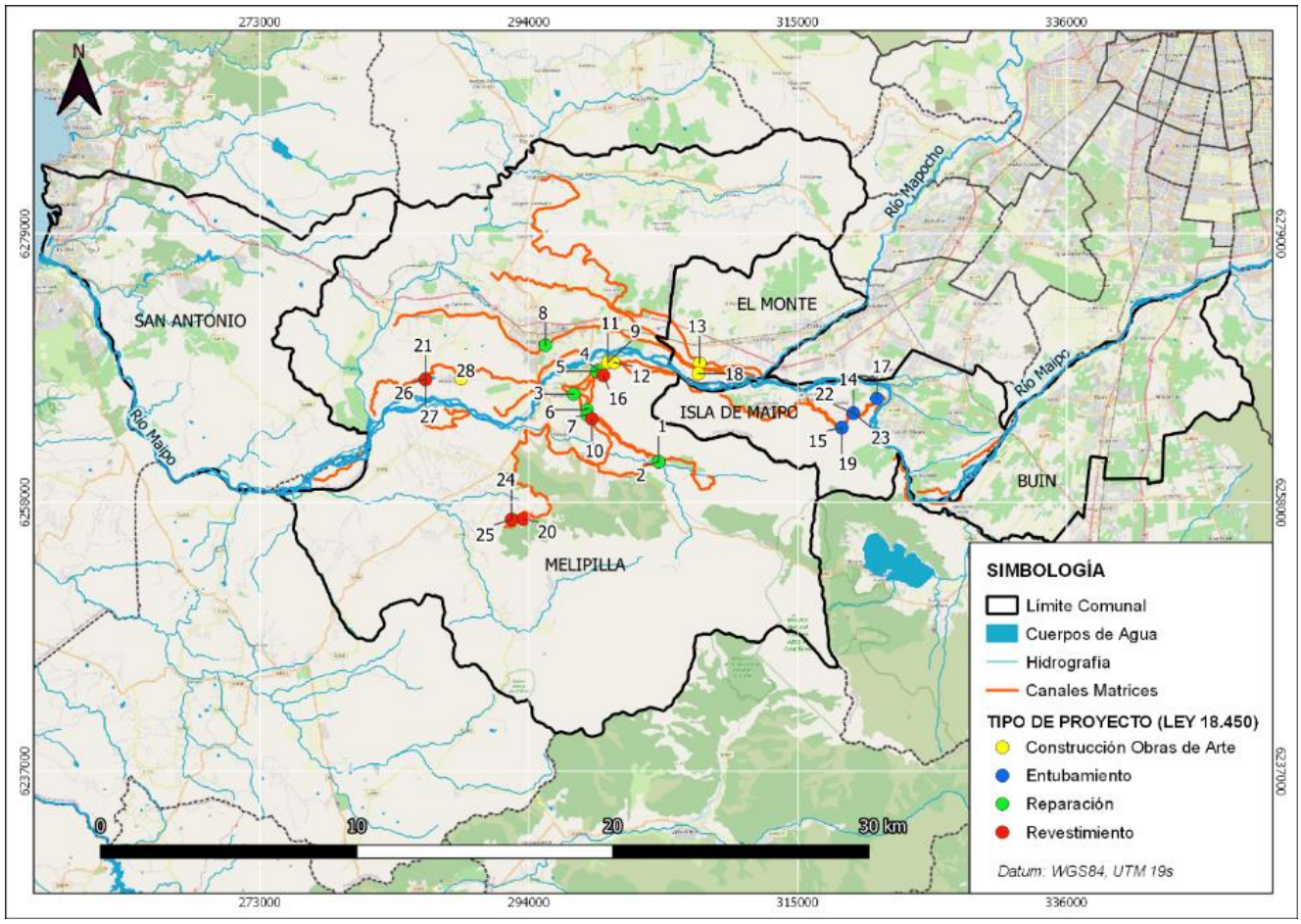


Figura 3-6: Ubicación de los proyectos privados financiados con subsidio ley 18.450

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información entregada por la CNR y SIG de la CNR 2020.

3.2.9. Esquema Unifilar de los canales en el Área de Estudio

Sobre la base del Sistema de Información Geográfico (SIG) de la CNR, actualizado al año 2020, se ha elaborado el Cuadro 3-40 en el cual se detalla una identificación de cada canal matriz o derivado (ID), según la ubicación de su bocatoma en el río Maipo, en orden hacia aguas abajo (canal matriz, nivel 1) o desde su inicio desde la bocatoma del canal matriz o de otro derivado (canal derivado, o sub derivado, nivel 2 o 3). Además, en el citado cuadro se presenta la sección del río Maipo a que pertenece (2° o 3°), el origen del canal, Sistema a que pertenece, nivel y longitud del canal.

Finalmente, los canales que se indican en el Cuadro 4- 16 se presentan esquemáticamente mediante los esquemas unifilares de la Figura 3-7, la Figura 3-8 y la Figura 3-9.

Cuadro 3-40: Red de canales matrices y derivados en el área de estudio

ID	Nombre Canal	Sección Río Maipo	Origen Del Canal	Sistema	Nivel	Longitud (m)
1	Los Chanchos	2°	Río Maipo 2° Sección	Los Chanchos	1	3.821,1
2	Lo Chacón	2°	Río Maipo 2° Sección	Lo Chacón	1	3.497,3
2-1	D 1 Lo Chacón	2°	Lo Chacón	Lo Chacón	2	1.061,0
2-2	D 2 Lo Chacón	2°	Lo Chacón	Lo Chacón	2	1.131,2
3	Mercedano	2°	Río Maipo 2° Sección	Mercedano	1	2.680,4
3-1	D 1 Mercedano	2°	Mercedano	Mercedano	2	1.678,8
4	Rosario	2°	Río Maipo 2° Sección	Rosario	1	5.003,9
5	San Antonio De Naltahua	2°	Río Maipo 2° Sección	San Antonio De Naltahua	1	19.192,7
5-1	D Villorio	2°	San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	2	349,0
5-2	D 1 San Antonio De Naltahua	2°	San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	2	2.488,5
5-3	D 2 San Antonio De Naltahua	2°	San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	2	157,4
5-4	D 3 San Antonio De Naltahua	2°	San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	2	1.500,8
5-5	D 4 San Antonio De Naltahua	2°	San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	2	4.225,7
5-5-1	Sd 4a San Antonio Naltahua	2°	D 4 San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	3	842,8
5-5-2	Sd 4b Dos San Antonio De Naltahua	2°	D 4 San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	3	1.498,9
5-6	D 5 San Antonio De Naltahua	2°	San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	2	3.234,2
5-6-1	Sd 5a San Antonio De Naltahua	2°	D 5 San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	3	1.690,9
5-6-2	Sd 5b San Antonio De Naltahua	2°	D 5 San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	3	798,3
5-6-3	Sd 5c San Antonio De Naltahua	2°	D 5 San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	3	526,3
5-7	D 6 San Antonio De Naltahua	2°	San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	2	512,6
5-8	D 7 San Antonio De Naltahua	2°	San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	2	1.015,1
5-9	D 8 San Antonio De Naltahua	2°	San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	2	1.262,5
5-9-1	Sd 8a San Antonio De Naltahua	2°	D 8 San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	3	1.358,4
5-10	D 9 San Antonio De Naltahua	2°	San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	2	2.360,5
5-10-1	Sd 9a San Antonio De Naltahua	2°	D 9 San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	3	1.282,9
5-11	D 10 San Antonio De Naltahua	2°	San Antonio De Naltahua	San Antonio De Naltahua	2	627,3
6	Naltahua	2°	Río Maipo 2° Sección	Naltahua	1	9.218,1

Cuadro 3-40: Red de canales matrices y derivados en el área de estudio

ID	Nombre Canal	Sección Río Maipo	Origen Del Canal	Sistema	Nivel	Longitud (m)
6-1	D 1 Naltahua	2°	Naltahua	Naltahua	2	835,7
6-2	D 2 Naltahua	2°	Naltahua	Naltahua	2	1.965,8
6-2-1	Sd 2 A	2°	D 2 Naltahua	Naltahua	3	1.662,0
6-2-2	Sd 2 B	2°	D 2 Naltahua	Naltahua	3	509,8
6-2-3	Sd 2 C	2°	D 2 Naltahua	Naltahua	3	318,4
6-3	D 3 Naltahua	2°	Naltahua	Naltahua	2	5.915,5
6-3-1	Sd 3a Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	2.622,1
6-3-10	Sd 3j Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	783,2
6-3-11	Sd 3k Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	232,7
6-3-12	Sd 3l Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	576,2
6-3-13	Sd 3m Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	849,5
6-3-14	Sd 3n Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	671,8
6-3-2	Sd 3b Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	1.340,7
6-3-3	Sd 3c Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	506,9
6-3-4	Sd 3d Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	312,1
6-3-5	Sd 3e Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	299,1
6-3-6	Sd 3f Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	349,4
6-3-7	Sd 3g Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	307,6
6-3-8	Sd 3h Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	555,7
6-3-9	Sd 3i Naltahua	2°	D 3 Naltahua	Naltahua	3	307,1
6-4	D 4 Naltahua	2°	Naltahua	Naltahua	2	1.495,0
6-5	D 5 Naltahua	2°	Naltahua	Naltahua	2	1.227,1
6-6	D 6 Naltahua	2°	Naltahua	Naltahua	2	959,3
6-7	D 7 Naltahua	2°	Naltahua	Naltahua	2	1.259,9
6-7-1	Sd 7a Naltahua	2°	D 7 Naltahua	Naltahua	3	653,7
6-7-2	Sd 7b Naltahua	2°	D 7 Naltahua	Naltahua	3	282,4
6-8	D 8 Naltahua	2°	Naltahua	Naltahua	2	1.750,1
6-8-1	Sd 8a Naltahua	2°	D 8 Naltahua	Naltahua	3	333,7
6-8-2	Sd 8b Naltahua	2°	D 8 Naltahua	Naltahua	3	574,0
6-8-3	Sd 8c Naltahua	2°	D 8 Naltahua	Naltahua	3	562,4
6-9	D 9 Naltahua	2°	Naltahua	Naltahua	2	858,9
7	San José Alto	3°	Río Maipo Maipo 3° Sección	San José Alto	1	40.752,5
7-1	D San José Bajo	3°	San José Alto	San José Alto	2	4.449,9
7-1-1	Sd Parceleros Lumbreras De Puangue	3°	D San José Bajo	San José Alto	3	9.060,8
7-2	D San José Uno	3°	San José Alto	San José Alto	2	4.114,9
7-3	D Santa Filomena	3°	San José Alto	San José Alto	2	3.493,2
7-3-1	Sd El Almendral	3°	D Santa Filomena	San José Alto	3	8.585,4
7-3-2	Sd Proyecto	3°	D Santa Filomena	San José Alto	3	2.699,4
8	Picano	3°	Río Maipo 3° Sección	Picano	1	25.497,3
8-1	D Tronco Huelemu	3°	Picano	Picano	2	10.311,9

Cuadro 3-40: Red de canales matrices y derivados en el área de estudio

ID	Nombre Canal	Sección Río Maipo	Origen Del Canal	Sistema	Nivel	Longitud (m)
8-1-1	Sd Huelemu Bajo	3°	D Tronco Huelemu	Picano	3	9.120,1
8-2	D Ostalazino	3°	Picano	Picano	2	12.749,2
8-3	D San Pedro	3°	Picano	Picano	2	4.361,2
9	Puangue	3°	Río Maipo 3° Sección	Puangue	1	30.728,3
9-1	D La Alianza	3°	Puangue	Puangue	2	2.445,5
9-2	D El Bajo	3°	Puangue	Puangue	2	2.453,8
9-2-1	Sd Cerda	3°	D El Bajo	Puangue	3	2.627,5
9-3	D Eucaliptus	3°	Puangue	Puangue	2	5.270,7
9-4	D Lumbreras De Puangue	3°	Puangue	Puangue	2	2.709,5
9-5	D Puentes Colorados	3°	Puangue	Puangue	2	4.539,1
9-6	D Los Yuyos	3°	Puangue	Puangue	2	2.802,7
10	Carmen Alto	3°	Río Maipo 3° Sección	Carmen Alto	1	28.820,9
10-1	D Adasme	3°	Carmen Alto	Carmen Alto	2	3.200,6
11	Cholqui	3°	Río Maipo 3° Sección	Cholqui	1	27.386,8
11-1	D El Tranque	3°	Cholqui	Cholqui	2	3.772,7
12	Tuc Chocalán Y Pabellón	3°	Río Maipo 3° Sección	Tuc Chocalán Pabellón	1	467,6
12-1	Pabellón	3°	Río Maipo 3° Sección	Tuc Chocalán Pabellón	2	7.736,0
12-1-1	D Viña Vieja	3°	Pabellón	Tuc Chocalán Pabellón	3	3.035,2
12-1-1-1	Sd Carmencita	3°	D Viña Vieja	Tuc Chocalán Pabellón	4	2.931,7
12-2	Chocalán	3°	Tuc Chocalán Pabellón	Tuc Chocalán Pabellón	2	9.578,5
13	Culiprán	3°	Río Maipo 3° Sección	Culiprán	1	37.435,6
13-1	D Parcelación Pabellón	3°	Culiprán	Culiprán	2	1.527,2
13-2	D San Manuel	3°	Culiprán	Culiprán	2	8.417,3
13-3	D El Molino Laguna	3°	Culiprán	Culiprán	2	3.015,9
13-4	D Canal Chico 1 O Huairao	3°	Culiprán	Culiprán	2	5.715,8
13-5	D Chico Del Tranque	3°	Culiprán	Culiprán	2	4.185,1
14	Huechún	3°	Río Maipo 3° Sección	Huechún	1	24.409,6
14-1	D El Bajo Huechún	3°	Huechún	Huechún	2	2.230,8
14-2	D Huechún Alto	3°	Huechún	Huechún	2	495,5
14-2-1	Sd Las Parcelas	3°	D Huechún Alto	Huechún	3	9.911,5
14-3	D El Tranque Huechún	3°	Huechún	Huechún	2	4.452,3
15	Isla De Chocalán	3°	Río Maipo 3° Sección	Isla De Chocalán	1	4.778,9
16	Tuc Tablones Molino Clavo Y Codigua	3°	Río Maipo 3° Sección	Tuc Tab Mol Clav Codigua	1	4.995,0
16-1	D San Rafael Tablones	3°	Tuc Tab Mol Clav Codigua	Tuc Tab Mol Clav Codigua	2	3.204,2
16-2	Tablones	3°	Tuc Tab Mol Clav Codigua	Tuc Tab Mol Clav Codigua	2	4.230,7
16-3	Molino	3°	Tuc Tab Mol Clav Codigua	Tuc Tab Mol Clav Codigua	2	16.169,8
16-5	El Clavo	3°	Tuc Tab Mol Clav Codigua	Tuc Tab Mol Clav Codigua	2	4.928,2
16-4	Codigua	3°	Tuc Tab Mol Clav Codigua	Tuc Tab Mol Clav Codigua	3	6.642,0
17	Propio	3°	Río Maipo Maipo 3° Sección	Propio	1	2.387,8

Cuadro 3-40: Red de canales matrices y derivados en el área de estudio

ID	Nombre Canal	Sección Río Maipo	Origen Del Canal	Sistema	Nivel	Longitud (m)
18	Codiguano O Asilo Del Medio	3°	Río Maipo Maipo 3° Sección	Codiguano O Asilo Del Medio	1	4.962,3

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información entregada por la CNR y SIG de la CNR 2020.

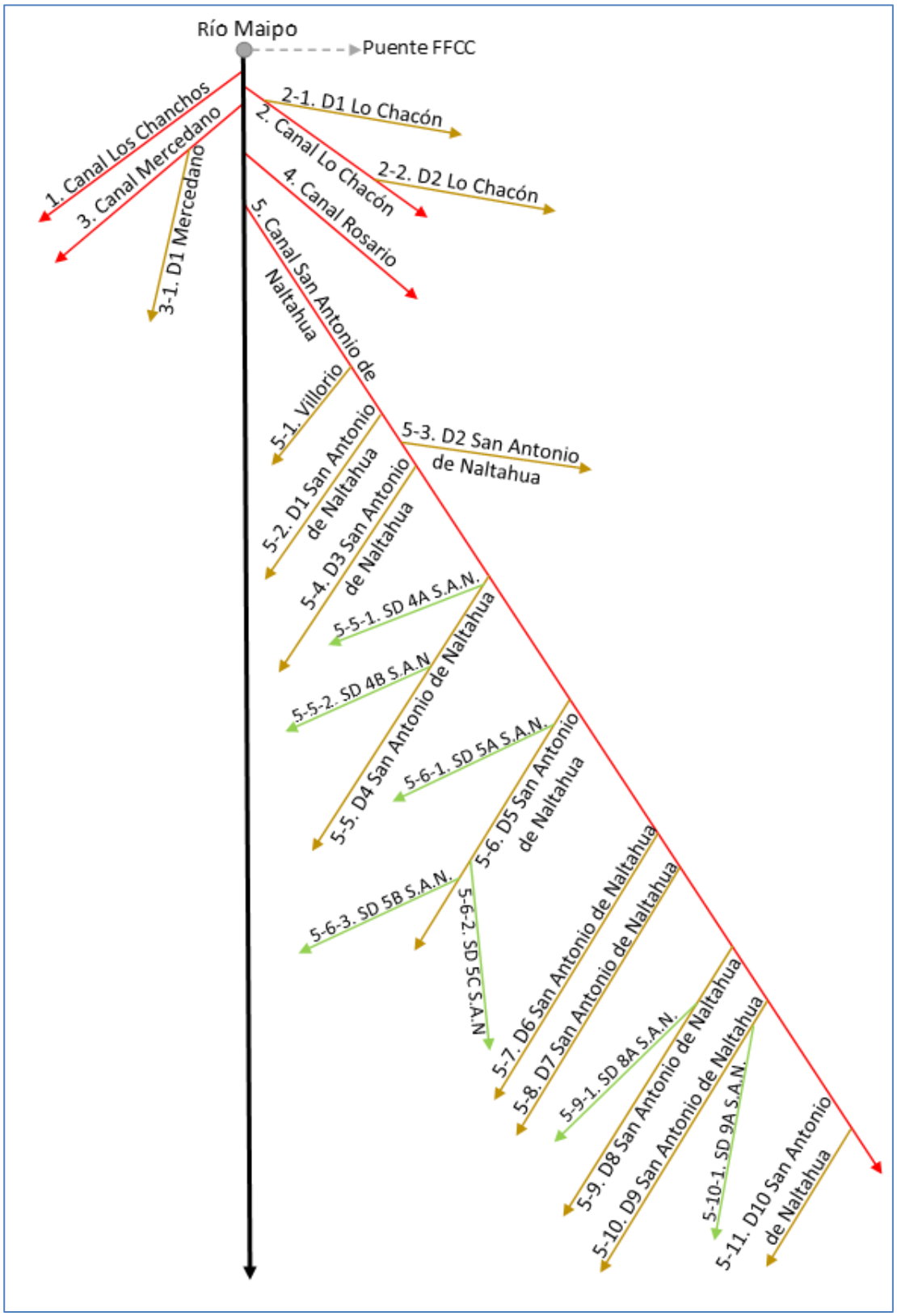


Figura 3-7: Esquema Unifilar Canales que captan en río Maipo, aguas abajo primera sección (1 de 3)

Fuente: Elaboración propia

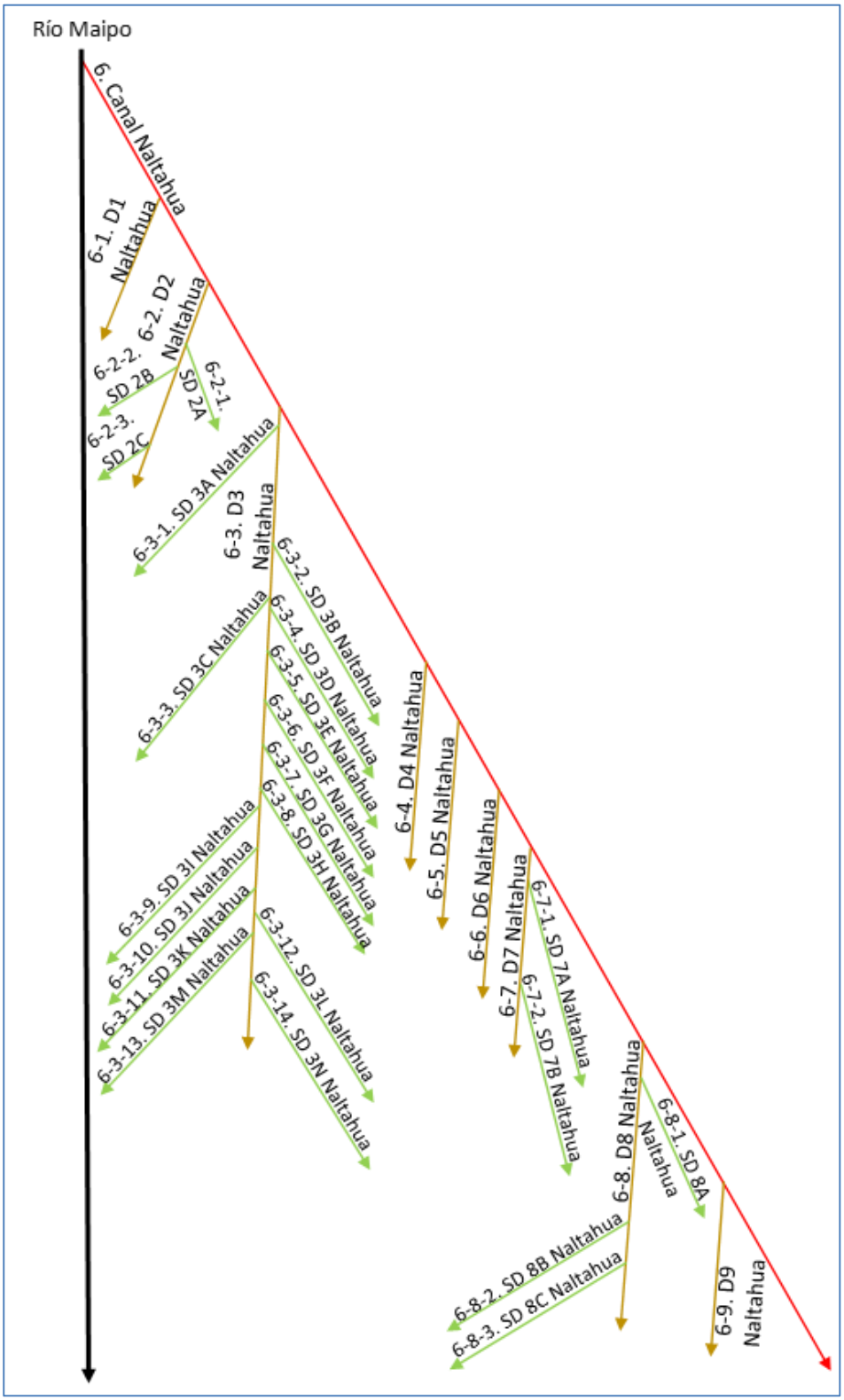


Figura 3-8: Esquema Unifilar Canales que captan en río Maipo, aguas abajo primera sección (2 de 3)

Fuente: Elaboración propia

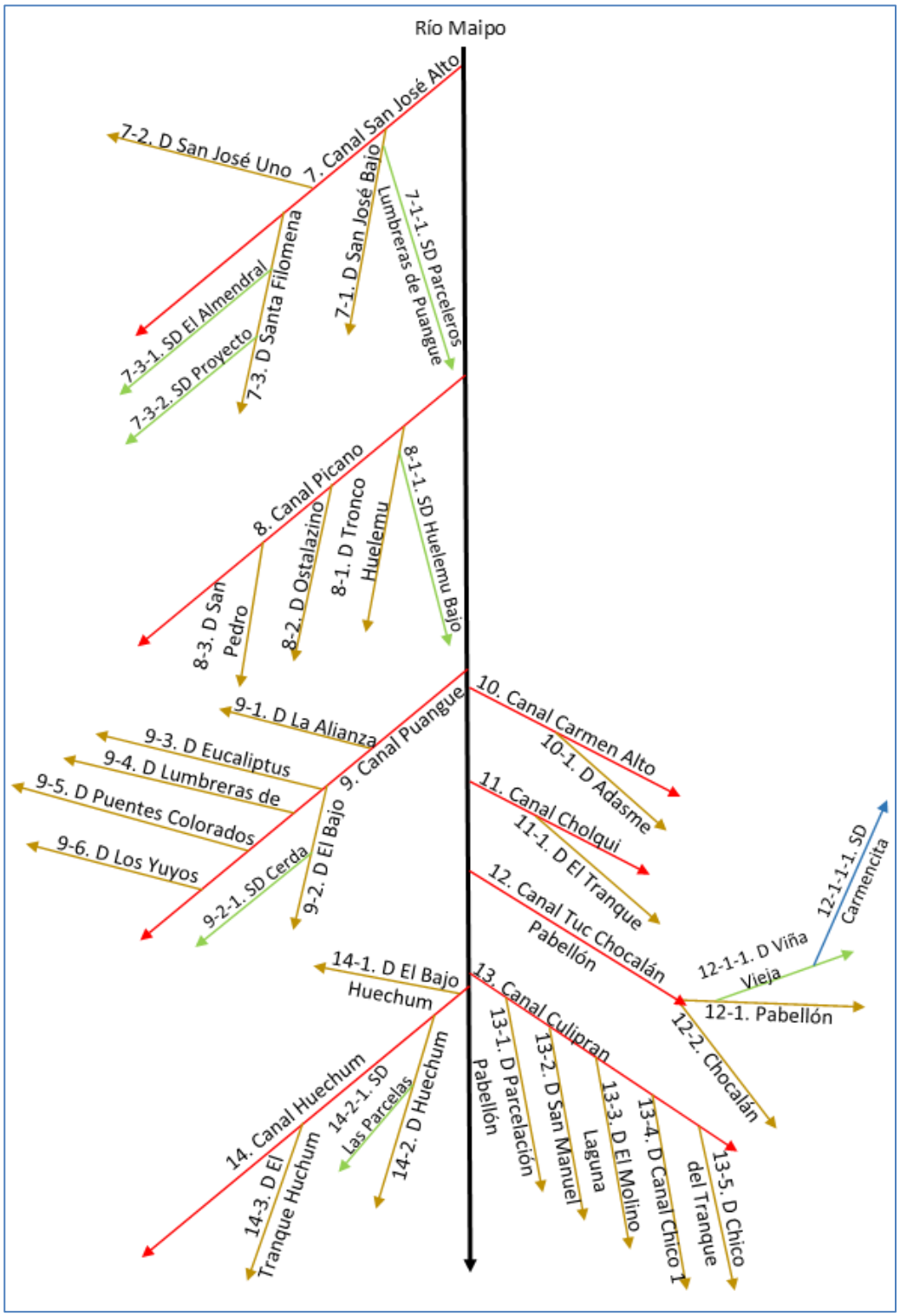


Figura 3-9: Esquema Unifilar Canales que captan en río Maipo, aguas abajo primera sección (3 de 3)

Fuente: Elaboración propia

3.3. Información Relevante a Utilizar

Los antecedentes recopilados dan cuenta de información secundaria de utilidad, principalmente para iniciar los diagnósticos y caracterizaciones del territorio. Particular interés mantienen los antecedentes climáticos y agroclimáticos recopilados, para el análisis de caracterización agro productiva. De igual forma los antecedentes referidos a registros de infraestructura de riego resultan relevantes para un diagnóstico previo a los trabajos de terreno, por ejemplo, para el catastro de obras de riesgo y trabajos topográficos asociados.

Dentro de la información que también resulta útil rescatar de los antecedentes recopilados, corresponde a los registros de actores claves en el territorio, siendo de especial interés la identificación de los dirigentes de las organizaciones de usuarios de agua, asociados a comunidades de aguas y asociaciones de canalistas. Por otra parte, ha sido de interés recopilar, antecedentes legales que den cuenta de la situación organizacional de cada canal en estudio.

Los antecedentes referidos a registros espaciales corresponden también a un insumo importante para el diagnóstico territorial, los cuales, dependiendo de su utilidad, son integrados al Sistema de Información Geográfica del presente estudio.

4. TRABAJOS EN TERRENO

4.1. Catastro de Infraestructura Existente

4.1.1. Introducción

Se realizó el catastro de 17 canales troncales cuyo objetivo fue la caracterización de las obras de riego, en cuanto a su ubicación, estado, funcionamiento y otros aspectos que permitieron definir una línea base de deficiencias en el sistema y sus potenciales mejoras para el desarrollo del riego agrícola en el área de estudio.

4.1.2. Metodología

La metodología empleada consta de una inspección in situ en cada obra extra predial de uso comunitario en el área de estudio. Para identificar las obras existentes, se contó inicialmente con un registro de obras documentadas por CNR y CIREN para su uso en Sistemas de información Geográfica (SIG). Dicha información posteriormente se corroboró con antecedentes recogidos en visitas a terreno.

El catastro en terreno se realizó en una campaña entre los meses de septiembre y noviembre del 2021, teniendo por objetivo el reconocimiento de obras y contactos de personas locales respecto a la gestión y administración de las obras en cuestión.

El proceso de caracterización de la infraestructura de distribución de agua se llevó a cabo mediante una descripción de las obras en todos los tramos gestionados por organizaciones constituidas o de hecho, excluyéndose aquellos tramos de gestión privada. Se registró la presencia de obras anexas y

singularidades en todo su trayecto, así como también el estado de conservación de las obras y materiales empleados para su construcción. De igual forma se contempló el registro de la ubicación de cada uno de los sitios de interés mediante GPS y la generación de un registro fotográfico.

Posterior a la toma de datos en terreno, los antecedentes fueron sistematizados en gabinete generando una base de datos del catastro, la cual fue revisada y analizada de modo de verificar la información, corrigiendo antecedentes erróneos si es que existiesen, referidos principalmente a su ubicación y/o descripción. Para esto, se tomó como referencia el apoyo de imágenes satelitales y registros fotográficos, de modo de contar con antecedentes coherentes para el análisis de las obras catastradas.

Las categorías para el estado de las obras se han analizado de acuerdo a la metodología solicitada por los términos de referencia del Estudio. Esta, se centran en el análisis de cuatro parámetros de interés. Los dos primeros hacen referencia a factores técnicos, por el cual se considera el funcionamiento hidráulico y el estado estructural de la obra; Los otros dos parámetros, se relacionan con factores de Gestión, siendo de interés los factores de riesgo y facilidad de operación.

La evaluación de cada parámetro específico en una obra determinada corresponde al producto de la observación realizada en terreno y corresponde a valores de 0 a 1 en intervalos de 0,25 (Nota asignada al factor de análisis).

A cada una de las obras se le asocia un índice técnico (It) y otro de gestión (Ig), los que son calculados mediante las siguientes relaciones:

It= 0,5 *(Nota funcionamiento hidráulico) + 0,5 * (Nota Estado estructural)

Ig = 0,6*(Nota factor de riesgo) + 0,4*(Nota facilidad de operación)

Si:

0 ≤ Índice ≤ 0,34 El estado de obra es **deficiente**

0,34 <Índice ≤ 0,67 El estado de obra es **regular**

0,67 < Índice ≤ 1 El estado de obra es **bueno**

Finalmente, el estado general de la obra se le asigna una categoría (bueno, regular o malo), dando cuenta del grado de mantención de la obra, como reflejo del análisis conjunto de los factores antes analizados.

En Anexo 4.1.1 se presenta la base de datos del catastro de obras, con los antecedentes recopilados en terreno. En tanto en Anexo 4.1.2 se hace entrega de un registro fotográfico de las obras y singularidades catastradas. Además, se incluye Anexo 4.1.3 con el cálculo de la estimación de la capacidad por tramo de canal.

Los antecedentes registrados en terreno y aquellos rescatado de antecedentes secundarios, se han sistematizado para su uso en una Plataforma SIG. La información se encuentra contenida en la capa temática referida a Infraestructura de Riego, en Carpeta SIG.

4.1.3. Resultados Catastro

4.1.3.1. Antecedentes Generales

A partir del catastro de obras de conducción se registraron 15 captaciones de agua desde el río Maipo, establecidas mediante bocatomas, generalmente de tipo rústicas, asociada a pretiles de tierra, arena y rocas. Caso particular corresponde a dos canales que comparten bocatoma con otros canales matrices, este es el caso de Canal Arenal (comparte con canal El Chancho), Canal Chancho las Mercedes (actualmente recibe agua directamente de derrames de Canal Lonquén Isla) y canal Huaulemu que comparte bocatoma con canal Picano.

En la Figura 4-1, se presenta de forma esquemática las ubicaciones espaciales de los canales catastrados mediante un unifilar. En adelante se presenta un análisis descriptivo de los canales catastrados dentro del Área de Estudio. Con respecto a los unifilares presentados en el numeral 3.2.9, este no incluye derivados de menor envergadura que no fueron catastrados acorde a los alcances del estudio.

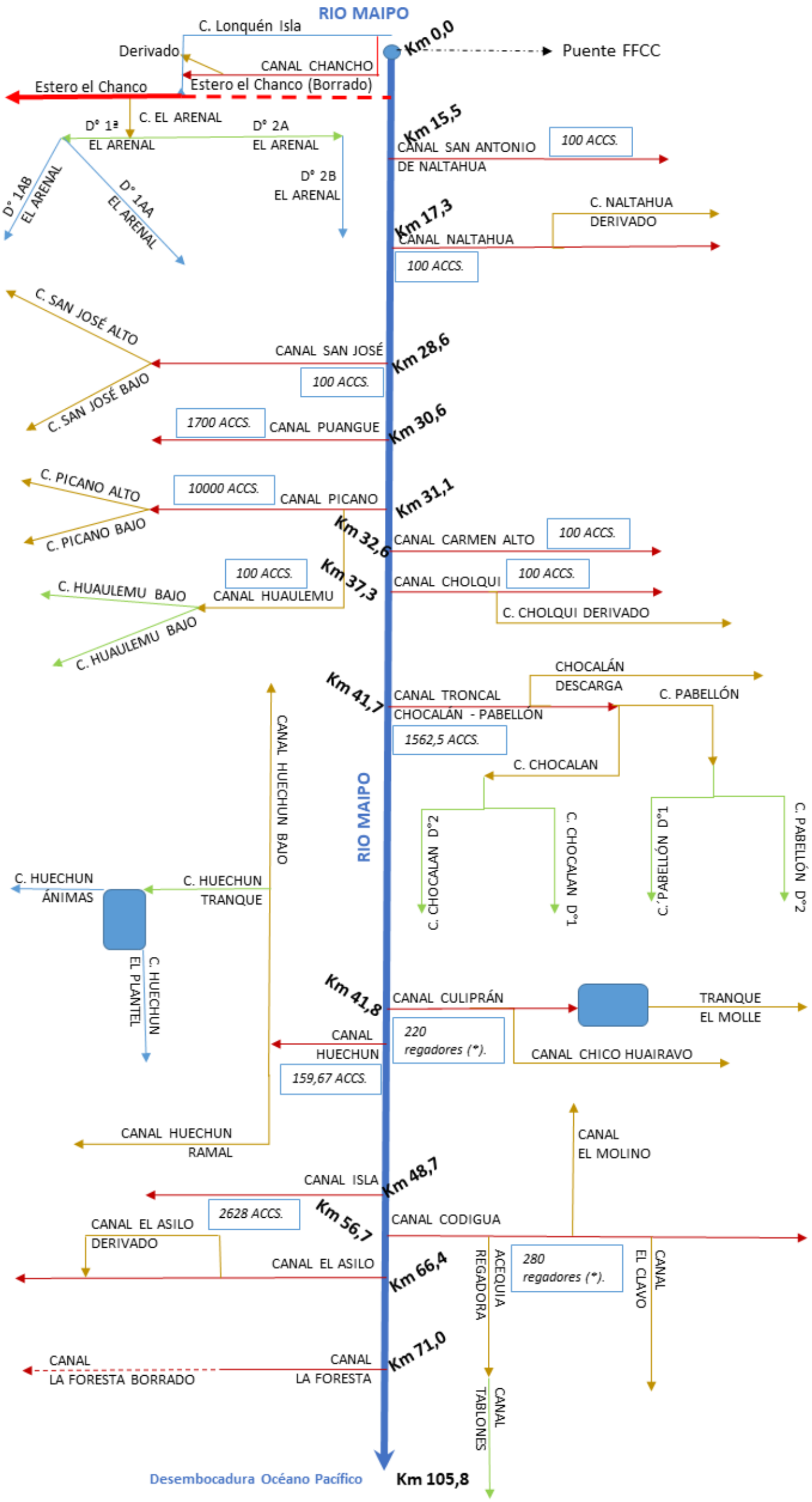


Figura 4-1: Unifilar Canales Catastrados

Nota: Del total de canales Troncales catastrados solo en el canal Troncal Chocalán – Pabellón no se proyectó una obra de mejoramiento

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.2. Canal Chancho las Mercedes

El Canal Chancho las Mercedes corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 2,26 km. Se ubica en la ribera derecha del río Maipo, sin posibilidad de captar agua directamente del río, dado que este la mayor parte del año se encuentra seco en el sitio de captación original, por lo cual, se ha trasladado el punto de captación hacia el sitio de descarga del canal "Lonquén Isla" (último canal de la primera sección del río Maipo), de modo de aprovechar de forma directa los derrames del canal Lonquén Isla. La ubicación del sitio de captación actual es en las coordenadas UTM 331.028 E; 6.264.005 S (WGS 84 19S), a unos 0,6 km aguas arriba del punto de captación original (Ficha CHA 000A en base SIG).

El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto. En la Figura 4-2, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose el sitio de captación actual del canal.

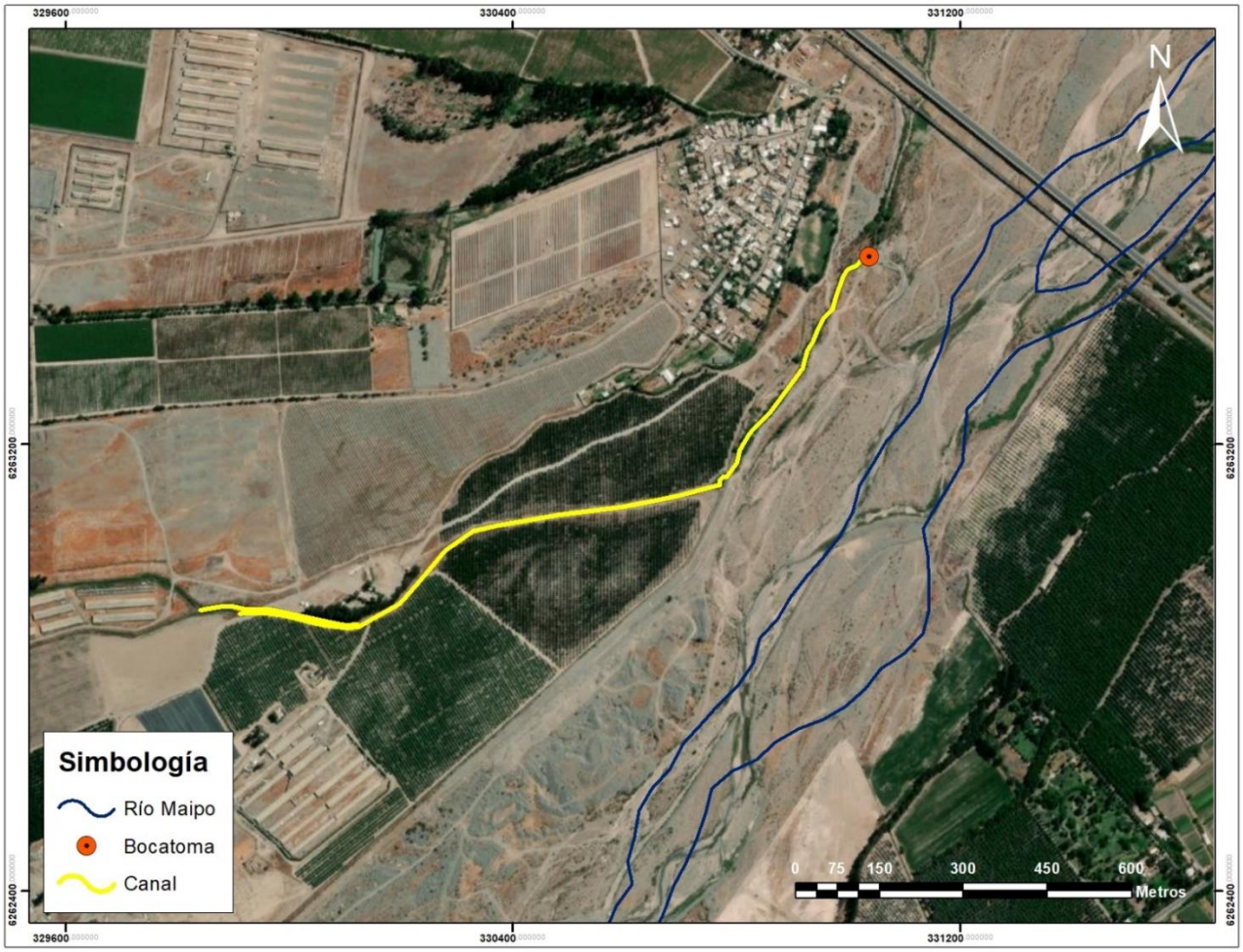


Figura 4-2: Ubicación Espacial Canal Chancho las Mercedes

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de regulación de entrada, sitio de descarga al río Maipo y; marcos partidores. De igual forma, se registraron cruces de camino tramos en canoa, entre otros. En el Cuadro 4-1, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-1: Singularidades Registradas en Canal Chancho Las Mercedes

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
CANOA	1	0	0	0	1
COMPUERTA DE REGULACION	1	0	0	0	1
COMPUERTA DESCARGA	1	0	0	0	1
COMPUERTA ENTRADA	0	0	1	0	1
CRUCE CAMINO O FFCC	5	0	0	0	5
DESCARGA	1	0	0	0	1
INGRESO DESCARGA	1	0	0	1	2
MARCO VENTANA	2	0	0	0	2
OTROS	3	1	1	0	5
SIFON	1	0	0	0	1
TRAMO CANAL	7	0	0	0	7
TOTAL	**23**	**1**	**2**	**1**	**27**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4 1 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Chancho Las Mercedes, en tanto en la Figura 4-3 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 100% corresponde a tramos de tierra, con un buen estado de conservación.



A: Sitio de desborde de canal B: Compuerta de entrada C: Compuerta de Entrega

Fotografía 4-1: Canal Chancho - Las Mercedes

Fuente: Equipo del Consultor

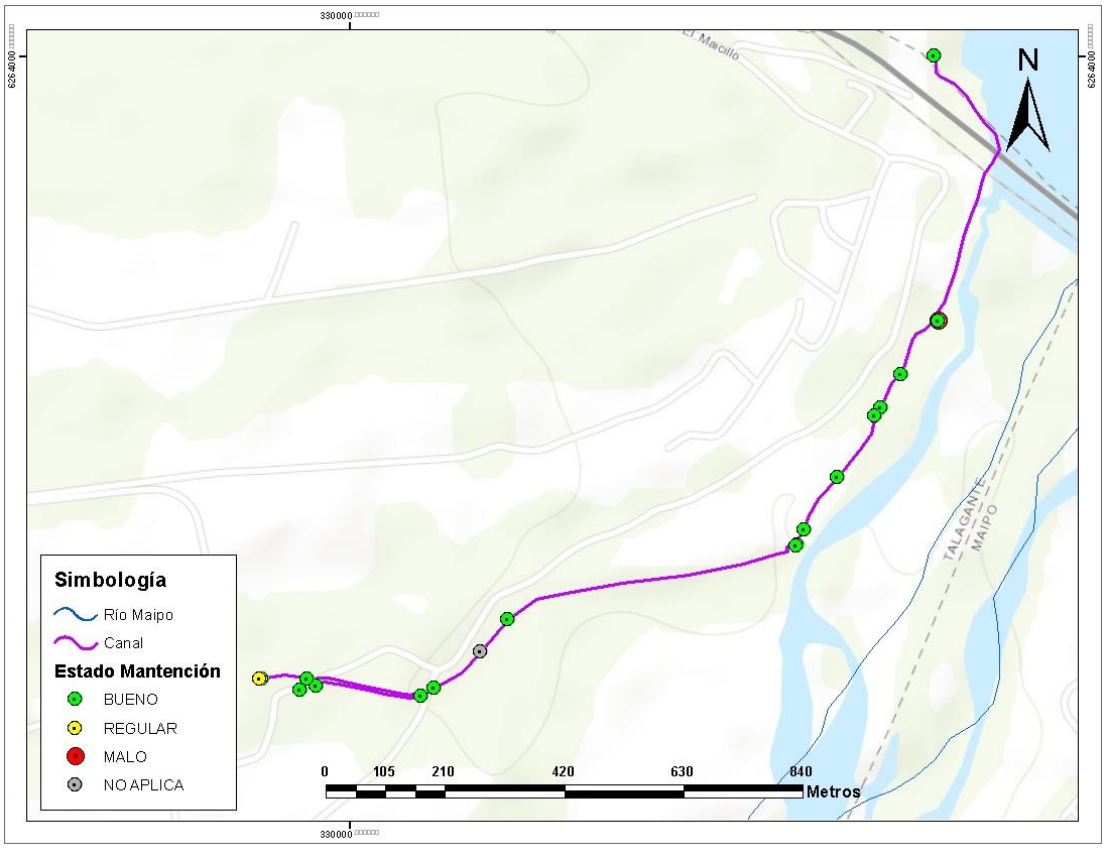


Figura 4-3: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Chancho - Las Mercedes

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-2, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación, así como también la capacidad máxima de porte por tramo. En la Figura 4-4 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención.

Cuadro 4-2: Descripción por Tramos Representativos Canal Chancho - Las Mercedes

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum.	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	CHA 000A	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,53	0,53	14,15
T02	CHA 001	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,13	0,65	3,28
T03	CHA 003	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,22	0,87	1,90
T04	CHA 006	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,14	1,01	0,70
T05	CHA 011	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,01	1,01	1,21
T06	CHA 013	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,54	1,55	2,29
T07	CHA 014	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,42	1,97	0,66
T08	CHA1D 000	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,29	2,26	0,21

(*): Mayores antecedentes contenidos en Anexo 4.1.1

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

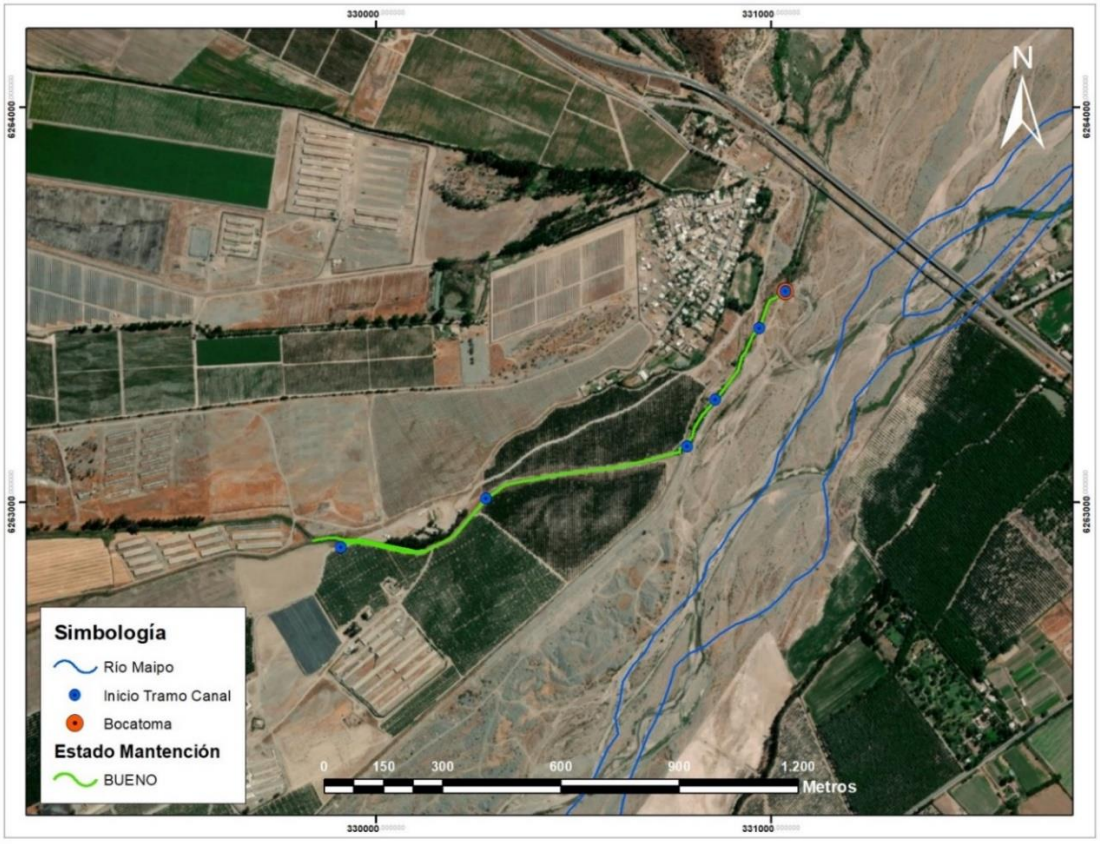


Figura 4-4: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Chancho - Las Mercedes

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.3. Canal Arenal

El Canal Arenal corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total aproximada de 5,76 km. Antiguamente la captación se realizaba en uno de los brazos del Canal El Chancho, registrado también en bibliografía como estero El Chancho, el que conducía agua desde el río Maipo. Hoy el tramo del canal El Chancho que aportaba agua al canal Arenal se encuentra borrado, recibiendo sólo agua de forma esporádica por los derrames del canal Lonquén Isla (Primera sección) y de una vertiente cercana a la compuerta de entrada del canal.

La obra de captación de este canal se ubica en las coordenadas UTM 325.292 E; 6.260.979 S (WGS 84 19S), el que consiste en una compuerta de regulación en el estero El Chancho y una compuerta de entrada del canal (Ficha ARE 001 en base SIG).

En tanto en la Figura 4-5, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

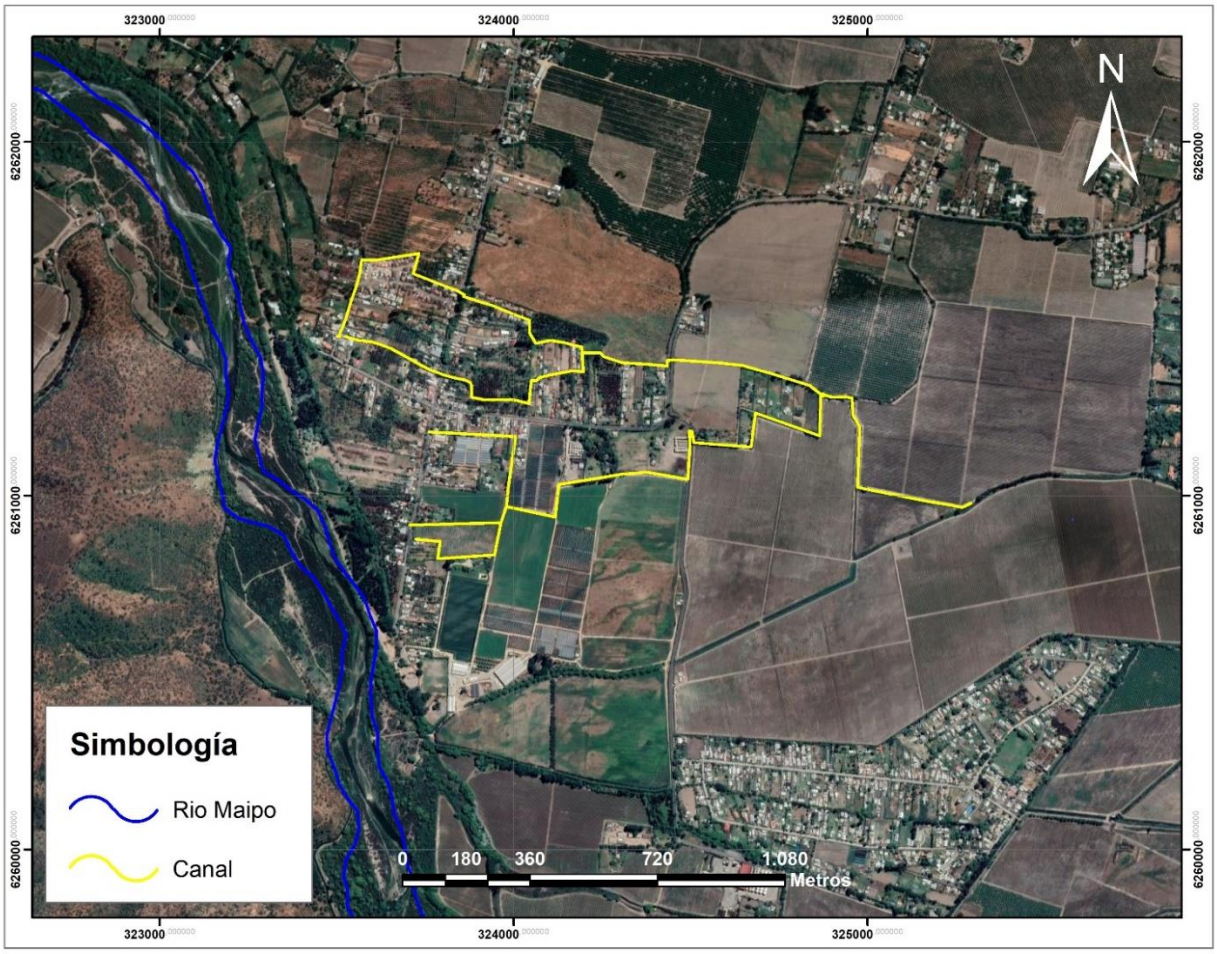


Figura 4-5: Ubicación Espacial Canal Arenal

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de regulación de entrada; compuertas de entrega prediales y marcos partidores. De igual forma, se registraron cruces de camino, un sifón, entre otros. En el Cuadro 4-3, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-3: Singularidades Registradas en Canal Arenal

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
COMPUERTA DE REGULACION	5	0	2	0	7
COMPUERTA DESCARGA	1	0	0	0	1
COMPUERTA ENTRADA	1	0	0	0	1
COMPUERTA ENTREGA	2	0	1	0	3
CRUCE CAMINO O FFCC	23	0	0	0	23
DESCARGA	1	0	0	0	1
INGRESO DESCARGA	1	0	0	0	1
MARCO VENTANA	7	0	1	0	8
OTROS	4	1	1	0	6
SIFON	1	0	0	0	1
TRAMO CANAL	18	0	1	0	19
TUBERIA ENTREGA	6	0	0	0	6
TOTAL	70	1	6	0	77

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-2 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Arenal, en tanto en la Figura 4-6 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 74% corresponde a tramos de tierra, de los cuales el 92% se caracteriza por un estado de conservación Bueno. En tanto, el 100% de los tramos con algún tipo de impermeabilización (26% del total), se caracterizan por un buen estado de conservación. Respecto al estado del funcionamiento hidráulico, en general es bueno, habiendo sólo un tramo en estado regular en el kilómetro 0,096 en que la velocidad de flujo desciende (tramo de 266 metros).



A: Bocatoma | B: Compuerta de entrada | C: Entrega Predial

Fotografía 4-2: Canal Arenal

Fuente: Equipo del Consultor.

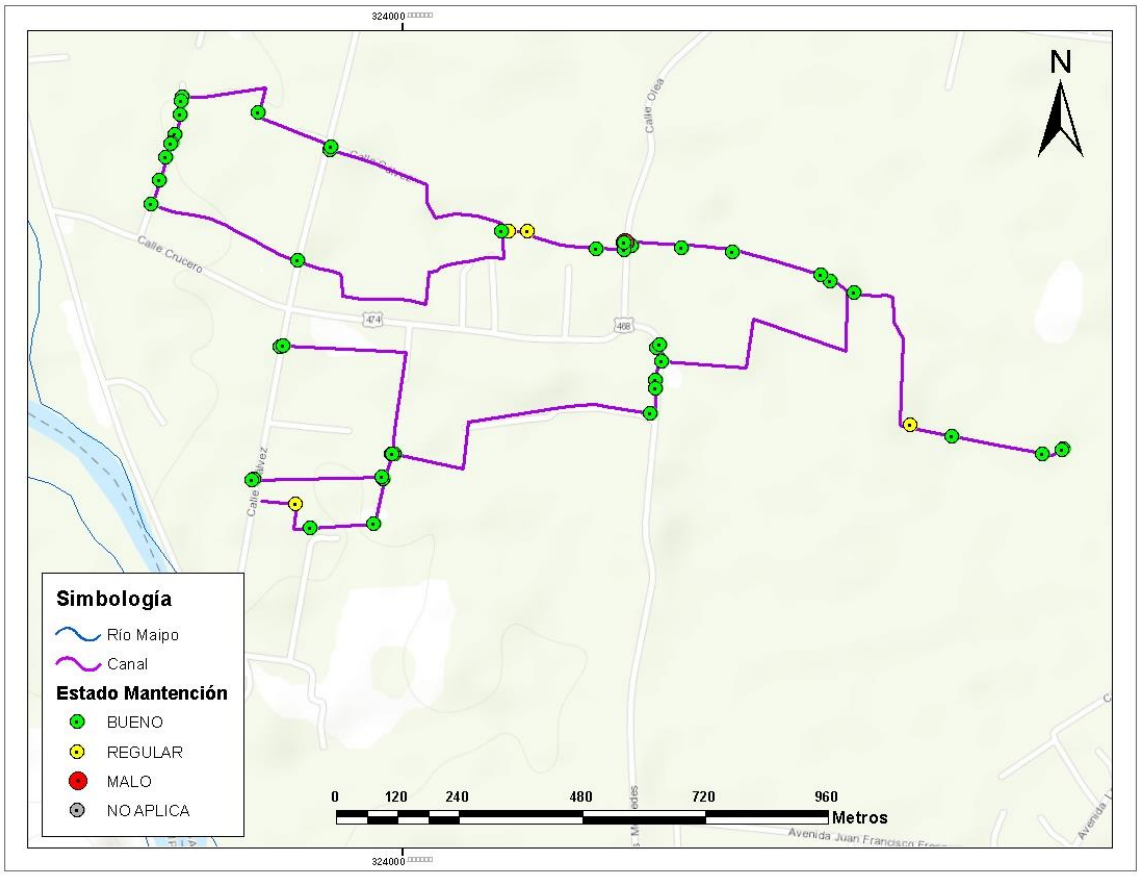


Figura 4-6: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Arenal

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-4, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-7 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención.

Cuadro 4-4: Descripción por Tramos Representativos Canal Arenal

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum.	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	ARE 003	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,32	0,32	1,71
T02	ARE 006	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,34	0,66	0,39
T03	ARE1D 000	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,63	1,29	0,42
T04	ARE1D 003	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,08	1,37	0,11
T05	ARE1D 005	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,06	1,42	0,39
T06	ARE1D 006	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,60	2,02	0,62
T07	ARE1D 008A	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,44	2,46	0,30
T08	ARE1DC 001A	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,37	2,84	0,70
T09	ARE1D 000B1	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,26	3,09	0,17
T09a	ARE1D009A	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,05	3,14	0,32
T10	ARE2D 000	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,05	3,19	0,16
T11	ARE2D 001	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,02	3,22	0,22
T12	ARE2D 003	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,18	3,40	0,34
T13	ARE2D 005	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,20	3,59	0,11
T14	ARE2D 007	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,28	3,87	0,16
T15	ARE2D 016	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,56	4,43	0,13
T16	ARE2D 017	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,29	4,73	0,19
T17	ARE2DA 001	CIRCULAR	HORMIGON	BUENO	0,59	5,31	0,11
T18	ARE2DA 004	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,45	5,76	0,06

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

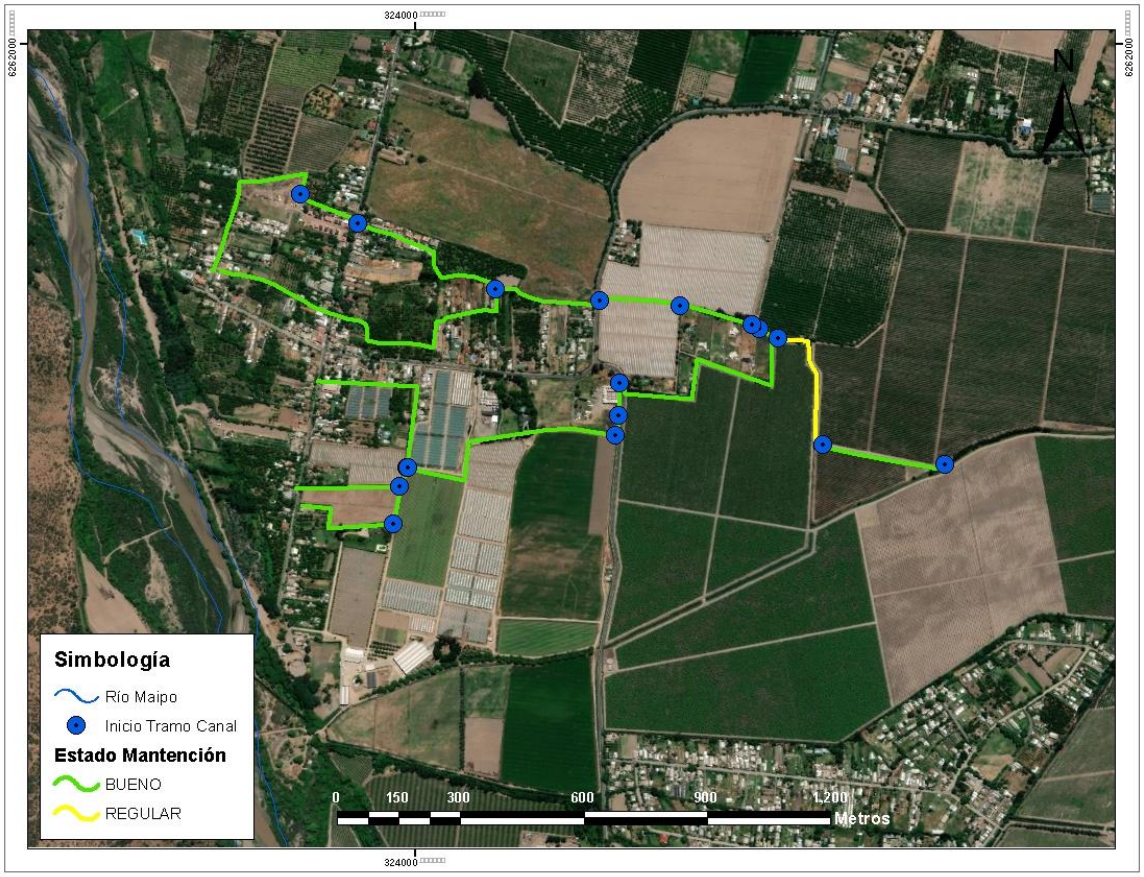


Figura 4-7: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Arenal

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.4. Canal San Antonio de Naltahua

El Canal San Antonio de Naltahua corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 22,11 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera izquierda, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 321.424 E; 6.263.097 S (WGS 84 19S) (ver Ficha SAN 0001 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto. En términos generales, este canal se caracteriza por un estado de conservación Bueno.

En tanto en la Figura 4-8, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo rio. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río. De acuerdo a indicación del celador, el punto de captación en el río se ha tenido que desplazar aguas arriba de su punto original, ubicándose en estos momentos a 2 km aproximadamente de dicho sitio. Esto de modo de evitar que la toma quede por sobre el nivel del agua en el río, producto de las intervenciones que se realizan en este, con la extracción de áridos.

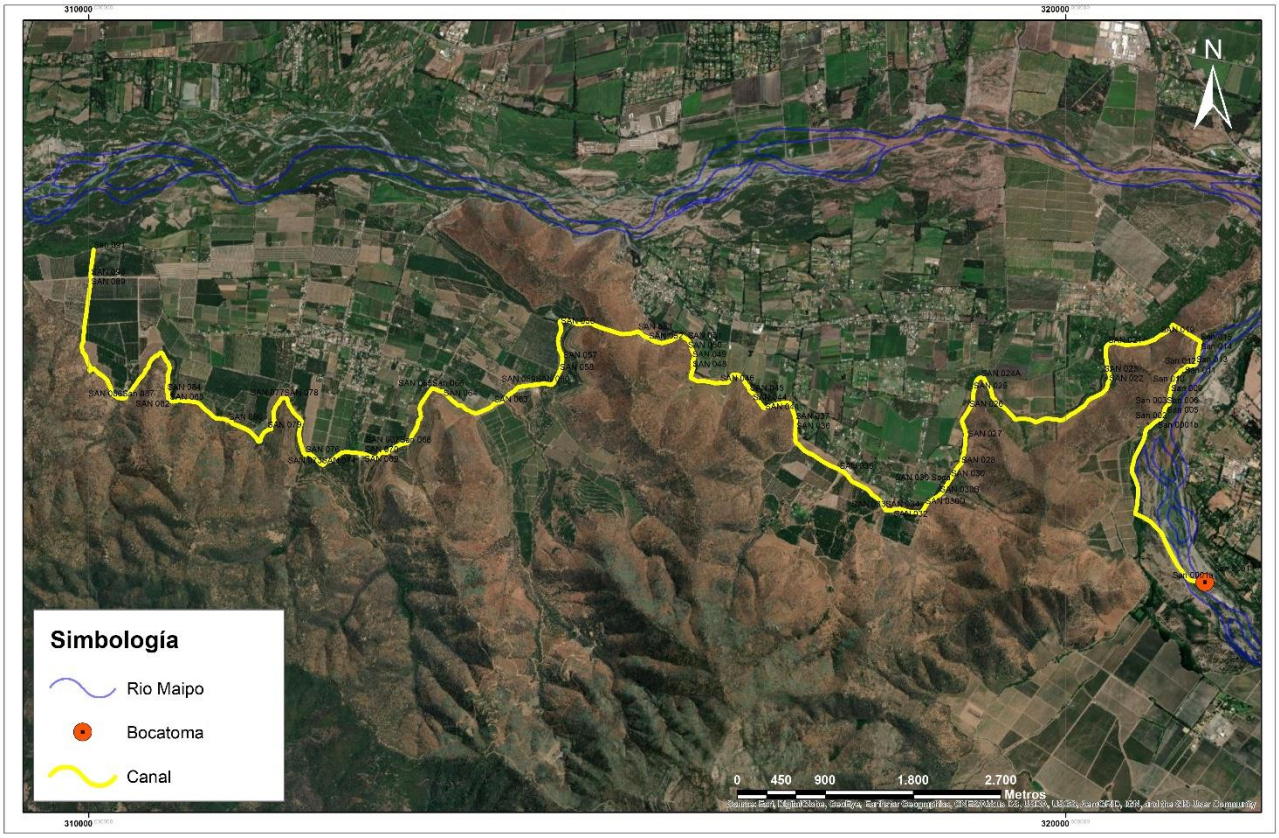


Figura 4-8: Ubicación Espacial Canal San Antonio de Naltahua

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de regulación, con sistemas de apertura mecánica; compuertas de entrega de apertura manual, tanto para entregas prediales como para descargas al río Maipo y; marcos partidores, utilizados principalmente para dirigir el agua a canales derivados de gestión particular, y para entregas directas en predio. De igual forma, se registraron cruces de camino, tramos en túneles y otras singularidades como sitios de rebalses del canal, entre otros. En el Cuadro 4-5, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-5: Singularidades Registradas en Canal San Antonio de Naltahua

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
BOCATOMA	0	0	1	0	1
CAMARA	10	0	0	0	10
CANOA	0	0	1	0	1
COMPUERTA DESCARGA	4	2	0	0	6
COMPUERTA ENTRADA	1	0	0	0	1
COMPUERTA ENTREGA	6	0	0	0	6
CRUCE CAMINO O FFCC	14	0	5	0	19
MARCO PARTIDOR	9	0	0	0	9
MARCO VENTANA	3	0	0	0	3
OTROS	15	8	7	0	30

Cuadro 4-5: Singularidades Registradas en Canal San Antonio de Naltahua

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
TRAMO CANAL	10	0	9	0	19
TUNEL	2	0	1	0	3
TOTAL	**74**	**10**	**24**	**0**	**108**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Figura 4-3 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal San Antonio de Naltahua, en tanto en la Figura 4-9 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 90% corresponde a tramos de tierra, de los cuales el 86% se caracteriza por un estado de conservación Bueno. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (9,7% del total), se caracterizan por un buen estado de conservación. Los tramos con estado regular se sitúan principalmente al comienzo del canal, en donde hasta los 2 primeros kilómetros quedan expuestos a las crecidas del río y, posteriormente, en un tramo de 0,88 km aproximadamente, queda expuesto a riesgos de derrumbes en el costado izquierdo, donde se presenta una ladera de cerro con fuerte pendiente y material roco agrietado y disgregado.



Fotografía 4-3: Canal San Antonio de Naltahua

Fuente: Equipo del Consultor.

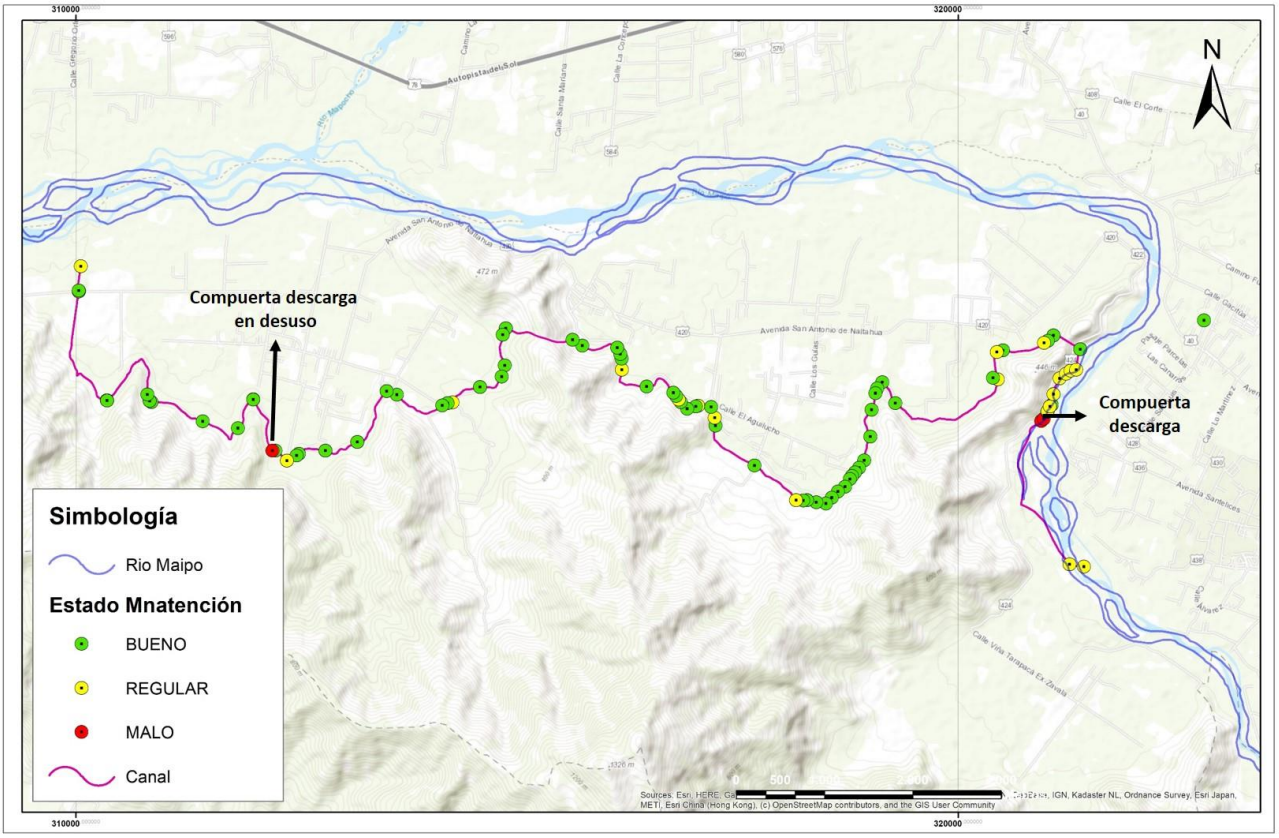


Figura 4-9: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal San Antonio de Naltahua

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-6, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-10 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención, y en Figura 4-11 se presenta ubicación espacial de mejoras de canal por proyectos de la Ley de Riego 18.450.

Cuadro 4-6: Descripción por Tramos Representativos Canal San Antonio de Naltahua

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum.	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	SAN 0001a	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	2,25	2,25	11,75
T01a	SAN 002	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,06	2,31	3,83
T02	SAN 003	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,04	2,35	2,28
T03	SAN 006	IRREGULAR	OTROS	REGULAR	0,09	2,43	1,93
T04	SAN 007	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,03	2,46	2,04
T05	SAN 009	IRREGULAR	OTROS	REGULAR	0,20	2,66	1,80
T06	SAN 010	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,16	2,82	2,27
T07	SAN 012	IRREGULAR	MAMPOSTERIA	REGULAR	0,06	2,88	4,86

Cuadro 4-6: Descripción por Tramos Representativos Canal San Antonio de Naltahua

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum.	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T08	SAN 013	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,24	3,12	2,38
T09	SAN 015	IRREGULAR	OTROS	BUENO	0,35	3,48	3,36
T10	SAN 017	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,52	5,99	2,27
T11	SAN 024	CIRCULAR	HDPE	BUENO	0,47	6,46	2,58
T12	SAN 025	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,97	7,43	2,48
T13	SAN 030	CIRCULAR	HDPE	BUENO	0,713	8,14	12,32
T14	SAN 031	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	3,11	11,26	2,48
T15	SAN 049	CIRCULAR	HDPE	BUENO	0,266	11,52	2,58
T16	SAN 051	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,56	12,09	1,55
T17	SAN 053	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,78	12,87	0,84
T18	SAN 055	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	7,45	20,32	1,08
T19	SAN 087	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,79	22,11	1,53

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

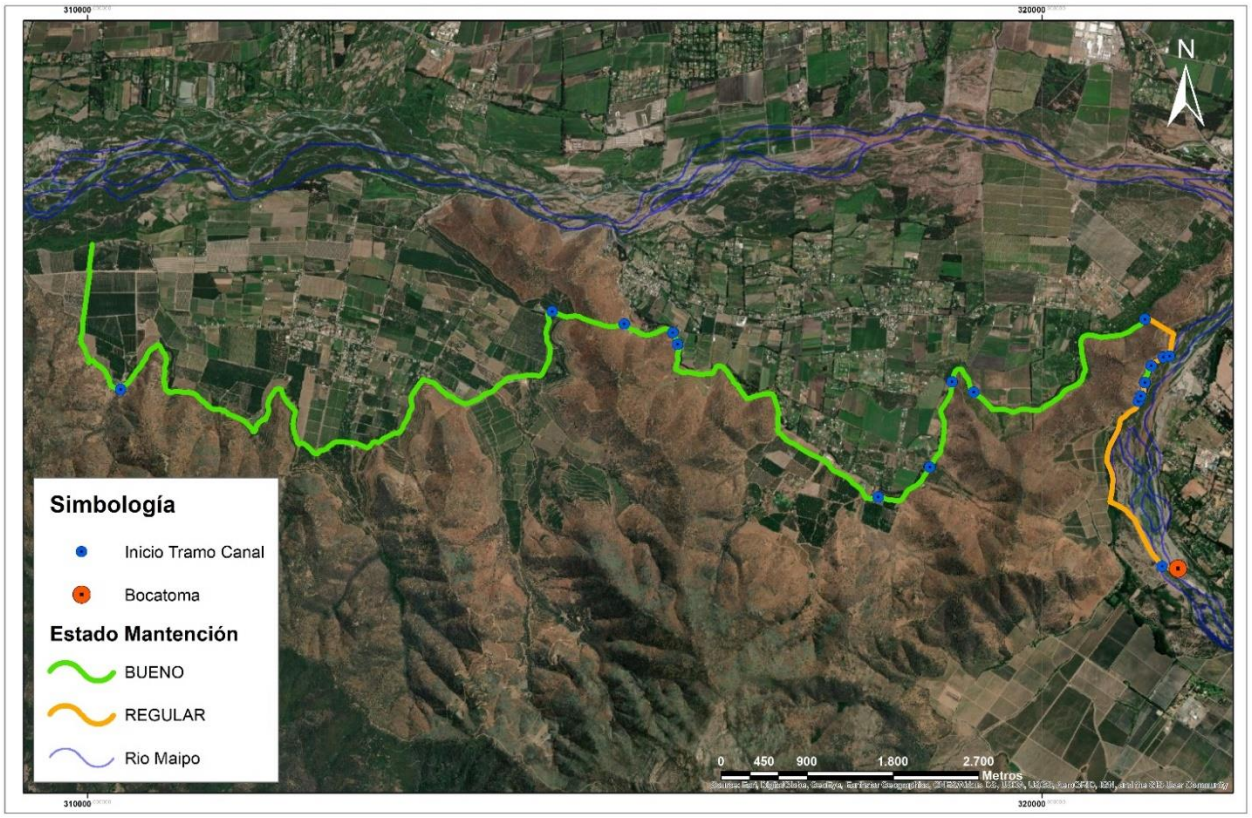


Figura 4-10: Estado de Mantenimiento Tramos Canal San Antonio de Naltahua

Fuente: Elaboración propia.

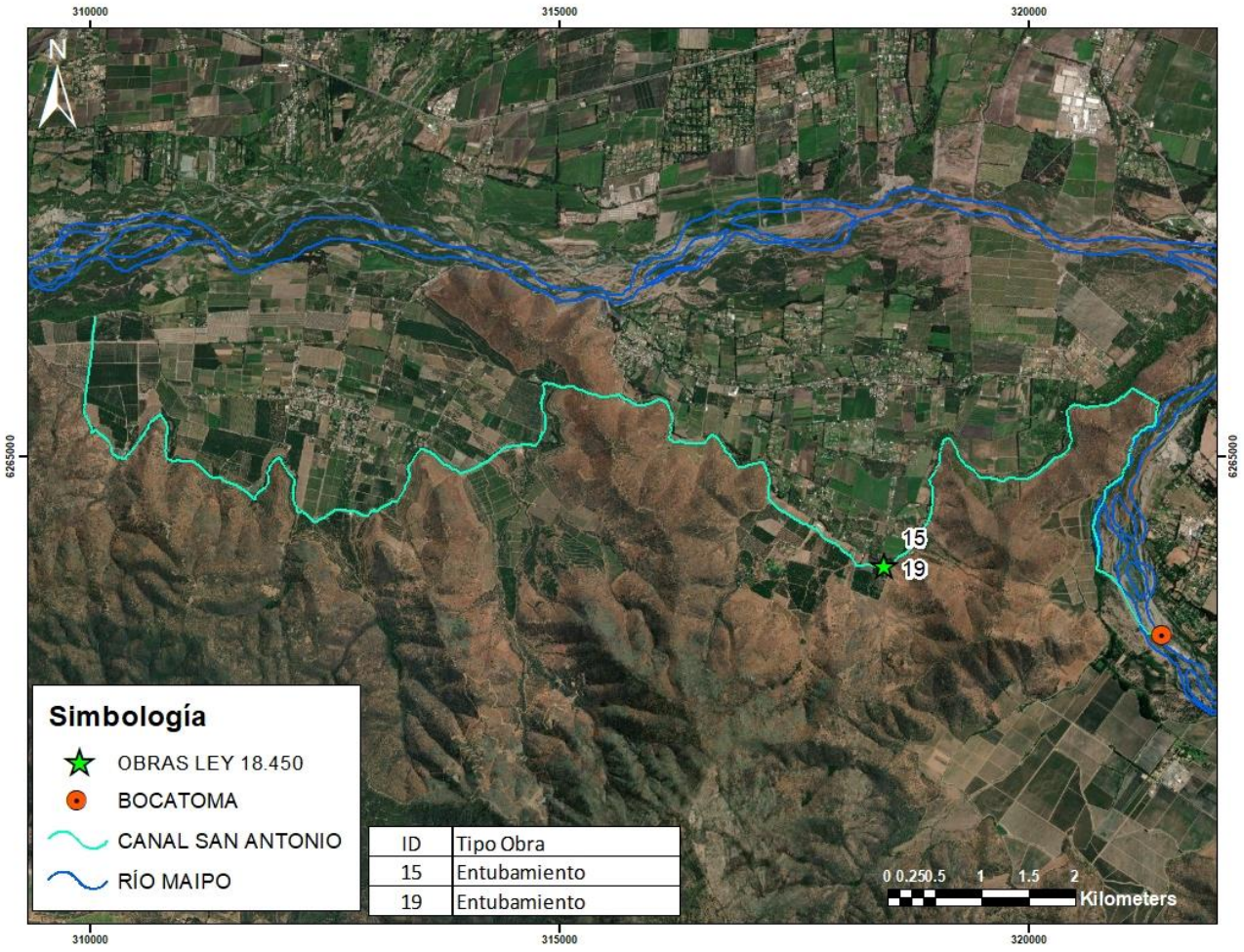


Figura 4-11: Ubicación Espacial de Proyectos de Mejora a Canal San Antonio de Naltahua por Ley 18.450

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.5. Canal Naltahua

El Canal Naltahua corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 15,8 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera izquierda, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 321.261 E; 6.264.867 S (WGS 84 19S) (ver Ficha NAL 001 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto.

El canal matriz mantiene un recorrido por 11 km y su derivado 4,8 km, ambos en buen estado en gran parte de su recorrido.

En la Figura 4-12 se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo rio. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río. De acuerdo a indicación del celador, el punto de captación en el río se ha tenido que desplazar aguas arriba de su punto original, ubicándose en estos momentos a 1,5 km aproximadamente de dicho sitio. Esto de modo de evitar que la toma quede por sobre el nivel del agua en el río, producto de las intervenciones que se realizan en este, con la extracción de áridos.

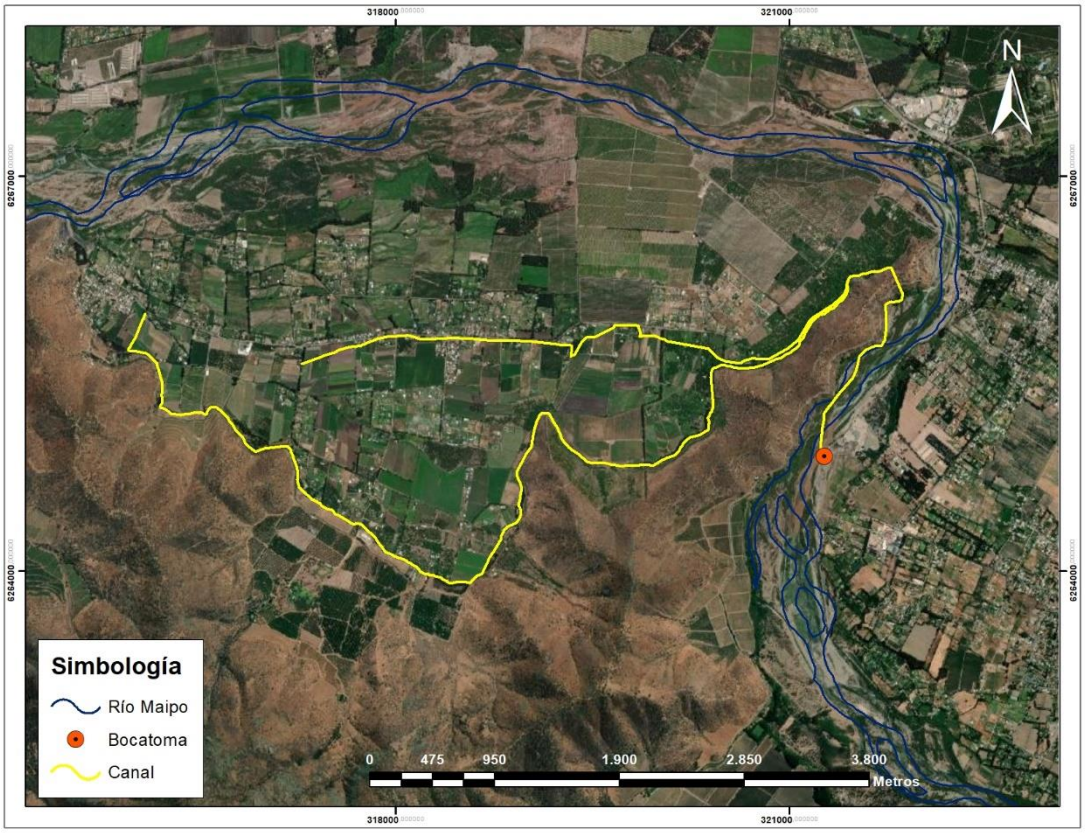


Figura 4-12: Ubicación Espacial Canal Naltahua

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como, compuertas de entrega de apertura manual, tanto para entregas prediales como para descargas al río Maipo y; marcos partidores, utilizados principalmente para dirigir el agua a canales derivados de gestión particular, y para entregas directas en predio. De igual forma, se registraron cruces de camino, tramos en túneles y otras singularidades. En el Cuadro 4-7, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-7: Singularidades Registradas en Canal Naltahua

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
BOCATOMA	0	0	1	0	1
COMPUERTA DESCARGA	5	0	0	0	5
CRUCE CAMINO O FFCC	55	2	1	0	58
CRUCE TUBERIA	3	0	1	0	4
DESARENADOR	1	0	0	0	1
FILTRACION	0	0	1	0	1
MARCO PARTIDOR	3	0	0	0	3
MARCO VENTANA	8	0	7	0	15
OTRO LINEAL	12	0	1	0	13
OTRO PUNTUAL	45	1	9	0	55
TRAMO CANAL	11	0	0	0	11
TUNEL	1	0	0	0	1
TOTAL	**144**	**3**	**21**	**0**	**168**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-4 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Naltahua, en tanto en la Figura 4-13 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 96% corresponde a tramos de tierra, de los cuales el 90% se caracteriza por un estado de conservación Bueno. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (3% del total), se caracterizan por un buen estado de conservación.



A: Bocatoma B: Marco Partidor y compuerta de regulación C: Entrega Predial

Fotografía 4-4: Canal Naltahua

Fuente: Equipo del Consultor.

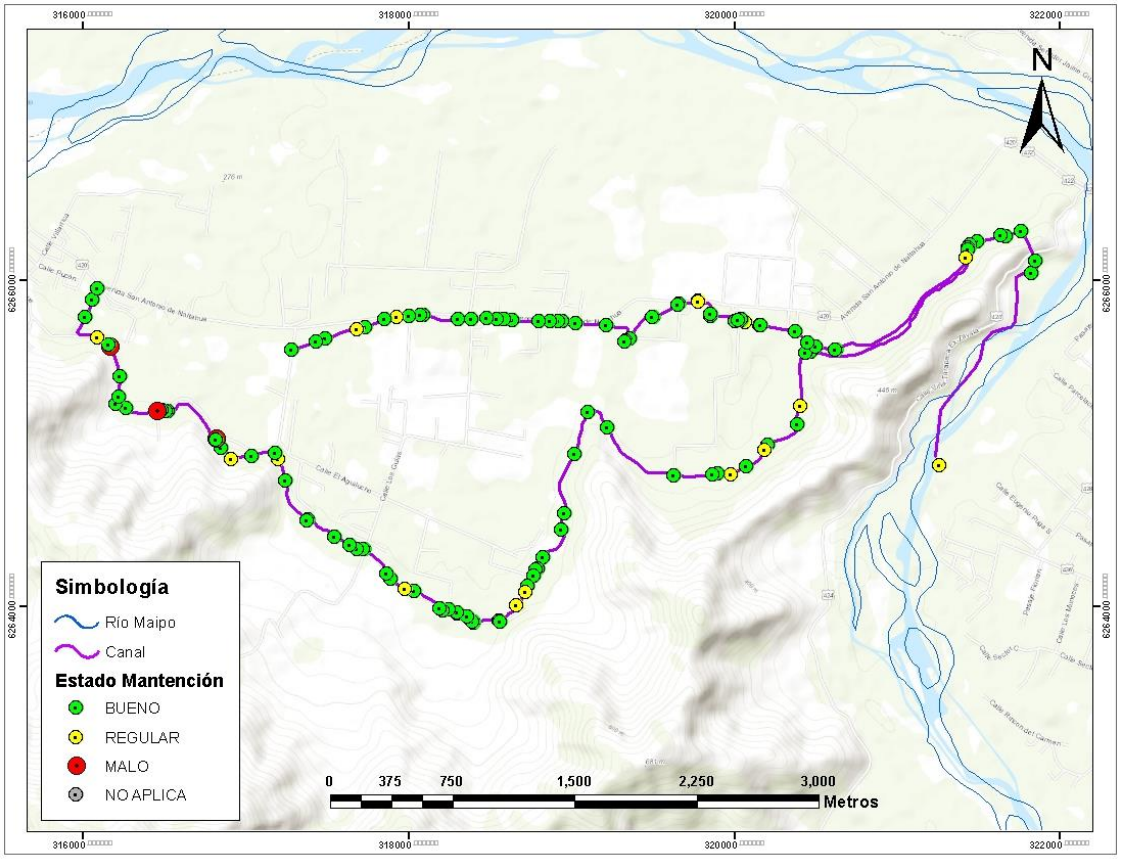


Figura 4-13: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Naltahua

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-8, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-14 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención, y en Figura 4-15 se presenta ubicación espacial de mejoras de canal por proyectos de la Ley de Riego 18.450.

Cuadro 4-8: Descripción por Tramos Representativos Canal Naltahua

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	NAL 001	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	1,42	1,42	3,30
T02	NAL 001a	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,09	1,51	23,60
T03	NAL 004	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,20	1,71	11,54
T04	NAL 006	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,34	2,05	1,25
T05	NAL 014	IRREGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,03	2,08	1,31
T06	NAL 016	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	6,30	8,39	0,61
T07	NAL 065	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,68	10,06	0,21

Cuadro 4-8: Descripción por Tramos Representativos Canal Naltahua

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T08	NAL 082	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,72	10,78	0,32
T09	NAL 092	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,19	10,97	0,73
T10	NAL1D 002	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,02	10,99	0,92
T11	NAL1D 005	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,11	12,10	2,40
T12	NAL1D 010	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,64	12,74	0,68
T13	NAL1D 021	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,43	14,17	0,42
T14	NAL1D 040	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,63	15,80	0,29

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

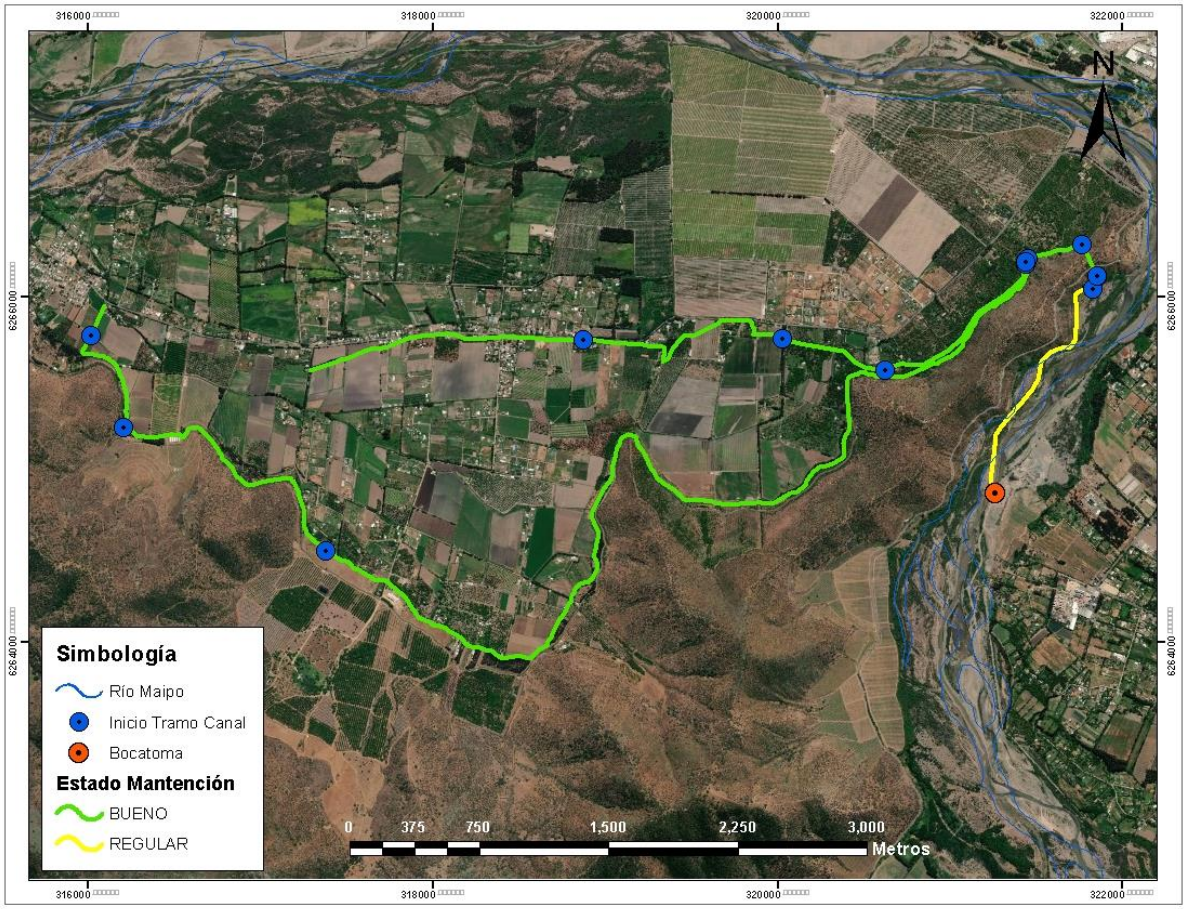


Figura 4-14: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Naltahua

Fuente: Elaboración propia.

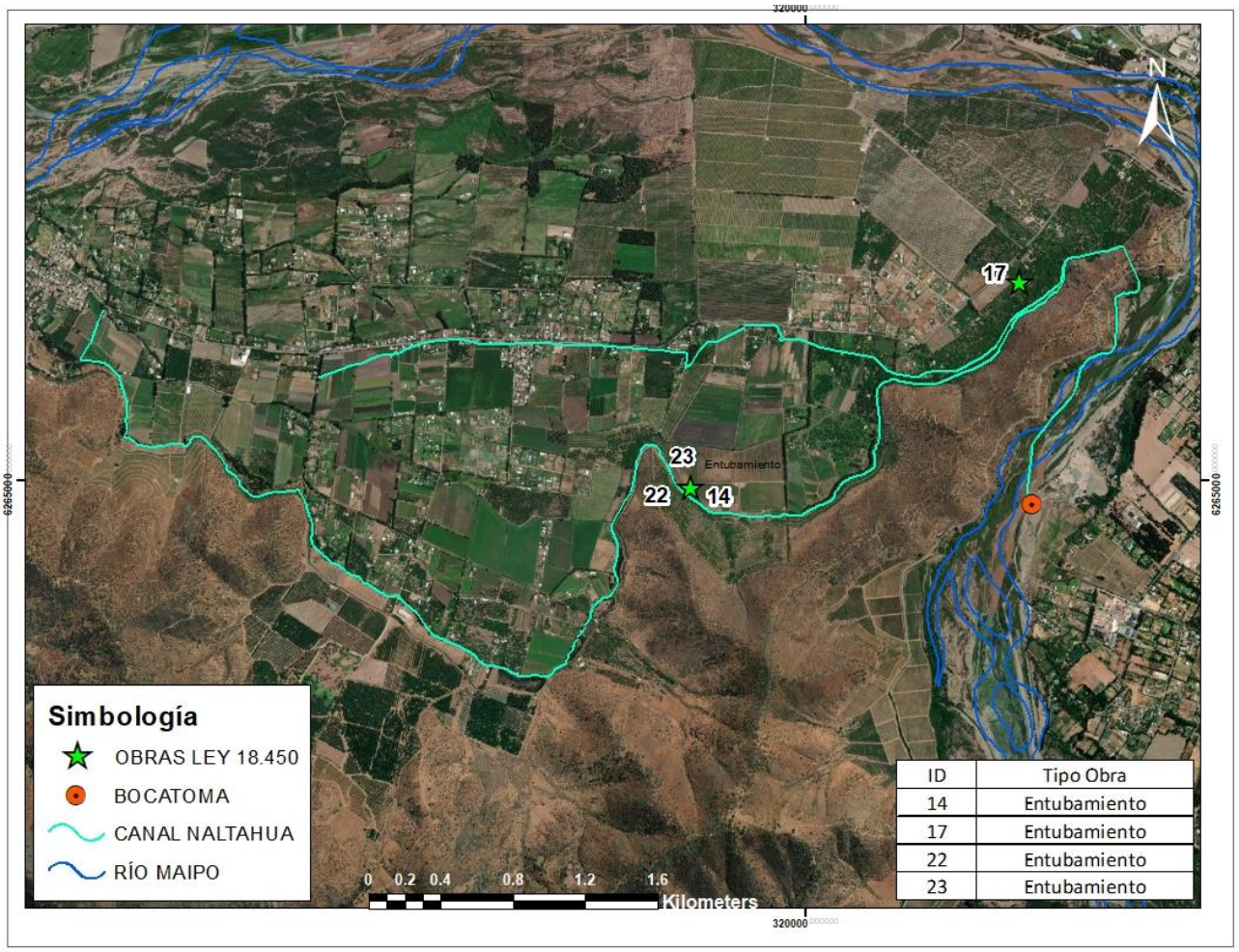


Figura 4-15: Ubicación Espacial de Proyectos de Mejora a Canal Naltahua por Ley 18.450

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.6. Canal San José

El Canal San José corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 38 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera derecha, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 313.767 E; 6.267.410 S (WGS 84 19S) (ver Ficha SJ 000 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto.

El canal matriz mantiene un recorrido por 31 km y sus derivados 4,5 km San José Alto y 4,3 km San José Bajo, todos en buen estado en gran parte de su recorrido.

En la Figura 4-16, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo río. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

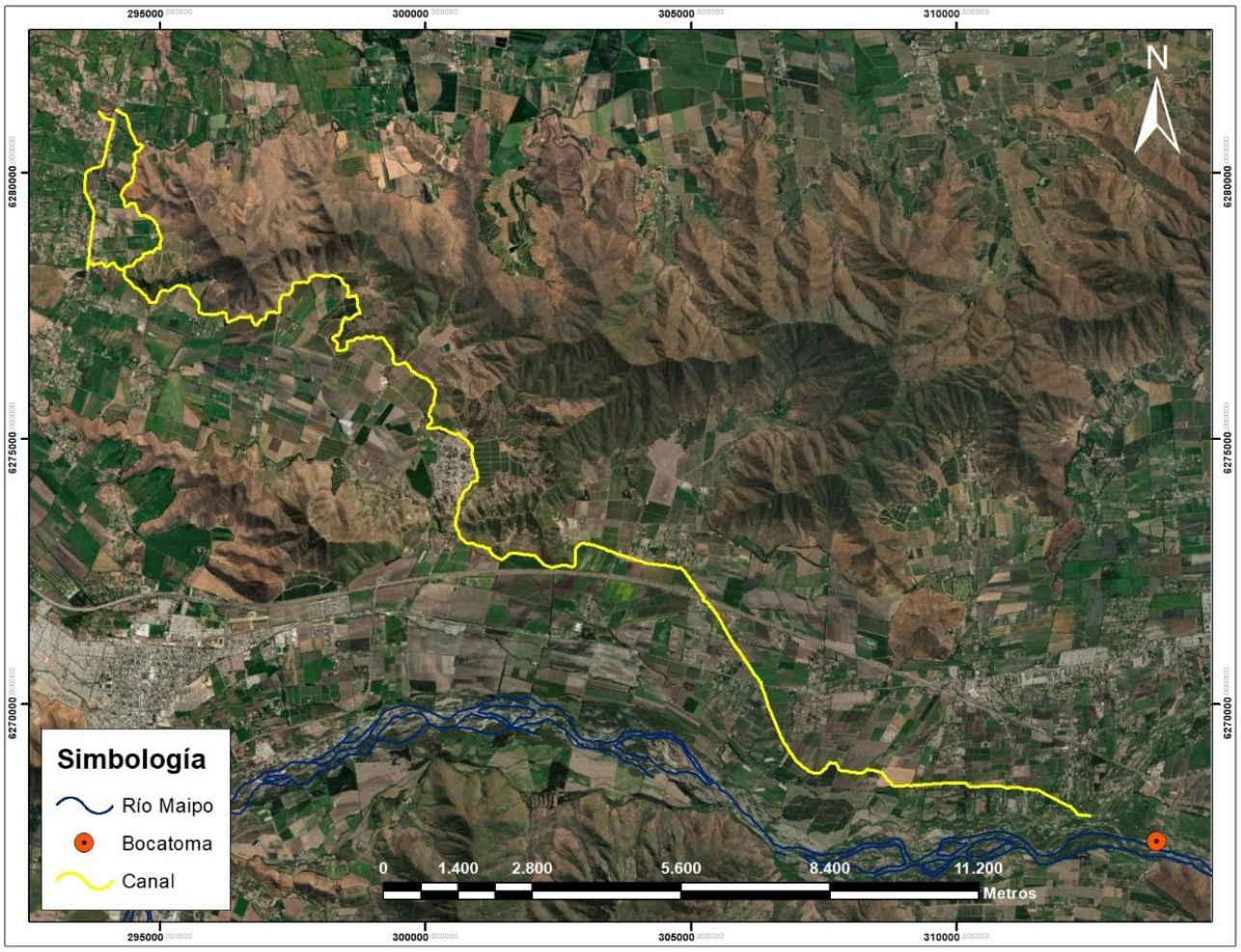


Figura 4-16: Ubicación Espacial Canal San José

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de regulación; compuertas de entrega predial, compuertas de descarga y marcos partidores. De igual forma, se registraron cruces de camino, tramos en túneles, entre otros. En el Cuadro 4-9, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-9: Singularidades Registradas en Canal San José

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
BOCATOMA	1	0	0	0	1
CAIDA	1	0	0	0	1
CANOA	3	1	0	0	4
COMPUERTA DESCARGA	2	0	0	0	2
CRUCE CAMINO O FFCC	72	1	2	0	75
CRUCE CANOA	3	0	0	0	3
CRUCE TUBERIA	5	0	0	0	5
INGRESO DESCARGA	0	0	0	10	10
MARCO PARTIDOR	33	1	0	0	34
MARCO VENTANA	4	0	4	0	8
OTRO LINEAL	16	1	0	0	17
OTRO PUNTUAL	21	0	10	0	31
TRAMO CANAL	30	0	0	0	30
TUNEL	1	2	1	0	4
TOTAL	**192**	**6**	**17**	**10**	**225**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-5 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal San José, en tanto en la Figura 4-17 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 99% corresponde a tramos de tierra, de los cuales el 100% se caracteriza por un estado de conservación Bueno. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (1% del total), mantienen un buen estado de conservación.



A: Bocatoma B: Compuerta de entrada C: Entrega Predial

Fotografía 4-5: Canal San José

Fuente: Equipo del Consultor.

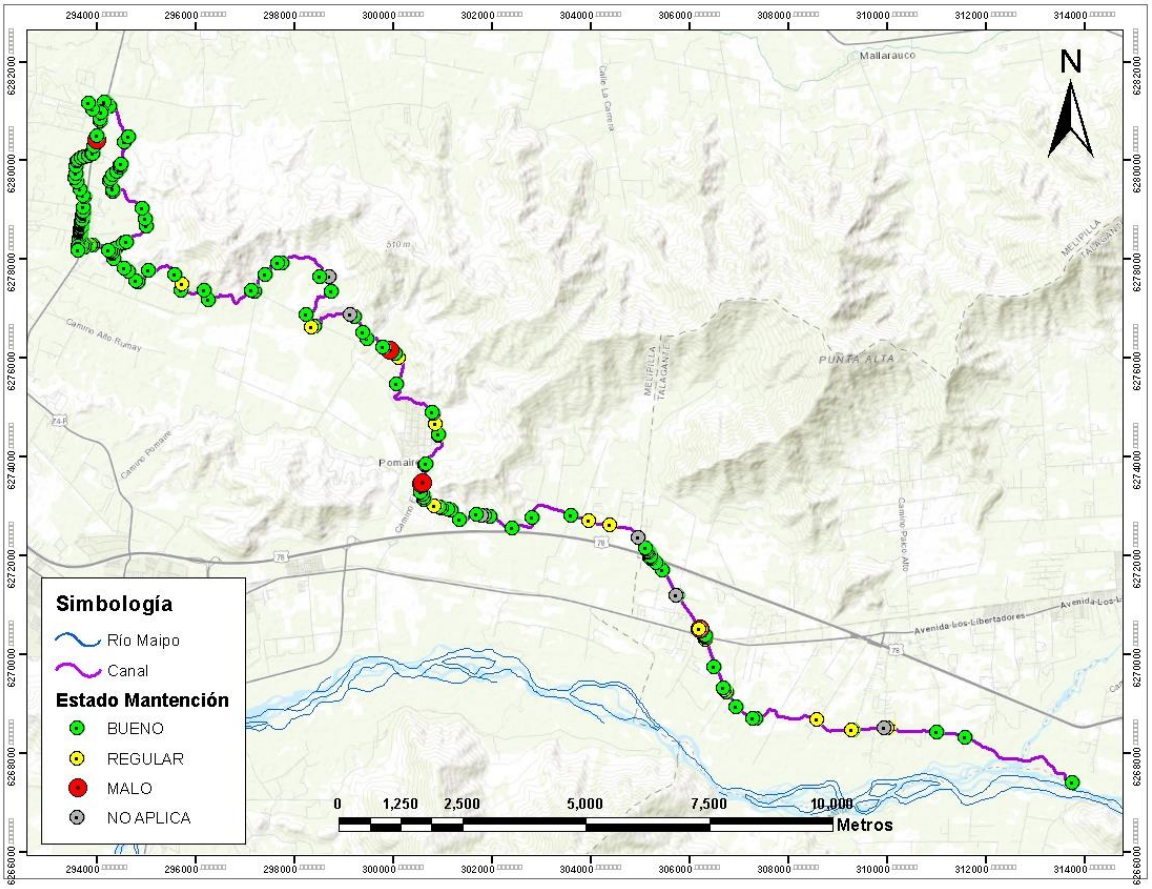


Figura 4-17: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal San José

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-10, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-18 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención, y en Figura 4-19se presenta ubicación espacial de mejoras de canal por proyectos de la Ley de Riego 18.450.

Cuadro 4-10: Descripción por Tramos Representativos Canal San José

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	SJ000	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,58	2,58	4,31
T02	SJ000A	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	4,62	7,20	2,16
T03	SJ002	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,07	7,27	1,60
T04	SJ004	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	3,94	11,21	1,60
T05	SJ011	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,14	11,35	16,96
T06	SJ015	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	4,09	15,44	2,79
T07	SJ031	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,20	17,64	1,36
T08	SJ048	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,74	18,38	4,24

Cuadro 4-10: Descripción por Tramos Representativos Canal San José

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T09	SJ050	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	7,64	26,02	2,92
T10	SJ071	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,97	26,98	1,65
T11	SJ075	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,14	28,12	3,20
T12	SJ076B	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,14	30,26	1,72
T13	SJ079	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,77	31,03	3,20
T14	SJA002	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,12	31,15	1,30
T15	SJA004	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,23	31,38	1,60
T16	SJA006	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,05	32,43	1,07
T17	SJA010	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,86	33,28	1,60
T18	SJA012	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,35	33,63	0,54
T19	SJA015	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,09	33,72	0,54
T20	SJA017	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,13	33,85	1,36
T21	SJA019	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,67	35,52	0,71
T22	SJBF 000B	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,07	35,59	0,80
T23	SJBF 000C	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,61	36,20	0,45
T24	SJBF 002	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,04	36,24	3,64
T25	SJBF 004	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,25	36,50	1,32
T26	SJBF 012	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,65	38,15	0,52
T27	SJBF 056	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,33	38,47	0,21
T28	SJBF 061	CIRCULAR	HDPE	BUENO	0,15	38,62	0,88
T29	SJBF 062	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,72	39,34	0,54
T30	SJBF 069	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,33	39,68	0,19
T31	SJBF A001	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,12	39,80	0,64

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

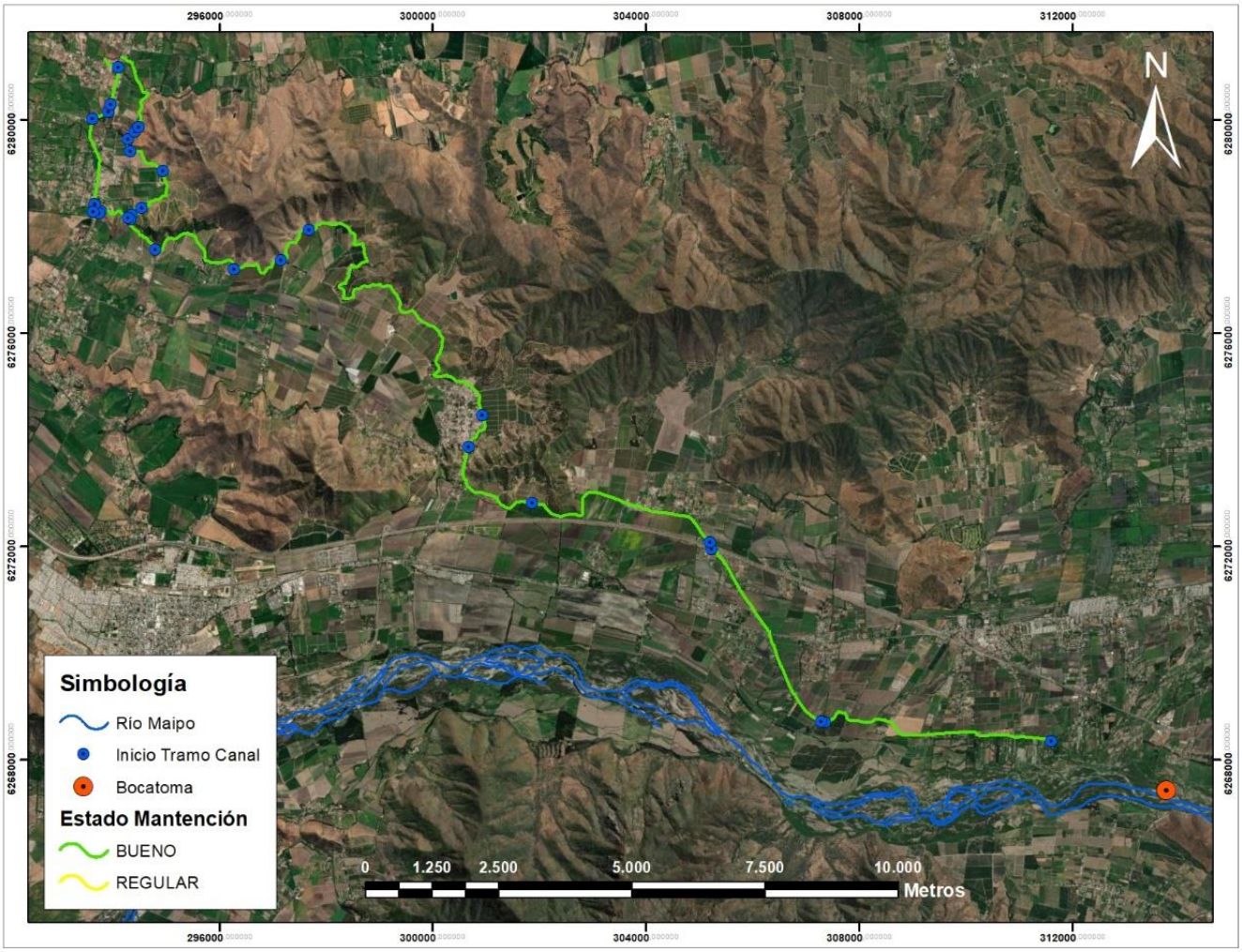


Figura 4-18: Estado de Mantenimiento Tramos Canal San José

Fuente: Elaboración propia.

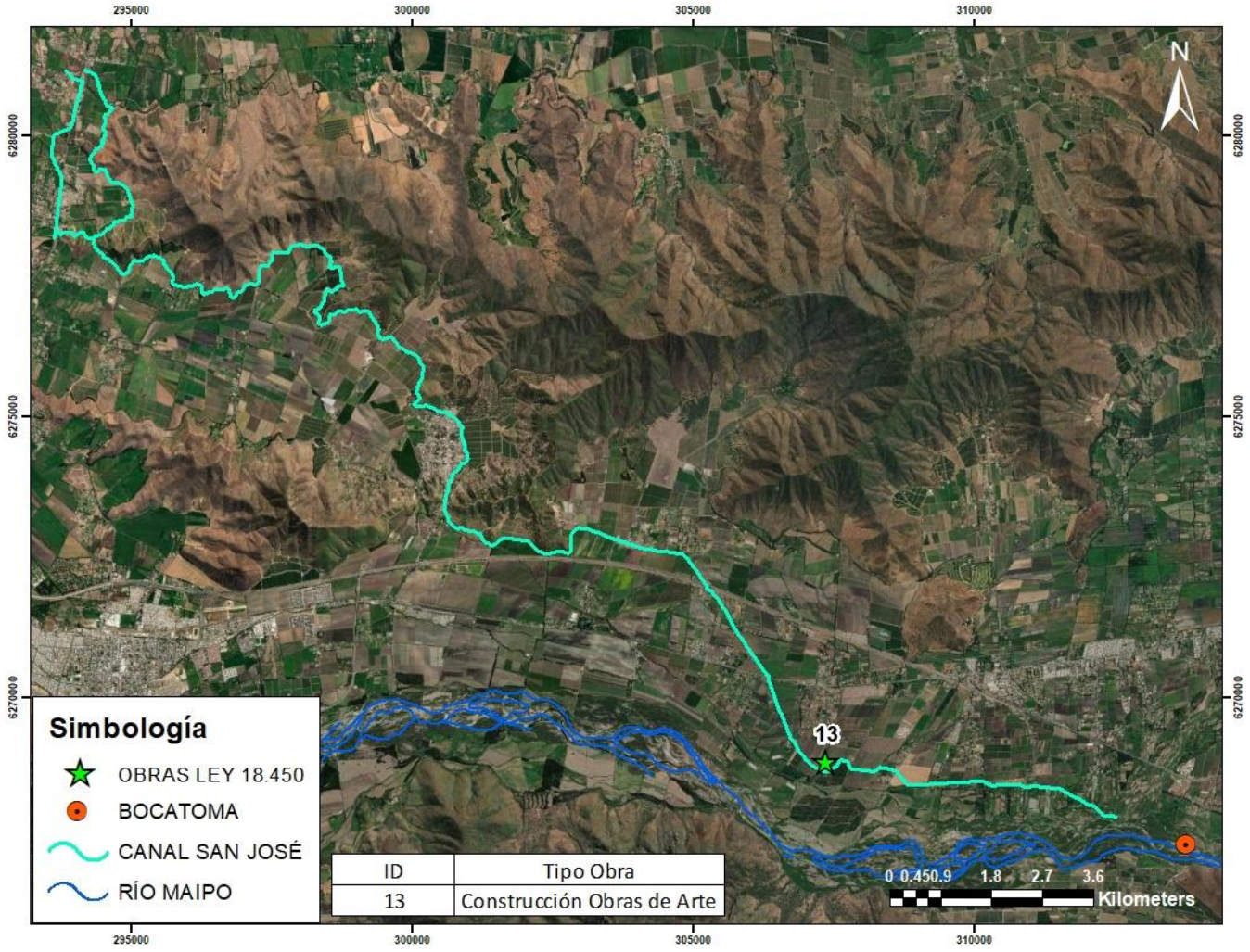


Figura 4-19: Ubicación Espacial de Proyectos de Mejora a Canal San José por Ley 18.450

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.7. Canal Puangue

El Canal Puangue corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 28,3 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera derecha, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 311.930 E; 6.267.788 S (WGS 84 19S) (ver Ficha PU001 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto. En términos generales, este canal se caracteriza por un estado de conservación Bueno.

En la Figura 4-20, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo río. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

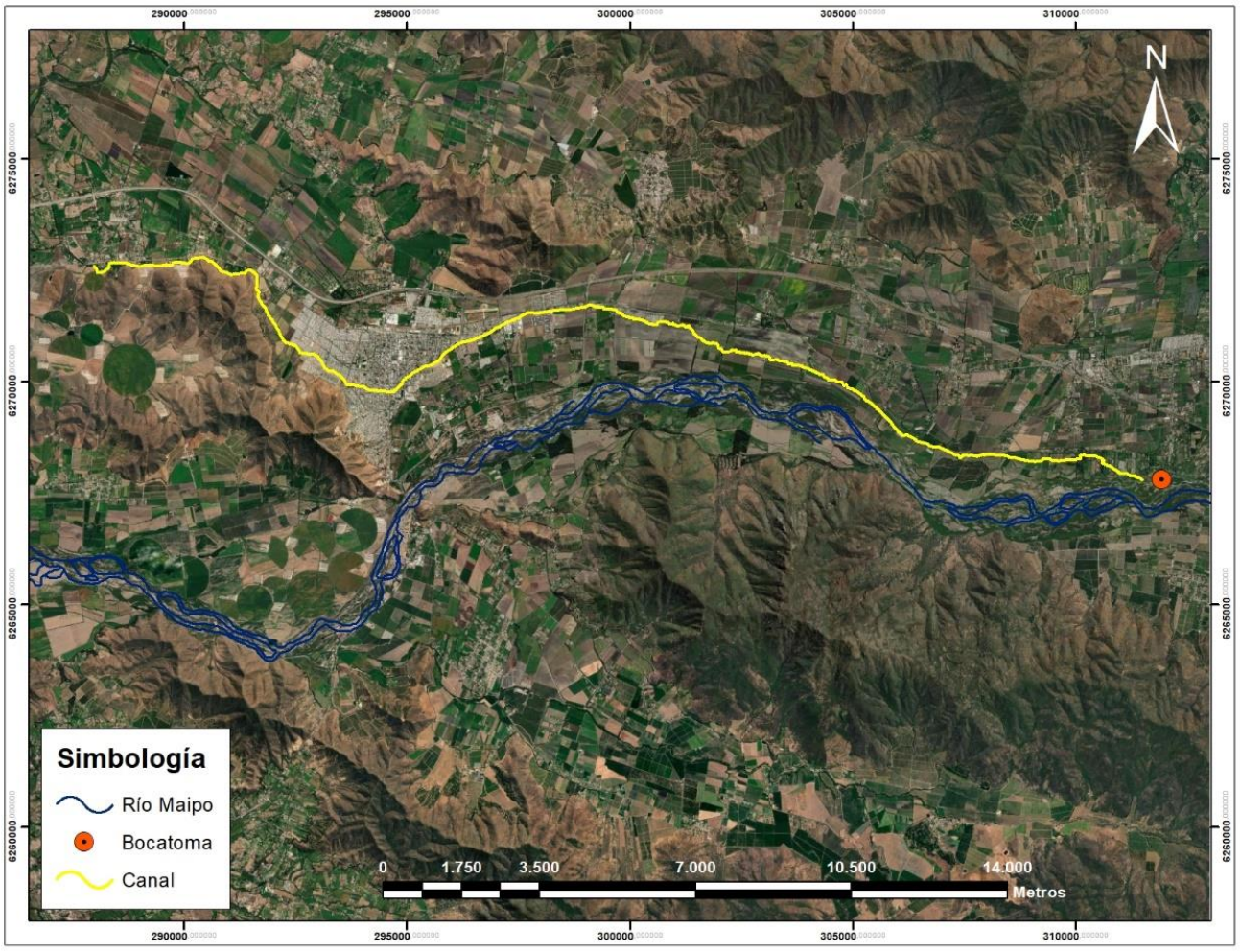


Figura 4-20: Ubicación Espacial Canal Puangue

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de regulación; compuertas de entrega predial y marcos partidores. De igual forma, se registraron cruces de camino, cruces de canoa y tuberías, entre otras singularidades. En el Cuadro 4-11, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-11: Singularidades Registradas en Canal Puangue

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
BOCATOMA	1	0	0	0	1
CANOA	1	0	0	0	1
COMPUERTA DESCARGA	1	0	1	0	2
COMPUERTA ENTREGA	7	1	0	0	8
CRUCE CAMINO O FFCC	53	3	5	0	61
CRUCE CANOA	1	0	0	0	1
CRUCE TUBERIA	2	0	0	0	2
DESCARGA	1	0	0	0	1
INGRESO DESCARGA	2	0	1	4	7
MARCO PARTIDOR	5	0	1	0	6
MARCO VENTANA	7	0	0	0	7
OTROS	15	1	0	0	16
SIFON	1	0	0	0	1
TRAMO CANAL	18	0	0	0	18
TUBERIA ENTREGA	1	0	0	0	1
TOTAL	**116**	**5**	**8**	**4**	**133**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-6 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Puangue, en tanto en la Figura 4-21 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 91% corresponde a tramos de tierra, de los cuales el 100% se caracteriza por un estado de conservación Bueno. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (9% del total), se caracterizan por un buen estado de conservación.



A: Bocatoma B: Compuerta de entrada C: Entrega Predial

Fotografía 4-6: Canal Puangue

Fuente: Equipo del Consultor.

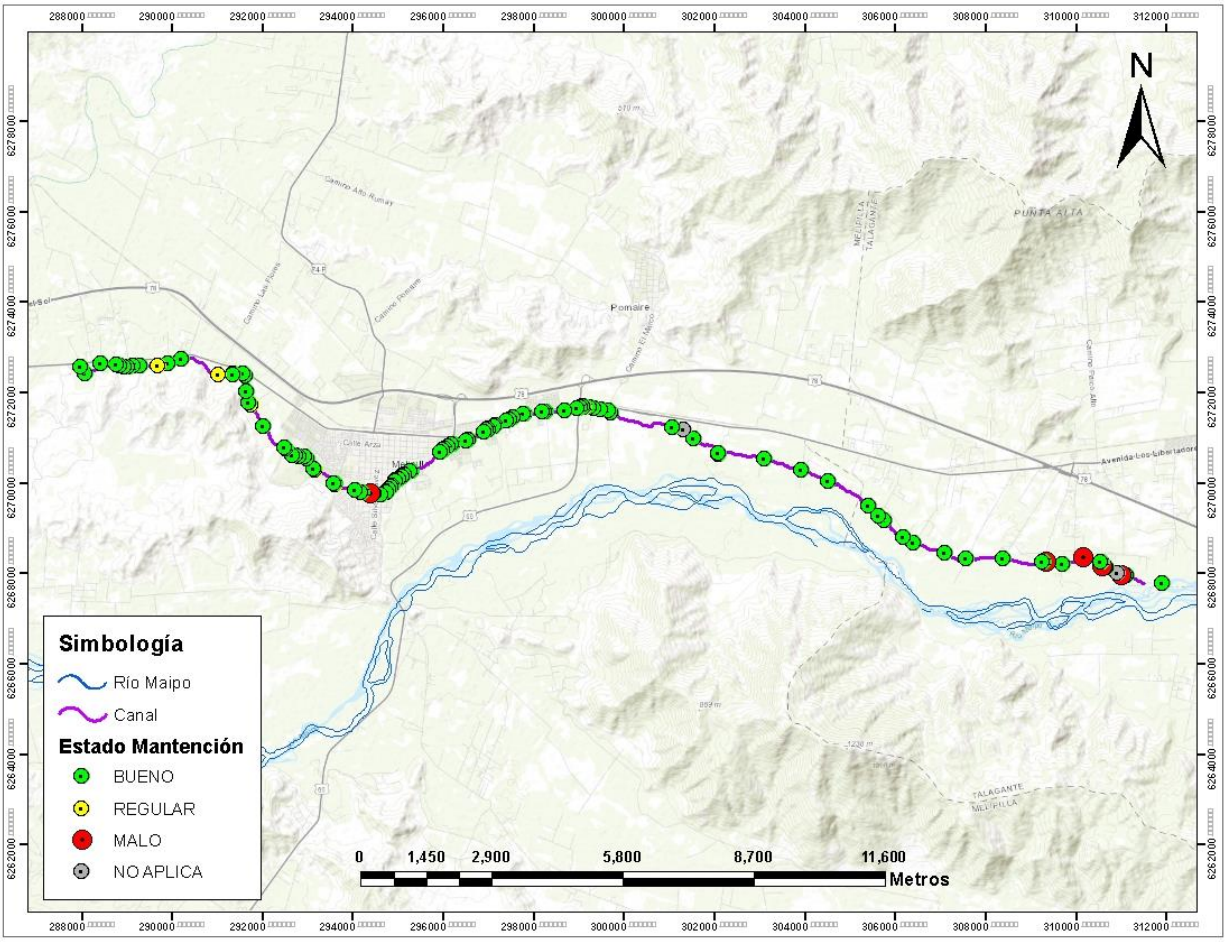


Figura 4-21: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Puangue

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-12, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-22 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención, y en Figura 4-23 se presenta ubicación espacial de mejoras de canal por proyectos de la Ley de Riego 18.450.

Cuadro 4-12: Descripción por Tramos Representativos Canal Puangue

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	PU002	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	14,47	14,47	2,88
T02	PU042	RECTANGULAR	TIERRA	BUENO	0,07	14,54	4,94
T03	PU044	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,05	14,59	14,42
T04	PU045	IRREGULAR	OTROS	BUENO	0,03	14,62	4,28
T05	PU046	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,27	14,89	4,28
T06	PU047	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,42	15,32	2,83

Cuadro 4-12: Descripción por Tramos Representativos Canal Puangue

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T07	PU049	TRAPEZOIDAL	HORMIGON	BUENO	0,07	15,39	6,61
T08	PU050	TRAPEZOIDAL	TIERRA	BUENO	1,33	16,71	0,27
T09	PU062	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,85	17,56	1,90
T10	PU069	IRREGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	1,11	18,68	3,53
T11	PU076	IRREGULAR	HORMIGON	BUENO	0,74	19,42	3,59
T12	PU088	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,56	19,97	3,36
T13	PU093	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,16	20,13	2,16
T14	PU096	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,52	20,65	2,16
T15	PU098	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	3,45	24,10	2,32
T15a	PU115	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,07	24,17	3,14
T16	PU117	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,27	24,44	1,37
T17	PU119	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	3,86	28,30	1,44

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

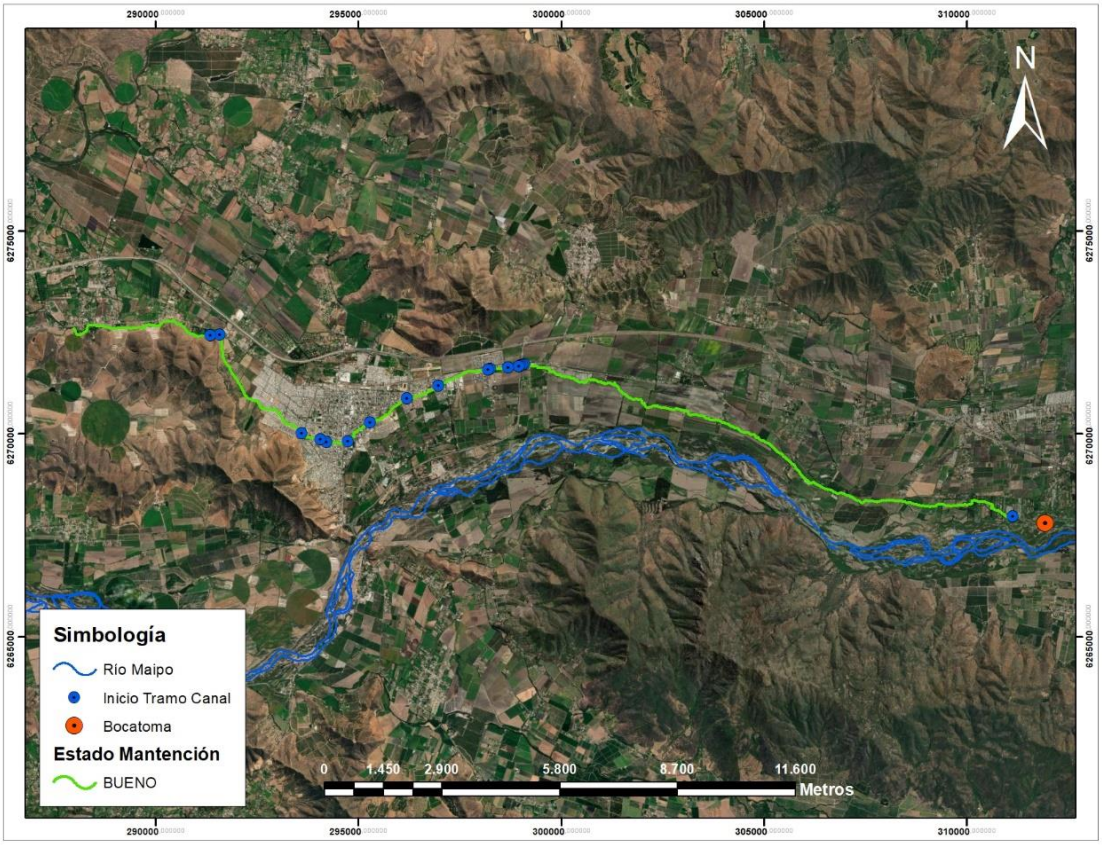


Figura 4-22: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Puangue

Fuente: Elaboración propia.

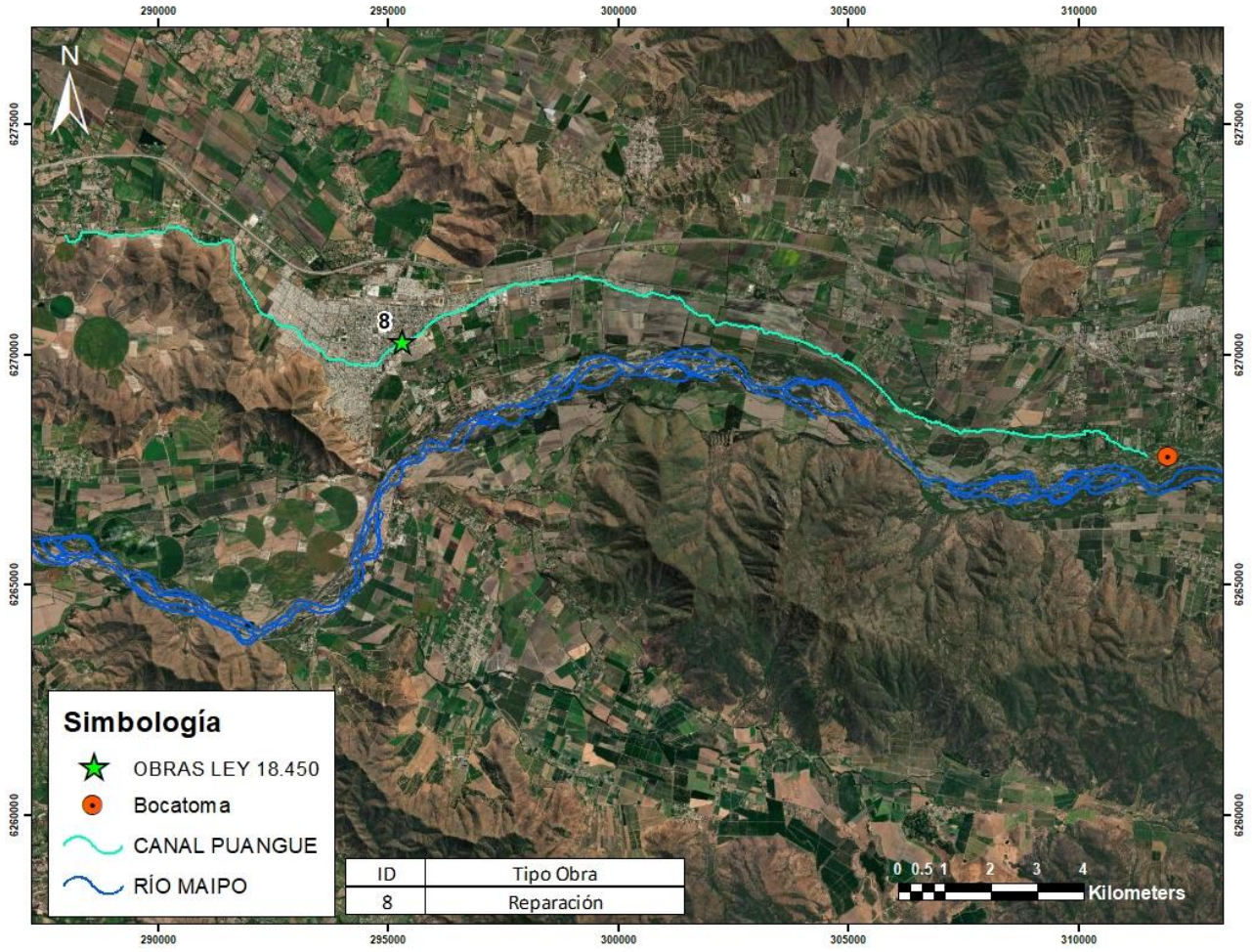


Figura 4-23: Ubicación Espacial de Proyectos de Mejora a Canal Puangue por Ley 18.450

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.8. Canal Picano

El Canal Picano corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 34,05 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera derecha, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 311.390 E; 6.267.764 S (WGS 84 19S) (ver Ficha PIC 001 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto. En términos generales, este canal se caracteriza por un estado de conservación Bueno.

El canal matriz mantiene un recorrido por 13,97 km y sus derivados 10,7 km Picano Alto y 9,4 km Picano Bajo, todos en buen estado en gran parte de su recorrido.

En la Figura 4-24, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo río. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

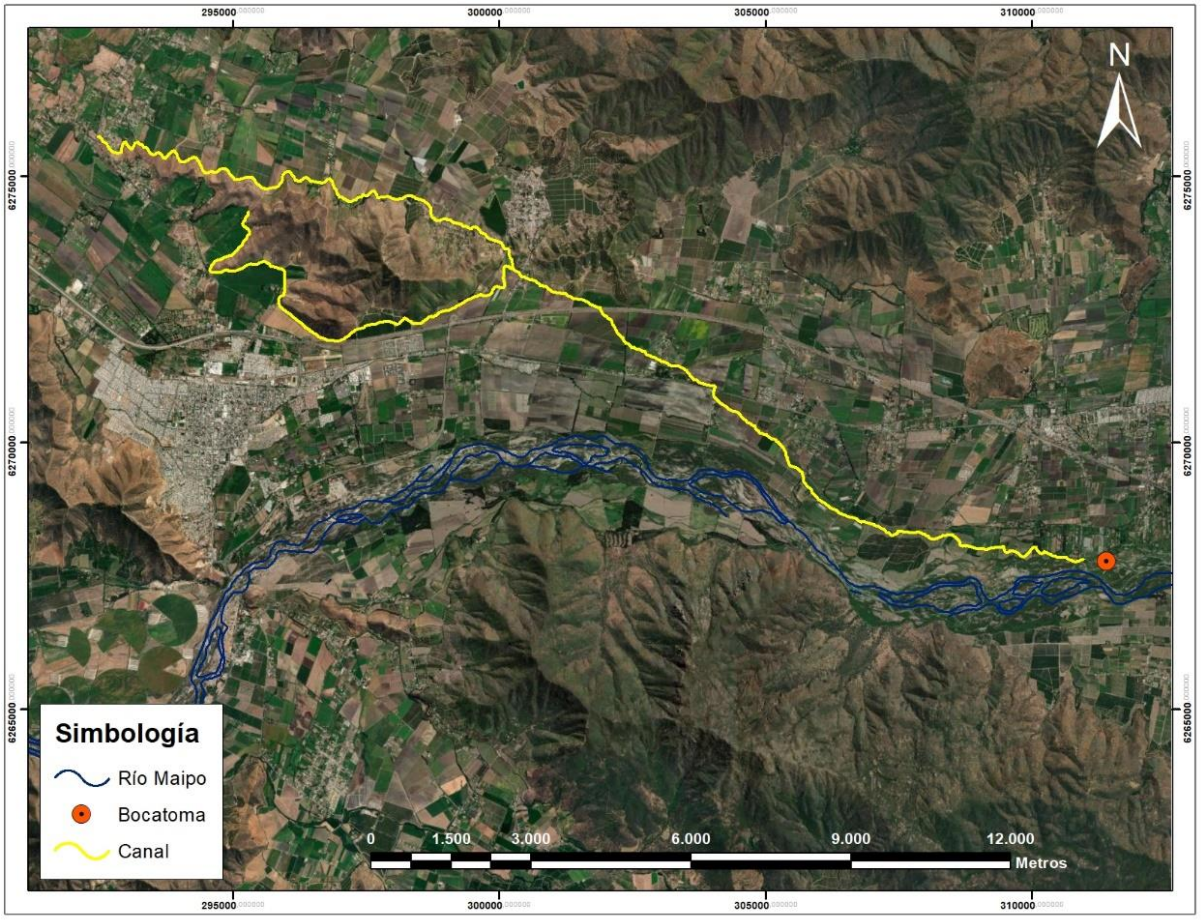


Figura 4-24: Ubicación Espacial Canal Picano

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de regulación de entrada; compuertas de entrega predial y marcos partidores. De igual forma, se registraron cruces de camino, sifones y otros. En el Cuadro 4-13, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-13: Singularidades Registradas en Canal Picano

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
BOCATOMA	1	0	0	0	1
CANOA	1	0	0	0	1
COMPUERTA DE REGULACION	1	0	0	0	1

Cuadro 4-13: Singularidades Registradas en Canal Picano

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
COMPUERTA ENTRADA	5	0	0	0	5
COMPUERTA ENTREGA	6	0	2	0	8
CRUCE CAMINO O FFCC	32	2	10	0	44
CRUCE CANOA	1	0	0	0	1
CRUCE TUBERIA	10	0	2	0	12
DESCARGA	3	0	1	0	4
INGRESO DESCARGA	0	0	1	0	1
MARCO PARTIDOR	9	0	0	0	9
MARCO VENTANA	12	0	12	0	24
OTROS	7	0	1	0	8
SIFON	2	0	0	0	2
TRAMO CANAL	19	0	1	0	20
TUBERIA ENTREGA	3	0	8	0	11
TOTAL	112	2	38	0	152

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-7 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Picano, en tanto en la Figura 4-25 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación



A: Bocatoma B: Compuerta de entrada C: Entrega Predial

Fotografía 4-7: Canal Picano

Fuente: Equipo del Consultor.

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 99,7% corresponde a tramos de tierra, de los cuales el 99,3% se caracteriza por un estado de conservación Bueno. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (0,3% del total), se caracterizan por un buen estado de conservación.

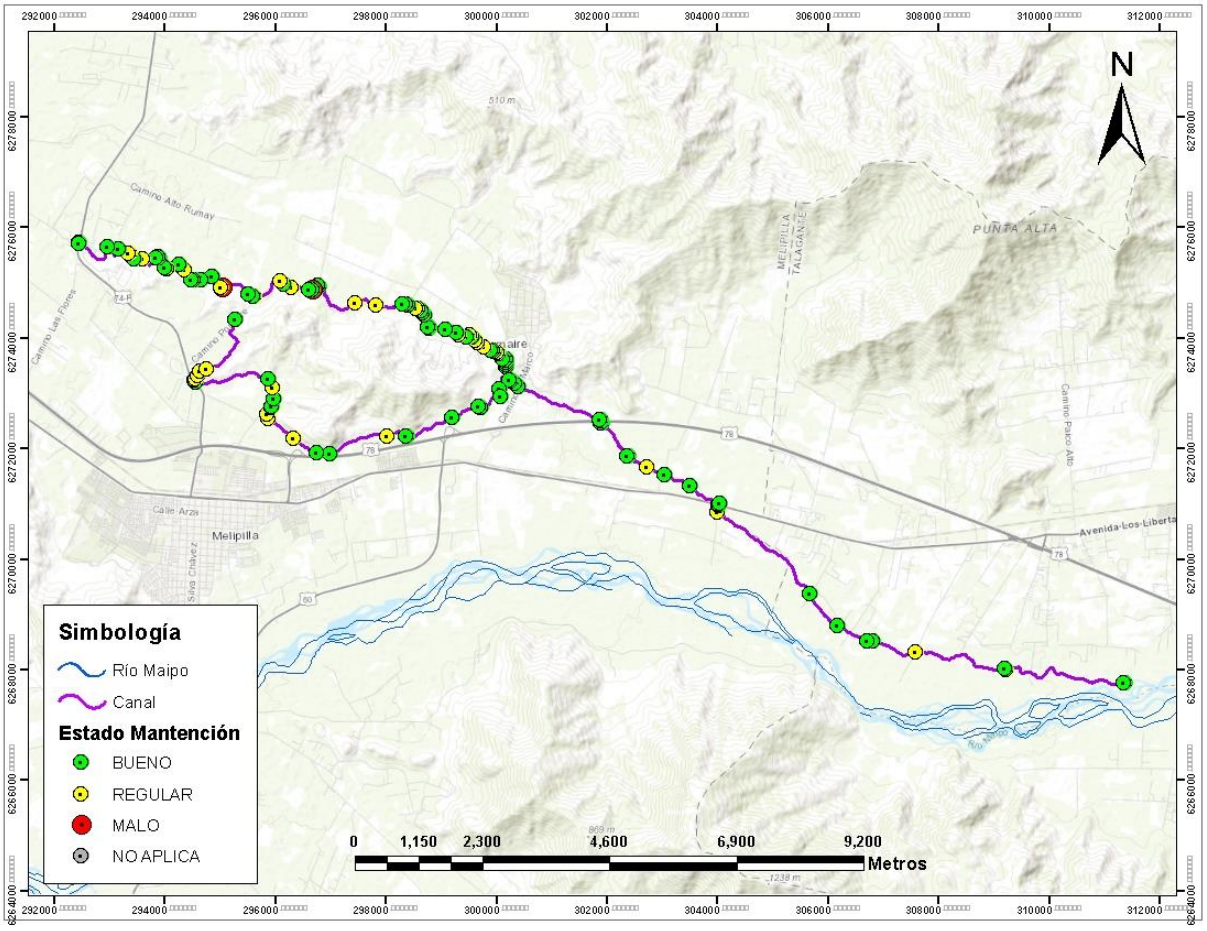


Figura 4-25: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Picano

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-14, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-26 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención.

Cuadro 4-14: Descripción por Tramos Representativos Canal Picano

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T1	PIC 002	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	5,22	5,22	3,08
T2	PIC 008	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	6,84	12,06	1,35
T3	PIC 025	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,08	12,14	9,77
T4	PIC 027	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,02	12,16	10,30
T5	PIC 028	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,82	13,97	2,63
T6	PIC A001	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,40	14,37	1,89
T7	PIC A011	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,02	14,40	1,62
T8	PIC A012	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	6,81	21,21	0,31
T9	PIC A065	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,36	21,57	0,51
T10	PIC A068	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,71	23,28	0,21
T11	PIC A080	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,24	23,52	0,08
T12	PIC A082	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,17	24,69	0,09
T13	PIC B002	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,04	24,73	0,36
T14	PIC B003	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	1,01	25,74	1,16
T15	PIC B006	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,05	25,80	0,56
T16	PIC B008	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,48	27,28	1,52
T17	PIC B012	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	3,00	30,27	0,92
T18	PIC B020	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,20	30,48	0,19
T19	PIC B024	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,00	32,48	1,12
T20	PIC B029	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	1,58	34,06	0,54

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

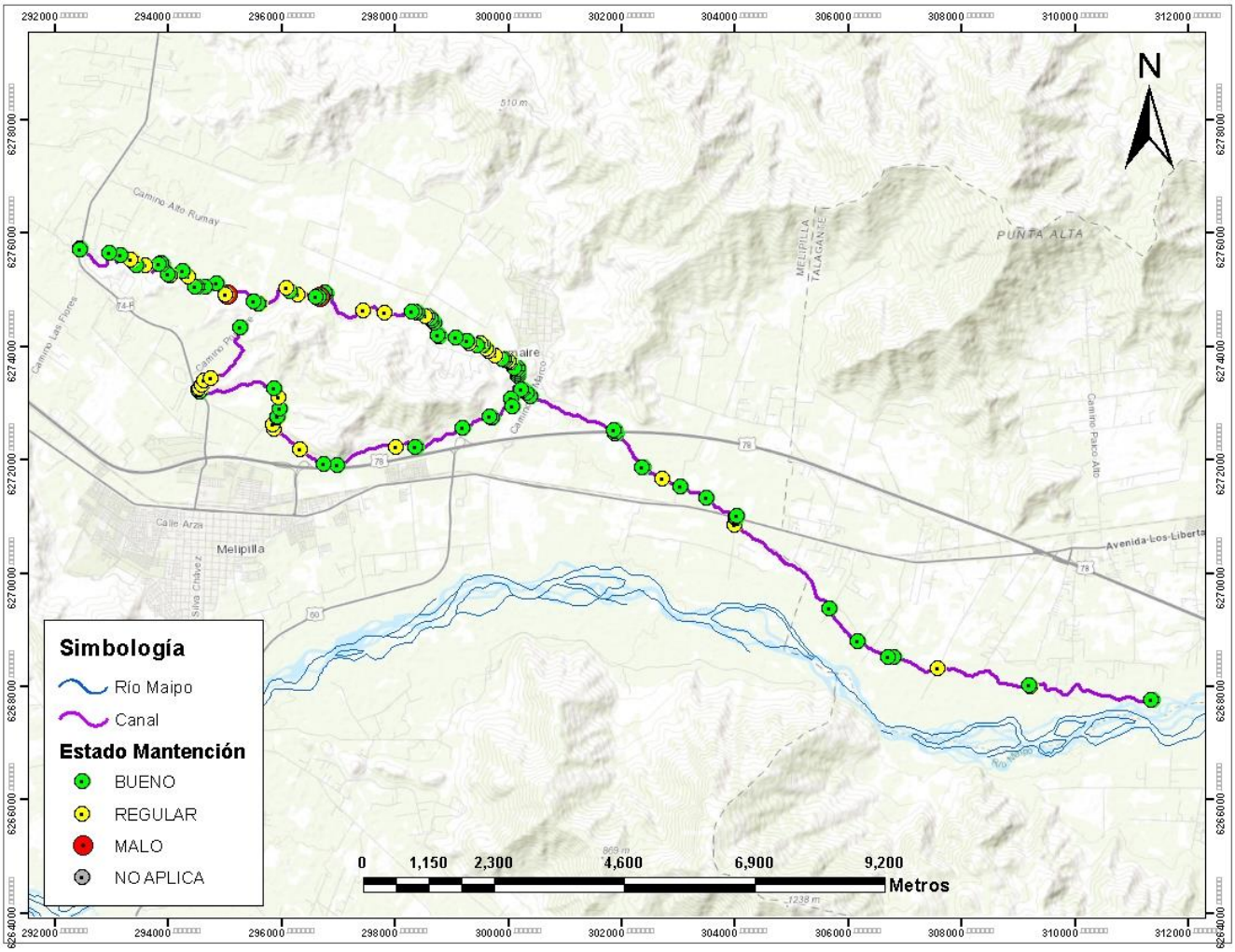


Figura 4-26: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Picano

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.9. Canal Huaulemu

El Canal Huaulemu corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 23,34 km. Este canal comparte la bocatoma del canal Picano, teniendo una compuerta de entrada en las coordenadas UTM 306817 E; 6268498 S (WGS 84 19S) (ver Ficha HUA-000A en base SIG). En términos generales, este canal se caracteriza por un estado de conservación Bueno.

El canal matriz mantiene un recorrido por 6,5 km y sus derivados 7,3 km Huaulemu Alto y 9,5 km Huaulemu Bajo, ambos en buen estado en gran parte de su recorrido.

En la Figura 4-27, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo río. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

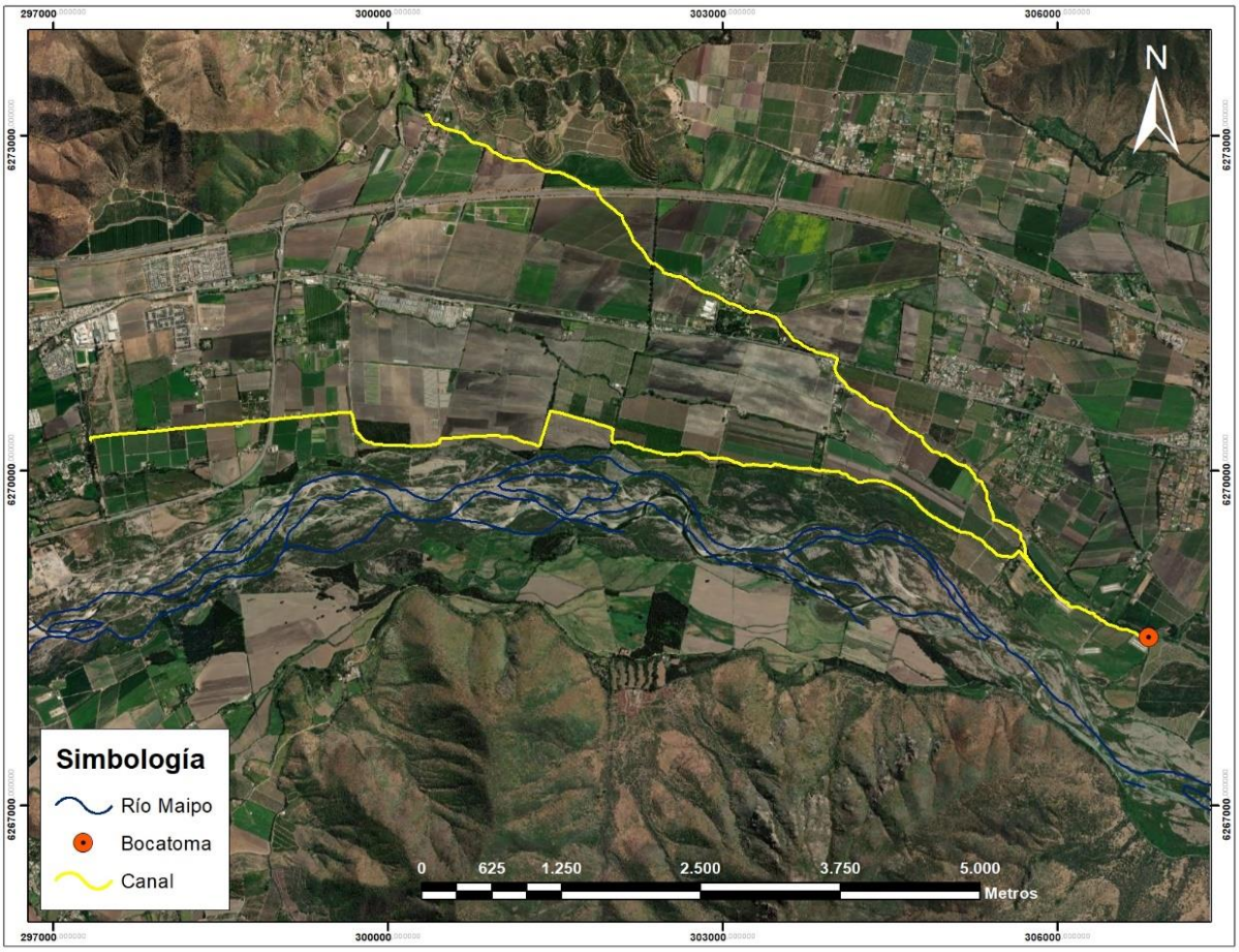


Figura 4-27: Ubicación Espacial Canal Huaulemu

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de regulación de entrada; compuertas de entrega predial y marcos partidores. De igual forma, se registraron cruces de camino, canoas y tuberías, entre otros. En el Cuadro 4-15, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-15: Singularidades Registradas en Canal Huaulemu

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
BOCATOMA	0	0	1	0	1
CAIDA	14	0	0	0	14
CANOA	2	0	0	0	2
COMPUERTA DESCARGA	0	1	0	0	1
COMPUERTA ENTRADA	1	0	1	0	2
COMPUERTA ENTREGA	11	0	0	0	11
CRUCE CAMINO O FFCC	46	1	5	0	52
CRUCE CANOA	2	0	3	0	5
CRUCE TUBERIA	4	0	0	0	4
DESCARGA	1	0	0	0	1
FILTRACION	0	0	1	0	1
INGRESO DESCARGA	1	0	0	3	4
MARCO PARTIDOR	14	0	2	0	16
MARCO VENTANA	3	0	3	0	6
OTROS	11	4	4	0	19
SIFON	1	0	0	0	1
TRAMO CANAL	14	0	0	0	14
TUBERIA ENTREGA	1	1	1	0	3
TUNEL	1	0	0	0	1
TOTAL	**127**	**7**	**21**	**3**	**158**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-8 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Huaulemu, en tanto en la Figura 4-28 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 99% corresponde a tramos de tierra, de los cuales el 100% se caracteriza por un estado de conservación Bueno. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (1% del total), se caracterizan por un buen estado de conservación.



Fotografía 4-8: Canal Huaulemu

Fuente: Equipo del Consultor.

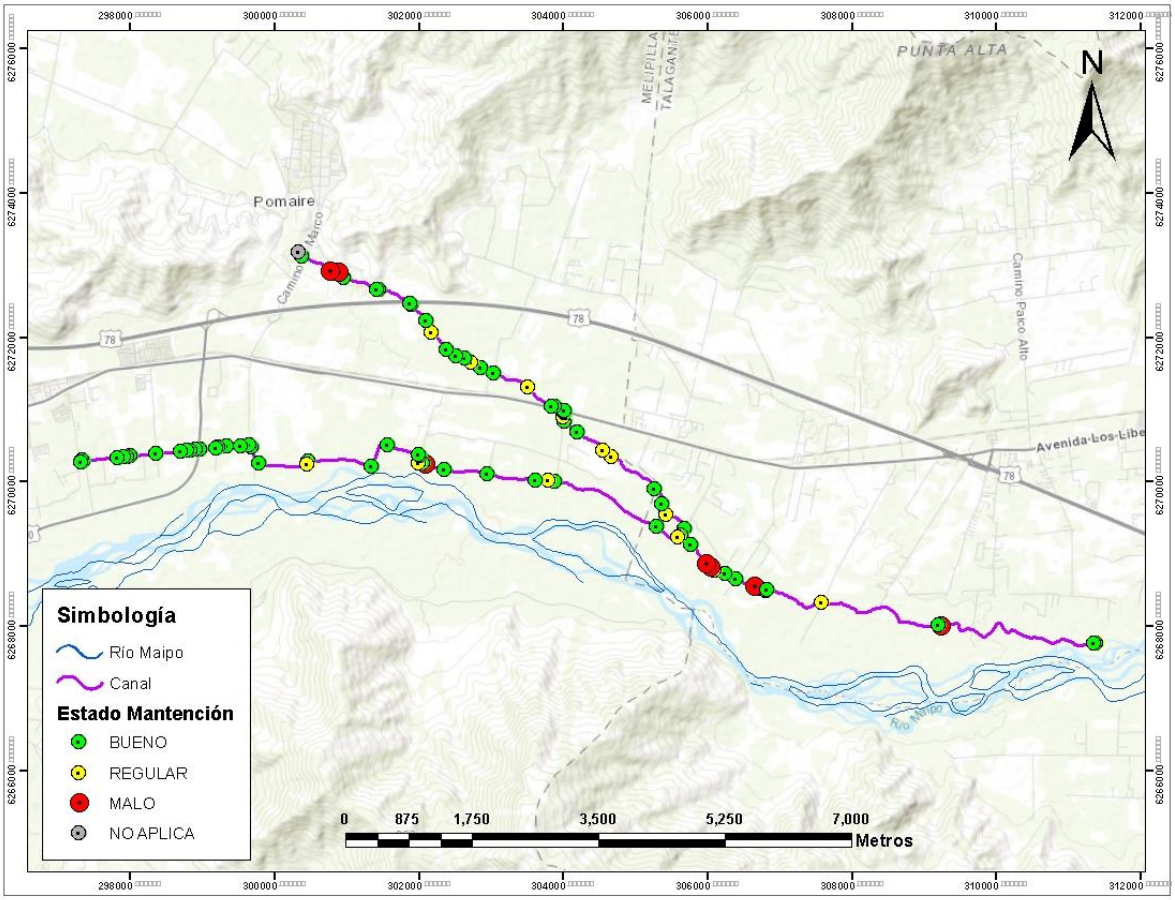


Figura 4-28: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Huaulemu

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-16, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-29 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención.

Cuadro 4-16: Descripción por Tramos Representativos Canal Huaulemu

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	HUA-000B	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	5,23	5,23	3,08
T02	HUA-001	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,10	5,33	4,24
T03	HUA-003	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,18	6,51	3,26
T04	HUA-A002	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,75	7,26	0,92
T05	HUA-A006	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,26	7,52	0,92
T06	HUA-A008	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,62	9,15	1,32
T07	HUA-A019	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,31	10,46	0,81
T08	HUA-A030	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,76	11,22	0,88
T09	HUA-A040	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,50	11,72	0,77
T10	HUA-A045	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,13	13,85	0,55
T11	HUA-B001	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	4,31	18,16	0,56
T12	HUA-B028	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	3,69	21,84	0,39
T13	HUA-B061	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,43	22,28	0,70
T14	HUA-B065	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,06	23,34	0,18

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

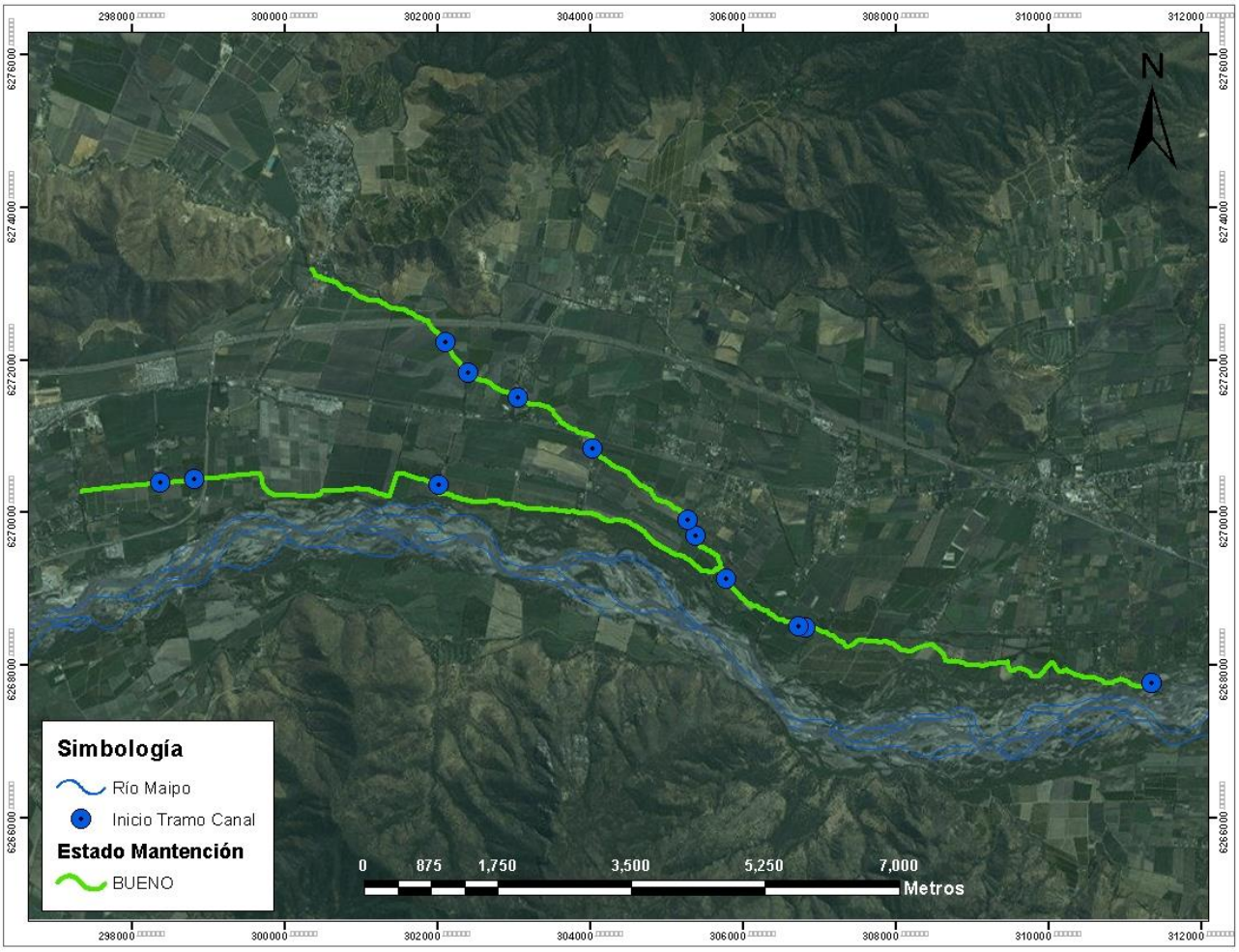


Figura 4-29: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Huaulemu

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.10. Canal Huechún

El Canal Huechún corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 35,4 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera derecha, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 302.693 E; 6.269.424 S (WGS 84 19S) (ver Ficha HUE 000 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto. En términos generales, este canal se caracteriza por un estado de conservación Bueno.

El canal matriz Huechún, presenta 8,32 km, en tanto sus derivados, Huechún Bajo, 18 km; Huechún Ramal, 4,84 km; Huechún Tranque, 0,05 km; Huechún Plantel 1,04 km y Huechún Ánimas, 3,18 km. Todos con un estado de mantenimiento generalmente bueno.

En la Figura 4-30, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo rio. El actual sitio de captación se encuentra aproximadamente 5 km aguas arriba del punto de toma original, debido a la necesidad de dar factibilidad a la conducción de agua desde el río de forma gravitacional. La obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

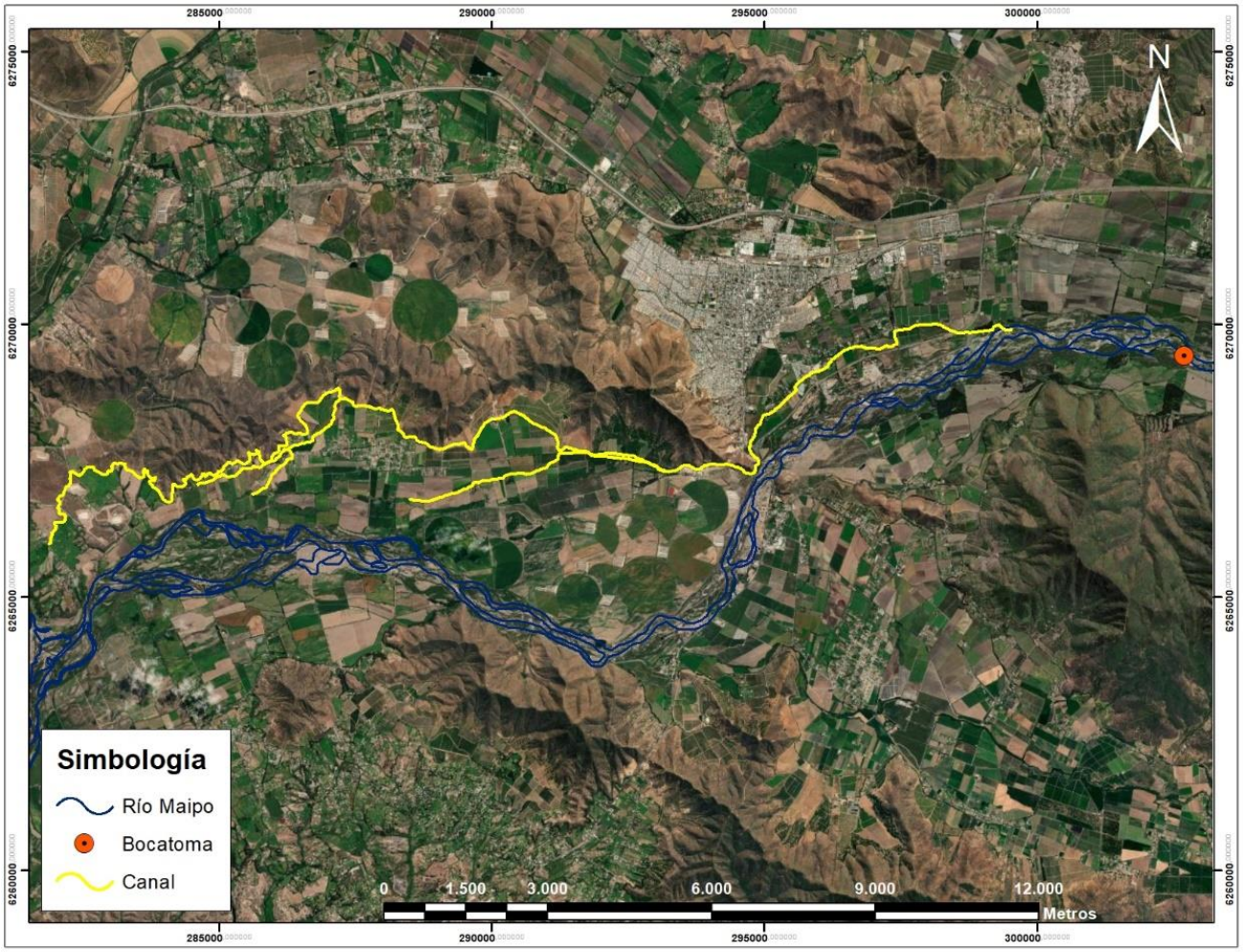


Figura 4-30: Ubicación Espacial Canal Huechún

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de regulación de entrada; compuertas de entrega predial y marcos partidores. De igual forma, se registraron cruces de camino, canoas y tuberías, tramos en túnel, entre otros. En el Cuadro 4-17, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-17: Singularidades Registradas en Canal Huechún

Canal	Singularidades	Estado de conservación				Total
		Bueno	Malo	Regular	No aplica	
HUECHUN	BOCATOMA	0	1	0	0	1
	COMPUERTA DE REGULACION	1	0	0	0	1
	COMPUERTA ENTRADA	1	0	0	0	1
	COMPUERTA ENTREGA	3	0	0	0	3
	CRUCE CAMINO O FFCC	17	1	0	0	18
	CRUCE CANOA	2	0	0	0	2
	CRUCE TUBERIA	2	0	0	0	2
	DESCARGA	3	0	0	0	3
	INGRESO DESCARGA	0	0	1	0	1
	MARCO PARTIDOR	1	0	0	0	1
	MARCO VENTANA	1	0	0	0	1
	OTROS	5	1	0	0	6
	TRAMO CANAL	5	2	0	0	7
	TUBERIA ENTREGA	2	0	0	0	2
	TUNEL	2	2	0	0	4
HUECHUN_ Animas	COMPUERTA DE REGULACION	2	0	0	0	2
	COMPUERTA ENTREGA	1	0	1	0	2
	CRUCE CAMINO O FFCC	6	1	2	0	9
	INGRESO DESCARGA	4	0	0	0	4
	MARCO PARTIDOR	1	0	0	0	1
	MARCO VENTANA	0	0	3	0	3
	OTROS	1	0	0	0	1
	TRAMO CANAL	3	0	0	0	3
	TUBERIA ENTREGA	0	0	3	0	3
HUECHUN_ Bajo	COMPUERTA ENTREGA	2	0	1	0	3
	CRUCE CAMINO O FFCC	14	0	1	0	15
	CRUCE TUBERIA	5	0	0	0	5
	MARCO PARTIDOR	8	0	0	0	8
	MARCO VENTANA	0	0	2	0	2
	TRAMO CANAL	2	0	1	0	3
	TUBERIA ENTREGA	1	0	1	0	2
HUECHUN_ El Plantel	CAMARA	7	0	0	0	7
	COMPUERTA ENTREGA	5	0	3	0	8
	CRUCE CAMINO O FFCC	1	0	0	0	1
	DESARENADOR	3	0	0	0	3
	MARCO VENTANA	0	0	1	0	1
	TRAMO CANAL	2	0	0	0	2
	TUBERIA ENTREGA	5	0	0	0	5

Cuadro 4-17: Singularidades Registradas en Canal Huechún

Canal	Singularidades	Estado de conservación				Total
		Bueno	Malo	Regular	No aplica	
HUECHUN_ Ramal	COMPUERTA DE REGULACION	1	0	0	0	1
	COMPUERTA ENTREGA	13	0	9	0	22
	CRUCE CAMINO O FFCC	3	0	6	0	9
	CRUCE TUBERIA	1	0	0	0	1
	MARCO VENTANA	3	0	0	0	3
	OTROS	1	0	0	1	2
	TRAMO CANAL	1	0	4	0	5
HUECHUN_ Tranque	COMPUERTA ENTRADA	1	0	0	0	1
	COMPUERTA ENTREGA	3	0	0	0	3
	TRAMO CANAL	1	0	0	0	1
TOTAL		**146**	**8**	**39**	**1**	**194**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-9 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Huechún, en tanto en la Figura 4-31 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación



A: Bocatoma B: Compuerta de entrada C: Entrega Predial

Fotografía 4-9: Canal Huechún

Fuente: Equipo del Consultor.

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 59% corresponde a tramos de tierra, de los cuales el 17% se caracteriza por un estado de conservación regular y menos de un 1% con estado malo. En tanto, en los tramos con algún tipo de impermeabilización (17% del total), el 30% se asocia a un estado regular y el 70% restante a un estado bueno de conservación

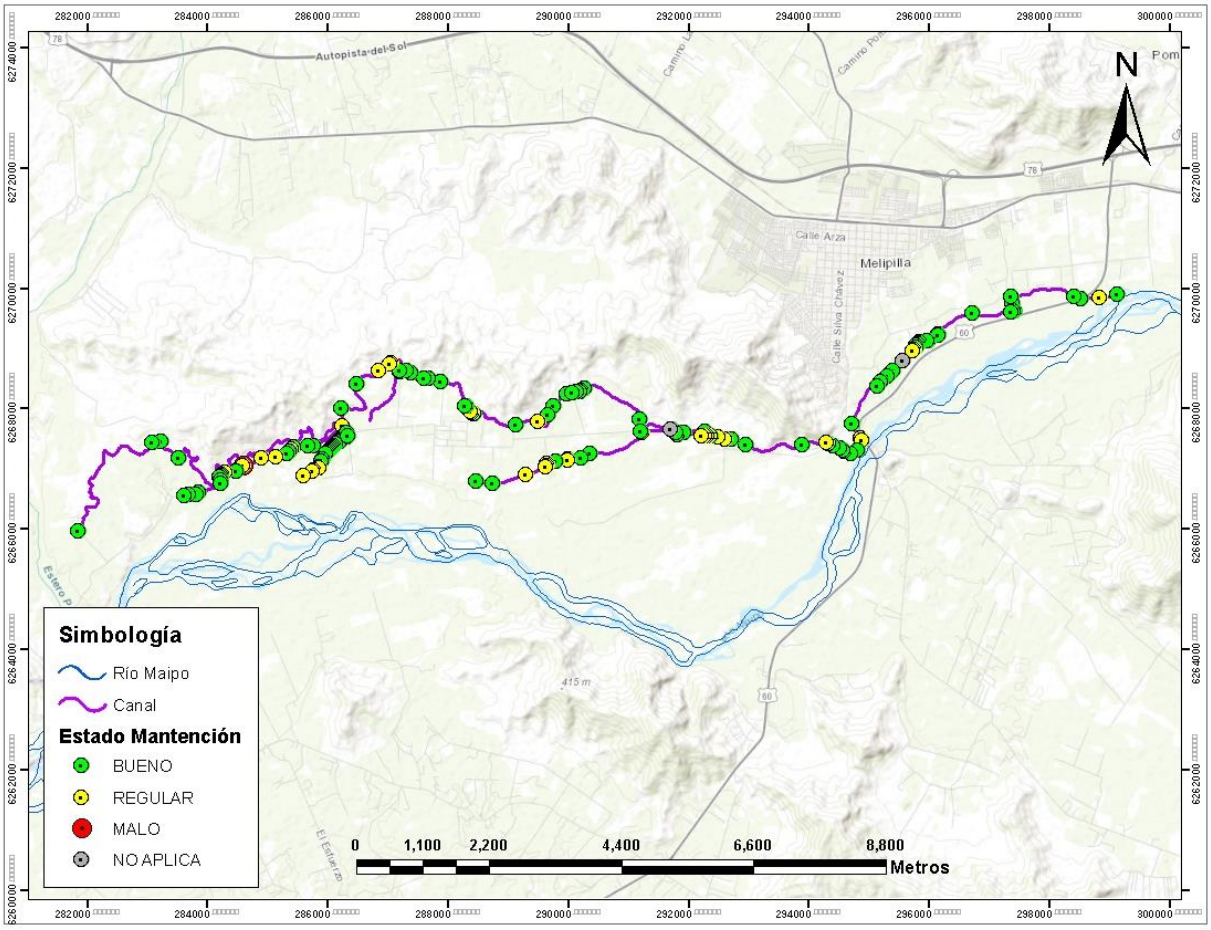


Figura 4-31: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Huechún

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-18, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-32 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención, y en Figura 4-33 se presenta ubicación espacial de mejoras de canal por proyectos de la Ley N° 18.450.

Cuadro 4-18: Descripción por Tramos Representativos Canal Huechún

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	HUE 001	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,14	2,14	2,12
T02	HUE 007	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,74	3,87	6,61
T03	HUE 015	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,19	4,07	7,07
T04	HUE 026	RECTANGULAR	HORMIGON	REGULAR	0,50	4,57	19,14
T05	HUE 029	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,05	6,62	4,62
T06	HUE 041	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,25	6,87	11,00
T07	HUE 046	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	REGULAR	1,45	8,32	13,27
T08	HUE B 001	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	5,54	13,86	3,20
T09	HUE B 018	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,17	14,03	14,14
T10	HUE B 021	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	12,30	26,33	0,89
T11	RHUE 001	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,67	27,00	0,52
T12	RHUE 008	RECTANGULAR	OTROS	REGULAR	0,09	27,09	0,97
T13	RHUE 011	IRREGULAR	OTROS	REGULAR	2,46	29,55	1,57
T14	RHUE 025	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,42	29,97	0,71
T15	RHUE 031	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	1,20	31,17	0,43
T16	CLAN 002	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,72	31,88	12,07
T17	CLAN 005	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,76	33,64	0,23
T18	CLAN 022	IRREGULAR	GEOMEMBRANA	BUENO	0,71	34,35	0,89
T19	THUE 002	CIRCULAR	HORMIGON	BUENO	0,05	34,40	0,08
T20	EPTL 001	CIRCULAR	HORMIGON	BUENO	0,48	34,88	0,08
T21	EPTL 020	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,56	35,44	0,23

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

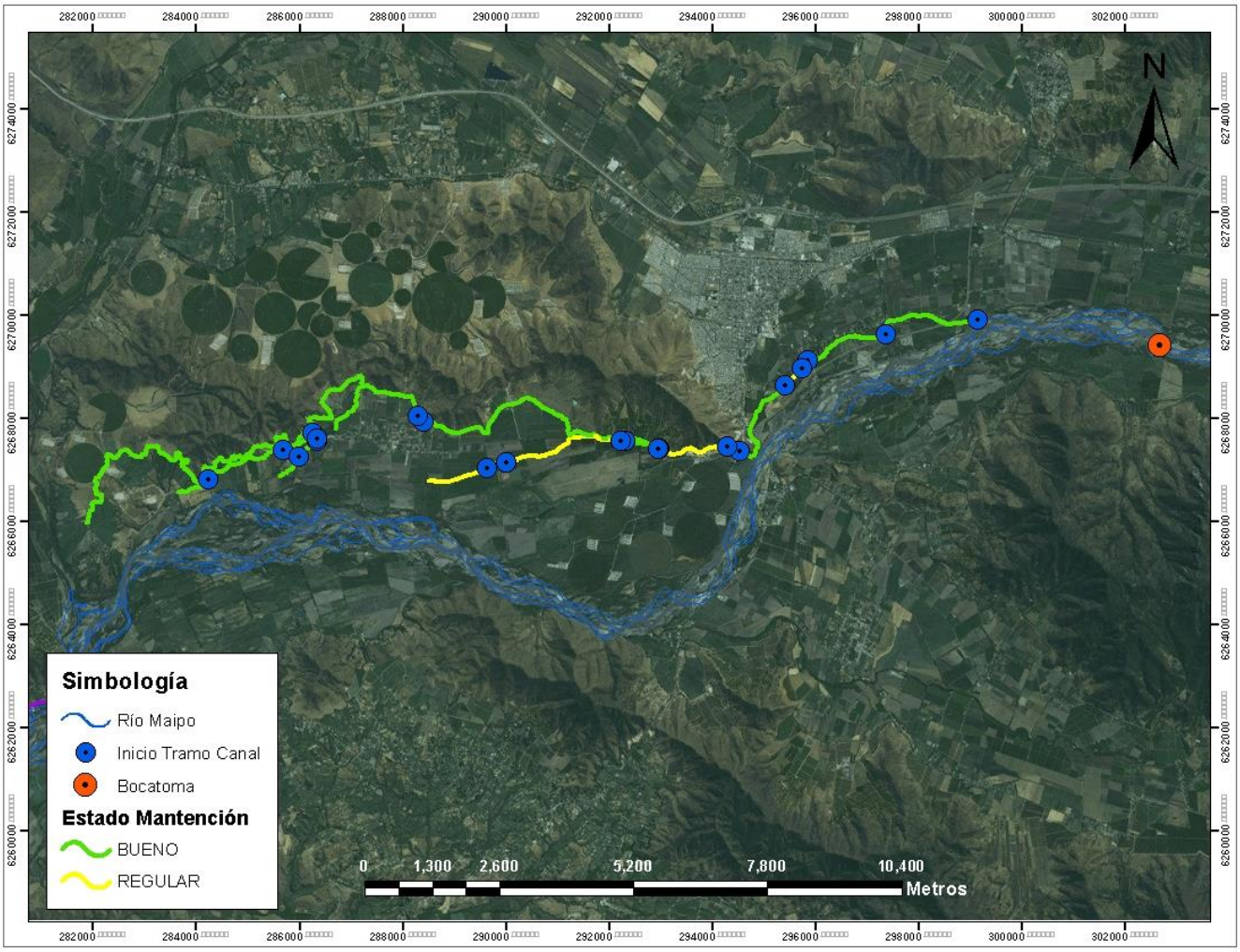


Figura 4-32: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Huechún

Fuente: Elaboración propia.

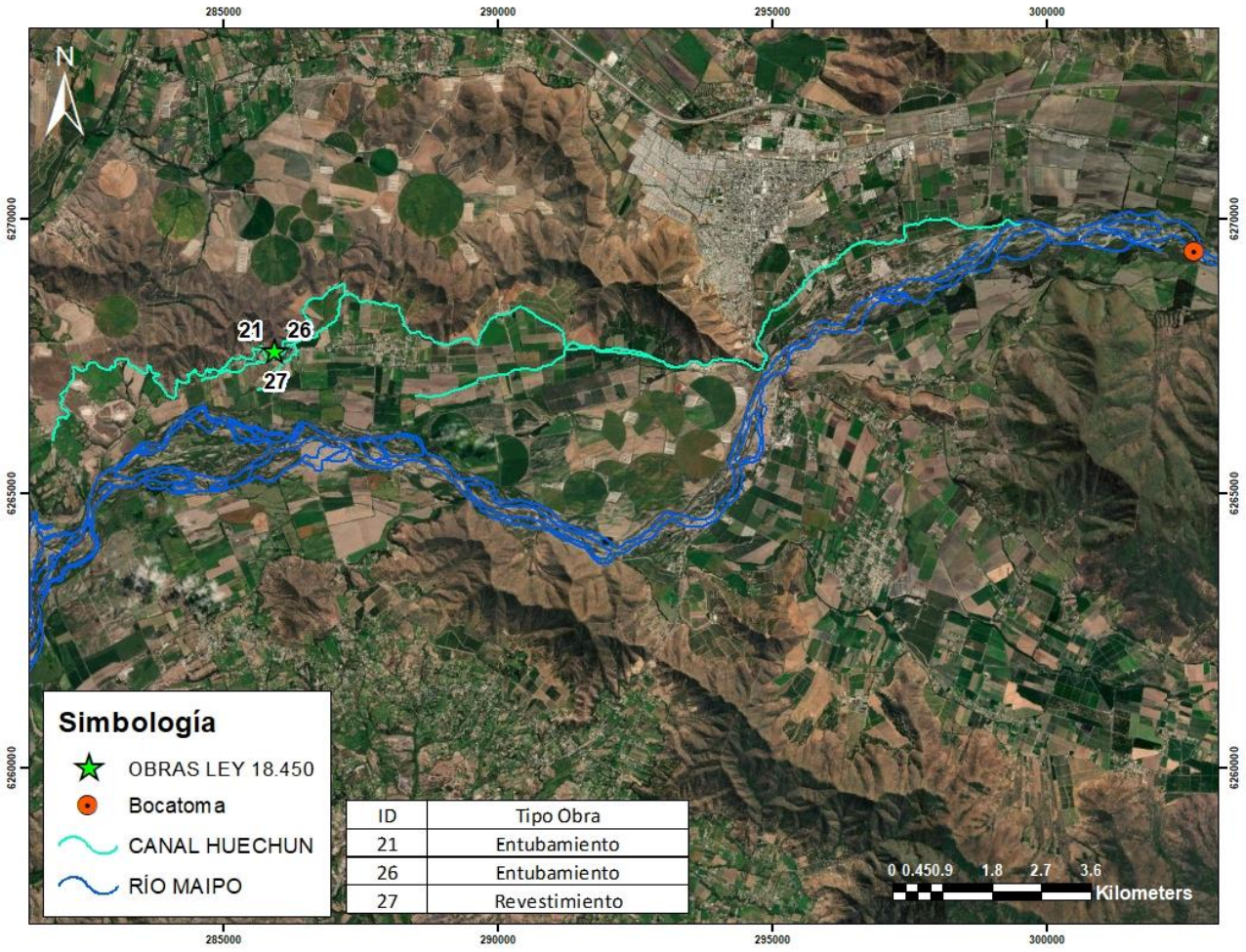


Figura 4-33: Ubicación Espacial de Proyectos de Mejora a Canal Huechún por Ley 18.450

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.11. Canal Isla de Huechún

El Canal Isla de Huechún corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 7,87 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera derecha, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 295.453 E; 6.267.811 S (WGS 84 19S) (ver Ficha LI 001 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto. En términos generales, este canal se caracteriza por un estado de conservación Bueno.

En la Figura 4-34, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo río. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

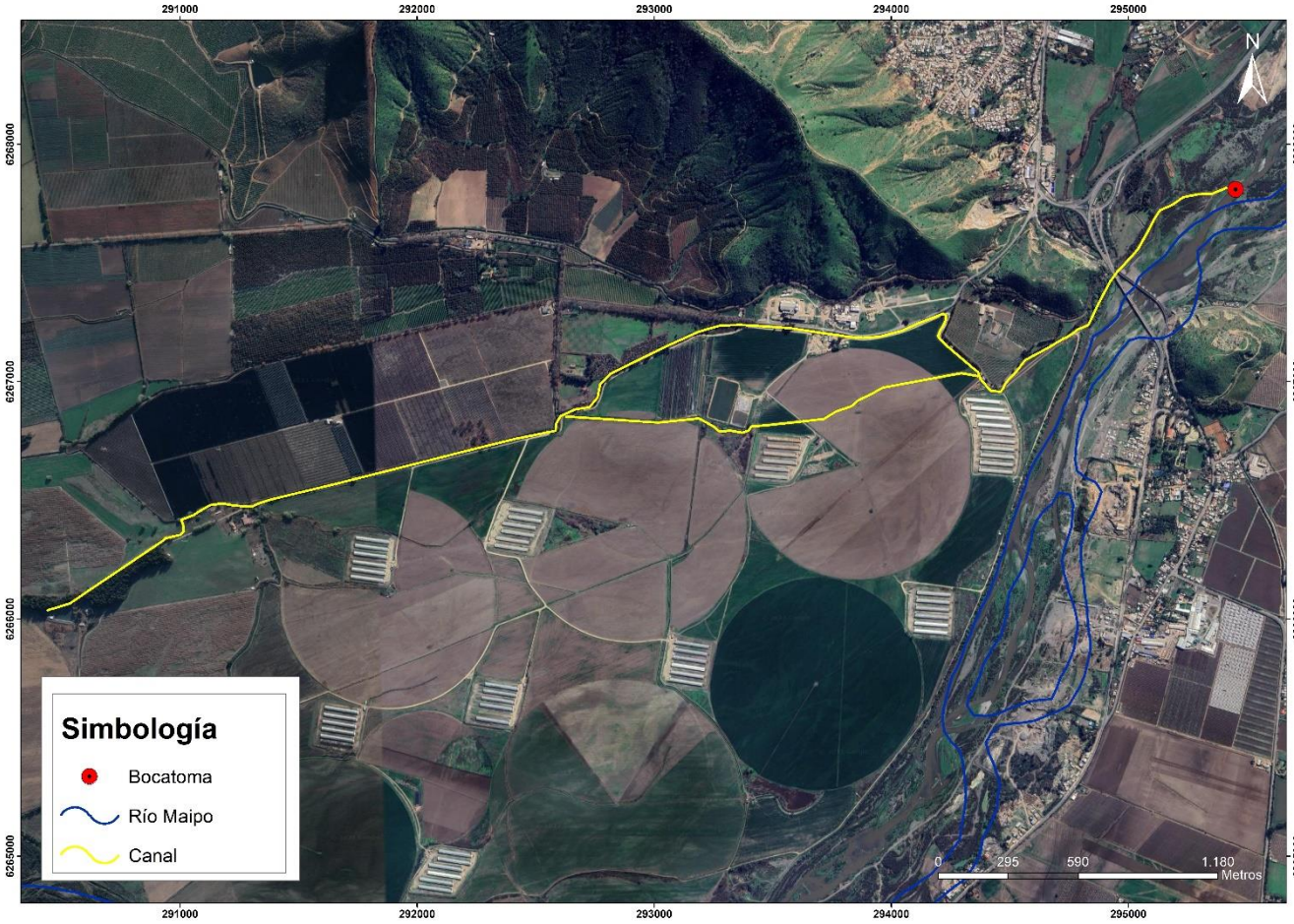


Figura 4-34: Ubicación Espacial Canal Isla Huechún

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de entrega predial, marcos partidores e ingreso de descargas. De igual forma, se registraron cruces de camino, un sifón, entre otros. En el Cuadro 4-19, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-19: Singularidades Registradas en Canal Isla Huechún

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
BOCATOMA	1	0	0	0	1
COMPUERTA ENTREGA	8				8
COMPUERTA REGULACION	4				4
CRUCE CAMINO O FFCC	8		7		15
CRUCE TUBERIA	1				1

Cuadro 4-19: Singularidades Registradas en Canal Isla Huechún

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
CRUCE CANOA	1				1
DESCARGA	1				1
MURO CONTENCION	2				2
INGRESO DESCARGA	3				3
TRAMO CANAL	4		1		5
AFORADOR	1	0	0	0	1
CAMBIO DE SECCION	4	0	3	0	7
TOTAL	**38**	**0**	**11**	**0**	**49**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-10 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Isla Huechún, en tanto en la Figura 4-35 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación. Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 100% corresponde a tramos de tierra, de los cuales el 100% se caracteriza por un estado de conservación Bueno.



Fotografía 4-10: Canal Isla Huechún

Fuente: Equipo del Consultor.

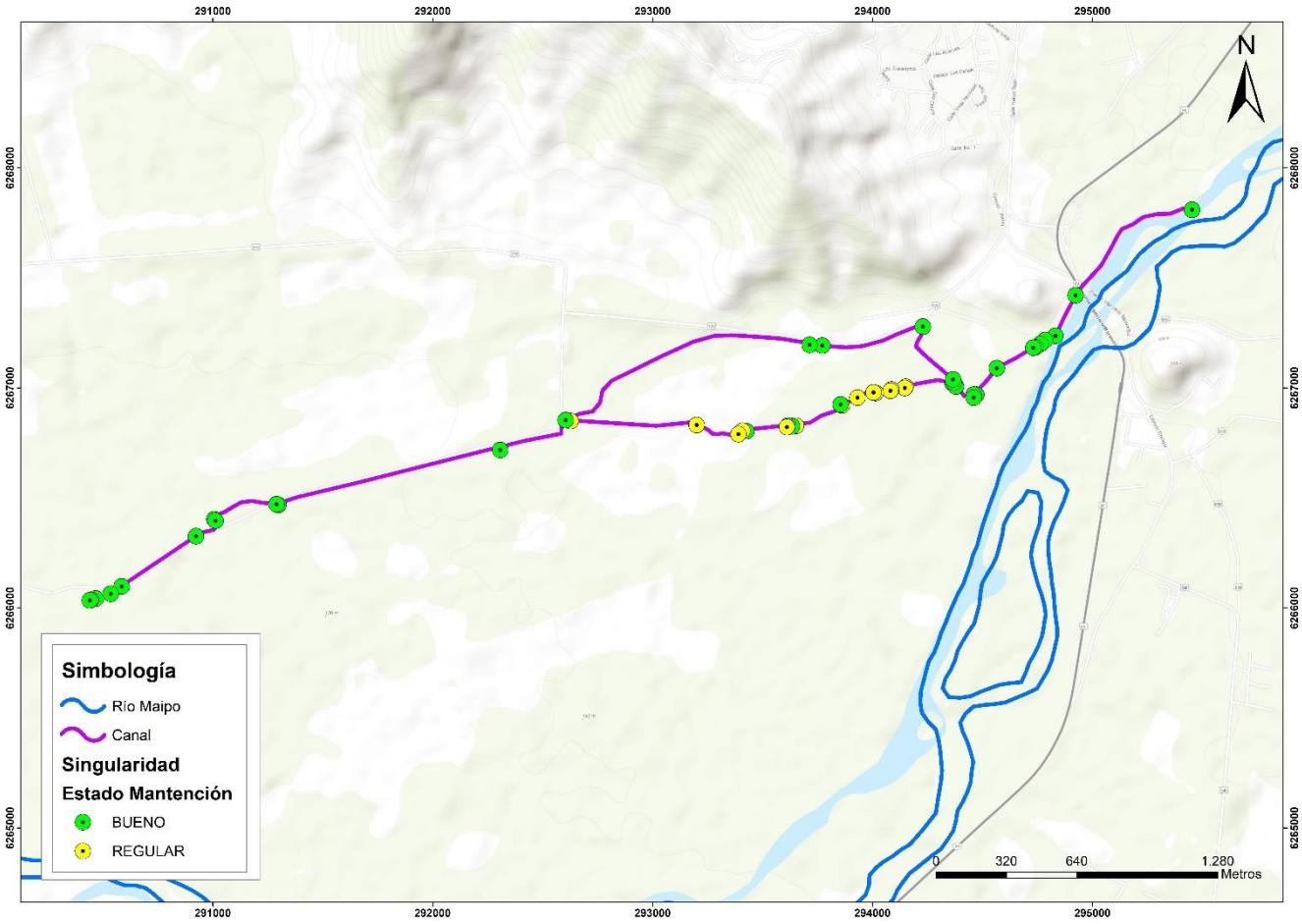


Figura 4-35: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Isla Huechún

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-20, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-36 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención.

Cuadro 4-20: Descripción por Tramos Representativos Canal Isla Huechún

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	LI002	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,03	1,03	2,88
T02	LI007	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,49	1,52	0,2
T03	LI D1 2	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,46	3,98	3,89
T04	LI D1 7	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,07	6,05	0,61
T06	LI D2 2	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	1,82	7,87	3,89

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

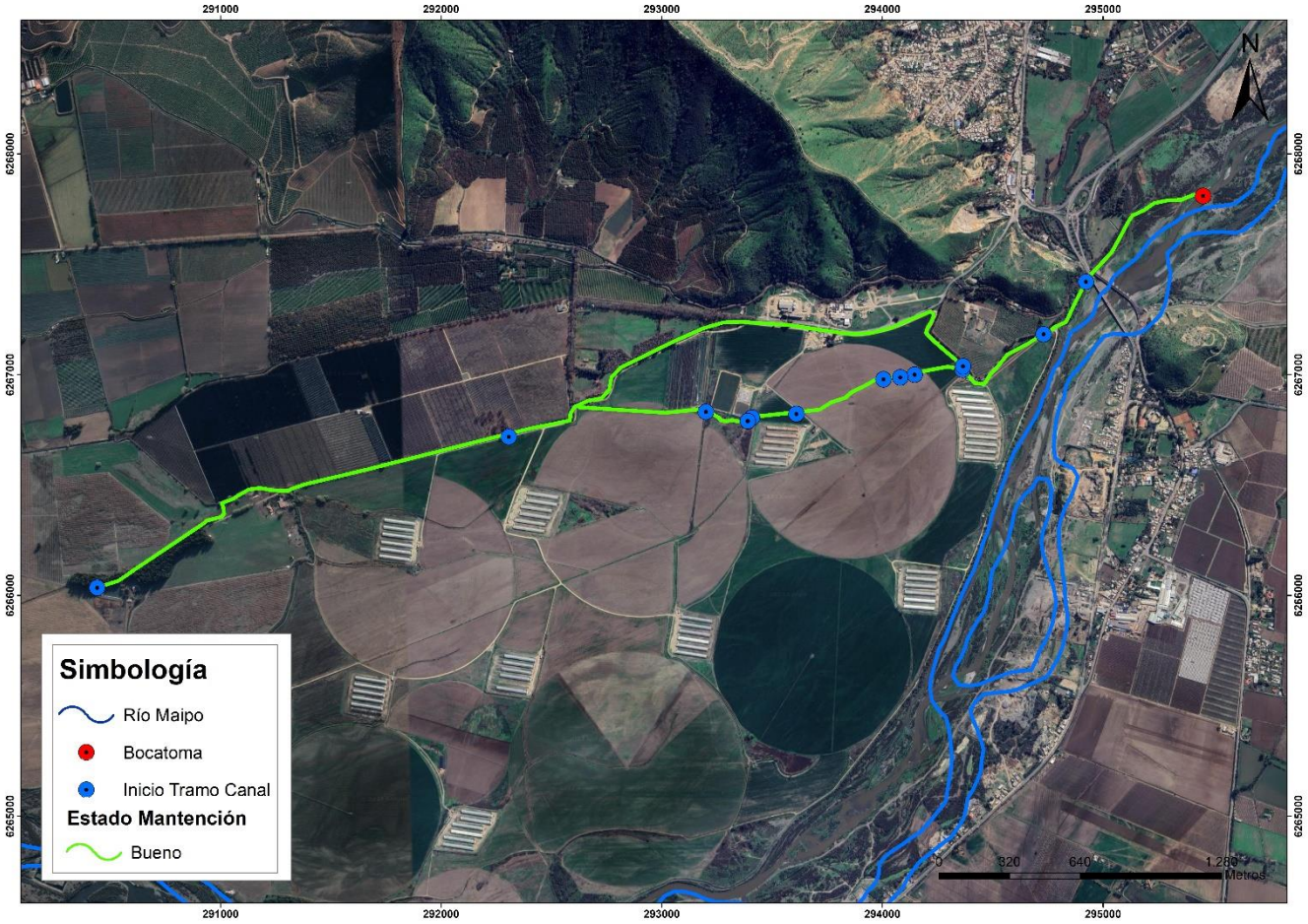


Figura 4-36: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Isla Huechún

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.12. Canal Carmen Alto

El Canal Carmen Alto corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 27,64 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera izquierda, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 6267227 E; 310015 S (WGS 84 19S)) (ver Ficha CAR 000 en base SIG). El material de construcción del canal. En términos generales, este canal se caracteriza por un estado de conservación Bueno.

En la Figura 4-37, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo río. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

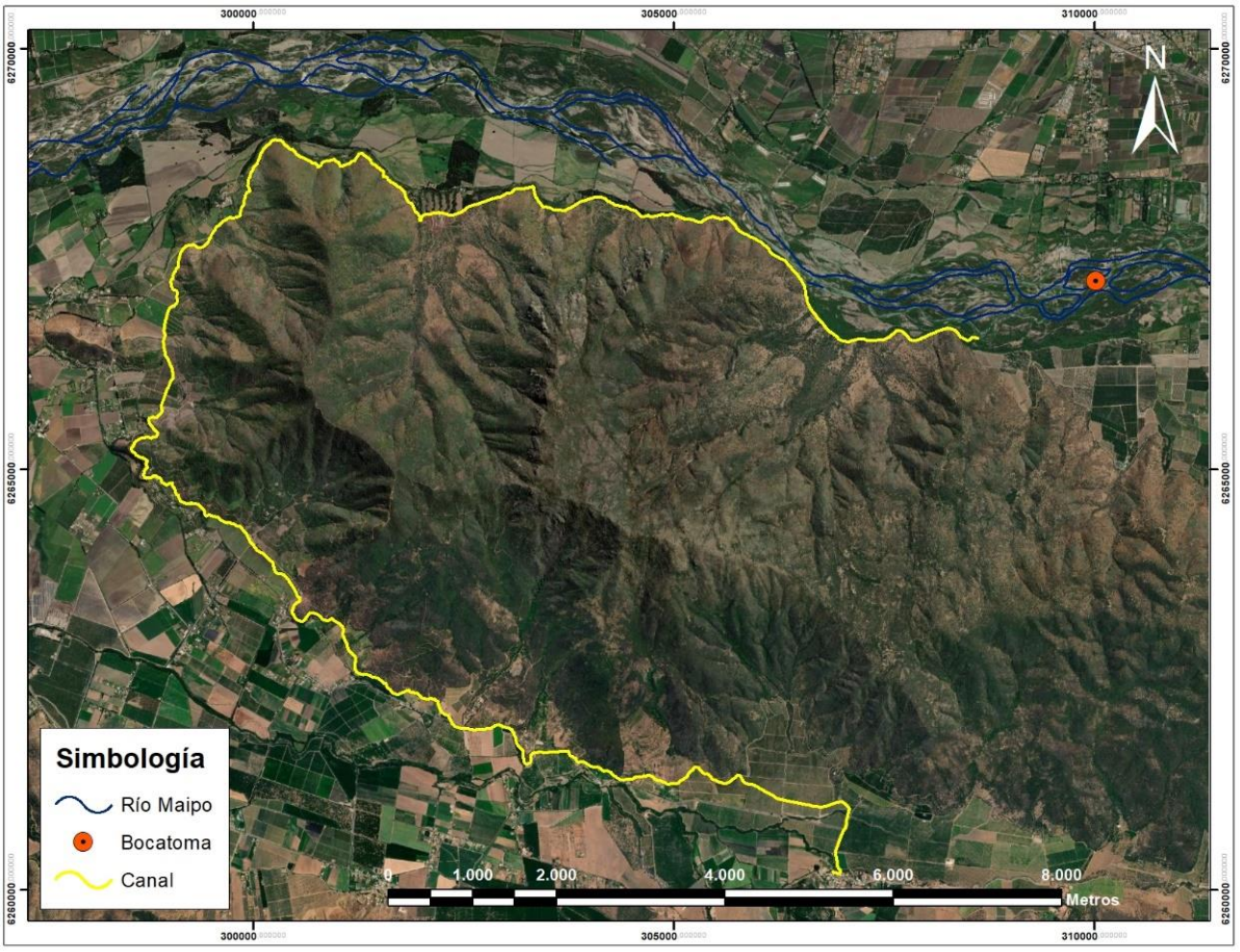


Figura 4-37: Ubicación Espacial Canal Carmen Alto

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de entrega predial, marcos partidores, compuertas de descargas. De igual forma, se registraron cruces de camino, y tuberías, tramos en túnel, entre otros. En el Cuadro 4-21, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-21: Singularidades Registradas en Canal Carmen Alto

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
BOCATOMA	0	0	1	0	1
CANOA	3	0	0	0	3
COMPUERTA DESCARGA	2	0	0	0	2
CRUCE CAMINO O FFCC	17	0	3	0	20
DESCARGA	8	0	1	0	9
INSTALACIONES O SERVICIOS	3	1	0	0	4
MARCO PARTIDOR	12	0	1	0	13
MARCO VENTANA	8	0	1	0	9
OTROS	54	0	11	0	65
TRAMO CANAL	11	0	2	0	13
TUBERIA ENTREGA	1	0	0	0	1
TUNEL	1	0	2	0	3
TOTAL	**120**	**1**	**22**	**0**	**143**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-11 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Carmen Alto, en tanto en la Figura 4-38 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación

El 98% se caracteriza por un estado de conservación bueno y el 2% restante por un estado regular. Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 60% corresponde a tramos de tierra. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (40% del total), se caracterizan mayoritariamente por un buen estado de conservación.



Fotografía 4-11: Canal Carmen Alto

Fuente: Equipo del Consultor.

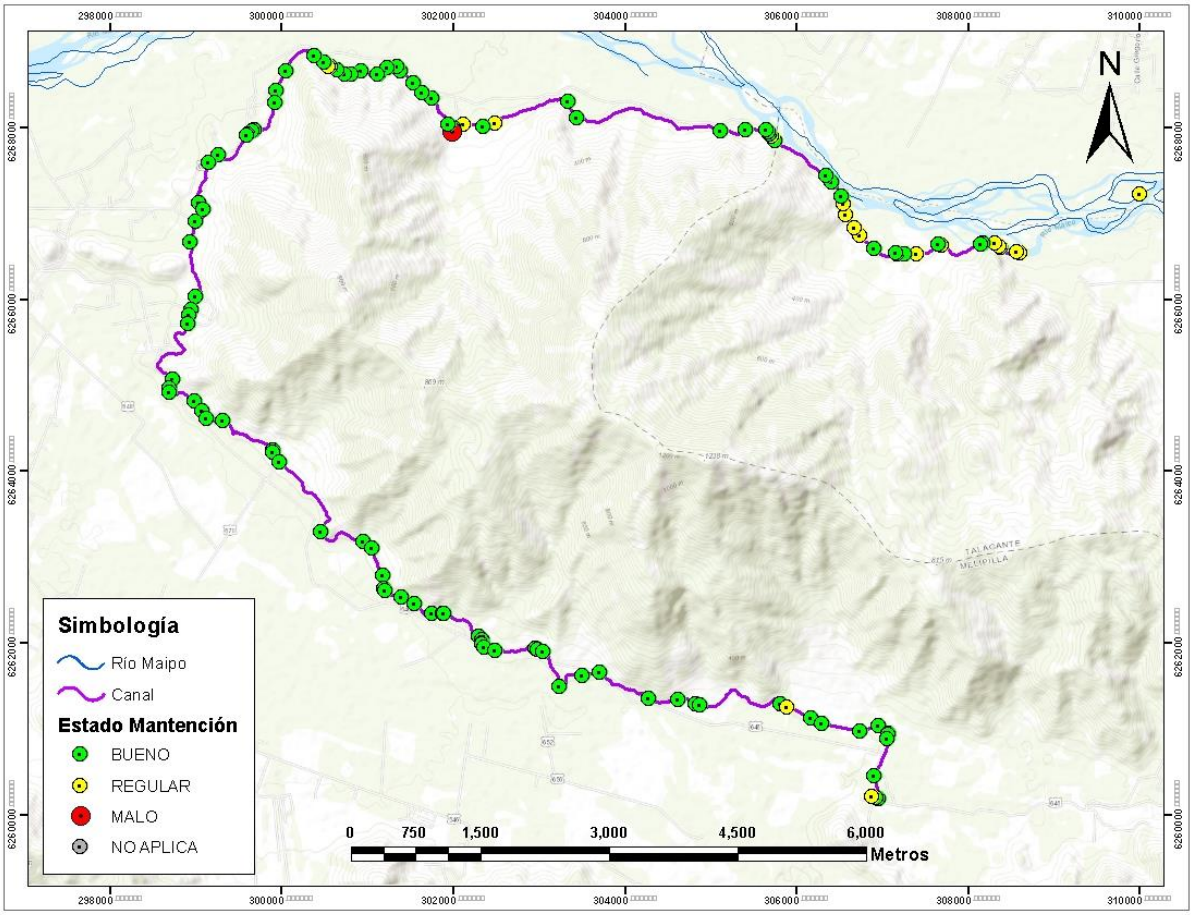


Figura 4-38: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Carmen Alto

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-22, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-39 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención, y en Figura 4-40 se presenta ubicación espacial de mejoras de canal por proyectos de la Ley de Riego 18.450.

Cuadro 4-22: Descripción por Tramos Representativos Canal Carmen Alto

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado Mantención	km Tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	CAR 001	RECTANGULAR	OTROS	REGULAR	0,04	0,04	9,39
T02	CAR 002	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,50	0,54	2,41
T03	CAR 011	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,15	2,68	7,35
T04	CAR 024	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,21	2,89	3,08
T05	CAR 025	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,93	3,82	1,13
T06	CAR 031	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	5,43	9,25	1,33
T07	CAR 050	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,14	9,40	5,54
T08	CAR 052	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,60	10,00	5,62
T09	CAR 056	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,09	10,08	4,28
T10	CAR 057	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,34	12,42	1,00
T11	CAR 070	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	5,05	17,47	3,43
T12	CAR 092	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,02	17,49	3,08
T13	CAR 093	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	10,66	28,14	0,53

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

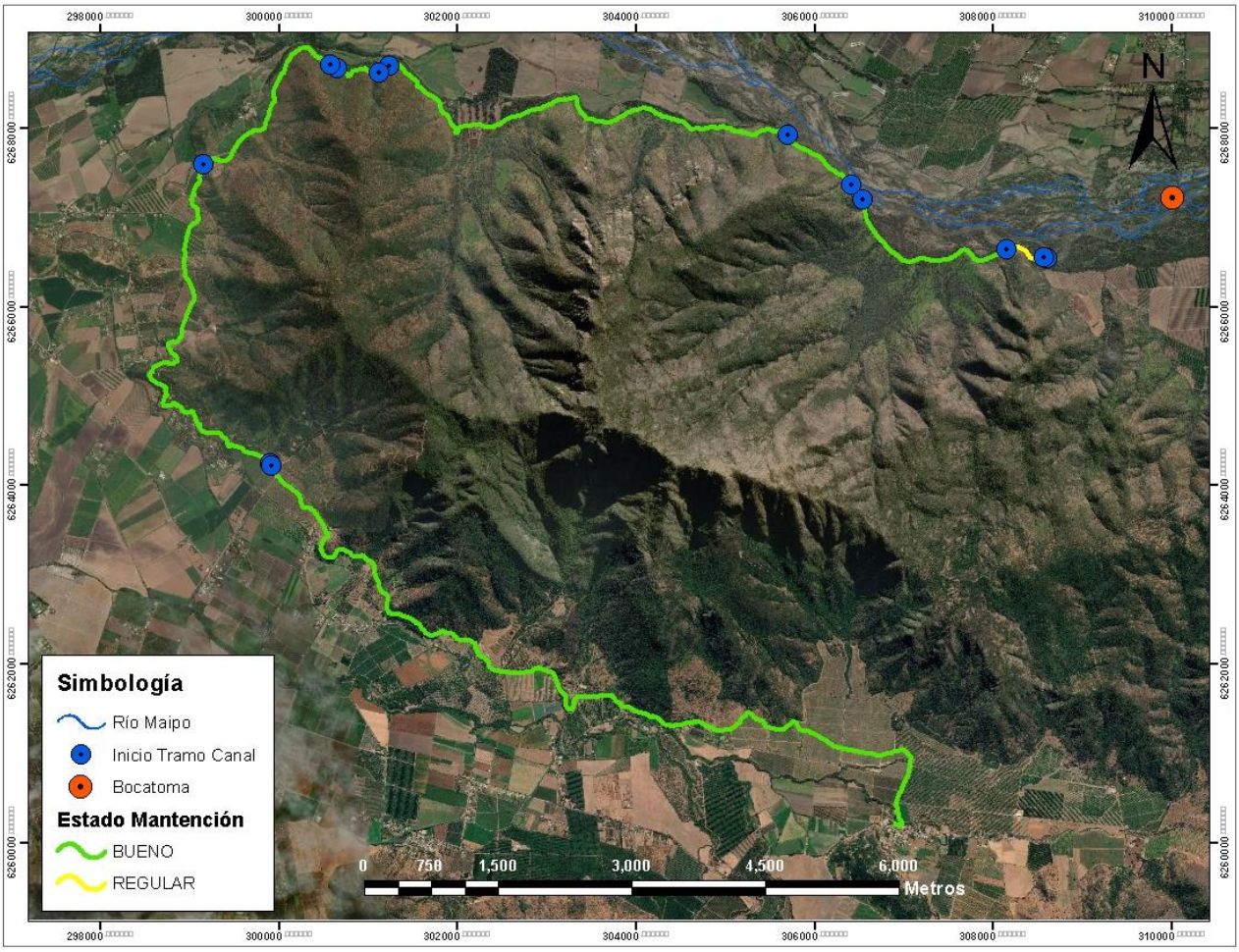


Figura 4-39: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Carmen Alto

Fuente: Elaboración propia.

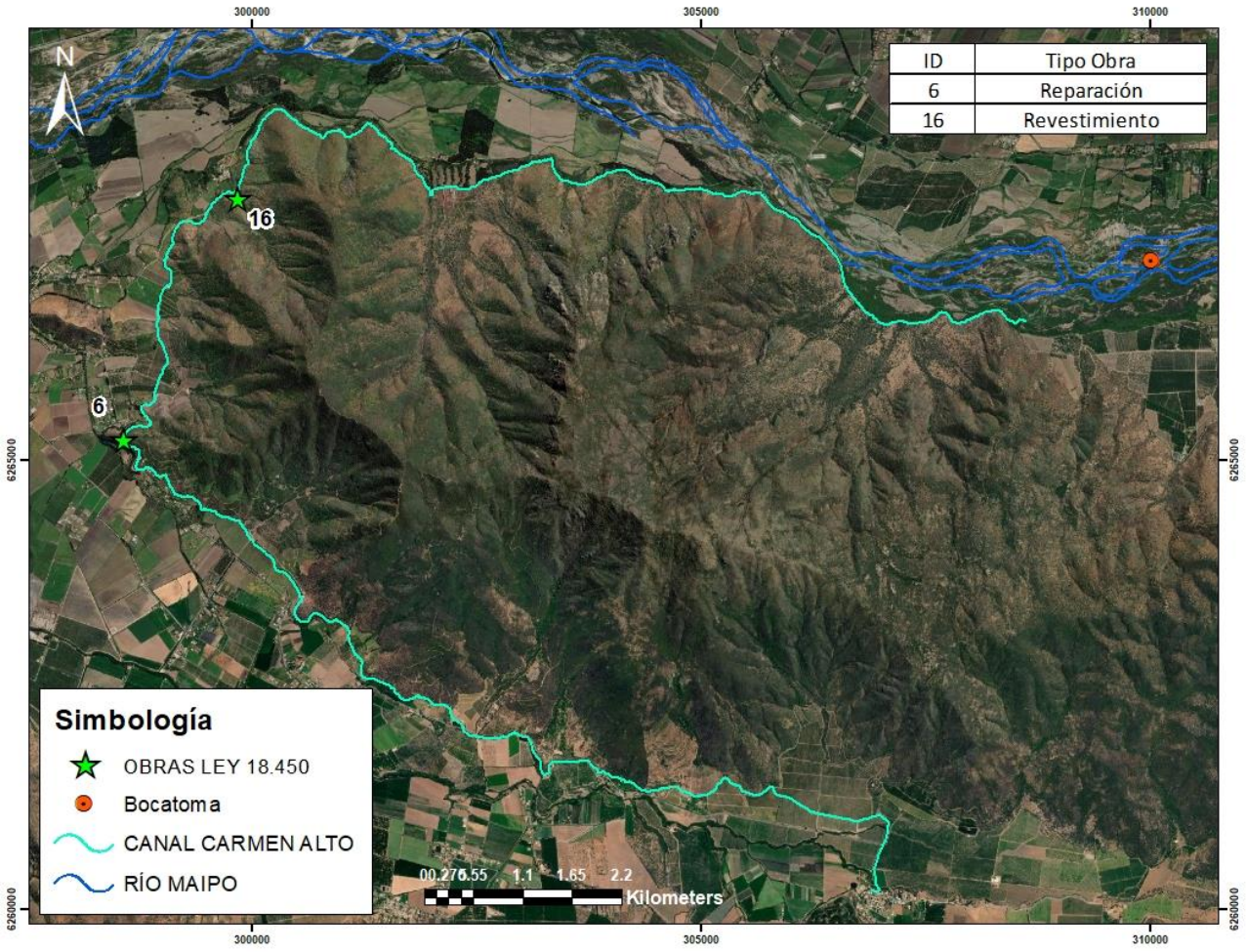


Figura 4-40: Ubicación Espacial de Proyectos de Mejora a Canal Carmen Alto por Ley 18.450

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.13. Canal Cholqui

El Canal Cholqui corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 30,5 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera izquierda, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 305.634 E; 6.268.019 S, WGS 84 19S (ver Ficha CHQ 000 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto. En términos generales, este canal se caracteriza por un estado de conservación Bueno.

El canal matriz mantiene un recorrido por 29,5 km y un derivado de 1 km, ambos en buen estado en gran parte de su recorrido.

En la Figura 4-41, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

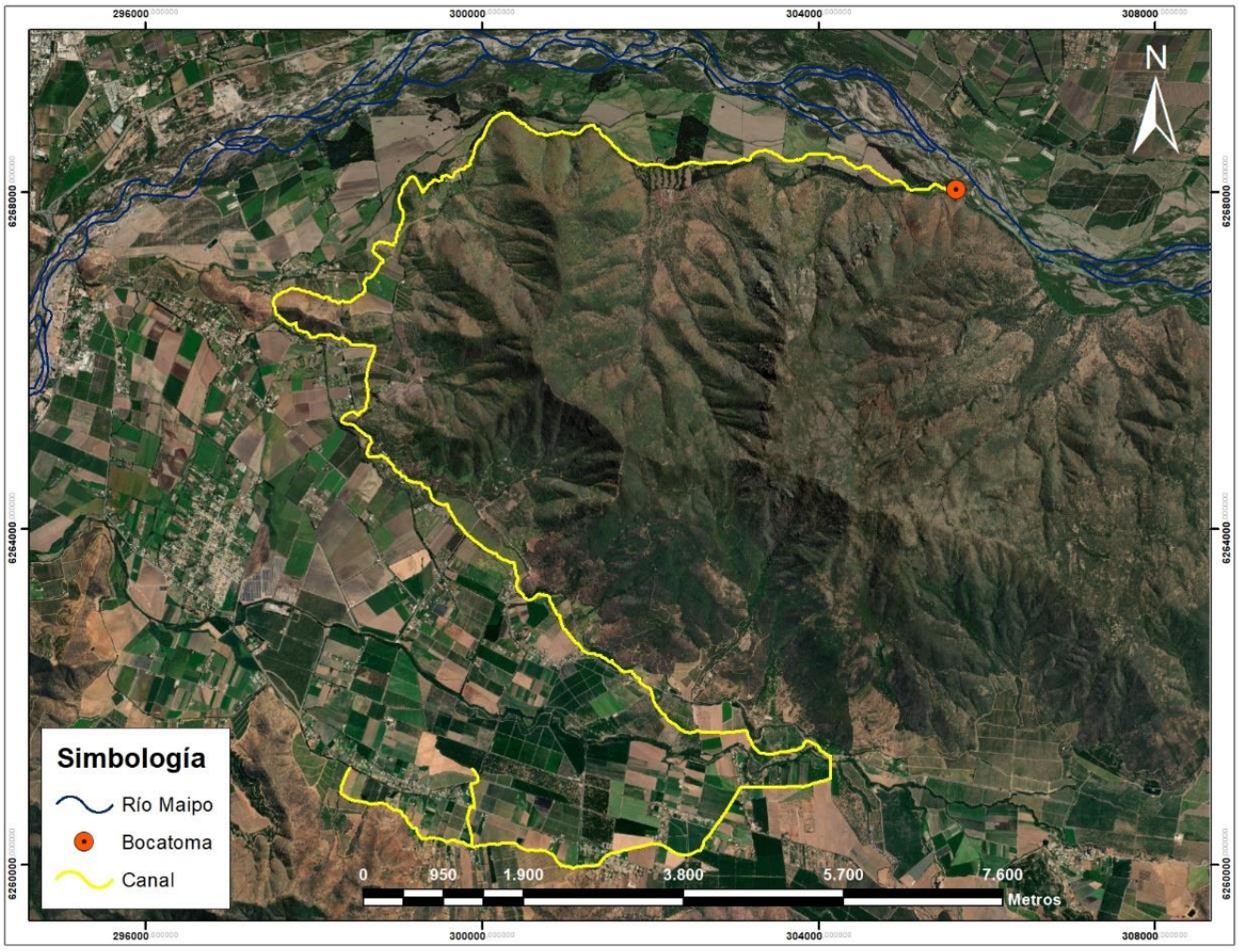


Figura 4-41: Ubicación Espacial Canal Cholqui

Fuente: Elaboración propia.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo río. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de regulación de entrada, compuertas de entrega predial, marcos partidores, compuertas de descargas. De igual forma, se registraron cruces de camino, canoa y tuberías, filtraciones y otros. En el Cuadro 4-23, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-23: Singularidades Registradas en Canal Cholqui

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
ALCANTARILLA	1	0	0	0	1
BOCATOMA	1	0	0	0	1
CANOA	4	0	0	0	4
COMPUERTA DE REGULACION	1	0	0	0	1
COMPUERTA DESCARGA	6	0	0	0	6
COMPUERTA ENTRADA	2	0	0	0	2
COMPUERTA ENTREGA	13	0	4	0	17
CRUCE CAMINO O FFCC	68	1	1	0	70
CRUCE CANOA	6	0	0	0	6
CRUCE TUBERÍA	11	0	0	0	11
DESCARGA	1	0	0	0	1
FILTRACION	0	0	1	0	1
MARCO PARTIDOR	8	0	1	0	9
MARCO VENTANA	10	0	5	0	15
OTROS	47	0	1	0	48
TRAMO CANAL	17	0	0	0	17
TUBERIA ENTREGA	36	0	6	0	42
INICIO DERIVADO	1	0	0	0	1
TOTAL	**233**	**1**	**19**	**0**	**253**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-12 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Cholqui, en tanto en la Figura 4-42 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 98% corresponde a tramos de tierra, de los cuales el 100% se caracteriza por un estado de conservación bueno. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (2% del total), se caracterizan por un buen estado de conservación.



Fotografía 4-12: Canal Cholqui

Fuente: Equipo del Consultor.

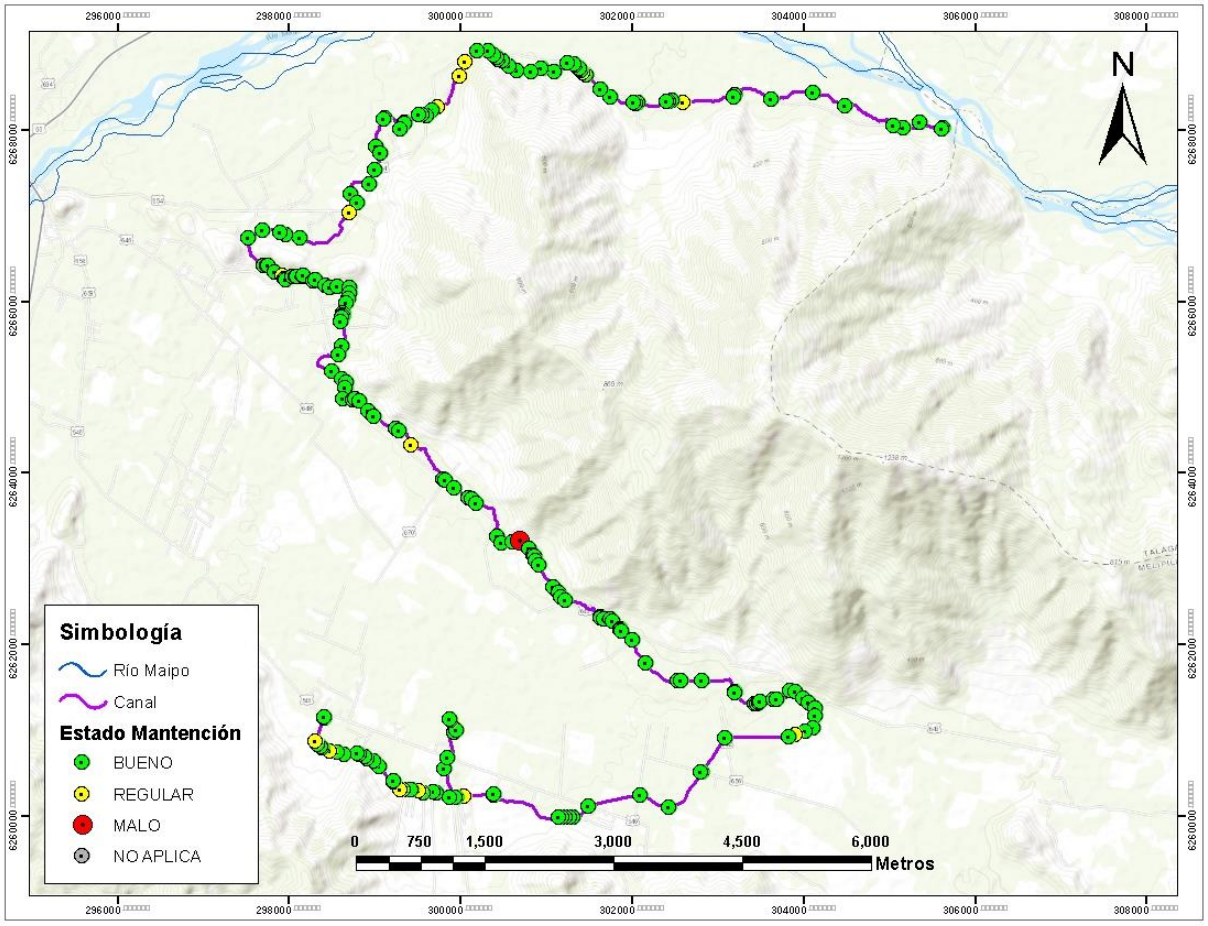


Figura 4-42: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Cholqui

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-24, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-43 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención, y en Figura 4-44 se presenta ubicación espacial de mejoras de canal por proyectos de la Ley N° 18.450.

Cuadro 4-24: Descripción por Tramos Representativos Canal Cholqui

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	CHQ 002	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	5,36	5,36	2,2
T02	CHQ 030	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,42	5,77	1,2
T03	CHQ 034	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,22	6,00	3,2
T04	CHQ 038	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,22	6,21	1,1
T05	CHQ 041	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	6,49	12,71	2,0
T06	CHQ 090	IRREGULAR	HORMIGON	BUENO	0,06	12,76	8,0
T07	CHQ 091	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,23	13,99	1,4
T08	CHQ 105	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,29	14,28	2,4
T09	CHQ 109	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,14	14,42	2,4
T10	CHQ 111	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	4,49	18,91	0,2
T11	CHQ 141	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,12	19,03	3,8
T12	CHQ 144	IRREGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,23	19,26	5,0
T13	CHQ 148	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,78	22,04	1,9
T14	CHQ 173	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,18	22,22	3,9
T15	CHQ 174	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	4,56	26,78	0,7
T16	CHQ 205	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,38	29,16	0,5
T17	CHQ 237	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,31	29,47	0,5
T18	CHQ 2D 001	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,09	30,56	0,1

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

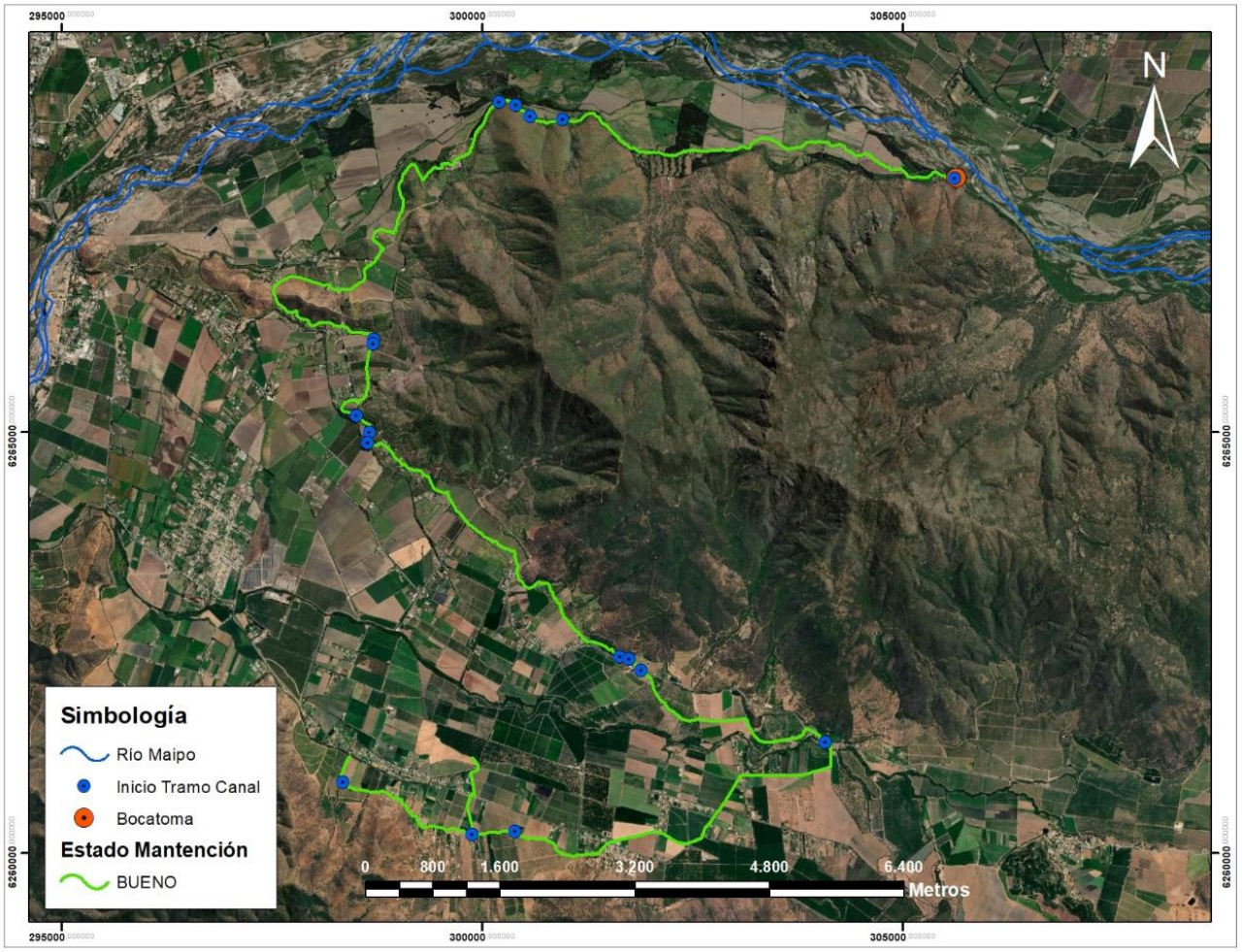


Figura 4-43: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Cholqui

Fuente: Elaboración propia.

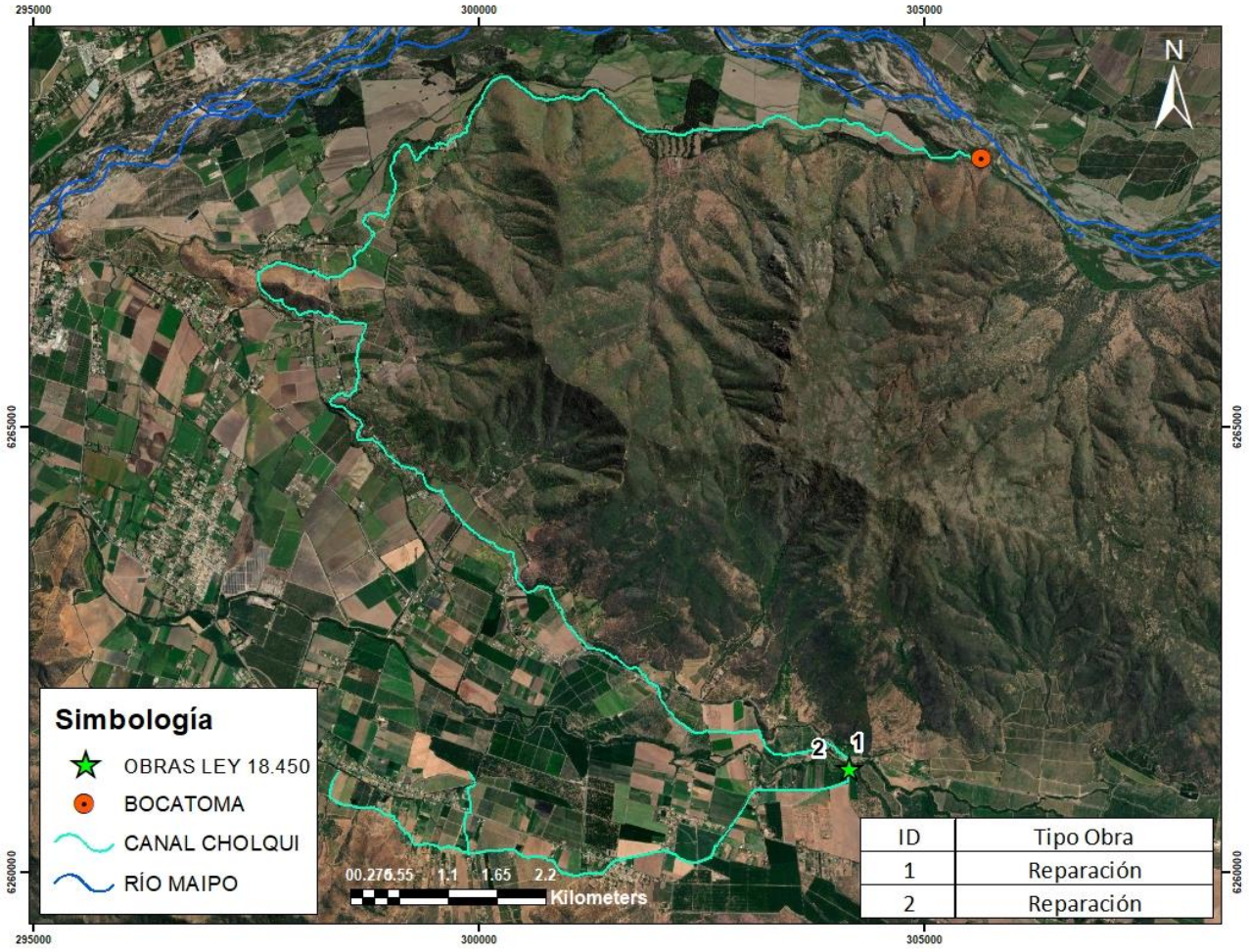


Figura 4-44: Ubicación Espacial de Proyectos de Mejora a Canal Cholqui por Ley 18.450

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.14. Canal Chocalán-Pabellón

El Canal Chocalán-Pabellón corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 23,5 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera izquierda, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 301.994 E; 6.269.449 S (WGS 84 19S) (ver Ficha CHO001 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto. En términos generales, este canal se caracteriza por un estado de conservación Bueno.

En el Cuadro 4-25, se presenta las distancias recorridas por los tramos del Canal Chocalán Pabellón.

Cuadro 4-25: Distancias tramos de Canal Chocalán -Pabellón

Nombre Tramo	km
Chocalán	6,88
Chocalán derivado 1	0,34
Chocalán derivado 2	1,65
Chocalán descarga	0,07
Pabellón	4,36
Pabellón derivado 1	4,09
Pabellón derivado 2	3,69
Troncal Chocalán - Pabellón	2,47
Total	**23,55**

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4-45, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

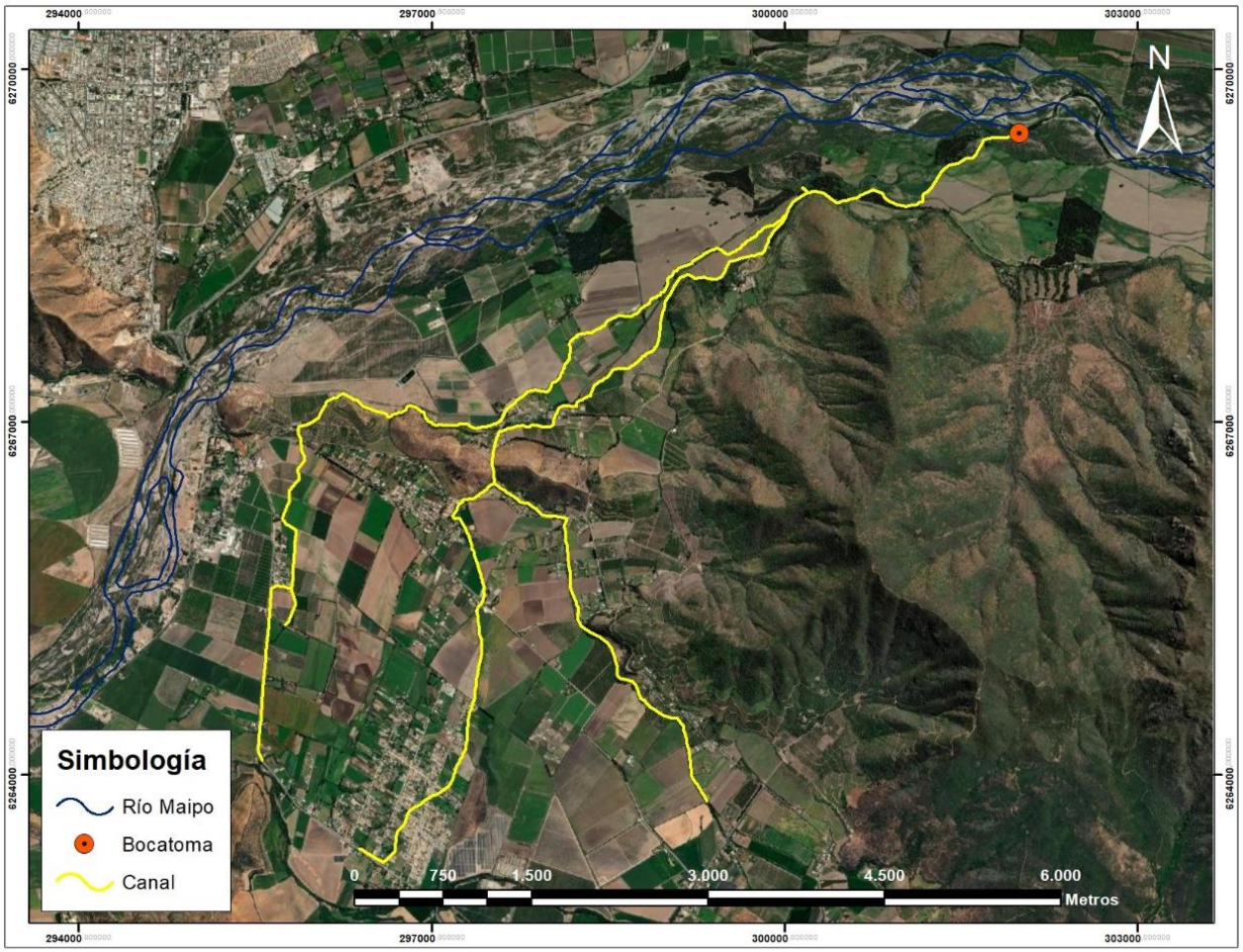


Figura 4-45: Ubicación Espacial Canal Chocalán-Pabellón

Fuente: Elaboración propia.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo rio. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de regulación de entrada, compuertas de entrega predial, marcos partidores, compuertas de descargas. De igual forma, se registraron cruces de camino, canoa y tuberías, sifones y otros. En el Cuadro 4-26, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-26: Singularidades Registradas en Canal Chocalán Pabellón

Canal	Singularidades	Estado de conservación				Total
		Bueno	Malo	Regular	No aplica	
CHOCALAN-PABELLON	BOCATOMA	0	0	1	0	1
	COMPUERTA DE REGULACION	1	0	0	0	1
	COMPUERTA DESCARGA	2	0	0	0	2
	COMPUERTA ENTRADA	1	0	0	0	1
	CRUCE CAMINO O FFCC	4	0	0	0	4
	CRUCE TUBERIA	1	0	0	0	1
	DESARENADOR	1	0	0	0	1
	MARCO PARTIDOR	1	0	0	0	1
	MARCO VENTANA	0	0	1	0	1
	OTROS	0	1	1	0	2
	SIFON	1	0	0	0	1
	TRAMO CANAL	1	0	1	0	2
	TUBERIA ENTREGA	0	0	1	0	1
CHOCALAN	CANOA	2	0	0	0	2
	CRUCE CAMINO O FFCC	17	2	5	0	24
	CRUCE CANOA	2	0	0	0	2
	CRUCE TUBERIA	5	0	0	0	5
	INGRESO DESCARGA	2	0	0	0	2
	MARCO PARTIDOR	7	1	0	0	8
	OTROS	4	0	1	0	5
	SIFON	0	0	1	0	1
	TRAMO CANAL	2	1	1	0	4
PABELLON	CAIDA	0	0	2	0	2
	CANOA	2	0	2	0	4
	CRUCE CAMINO O FFCC	11	2	6	0	19
	CRUCE TUBERIA	1	0	0	0	1
	MARCO PARTIDOR	19	0	2	0	21
	MARCO VENTANA	2	2	5	0	9

Cuadro 4-26: Singularidades Registradas en Canal Chocalán Pabellón

Canal	Singularidades	Estado de conservación				Total
		Bueno	Malo	Regular	No aplica	
	OTROS	4	2	3	0	9
	SIFON	1	0	1	0	2
	TRAMO CANAL	8	1	7	0	16
	TUNEL	0	1	0	0	1
	MURO CONTENCION	2	0	0	0	2
TOTAL		**104**	**13**	**41**	**0**	**158**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-13 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Chocalán-Pabellón, en tanto en la Figura 4-46 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación.

El 28% del canal se caracteriza por un estado de conservación regular y un 2% por un estado malo. Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 81,8% corresponde a tramos de tierra. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (18% del total), se caracterizan por un buen estado de conservación en un 99% y el 1% restante, por un estado de conservación regular.



Fotografía 4-13: Canal Chocalán-Pabellón

Fuente: Equipo del Consultor.

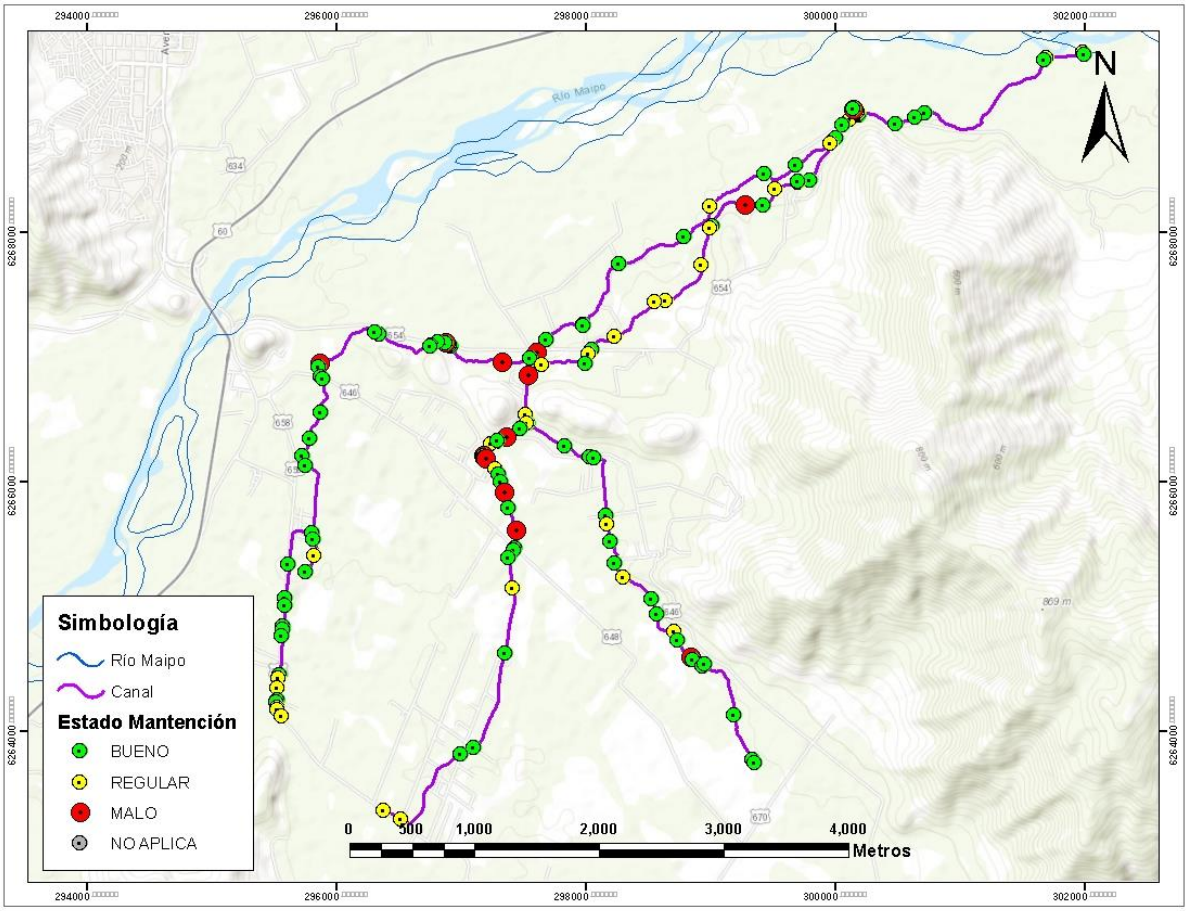


Figura 4-46: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Chocalán-Pabellón

Fuente: Elaboración propia.

En el Figura 4-47, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-10 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención, y en Figura 4-48 se presenta ubicación espacial de mejoras de canal por proyectos de la Ley N° 18.450.

Cuadro 4-27: Descripción por Tramos Representativos Canal Chocalán-Pabellón

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	CHO003	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	6,61	6,61	2,0
T02	CHO034	IRREGULAR	TIERRA	MALO	0,00	6,61	5,3
T03	CHO035	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	4,61	11,22	0,5
T04	CHO062	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,06	11,28	1,2
T05	CHO064	RECTANGULAR	HORMIGON	REGULAR	0,06	11,34	2,7
T06	CHO-DES 001	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,02	11,36	4,5

Cuadro 4-27: Descripción por Tramos Representativos Canal Chocalán-Pabellón

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T07	CHO-DES 002	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,01	11,37	0,3
T08	CHO-DES 003	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,04	11,41	4,0
T09	PAB 003	IRREGULAR	OTROS	BUENO	0,69	12,11	4,3
T10	PAB 005	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,18	12,28	6,6
T11	PAB 006	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,15	12,43	2,7
T12	PAB 007	IRREGULAR	TIERRA	MALO	0,37	12,80	4,5
T13	PAB 010	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,03	12,83	6,7
T14	PAB 011	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	1,21	14,05	1,8
T15	PAB 016	RECTANGULAR	TIERRA	REGULAR	1,67	15,71	2,0
T16	PAB 018E	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,06	15,77	0,7
T17	PAB-1D 001	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	1,17	16,94	0,3
T18	PAB 1D022B	IRREGULAR	OTROS	REGULAR	1,94	18,88	0,2
T19	PAB 1D031	CIRCULAR	HORMIGON	BUENO	0,98	19,86	2,0
T20	PAB 2D000B	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,12	21,98	1,7
T21	PAB 2D011	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,24	22,22	1,3
T22	PAB 2D012	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,27	22,50	1,7
T23	PAB 2D015	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,10	22,59	1,3
T24	PAB 2D016a	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,96	23,55	0,4

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

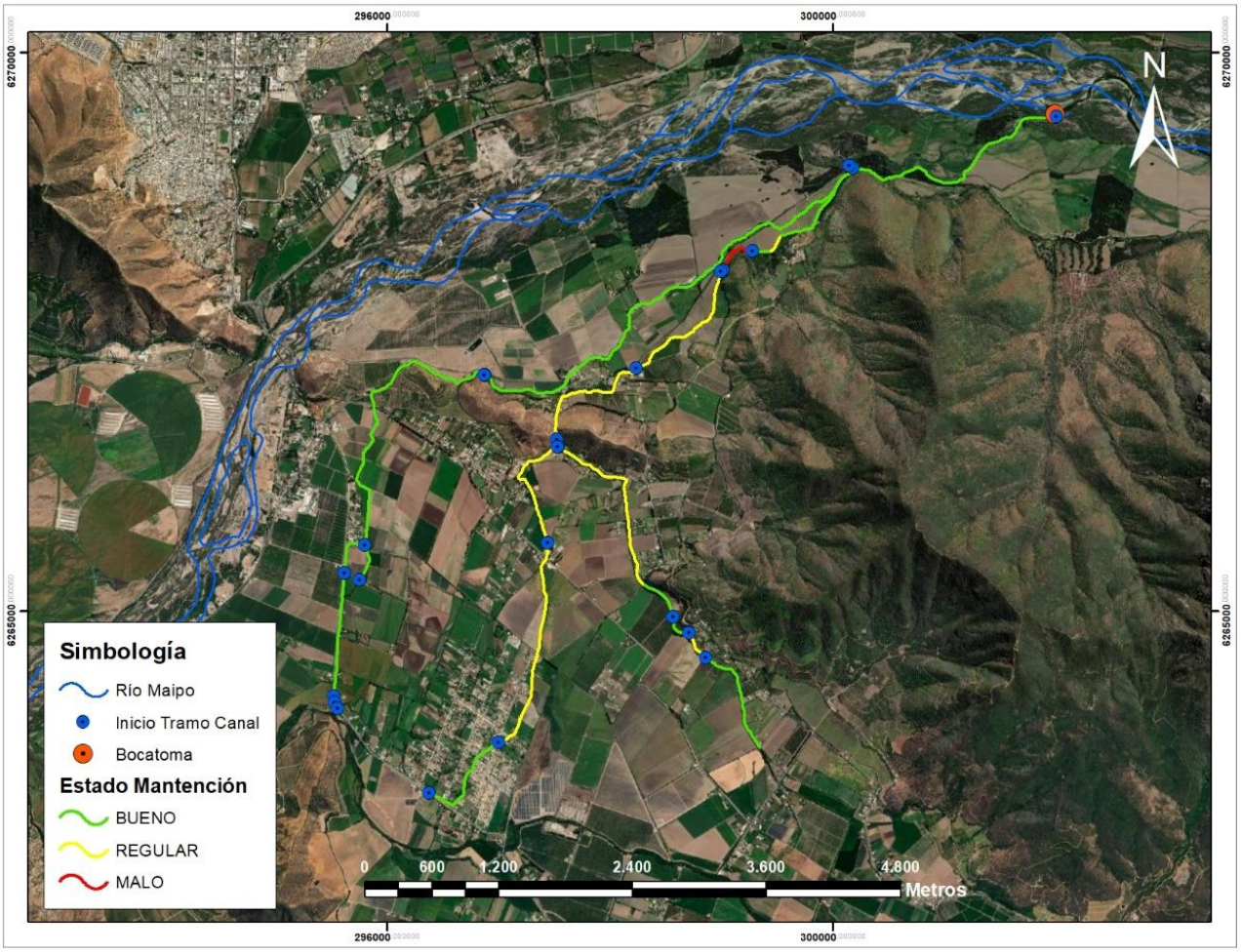


Figura 4-47: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Chocalán-Pabellón

Fuente: Elaboración propia.

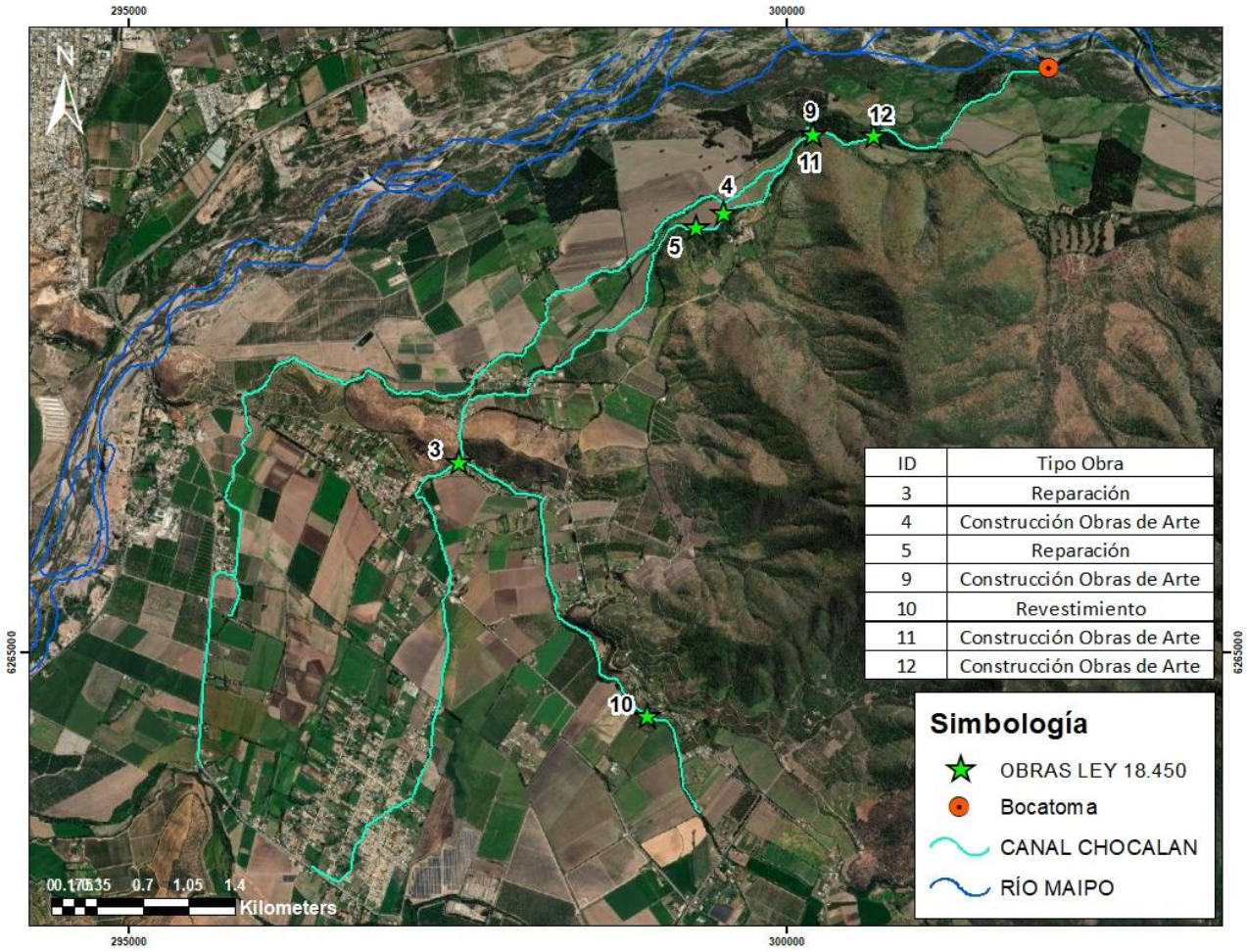


Figura 4-48: Ubicación Espacial de Proyectos de Mejora a Canal Chocalán-Pabellón por Ley 18.450

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.15. Canal Culiprán

El Canal Culiprán corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 47,6 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera izquierda, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 301.877 E; 6.269.519 S (WGS 84 19S)) (ver Ficha CUL001 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto. En términos generales, este canal se caracteriza por un estado de conservación Bueno.

El Canal Culiprán entrega agua para el abastecimiento de 2 canales. Estos corresponden a Canal Tranque el Molle (3.6 km) y Chico Huairabo (5,17 km). Todos en general con un buen estado de conservación.

En la Figura 4-49, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo río. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

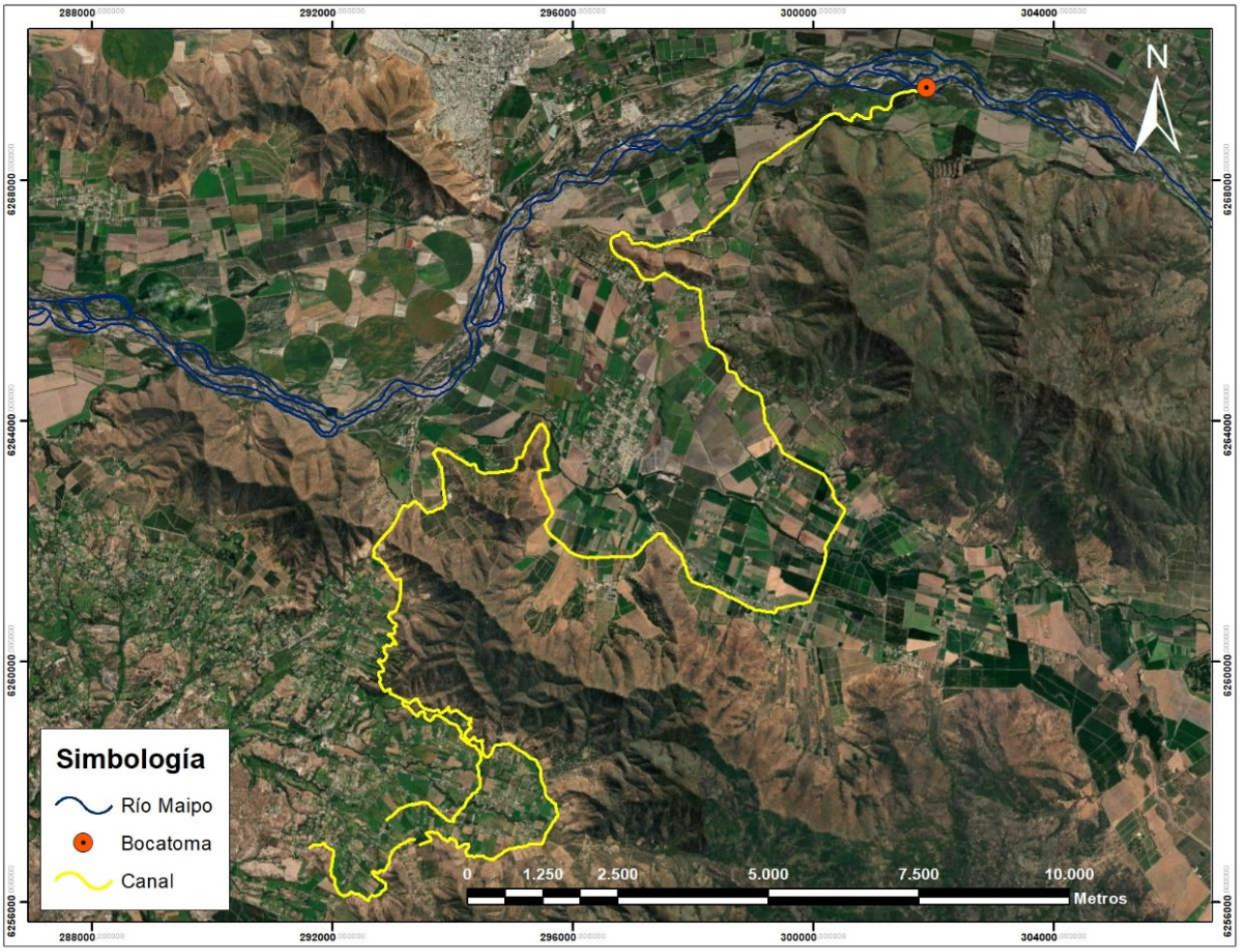


Figura 4-49: Ubicación Espacial Canal Culiprán

Fuente: Elaboración propia.

Se registraron obras anexas, como compuertas de regulación de entrada, compuertas de entrega predial, marcos partidores, compuertas de descargas. De igual forma, se registraron cruces de camino, canoa y tuberías, filtraciones y otros. En el Cuadro 4-28 a Cuadro 4-30Cuadro 4-5, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-28: Singularidades Registradas en Canal Culiprán

Canal	Singularidades	Estado de conservación				Total
		Bueno	Malo	Regular	No aplica	
CULIPRAN	BOCATOMA	0	0	1	0	1
	CANOA	1	1	3	0	5
	COMPUERTA DESCARGA	3	0	6	0	9
	COMPUERTA ENTRADA	2	1	0	0	3
	COMPUERTA ENTREGA	30	3	9	0	42
	CRUCE CAMINO O FFCC	30	2	4	0	36
	CRUCE CANOA	10	1	3	0	14
	CRUCE TUBERIA	7	2	1	0	10
	DESCARGA	1	0	0	0	1
	FILTRACION	0	1	6	0	7
	INGRESO DESCARGA	7	0	3	2	12
	MARCO PARTIDOR	3	0	1	0	4
	MARCO VENTANA	4	0	1	0	5
	OTROS	14	4	9	0	27
	TRAMO CANAL	36	2	6	0	44
	TUBERIA ENTREGA	4	2	2	0	8
	TUNEL	2	1	7	0	10
	TOTAL	**154**	**20**	**62**	**2**	**238**

Cuadro 4-29: Singularidades Registradas en Canal Chico Huairabo

Canal	Singularidades	Estado de conservación				Total
		Bueno	Malo	Regular	No aplica	
CULIPRAN_CHICO HUAIRABO	CANOA	1	0	0	0	1
	COMPUERTA DESCARGA	1	0	0	0	1
	COMPUERTA ENTRADA	1	0	0	0	1
	COMPUERTA ENTREGA	14	1	3	0	18
	CRUCE CAMINO O FFCC	23	2	0	0	25
	CRUCE CANOA	1	0	0	0	1
	INGRESO DESCARGA	0	0	0	4	4
	MARCO PARTIDOR	1	0	0	0	1
	MARCO VENTANA	0	0	3	0	3
	OTROS	7	0	0	0	7
	TRAMO CANAL	17	0	0	0	17
	TUBERIA ENTREGA	2	0	0	0	2
	TOTAL	**68**	**3**	**6**	**4**	**81**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

Cuadro 4-30: Singularidades Registradas en Canal Tranque el Molle

Canal	Singularidades	Estado de conservación				Total
		Bueno	Malo	Regular	No aplica	
CULIPRAN_TRANQUE EL MOLLE	COMPUERTA ENTRADA	1	0	0	0	1
	COMPUERTA ENTREGA	5	3	10	0	18
	CRUCE CAMINO O FFCC	3	0	0	0	3
	INGRESO DESCARGA	0	0	1	3	4
	MARCO VENTANA	0	0	7	0	7
	OTROS	0	1	0	0	1
	TRAMO CANAL	4	0	1	0	5
	TOTAL	**13**	**4**	**19**	**3**	**39**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-14 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Culiprán, en tanto en la Figura 4-50 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación

El 4% se caracteriza por un estado de conservación regular y un 0,2% en estado malo. Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 79% corresponde a tramos de tierra. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (20% del total), se caracterizan por un estado regular en un 4,5%.



Fotografía 4-14: Canal Culiprán

Fuente: Equipo del Consultor.

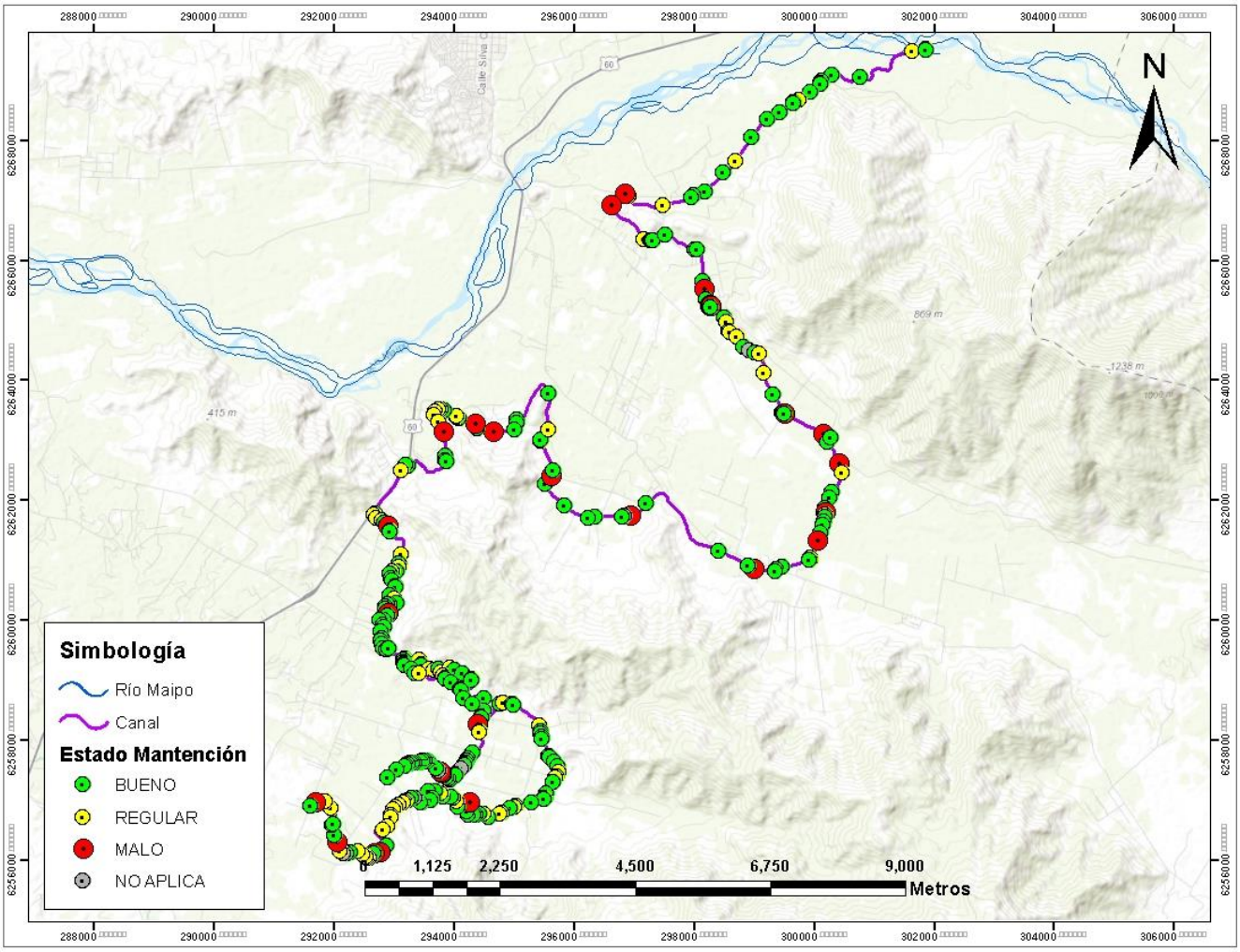


Figura 4-50: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Culiprán

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-31, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-51 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención, y en Figura 4-52 se presenta ubicación espacial de mejoras de canal por proyectos de la Ley de Riego 18.450.

Cuadro 4-31: Descripción por Tramos Representativos Canal Culiprán

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	CUL002a	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,25	2,25	4,0
T02	CUL006	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,05	2,29	10,8
T03	CUL009	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,68	4,98	0,7
T04	CUL018	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,95	7,93	2,2

Cuadro 4-31: Descripción por Tramos Representativos Canal Culiprán

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T05	CUL032	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	4,19	12,11	5,6
T06	CUL057	RECTANGULAR	HORMIGON	REGULAR	0,03	12,14	3,6
T07	CUL061	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,24	14,38	5,8
T08	CUL071	IRREGULAR	TIERRA	MALO	0,08	14,46	4,5
T09	CUL076	IRREGULAR	OTROS	BUENO	0,08	14,54	12,6
T10	CUL077	CUADRADA	MAMPOSTERIA	BUENO	1,32	15,86	6,8
T11	CUL086	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,78	18,64	6,9
T12	CUL090	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	2,99	21,63	13,0
T13	CUL099	RECTANGULAR	HORMIGON	REGULAR	0,12	21,75	9,3
T14	CUL105	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,62	22,37	8,0
T15	CUL106	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,25	24,61	8,0
T16	CUL115	IRREGULAR	MAMPOSTERIA	REGULAR	0,29	24,90	17,7
T17	CUL117	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,04	24,95	10,5
T18	CUL118	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,07	25,01	8,4
T19	CUL120	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,39	25,41	7,8
T20	CUL123	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,35	27,75	5,4
T21	CUL136	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,43	28,19	2,5
T22	CUL144	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,80	28,98	19,9
T23	CUL148	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,21	29,20	17,3
T24	CUL151	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,03	29,23	12,7
T25	CUL152	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,16	29,39	10,5
T26	CUL153	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,24	29,63	6,3
T27	CUL155	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,11	29,74	11,4
T28	CUL156	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,11	29,84	6,5
T29	CUL157	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,13	29,97	27,6
T30	CUL158	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,05	30,03	15,9
T31	CUL160	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,09	30,12	3,5
T32	CUL162	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,22	30,34	11,5
T33	CUL165	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,24	30,58	10,8
T34	CUL168	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,12	30,70	37,2
T35	CUL170	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,13	30,83	5,6
T36	CUL171	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,23	31,06	0,8
T37	CUL175	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,90	32,96	1,4
T38	CUL190	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,91	33,87	6,0
T39	CUL192	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,81	35,68	11,7
T40	CUL203	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,14	35,82	6,0
T41	CUL205	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,14	37,96	2,9
T42	CUL229	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,22	39,18	12,2

Cuadro 4-31: Descripción por Tramos Representativos Canal Culiprán

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T43	CUL239	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,05	39,23	18,7
T44	CUL241	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,17	39,40	2,7
T45	CCH002	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,02	39,43	3,4
T46	CCH004	CUADRADA	HORMIGON	BUENO	0,03	39,46	1,0
T47	CCH005	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,01	39,46	1,3
T48	CCH006	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,03	39,49	0,8
T49	CCH008	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,01	39,51	1,1
T50	CCH009	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,12	39,63	0,9
T51	CCH010	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,33	40,96	0,5
T52	CCH020	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,19	41,15	2,7
T53	CCH021	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,58	41,73	0,9
T54	CCH028	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,53	42,26	0,6
T54	CCH029	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,53	42,78	0,9
T55	CCH034	CUADRADA	MAMPOSTERIA	BUENO	0,09	42,87	0,5
T56	CCH036	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,03	42,90	1,3
T57	CCH037	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,25	43,15	2,1
T58	CCH043	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,99	44,14	0,2
T59	CCH072	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,08	44,22	1,1
T60	CCH078	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,35	44,57	0,8
T61	CTM003	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	1,38	45,95	1,0
T62	CTM017	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,28	46,23	3,0
T63	CTM020	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,35	46,59	1,4
T64	CTM025	IRREGULAR	TIERRA	REGULAR	0,22	46,80	0,4
T65	CTM028	IRREGULAR	OTROS	BUENO	1,37	48,17	0,2

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

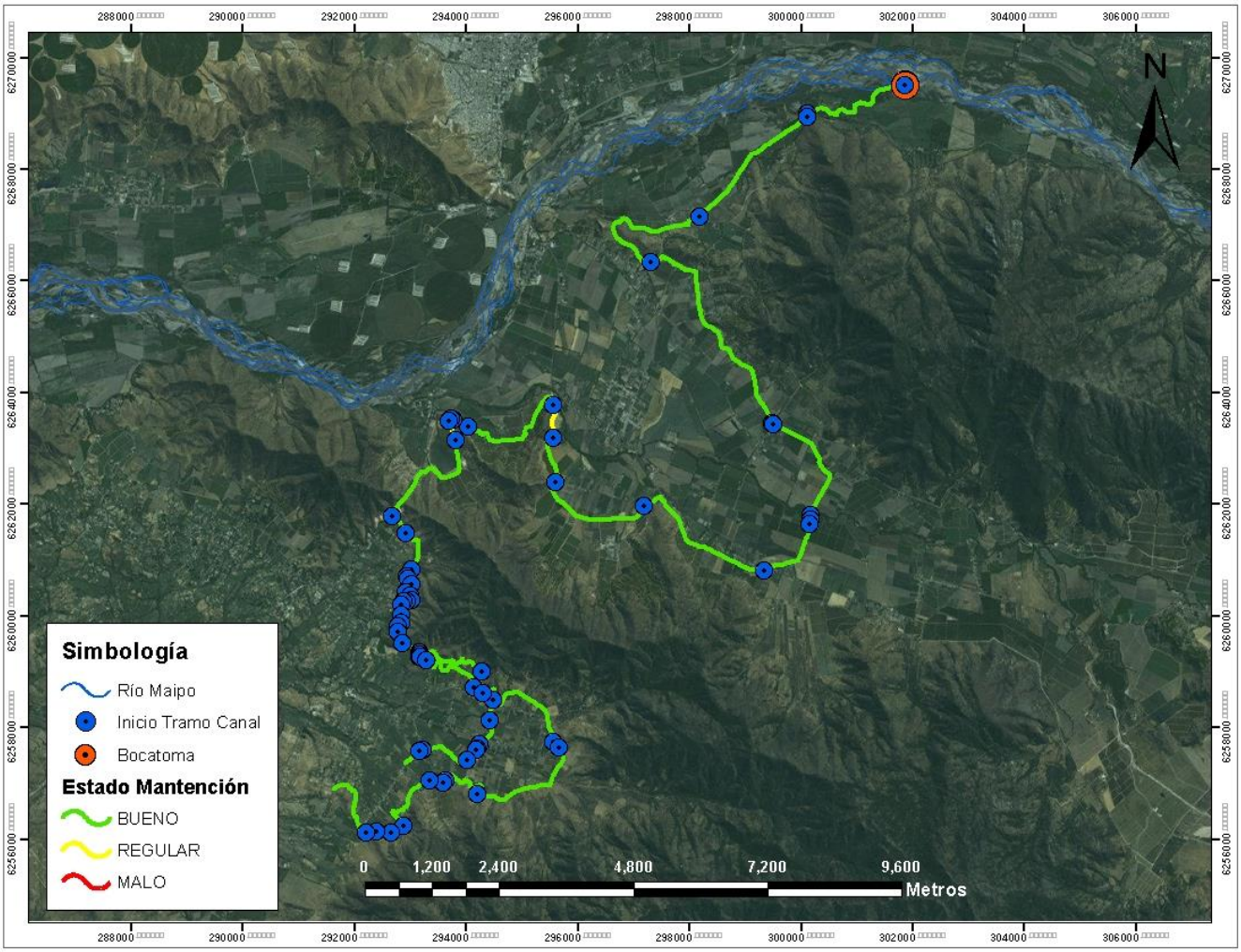


Figura 4-51: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Culiprán

Fuente: Elaboración propia.

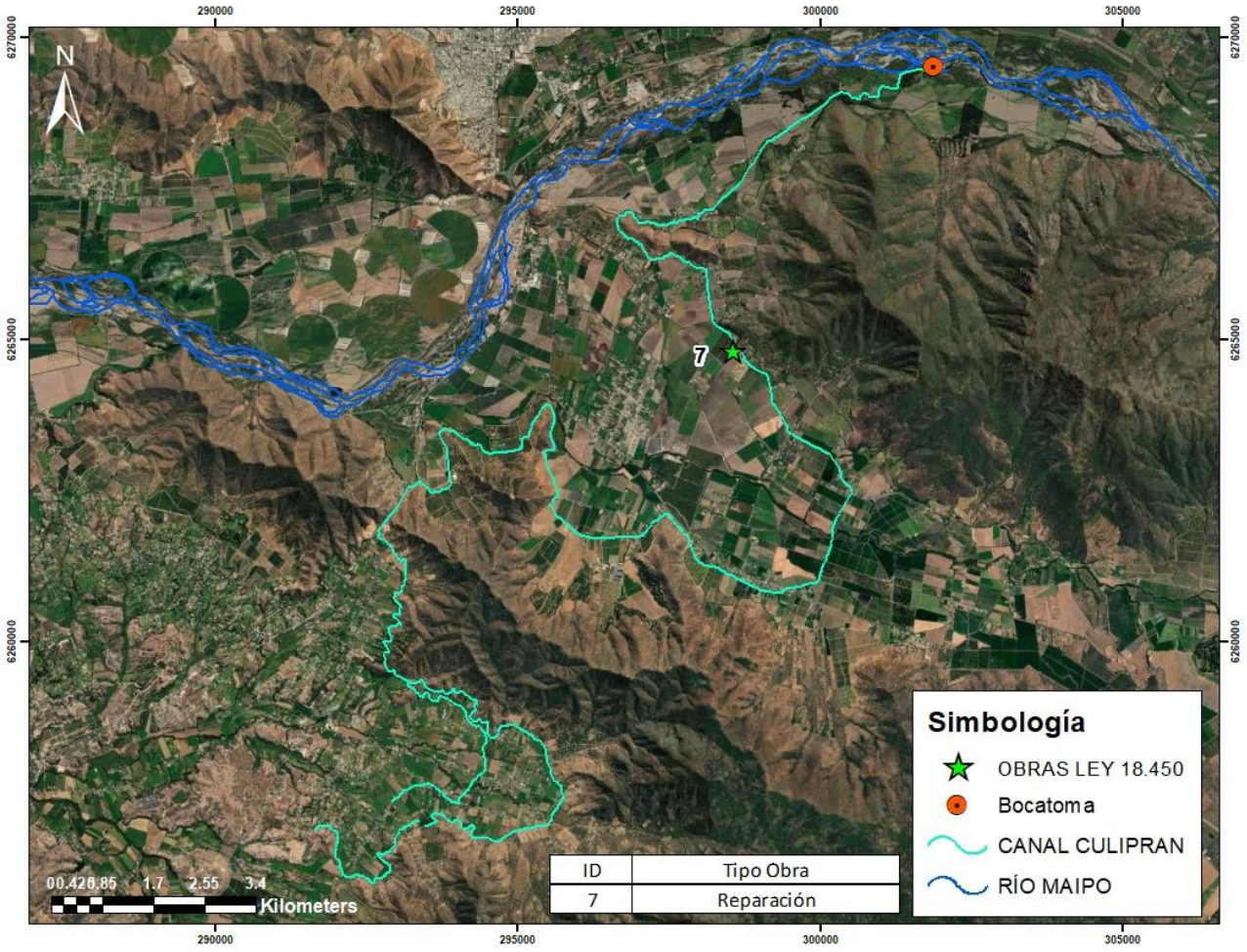


Figura 4-52: Ubicación Espacial de Proyectos de Mejora a Canal Culiprán por Ley 18.450

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.16. Canal Codigua

El Canal Codigua corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 37,16 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera izquierda, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 289.529 E; 6.264.865 S (WGS 84 19S) (ver Ficha COD001 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto.

El canal matriz Codigua, presenta 11,5 km, en tanto sus derivados, conocidos como Canal Acequia Regadora 1,2 km; El Clavo 3,52 km; El Molino 18, 8 km y Tablón 2,05 km. Todos con un estado de mantenimiento generalmente bueno.

En la Figura 4-53, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo rio. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

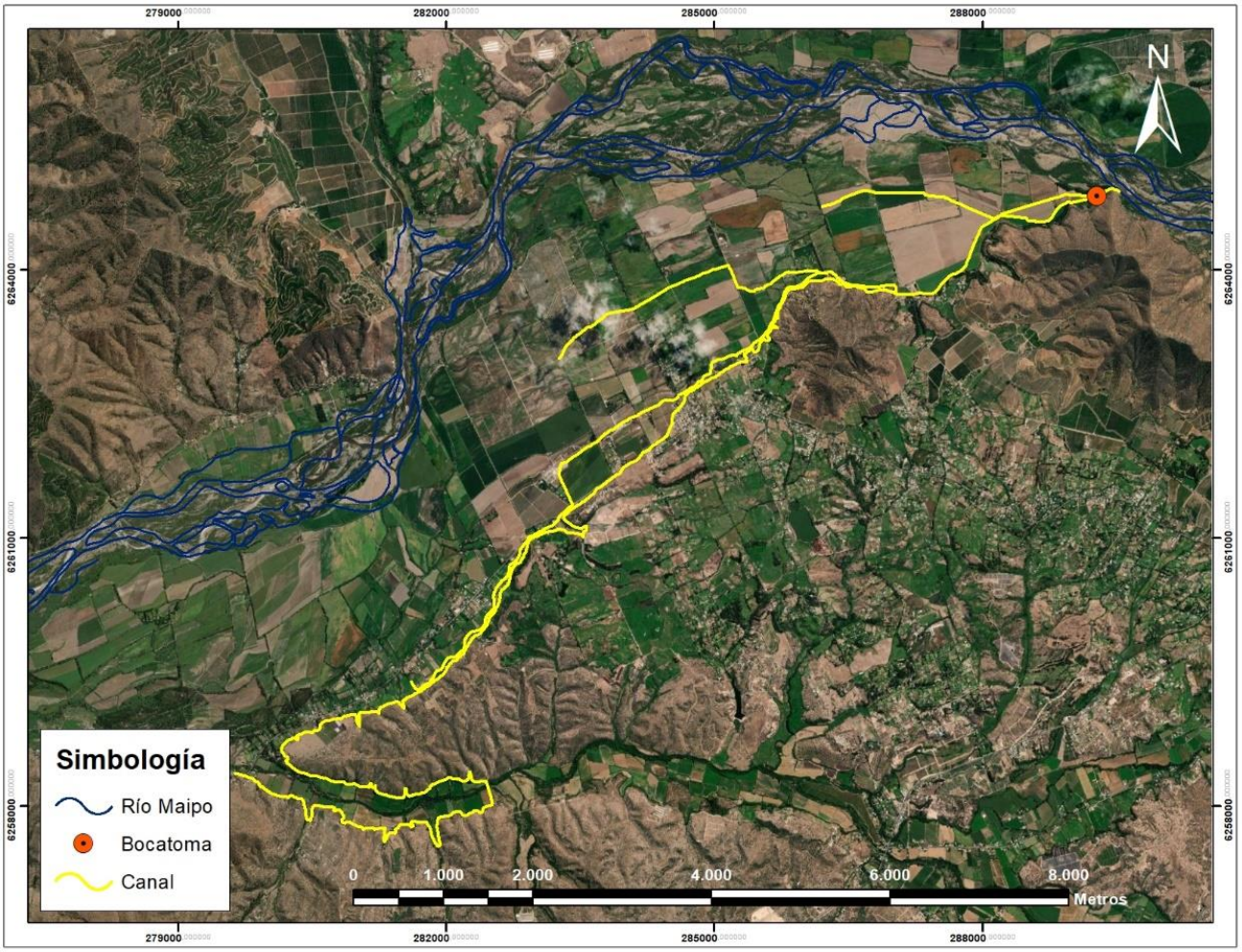


Figura 4-53: Ubicación Espacial Canal Codigua

Fuente: Elaboración propia.

Se registraron obras anexas, como compuertas de regulación de entrada, compuertas de entrega predial, marcos partidores, compuertas de descargas. De igual forma, se registraron cruces de camino, canoa y tuberías, filtraciones y otros. En el Cuadro 4-32, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-32: Singularidades Registradas en Canal Codigua

Canal	Singularidades	Estado de conservación				Total
		Bueno	Malo	Regular	No aplica	
CODIGUA	BOCATOMA	1	0	0	0	1
	COMPUERTA DESCARGA	1	0	0	0	1
	COMPUERTA ENTRADA	1	0	0	0	1
	COMPUERTA ENTREGA	5	0	0	0	5
	CRUCE CAMINO O FFCC	25	2	1	0	28
	CRUCE TUBERIA	4	0	0	0	4
	FILTRACION	0	1	2	0	3
	INGRESO DESCARGA	0	0	0	6	6
	MARCO PARTIDOR	5	0	1	0	6
	MARCO VENTANA	0	1	2	0	3
	OTROS	10	0	1	0	11
	SIFON	1	0	0	0	1
	TRAMO CANAL	27	1	2	0	30
	TUBERIA ENTREGA	0	1	0	0	1
	MURO CONTENCION	1	0	0	0	1
CODIGUA_ACEQUIA REGADORA	COMPUERTA DE REGULACION	1	0	0	1	3
	CRUCE CAMINO O FFCC	3	0	0	3	2
	CRUCE CANOA	2	0	0	2	1
	INGRESO DESCARGA	0	0	1	1	2
	MARCO PARTIDOR	1	1	0	2	1
	MARCO VENTANA	1	0	0	1	3
	TRAMO CANAL	3	0	0	3	1
CODIGUA_EL CLAVO	COMPUERTA ENTREGA	1	0	0	0	1
	CRUCE CAMINO O FFCC	5	1	0	0	6
	CRUCE CANOA	2	0	0	0	2
	DESCARGA	1	0	0	0	1
	INGRESO DESCARGA	0	0	0	8	8
	MARCO PARTIDOR	2	1	1	0	4
	OTROS	0	0	1	0	1
	TRAMO CANAL	9	0	0	0	9
CODIGUA_El Molino	CANOA	0	0	1	0	1
	COMPUERTA ENTREGA	14	1	8	0	23
	CRUCE CAMINO O FFCC	33	2	3	0	38
	CRUCE CANOA	1	0	0	0	1
	DESCARGA	2	0	0	0	2
	FILTRACION	0	0	1	0	1
	INGRESO DESCARGA	0	0	0	3	3
	MARCO PARTIDOR	2	0	2	0	4
	MARCO VENTANA	3	2	5	0	10

Cuadro 4-32: Singularidades Registradas en Canal Codigua

Canal	Singularidades	Estado de conservación				Total
		Bueno	Malo	Regular	No aplica	
	OTROS	15	2	2	0	19
	SIFON	2	0	0	0	2
	TRAMO CANAL	24	0	2	0	26
	TUBERIA ENTREGA	10	0	4	0	14
CODIGUA_TABLON	COMPUERTA ENTRADA	1	0	0	1	2
	CRUCE CAMINO O FFCC	5	0	0	5	10
	CRUCE CANOA	1	0	0	1	2
	CRUCE TUBERIA	1	0	0	1	2
	INGRESO DESCARGA	0	0	1	1	2
	MARCO PARTIDOR	1	0	0	1	2
	MARCO VENTANA	0	1	0	1	2
	TRAMO CANAL	2	0	0	2	4
TOTAL		**229**	**17**	**41**	**43**	**317**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-15 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal Codigua, en tanto en la Figura 4-54 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación



A: Bocatoma B: Compuerta de entrada C: Entrega Predial

Fotografía 4-15: Canal Codigua

Fuente: Equipo del Consultor.

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 92,9% corresponde a tramos de tierra, de los cuales el 3% se caracteriza por un estado de conservación regular. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (7,1% del total), se caracterizan mayoritariamente por un buen estado de conservación, sólo un 2% mantiene un estado regular.

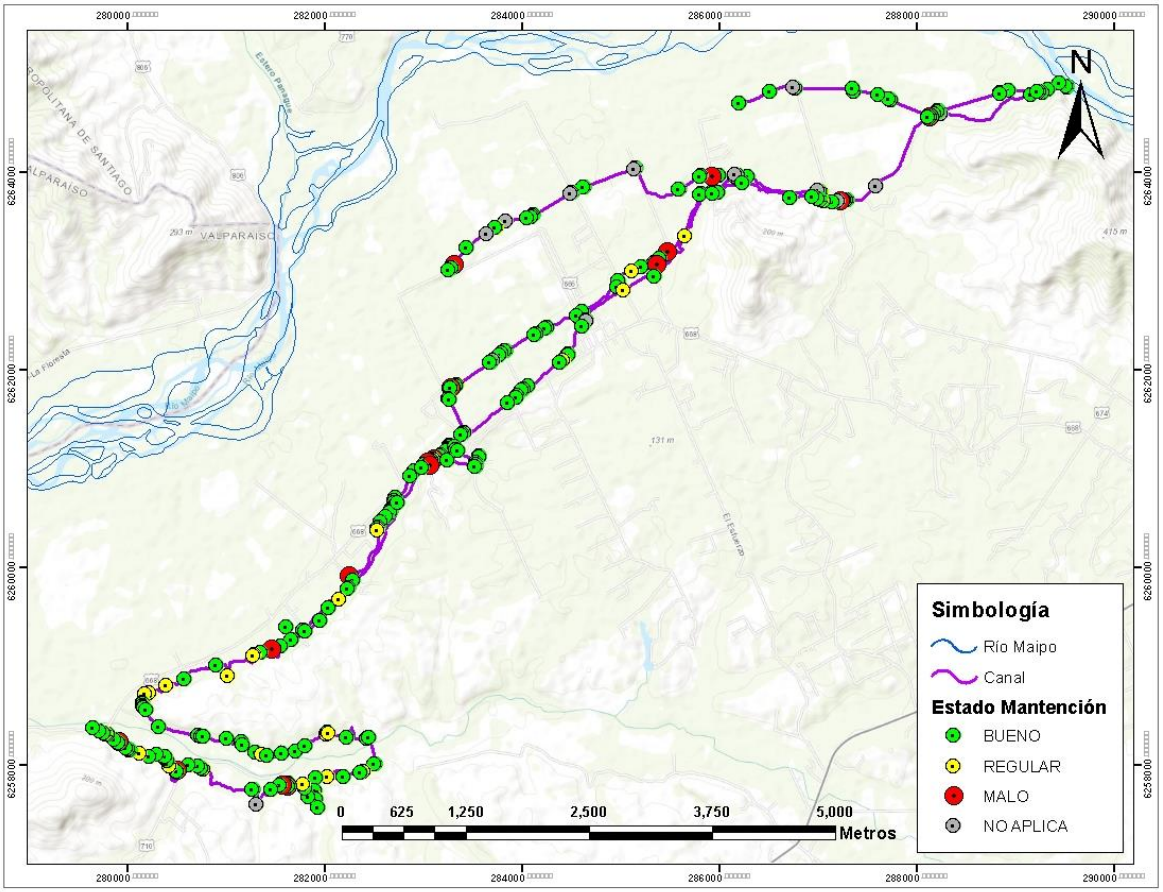


Figura 4-54: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal Codigua

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-33, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-55 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención.

Cuadro 4-33: Descripción por Tramos Representativos Canal Codigua

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	COD003	IRREGULAR	OTROS	BUENO	0,22	0,22	4,8
T02	COD005	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,62	2,84	6,7
T03	COD012	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,03	2,87	3,3
T03a	COD014	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,036	2,91	9,1
T04	COD016	RECTANGULAR	HORMIGON	MALO	0,09	2,96	9,1
T05	COD018	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,11	3,07	9,1
T06	COD021	RECTANGULAR	MAMPOSTERIA	BUENO	0,02	3,09	4,1
T07	COD023	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,06	3,15	6,9

Cuadro 4-33: Descripción por Tramos Representativos Canal Codigua

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T08	COD025	RECTANGULAR	HORMIGON	REGULAR	0,01	3,16	4,1
T09	COD026	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,89	4,05	2,8
T10	COD030	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,03	4,08	6,3
T11	COD032	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,42	4,51	3,2
T12	COD036	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,79	5,30	3,4
T13	COD039	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,59	5,88	3,4
T14	COD045	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,00	6,89	1,0
T15	COD051	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,35	7,23	2,1
T16	COD053	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,19	7,43	0,7
T17	COD058	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,41	7,83	4,3
T18	COD059	IRREGULAR	GEOMEMBRANA	REGULAR	0,19	8,02	15,8
T19	COD061	CIRCULAR	HORMIGON	BUENO	0,12	8,13	0,7
T20	COD062	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,62	8,75	0,7
T21	COD069	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,00	8,75	4,8
T22	COD071	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,02	8,78	3,9
T23	COD072	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,08	8,86	1,3
T24	COD074	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,10	8,96	0,7
T25	COD078	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,22	9,17	1,1
T26	COD082	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,46	9,64	0,9
T27	COD087	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,02	9,65	0,8
T28	COD088	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,10	9,75	0,7
T29	COD092	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,07	9,82	1,3
T30	COD094	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,71	11,53	0,1
T31	ACR003	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,44	11,97	0,7
T32	ACR006	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,70	12,68	0,5
T33	ACR011	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,05	12,73	3,5
T34	TAB002A	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,71	14,44	0,2
T35	TAB011	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,34	14,78	0,4
T36	CLA002	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,41	15,19	0,1
T37	CLA007	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,26	15,45	6,8
T38	CLA009	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,64	16,09	**2,2**
T39	CLA012	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,56	16,65	7,5
T40	CLA015	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,59	17,23	0,9
T41	CLA020	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,06	17,30	0,9
T42	CLA023	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,34	17,64	3,2
T43	CLA026	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,63	18,26	0,4
T44	CLA030	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,04	18,30	2,3
T45	CEM001A	IRREGULAR	MAMPOSTERIA	REGULAR	0,03	18,33	1,7

Cuadro 4-33: Descripción por Tramos Representativos Canal Codigua

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T46	CEM003	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,00	18,33	1,8
T47	CEM004	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,06	18,39	1,7
T48	CEM005	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,24	18,63	15,0
T49	CEM007	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	3,56	22,19	0,9
T50	CEM021	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,58	22,77	1,2
T51	CEM025	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,11	22,88	1,8
T52	CEM028	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,85	23,73	0,9
T53	CEM032	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,27	24,00	0,6
T54	CEM035	CIRCULAR	FIERRO	BUENO	0,02	24,02	0,5
T55	CEM036	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,08	24,10	0,7
T56	CEM038	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,03	24,13	9,9
T57	CEM039	RECTANGULAR	HORMIGON	BUENO	0,01	24,13	0,8
T58	CEM040	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,01	26,14	0,9
T59	CEM046	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,09	26,24	0,6
T60	CEM048	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	3,83	30,06	0,9
T61	CEM061	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,52	32,58	0,6
T62	CEM079	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,38	32,96	1,1
T63	CEM084	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,33	33,29	2,7
T64	CEM087	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,48	33,77	0,9
T65	CEM092	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,31	34,07	1,1
T66	CEM094A	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	2,20	36,27	0,1
T67	CEM112	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,39	36,66	0,2
T68	CEM116	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,05	36,71	2,1
T69	CEM119	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,42	37,13	0,2

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

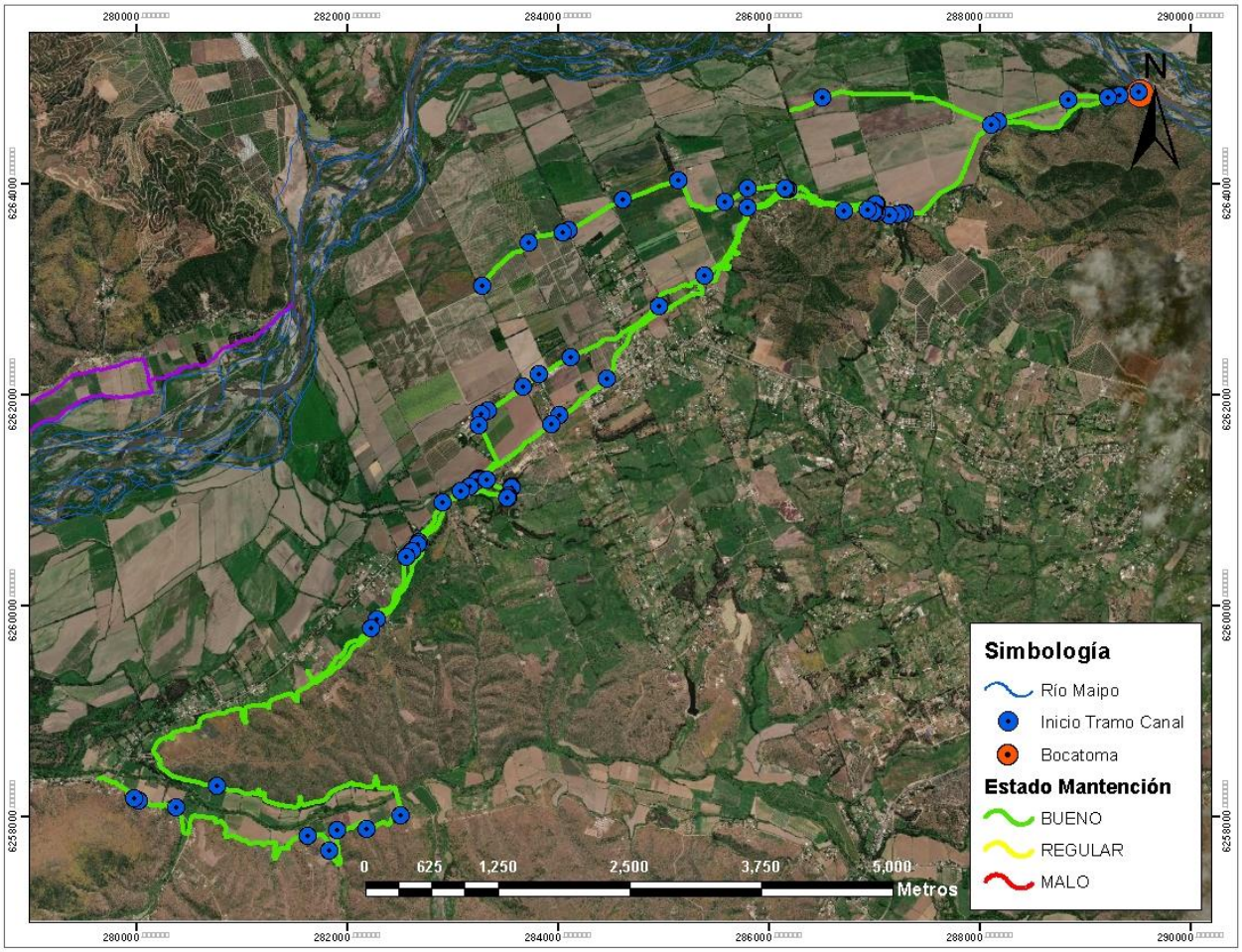


Figura 4-55: Estado de Mantenimiento Tramos Canal Codigua

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.17. Canal el Asilo

El Canal el Asilo corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 5.5 km. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera derecha, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 281.469 E; 6.263.022 S (WGS 84 19S) (ver Ficha ASI 000a en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto,

El canal matriz mantiene un recorrido por 3,9 km y un derivado de 1,6 km, ambos en buen estado en gran parte de su recorrido.

En la Figura 4-56, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica con estado regular, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo rio. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

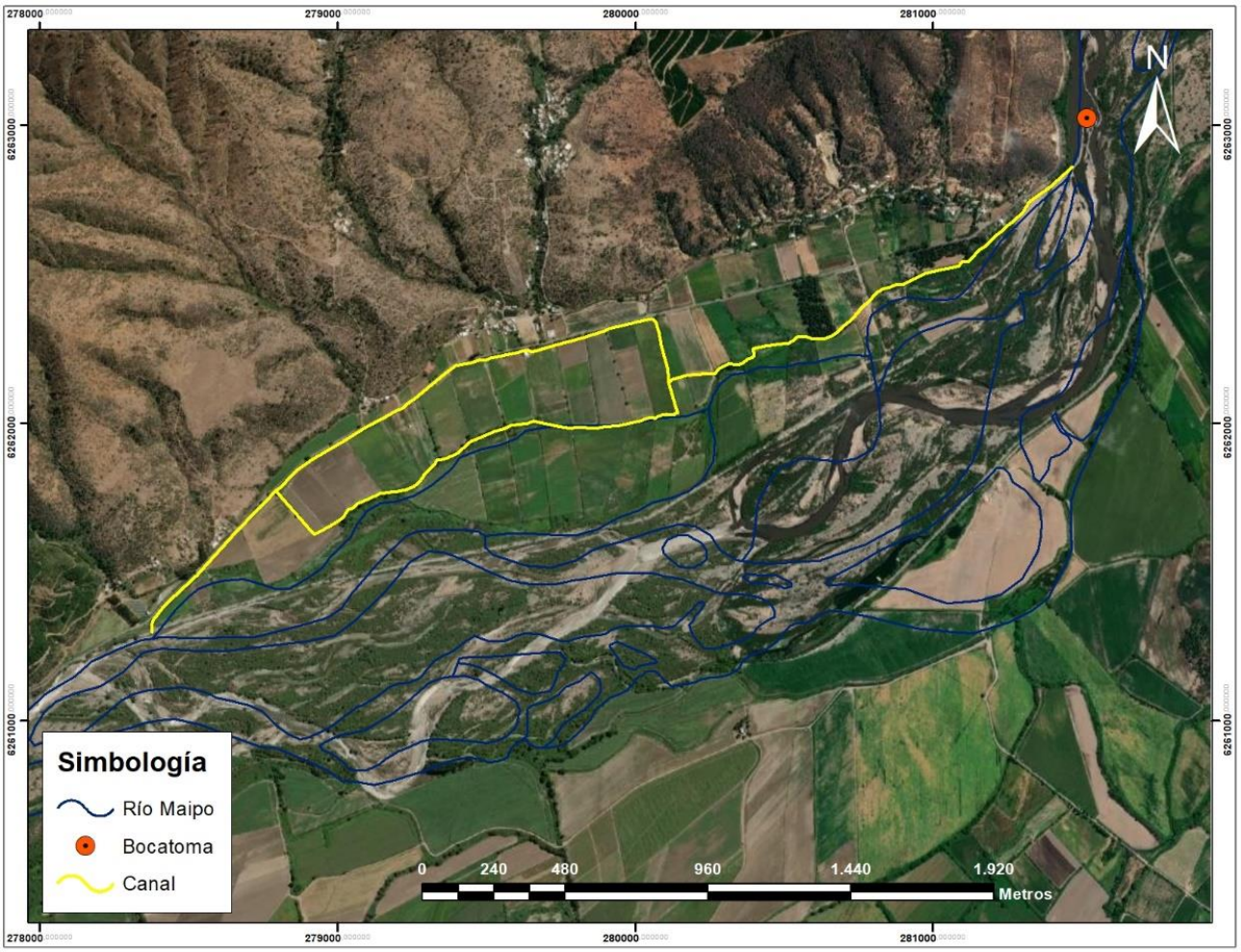


Figura 4-56: Ubicación Espacial Canal el Asilo

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, compuertas de entrega de apertura manual, tanto para entregas prediales como para descargas al río Maipo; marcos partidores, utilizados principalmente para dirigir el agua a canales derivados de gestión particular. De igual forma, se registraron cruces de camino, y otras singularidades. En el Cuadro 4-34, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-34: Singularidades Registradas en Canal el Asilo

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
BOCATOMA	1	0	0	0	1
COMPUERTA ENTRADA	1	0	0	0	1
COMPUERTA ENTREGA	0	0	7	0	7
CRUCE CAMINO O FFCC	33	0	0	0	33
INGRESO DESCARGA	1	0	0	0	1
MARCO VENTANA	1	0	31	0	32
OTROS	5	0	2	1	8
TRAMO CANAL	8	0	0	0	8
TUBERIA ENTREGA	1	0	3	0	4
TOTAL	**51**	0	**43**	**1**	**95**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-16 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal el Asilo, en tanto en la Figura 4-57 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación



A: Bocatoma B: Compuerta de entrada C: Entrega Predial

Fotografía 4-16: Canal el Asilo

Fuente: Equipo del Consultor.

Cabe destacar que, de la longitud total de canal catastrado, el 98,2% corresponde a tramos de tierra, los que mantienen un estado de conservación Bueno. En tanto, los tramos con algún tipo de impermeabilización (1,8% del total), se caracterizan por un buen estado de conservación.

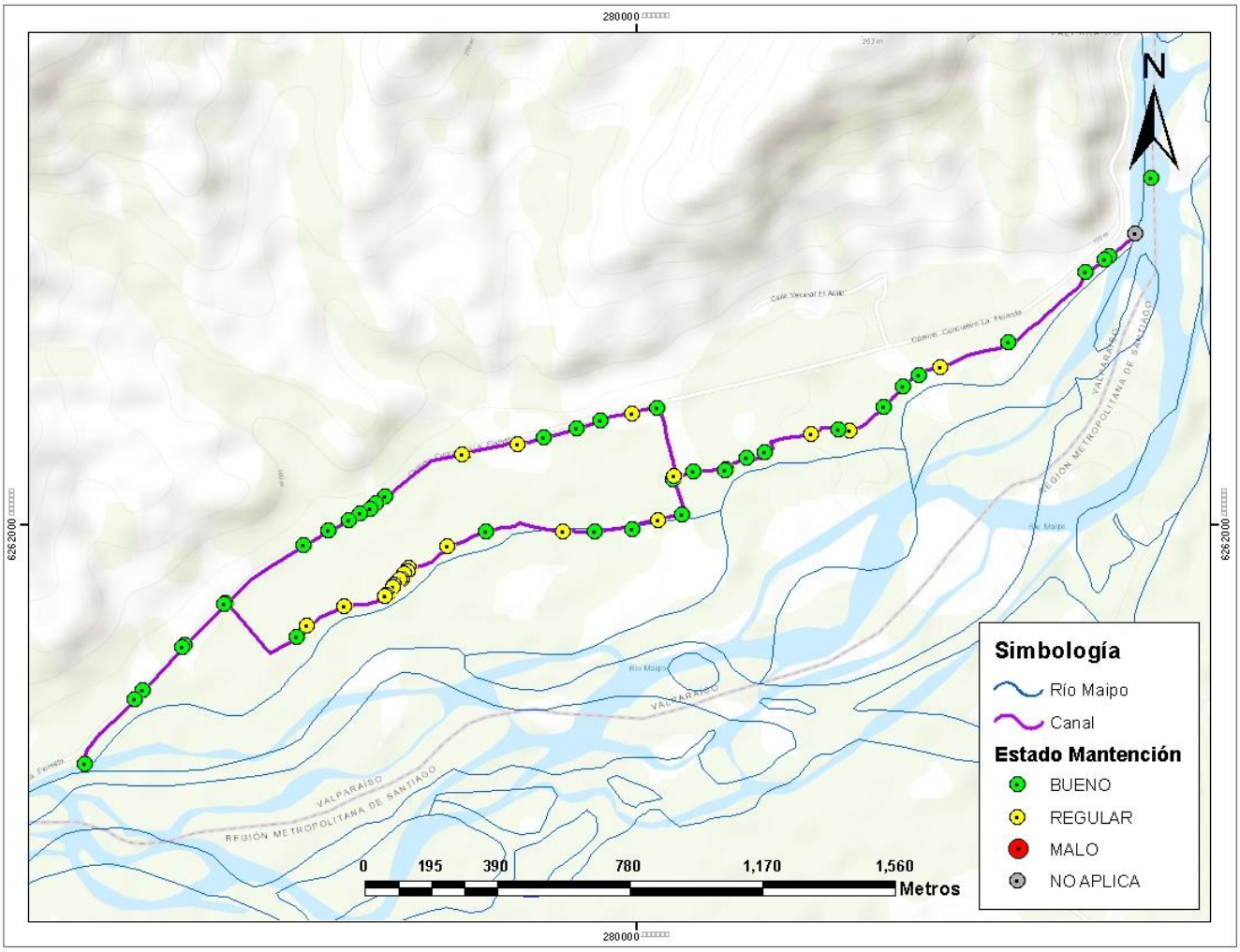


Figura 4-57: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal el Asilo

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-35, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-58 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención.

Cuadro 4-35: Descripción por Tramos Representativos Canal El Asilo

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T01	ASI 002	CIRCULAR	HORMIGON	BUENO	0,10	0,102	0,7
T02	ASI 003	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,38	1,479	0,5
T03	ASI 027	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,16	1,637	0,7
T04	ASI 033	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,37	3,009	0,4
T05	ASI 056	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,46	3,469	1,5
T06	ASI 058	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,18	3,650	0,2
T07	ASI 063	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,29	3,937	0,5
T08	ASI1D 001	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	1,65	5,586	0,1

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

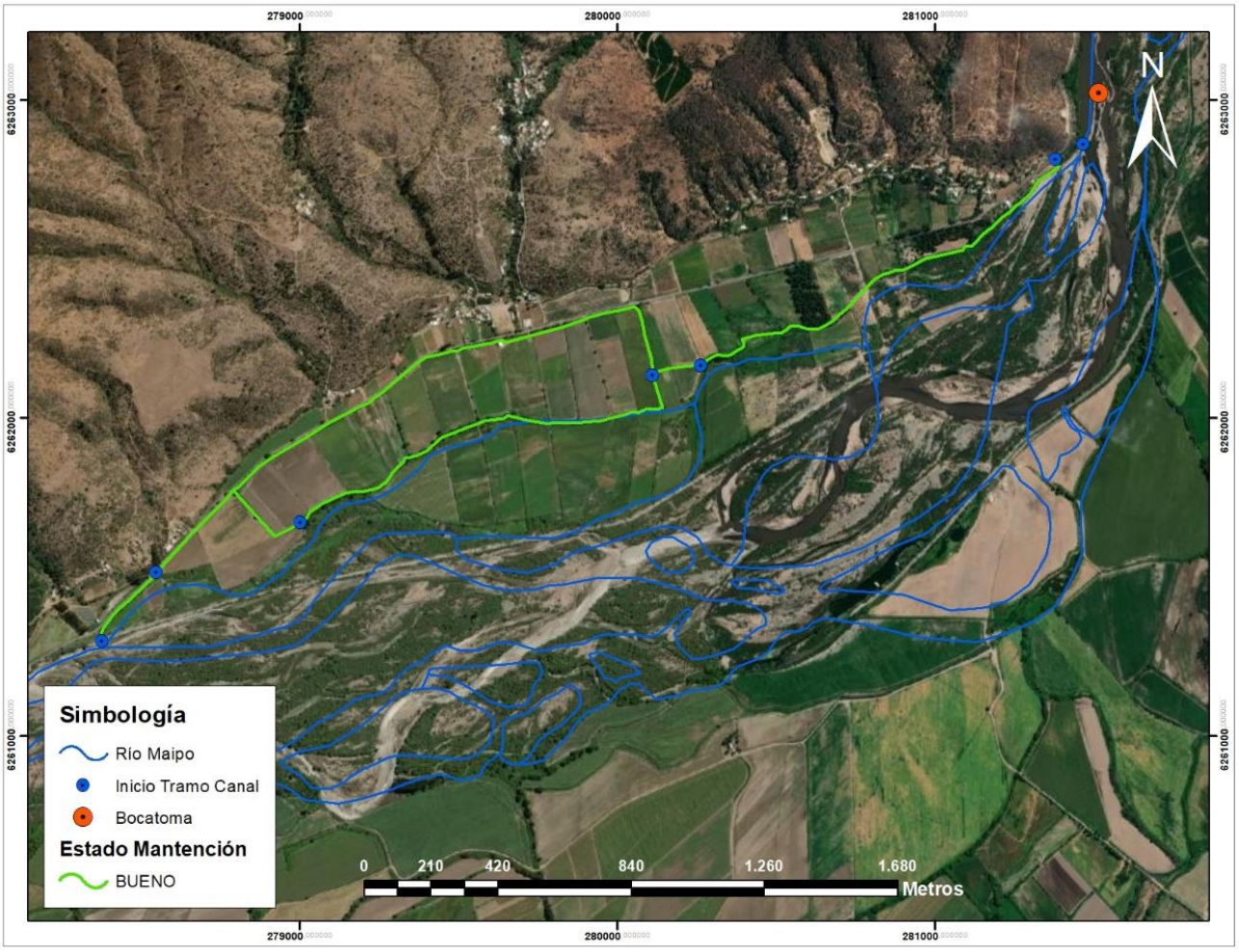


Figura 4-58: Estado de Mantenimiento Tramos Canal el Asilo

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.18. Canal La Floresta

El Canal La Floresta corresponde a una obra de conducción de uso comunitario, con una longitud total catastrada de 1,04 km. Este canal se encuentra parcialmente operativo, dado que según indicaciones de agricultores regantes, el canal alcanza un trayecto de 4,3 km en su funcionamiento óptimo, lo cual en estos momentos no ha sido posible habilitar. Capta el agua desde el río Maipo en su ribera derecha, por medio de una bocatoma ubicada en las coordenadas UTM 277.579 E; 6.260.810 S (WGS 84 19S) (ver Ficha LFO 001 en base SIG). El material de construcción del canal corresponde a tierra en la mayor parte de su trayecto. En términos generales, este canal se caracteriza por un estado de conservación Bueno.

En la Figura 4-59, se visualiza espacialmente el recorrido del canal dentro del Área de Estudio, apreciándose la ubicación de su bocatoma.

La bocatoma del canal corresponde a una estructura rústica en buen estado, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo rio. Esta obra es rehabilitada periódicamente posterior a los eventos de crecidas del río.

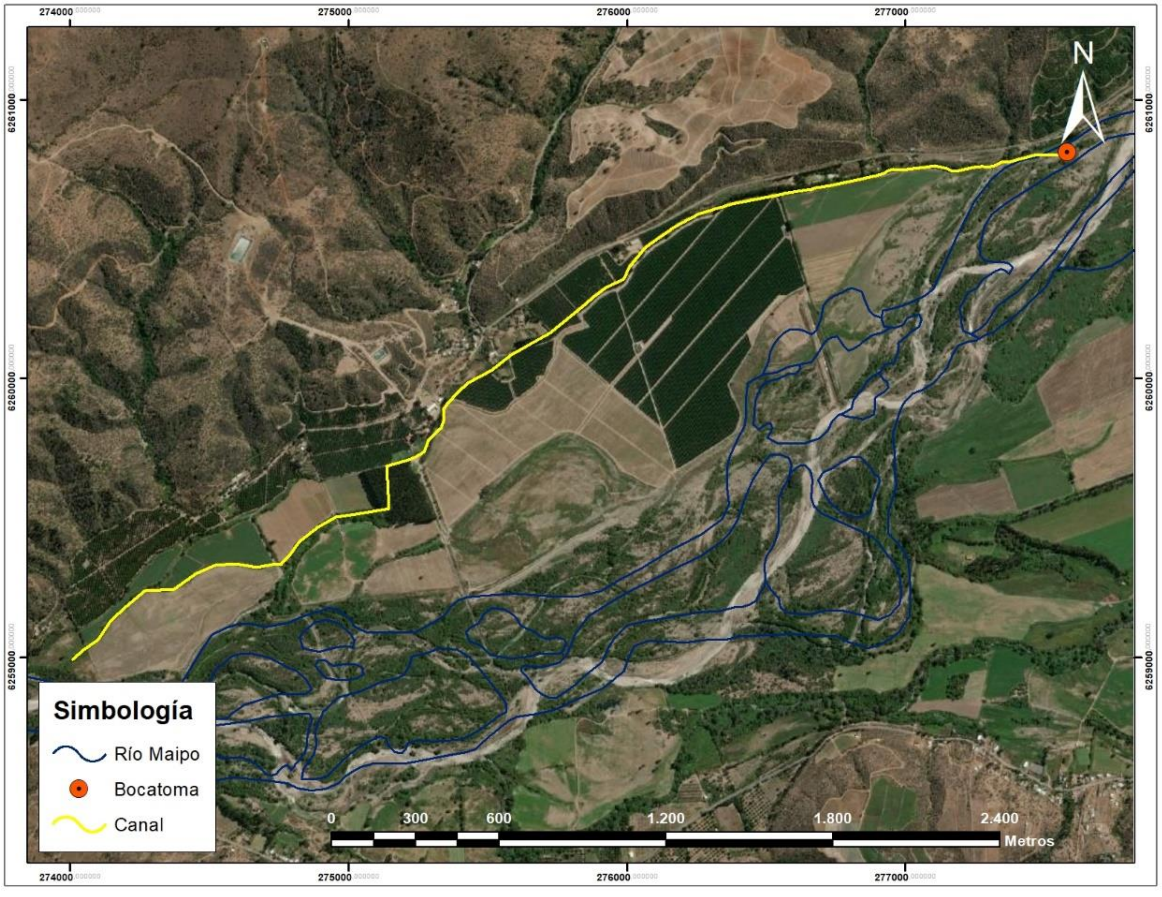


Figura 4-59: Ubicación Espacial Canal La Floresta

Fuente: Elaboración propia.

En este canal se registraron obras anexas, como compuertas de entrega de apertura manual, entregas prediales cruces de camino y otros. En el Cuadro 4-36, se presenta una contabilización de las principales singularidades registradas, y las categorías asociadas al grado de mantención para las obras asociadas.

Cuadro 4-36: Singularidades Registradas en Canal La Floresta

Singularidades	Estado de conservación				Total
	Bueno	Malo	Regular	No aplica	
BOCATOMA	1	0	0	0	1
COMPUERTA DE REGULACION	1	0	0	0	1
COMPUERTA ENTRADA	1	0	0	0	1
COMPUERTA ENTREGA	0	0	1	0	1
CRUCE CAMINO O FFCC	1	0	0	0	1
MARCO VENTANA	0	0	1	0	1
OTROS	2	0	0	0	2
TRAMO CANAL	2	0	0	0	2
TUBERIA ENTREGA	1	0	0	0	1
TOTAL	**9**	**0**	**2**	**0**	**11**

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

En la Fotografía 4-17 es posible visualizar imágenes de referencia para el Canal La Floresta, en tanto en la Figura 4-60 se presenta las singularidades registradas según estado de conservación



A: Bocatoma B: Compuerta de entrada C: Entrega Predial

Fotografía 4-17: Canal La Floresta

Fuente: Equipo del Consultor.

Cabe destacar que, la totalidad del tramo de canal catastrado se encuentra en buenas condiciones de mantenimiento, en tanto el tramo no operativo se evidenció completamente borrado.

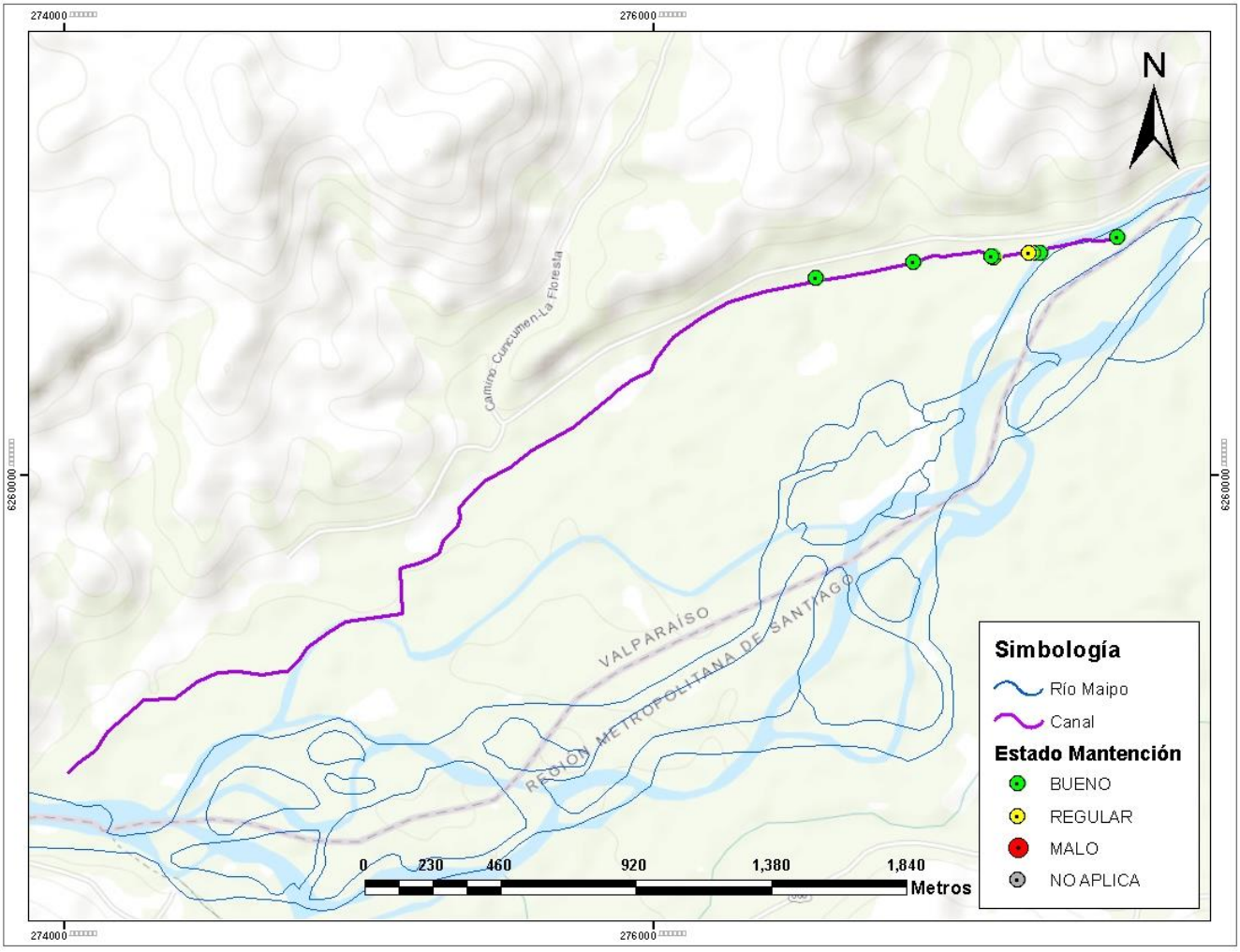


Figura 4-60: Estado de Mantenimiento de Singularidades Canal La Floresta

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 4-37, se señala una descripción general del canal por tramos, diferenciadas por secciones comunes en cuanto a situación de uso, tipo de sección (regular o irregular), material y estado de conservación. En la Figura 4-61 en tanto, se presenta la ubicación espacial de los tramos de canal según grado de mantención.

Cuadro 4-37: Descripción por Tramos Representativos Canal La Floresta

Cod tramo	Cod ficha (*)	Sección	Material	Grado mantención	km tramo	km tramo acum	Capacidad máxima por tramo m^3/s
T1	LFO 001	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,29	0,29	1,5
T2	LFO 004	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,13	0,43	0,9
T3	LFO 008	IRREGULAR	TIERRA	BUENO	0,62	1,04	0,5

(*): Código de ficha para uso Interno

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

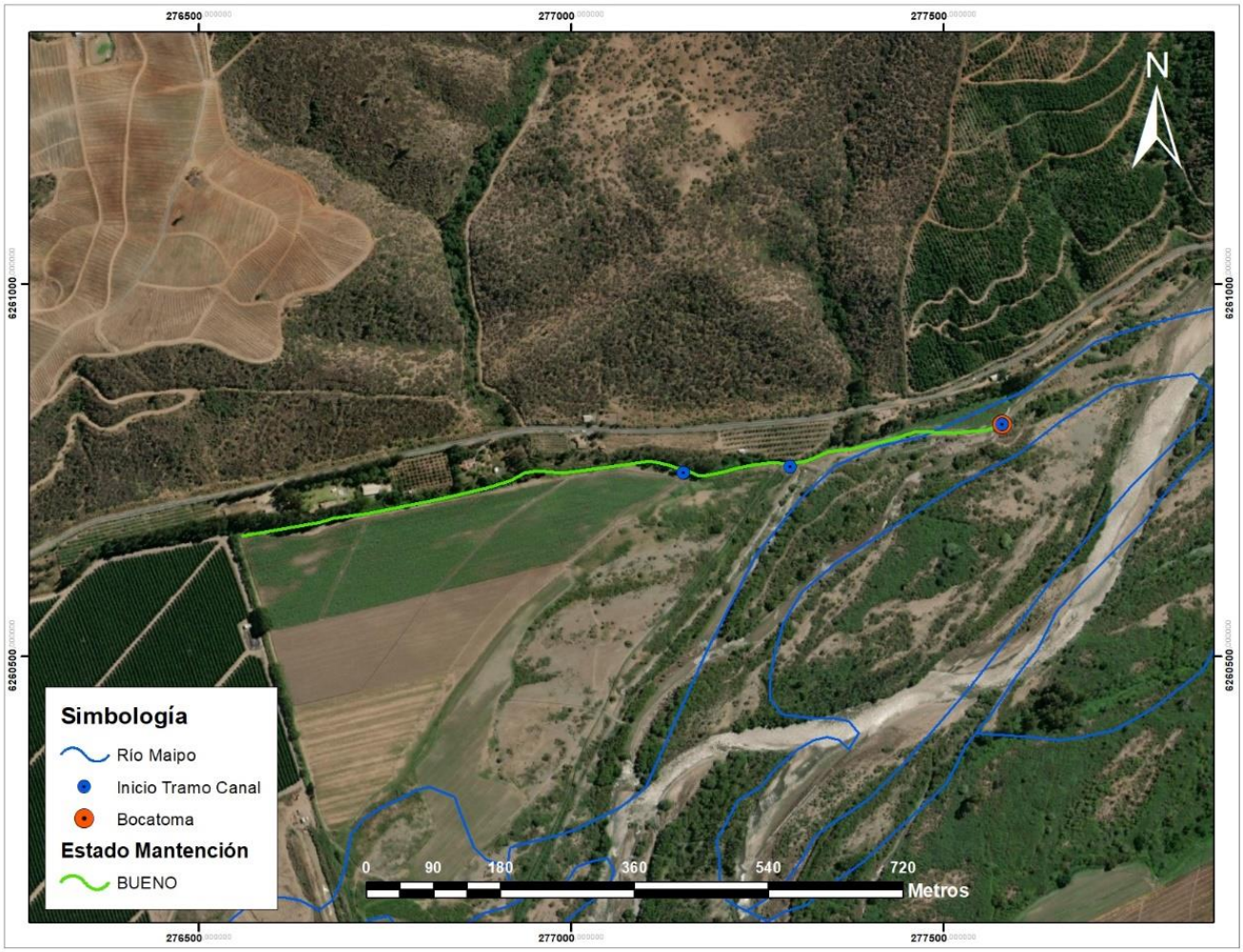


Figura 4-61: Estado de Mantenimiento Tramos Canal La Floresta

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.19. Síntesis Canales Catastrados

En el Cuadro 4-38, se presenta una síntesis de los canales catastrados respecto a su kilometraje y cantidad de singularidades.

Cuadro 4-38: Resumen Singularidades catastradas por Canal

n°	Canales	Distancia (km)	Estado de Mantenimiento	Estado técnico	Estado Gestión	Sección	Material	Grado mantenimiento Singularidades				
								Bueno	Malo	Regular	No aplica	Total
1	CHANCHO	2,26	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	23	1	2	1	27
2	ARENAL	5,76	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	70	1	6	0	77
3	SAN ANTONIO DE NALTAHUA	22,11	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	74	10	24	0	108
4	NALTAHUA	15,80	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	144	3	21	0	168
5	SAN JOSE	39,80	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	192	6	17	10	225
6	PUANGUE	28,30	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	116	5	8	4	133
7	PICANO	34,05	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	112	2	38	0	152
8	HUAULEMU	23,34	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	127	7	21	3	158
9	HUECHUN	35,44	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	146	1	45	2	194
10	LA ISLA	6,06	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	29	0	0	0	29
11	CARMEN ALTO	28,14	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	120	1	22	0	143
12	CHOLQUI	30,56	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	233	1	19	0	253
13	CHOCALAN-PABELLON	23,55	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	104	13	41	0	158
14	CULIPRAN	47,65	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	235	27	87	9	358
15	CODIGUA	37,16	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	229	16	40	19	304
16	ASILO	5,59	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	51	0	43	1	95
17	LA FLORESTA	1,04	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	9	0	2	0	11
TOTAL CANALES		386,61	Bueno	Bueno	Bueno	Irregular	Tierra	2.014	94	436	49	2.593

Fuente: Elaboración propia, a partir de catastro de canales.

4.2. Topografía

4.2.1. Aspectos Generales

La presenta actividad considera el desarrollo de la topografía de canales de riego y de la infraestructura asociada a esta. Todo esto con la finalidad de complementar las ideas de solución presentadas y priorizadas, que consideran el análisis de ciertos canales de la cuenca del río Maipo Bajo.

La información topográfica recopilada se ajusta a las precisiones según su nivel de detalle y de acuerdo con lo que establece el Manual de Procedimientos Geodésicos y Topográficos de CNR de marzo 2020 y también de las bases de los requerimientos técnicos que se solicitan para ser presentadas a concurso bajo la Ley 18.450.

4.2.1.1. Descripción Área de Estudio

En el área de estudio se determinaron 30 tramos de canales distribuidos entre las comunas de Melipilla, El Monte, Isla de Maipo y San Antonio, en las provincias de Melipilla, Talagante y San Antonio, todas de la Región Metropolitana. La distribución de estos canales corresponde a la suma de 30 km

aproximadamente, que deben ser levantados topográficamente a escala 1:2.000. Estos se encuentran repartidos en una gran extensión de terreno desde las localidades de Isla de Maipo hasta Cuncumén en sentido este-oeste y desde Bollenar a San Juan de Popeta en sentido norte-sur. Los largos de estos tramos de canales son variables y van desde los 200 m a los 3.5 km de extensión, correspondientes a ciertos tramos de canales que necesitan estudio según los dispuesto en el análisis e selección de iniciativas.

4.2.1.2. Plano de Ubicación

La ubicación referencial de los sectores a levantar se presenta en la Figura 4-62 y a continuación resumen de los distintos tramos de canales.

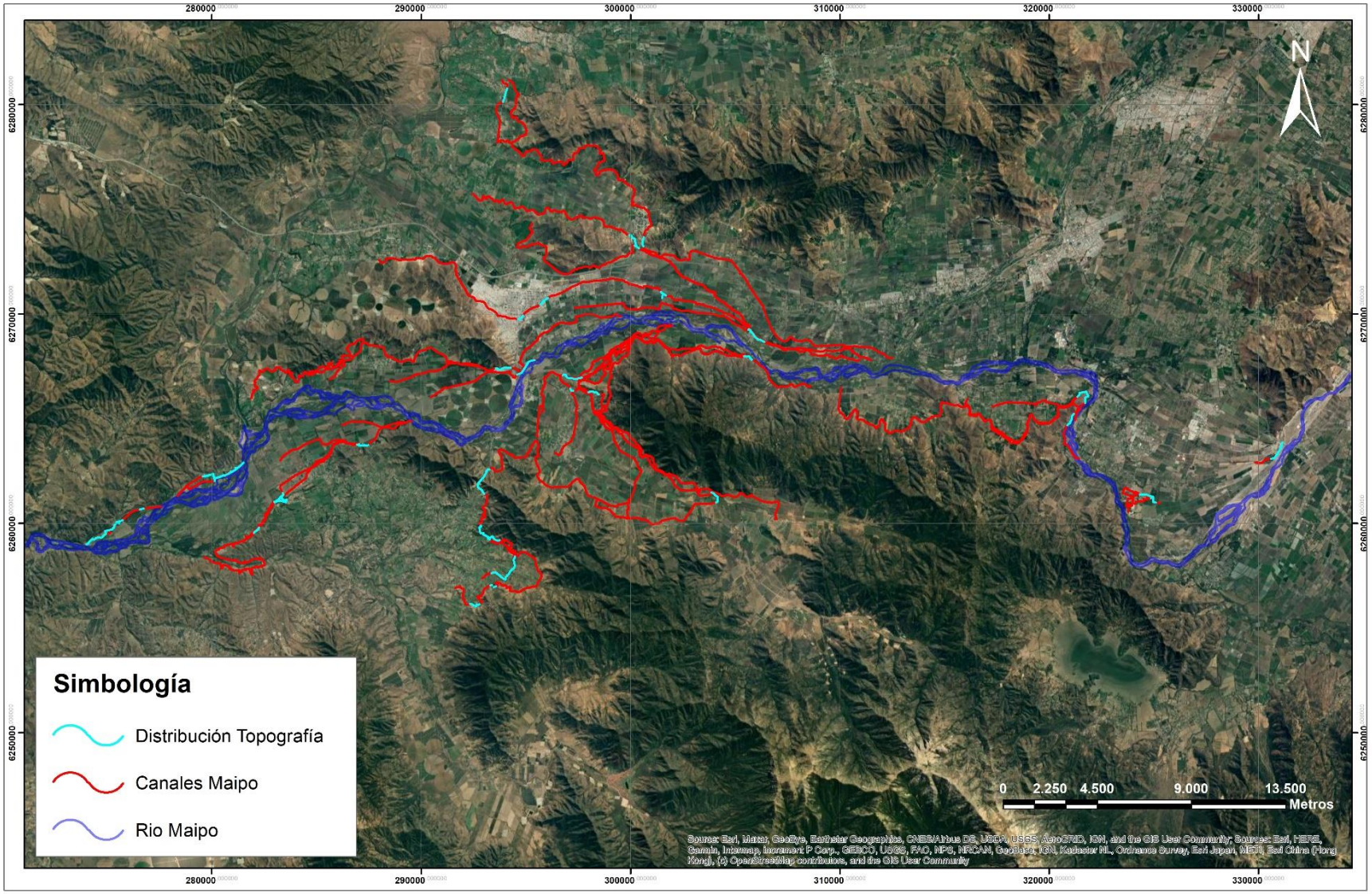


Figura 4-62: Distribución de Tramos de Canales a Levantar Topográficamente

Fuente: Elaboración propia desde Google Earth

a) *Resumen de Tramos de Canales a Tipografiar*

Cuadro 4-39: Resumen de Tramos de Canales

N°	Comuna	Sector	Código	Nombre del canal
1	ISLA DE MAIPO	La Puntilla	CHA	CHANCHO LAS MERCEDES
2		La Villita	ARE	EL ARENAL
3		Naltahua	NAL	NALTAHUA
4		Naltahua	SAN	SAN ANTONIO DE NALTAHUA
5	EL MONTE	Chinigue	HUA	HUAULEMU
6	MELIPILLA	El Monte	PU	PUANGUE (1/3)
7		Pomaire	SJO	SAN JOSÉ
8		Pomaire	PIC	PICANO
9		Bollenar	SJO	SAN JOSÉ
10	MELIPILLA	Melipilla	PU	PUANGUE (2/3)
11		Melipilla	PU	PUANGUE (3/3)
12		Planta Ariztia	HUE	HUECHÚN
13		Puente In. Marambio	LI	ISLA DE HUECHÚN
14		Agricola Huillinco	CUL	CULIPRÁN (1/4)
15		Carmen Bajo	CUL	CULIPRÁN (2/4)
16		Carmen Bajo	CHQ	CHOLQUI (1/2)
17		Carmen Alto	CHQ	CHOLQUI (2/2)
18		Ladera Norte Cerro	CAR	CARMEN ALTO
19	MELIPILLA	Chocalan	CUL	CULIPRÁN (3/4)
20		El Molino	CUL	CULIPRÁN (4/4)+Canal Chico
21		Sector Culipran	CCH	CHICO
22		Los Molles	CTM	TRANQUE LOS MOLLES (1/3)
23		Los Molles	CTM	TRANQUE LOS MOLLES (2/3)
24		Los Molles	CTM	TRANQUE LOS MOLLES (3/3)
25	MELIPILLA	Las Acacias	COD	CODIGUA (1/2)+Canal Molino
26		Santa Laura	COD	CODIGUA (2/2)
27		Santa Laura	MOL	MOLINO (1/2)
28		Santa Elena	MOL	MOLINO (2/2)
29	SAN ANTONIO	El Asilo	ASI	EL ASILO
30		La Floresta	LFO	LA FLORESTA

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.3. Trabajos Topográficos

La finalidad de los trabajos en terreno y gabinete es proporcionar la topografía georreferenciada que permita complementar el estudio de los canales de riego y bocatoma.

En cumplimiento con las bases técnicas se consideraron los siguientes trabajos topográficos y cartográficos que servirán de base para el desarrollo del estudio:

- Monumentación de Puntos de Referencias.
- Poligonal Primaria o Geodésica.
- Poligonal Secundaria.
- Líneas Base.
- Nivelación GNSS.
- Nivelación Geométrica.
- Topografía de Canales escala 1:2.000.
- Levantamiento de Bocatoma y Perfiles Topobatimétrico.
- Levantamientos de Interferencias.

Todos los trabajos topográficos están en función de las especificaciones técnicas del Manual de Procedimientos Geodésicos y Topográficos, de la Comisión Nacional de Riego, del año 2020, también así los sistemas de unidades, tanto las medidas de longitud como medidas angulares y los procedimientos de mediciones y vinculaciones con instrumentos de nivelaciones e instrumentos GNSS respectivamente.

Los trabajos en terreno fueron desarrollados entre los meses de abril, mayo, junio y julio del año 2022. Para poder realizar las campañas en terreno en forma eficaz, se han dividido en tres cuadrillas todas a cargo del Geomensor Jefe de Operaciones Pablo Chamorro Castillo y el Geomensor Jefe de la Especialidad Jaime Villanueva Álvarez.

Por cada vértice o punto de referencia se realizó una monografía con las amarras respectivas del monolito de hormigón. Estas monografías contienen: una foto referencial, croquis de ubicación, descripción de las amarras, coordenadas UTM y su pertinente cota geométrica.

4.2.1.4. Sistema de Referencia

Se han densificado un total de 49 puntos de referencias (PR), distribuidos en pares por cada sitio de levantamiento, los cuales se encuentran georreferenciados a un punto SIRGAS del Instituto Geográfico Militar (IGM) y vinculados a un Pilar de Nivelación también del IGM.

Los puntos de referencia construidos fueron denominados RMB-XX (Riego Maipo Bajo) y estos corresponden a monolitos de hormigón de 30x30x50 cm con un fierro estriado de 12 mm en su centro. También existen 3 placas de aluminio en el sector urbano de Melipilla de medidas 7x7 cm, con perno al

centro y cruz, indicando nombre y fecha de construcción. En la Figura 4-63 se muestra el monolito RMB-01 como ejemplo.

El par de referencias está ligado al sistema de referencia SIRGAS, elipsoide GRS-80 donde la vinculación GNSS fue realizada a la *Estación Activa TLGT* (Talagante). Para determinar la cota de partida de este proyecto, se utilizó como referencia el Nivel Medio del Mar (NMM) materializado en el *Pilar de Nivelación E24-40.* (Ver Figura 4-64). Los certificados de los vértices de referencia se presentan en el Anexo 4.2.1.



Figura 4-63: Monolito de Hormigón de la Poligonal Primaria

Fuente: Elaboración propia



Figura 4-64: Ubicación placa Pilar de Nivelación E24-40

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.5. Equipos e Instrumentos Topográficos

Para efecto de las mediciones de las redes del STC se utilizaron equipos GNSS Diferenciales Doble Frecuencia, GPS + GLONASS, en método de posicionamiento Estático, con Precisiones Nominales: H:5 mm + 1ppm, V: 10 mm + 1ppm. con sistema RTK. Los dos pares de instrumentos GNSS son de Marca TRIMBLE, modelo R4.

Para las nivelaciones geométricas, se utilizaron dos equipos de niveles digitales, de Marca SOKKIA modelo SDL 50 y GEOMAX modelo ZDL 700, ambos con dos pares de miras ínvar.

En la Figura 4-65, se muestra parte de los equipos utilizados en las mediciones.



Figura 4-65: Equipos GNSS TRIMBLE y Nivel Digital SOKKIA

Fuente: Elaboración propia

Los certificados de calibraciones de los equipos corresponden a las bases nivelantes que son usadas para montar los receptores GNSS y la calibración de los niveles digitales para la realización de las nivelaciones geométricas se presentan en el Anexo 4.2.2.

4.2.2. Sistema de Transporte de Coordenadas (STC)

4.2.2.1. Generalidades

El proyecto en estudio contempla el uso de un sistema de transporte de coordenadas denominado STC Maipo Bajo, materializado por una red de 49 monolitos. Los monolitos se encuentran ubicados en las comunas de Melipilla, El Monte, Isla de Maipo y San Antonio.

Los monolitos fueron monumentados de acuerdo con el Manual de Procedimientos Geodésicos y Topográficos que establece la CNR y se encuentran emplazados cercanos y a un costado de los tramos de canales estudiados.

El STC Maipo Bajo, está conformado por una Poligonal Primaria de 6 monolitos, 7 poligonales secundarias y 21 líneas base, cada línea base tiene su origen en un PR de alguna de las 7 poligonales secundaria o poligonal primaria.

El STC Maipo Bajo, se encuentra referido planimétricamente al sistema de referencia SIRGAS a partir del vértice geodésico TLGT (estación activa), perteneciente a la red del IGM. El vértice TLGT se encuentra ubicado en la comuna de Isla de Maipo, Región Metropolitana.

Para la referencia altimétrica, se realizó una observación GNSS en el vértice PN E24-40 correspondiente a un pilar de nivelación perteneciente a la red de nivelación del IGM ubicado en la comuna de El Monte, región Metropolitana. De esta forma, el STC está altimétricamente referido al nivel medio del mar a partir del pilar de nivelación PN E24-40.

Cartográficamente los PRs están referidos en la proyección Universal Transversal de Mercator – UTM.

Cuadro 4-40: Origen Planimétrico del STC Maipo Bajo, SIRGAS época 2021

PR	ESTE UTM (m)	NORTE UTM (m)
TLGT	315.845,260	6.260.867,488

Fuente: Certificado de coordenadas IGM.

Cuadro 4-41: Origen altimétrico del STC Maipo Bajo

PR	COTA GEOMÉTRICA (m)
PN E24-40	261,860

Fuente: Certificado PN IGM.

La ubicación de los PRs, estación activa y del pilar de nivelación se muestran en la Figura 4-66.

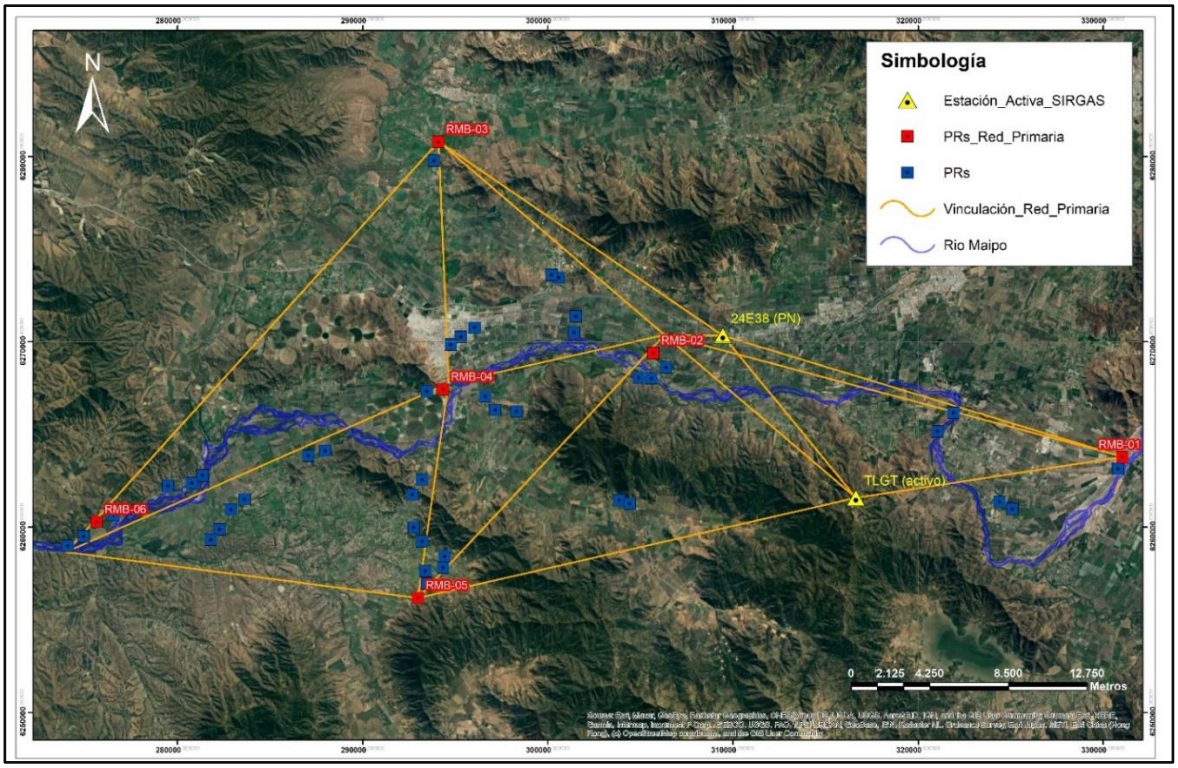


Figura 4-66: Distribución de PRs y Definición Poligonal Primaria

Fuente: Elaboración propia desde Google Earth

4.2.2.2. Método de Medición

Las vinculaciones se realizaron mediante mediciones GNSS para cada PR del STC Maipo Bajo. Las mediciones fueron realizadas con equipos geodésicos de doble frecuencia, marca Trimble modelo R4 y R8. Las observaciones se realizaron en método estático y con periodos de grabación por sobre 1 hora para PRs de la poligonal primaria, y de 30 min. para PRs de poligonales secundarias y de líneas base. Los datos fueron procesados en el software Trimble Business Center versión 5.0 y se consideraron sólo los vectores independientes en el proceso. Los archivos GNSS finales en formato RINEX se encuentran en el Anexo 4.2.3 de este documento.

4.2.2.3. Poligonal Primaria

La Poligonal Primaria la conforman 6 monolitos de hormigón, denominados RMB-01 al RMB-06. Estos monolitos se encuentran distribuidos de forma homogénea en el área donde se ubican los canales en estudio. Se realizaron observaciones GNSS en todos los PRs, en modo estático con equipos de doble frecuencia y por un periodo de grabación de 1 hora. Fueron vinculados a la estación activa TLGT y se realizó una observación GNSS al monolito DV-20, próximo al pilar de nivelación PN E24-40, por motivo de instalación de los trípodes en la placa de nivelación, ya que no permite su correcta disposición y que se explica en el subcapítulo de Nivelaciones.

Las líneas base de la Poligonal primaria fueron definidas de forma tal de formar triángulos entre los PRs. A continuación, en la Figura 4-67, se presenta el esquema de la vinculación de la poligonal primaria con las líneas base independientes utilizadas.

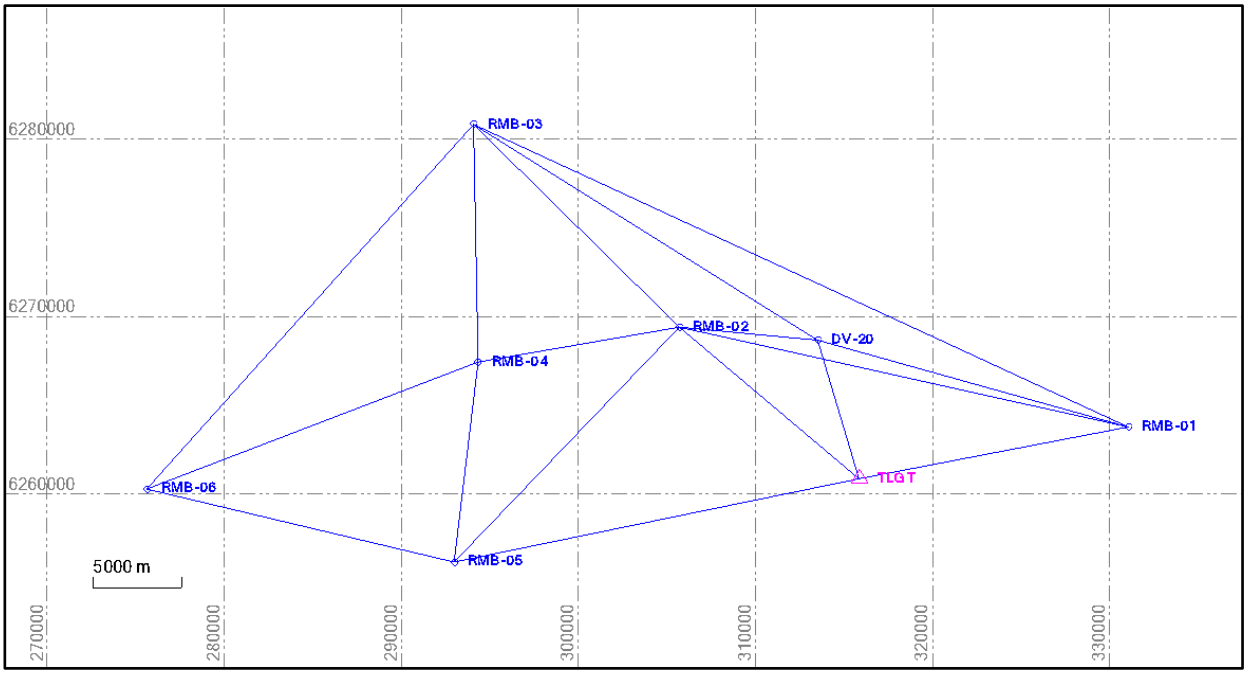


Figura 4-67: Esquema Vinculación PRs Poligonal Primaria

Fuente: Elaboración propia desde TBC

a) Procesamiento de Poligonal Primaria

La obtención de las coordenadas de la poligonal primaria se logra a partir de procesamiento de las líneas base independientes y posterior ajuste de red. A continuación, en el Cuadro 4-42, se presenta el detalle de los vectores procesados.

Cuadro 4-42: Resumen de Soluciones de Vectores, Poligonal Primaria

Origen	Destino	Tipo de solución	Duración	Precisión h (Metro)	Precisión v (Metro)	Largo vector (Metro)
TLGT	DV-20	Fija	1:40:51	0,008	0,043	8.206,234
TLGT	RMB-01	Fija	1:06:47	0,006	0,009	15.503,762
TLGT	RMB-02	Fija	2:08:22	0,005	0,011	13.296,666
TLGT	RMB-05	Fija	1:12:10	0,021	0,096	23.359,000
RMB-06	RMB-03	Fija	1:05:43	0,015	0,097	27.580,758
RMB-06	RMB-05	Fija	1:06:35	0,021	0,085	17.829,901
RMB-04	RMB-05	Fija	1:06:35	0,010	0,042	11.333,524
RMB-04	RMB-06	Fija	1:05:07	0,005	0,009	20.022,070
RMB-03	DV-20	Fija	1:02:42	0,006	0,013	22.903,651
RMB-03	RMB-04	Fija	1:00:02	0,007	0,014	13.363,596
RMB-02	DV-20	Fija	2:08:22	0,006	0,016	7.840,769
RMB-02	RMB-03	Fija	1:07:13	0,016	0,069	16.277,326
RMB-02	RMB-04	Fija	1:03:41	0,014	0,050	11.528,927
RMB-02	RMB-05	Fija	1:02:31	0,019	0,088	18.338,044
RMB-01	RMB-02	Fija	1:49:33	0,007	0,013	25.951,723
RMB-01	RMB-03	Fija	1:03:41	0,007	0,010	40.684,971
DV-20	RMB-01	Fija	1:01:02	0,006	0,014	18.197,446

Fuente: Elaboración propia desde TBC.

b) Control de Cierre de Figuras

Posterior al procesamiento de red y obtención de componentes vectoriales GNSS, el principal indicador de calidad de las figuras vectoriales es el valor de cierre de las figuras geométricas conformadas por las mediciones realizadas. A continuación, Cuadro 4-43, se informan algunos de los cierres en **ΔX, ΔY** y **ΔZ** y su precisión asociada en relación con el PPM obtenido.

Cuadro 4-43: Control de Cierre de Figuras, Poligonal Primaria

Módulo	Longitud (Metro)	ΔX (Metro)	ΔY (Metro)	ΔZ (Metro)	PPM Horizontal	PPM Vertical
RMB-02 / RMB-05 / TLGT	54.993,710	0,028	-0,086	-0,043	0,25	1,80
RMB-02 / RMB-04 / RMB-05	41.200,495	-0,025	0,030	-0,018	0,92	0,49
RMB-02 / RMB-01 / TLGT	54.752,125	-0,016	0,037	0,038	0,18	1,00
RMB-03 / RMB-06 / RMB-04	60.966,424	-0,008	0,025	0,049	0,43	0,80

Cuadro 4-43: Control de Cierre de Figuras, Poligonal Primaria

Módulo	Longitud (Metro)	ΔX (Metro)	ΔY (Metro)	ΔZ (Metro)	PPM Horizontal	PPM Vertical
RMB-01 / TLGT / DV-20	41.907,442	0,001	0,008	0,037	0,64	0,62
RMB-02 / RMB-01 / DV-20	51.989,912	-0,012	0,027	0,021	0,06	0,69
RMB-02 / TLGT / DV-20	29.343,668	0,005	-0,003	0,019	0,65	0,24
RMB-03 / RMB-01 / DV-20	81.786,068	0,017	-0,022	-0,013	0,12	0,35
RMB-06 / RMB-04 / RMB-05	49.185,495	-0,007	0,006	-0,004	0,18	0,08

Fuente: Elaboración propia desde TBC.

De acuerdo a los resultados obtenidos, todos los cierres de figura cumplen con las tolerancias exijidas en el Manual de Procedimientos Geodésicos y Topográficos de la CNR.

c) Resultado Ajuste Geodésico.

El resultado de ajuste de la poligonal, teniendo fija la coordenada geodésica y elevación elipsoidal del vértice TLGT, entrega los valores de coordenadas, alturas y ondulación geoidal presentados en el Cuadro 4-44.

Cuadro 4-44: Coordenadas Ajustadas Poligonal Primaria UTM/19S-SIRGAS, época 2021

Punto	Coordenadas UTM		Altura elipsoidal	Ondulación geoidal	Altura ortométrica
	Norte	Este			
RMB-01	6.263.781,354	331.042,307	425,742	25,780	399,962
RMB-02	6.269.397,214	305.707,385	235,460	25,156	210,304
RMB-03	6.280.797,617	294.088,051	184,853	24,683	160,170
RMB-04	6.267.435,265	294.346,071	175,645	24,759	150,886
RMB-05	6.256.181,804	292.992,136	177,832	24,756	153,076
RMB-06	6.260.289,941	275.639,370	92,029	24,061	67,968

Fuente: Elaboración propia desde TBC.

4.2.2.4. Poligonales Secundarias

Las redes secundarias de coordenadas fueron definidas según Cuadro 4-45 y corresponden a 7 circuitos de poligonales, que permite densificar el STC y dar coordenada a 22 monolitos. Los monolitos se encuentran ubicados en las cercanías de los canales en estudio.

Los vertices de inicio y ternino de todas las poligonales pertenecen a puntos de la poligonal primaria y fueron usados como control en el calculo de coordenadas.

Cuadro 4-45: Definición Poligonales Secundarias

Nº Poligonal Secundaria	PR Inicial	PR Final	Cantidad de PRs	Largo Circuito
1	RMB-01	TLGT	4	19.208,652
2	RMB-02	RMB-04	6	16.097,263
3	RMB-04	TLGT	6	24.690,824
4	RMB-04	RMB-05	6	12.436,143
5	RMB-04	TLGT	3	23.289,530
6	RMB-04	RMB-05	5	25.717,319
7	RMB-04	RMB-06	6	24.039,197

Fuente: Elaboración propia desde TBC.

a) Vinculación GNSS Poligonales Secundarias

Para las vinculaciones se realizaron mediciones GNSS en todos los vértices, con equipos geodésicos de doble frecuencia, marca Trimble modelo R4 y R8. Las observaciones se realizaron en modo estático y con periodos de grabación por sobre 1 hora. Los datos fueron procesados en el software Trimble Business Center, en el Anexo 4.2.3 se entregan archivos GNSS finales en formato RINEX.

Las poligonales secundarias se encuentran vinculadas a 1 o 2 PRs de la poligonal primaria o a la estación activa TLGT más 1 PR de la poligonal primaria.

Una vez en post-proceso e identificadas las líneas bases independientes, se procede a procesar los vectores, fijar las coordenadas de los monolitos pertenecientes a la poligonal primaria o a la estación activa TLGT, y luego a determinar las coordenadas.

A continuación, en la Figura 4-68 a Figura 4-74, se presentan los esquemas de la vinculación las 7 poligonales secundarias del proyecto.

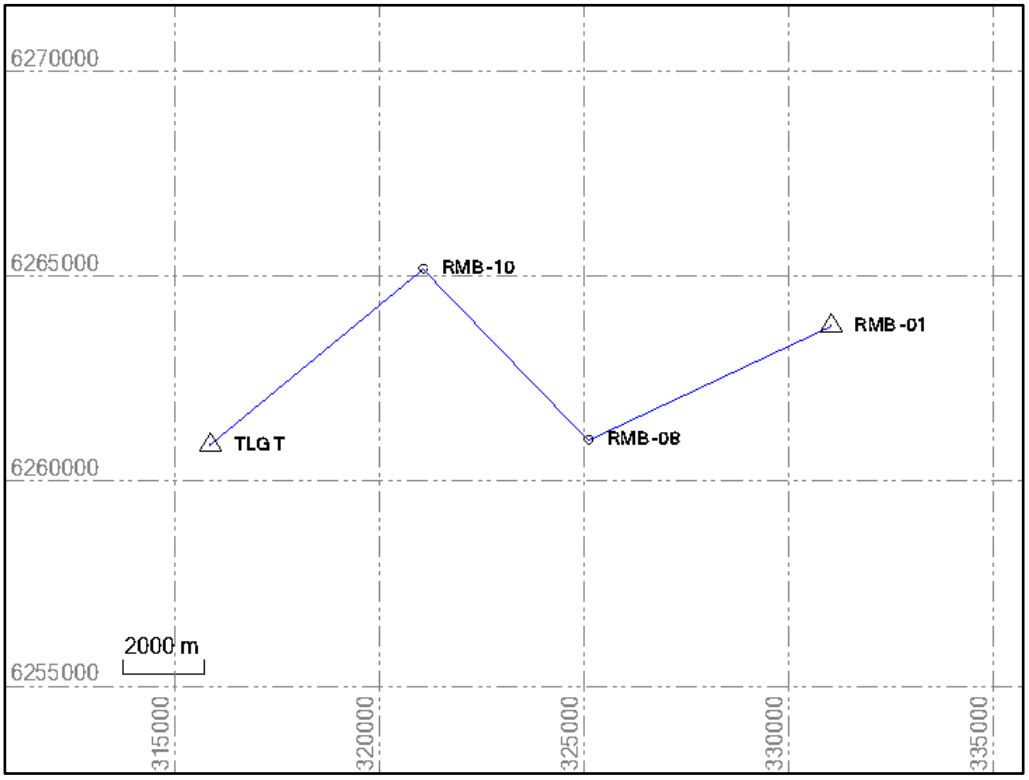


Figura 4-68: Esquema Vinculación PRs Poligonal Secundaria 01

Fuente: Elaboración propia desde TBC

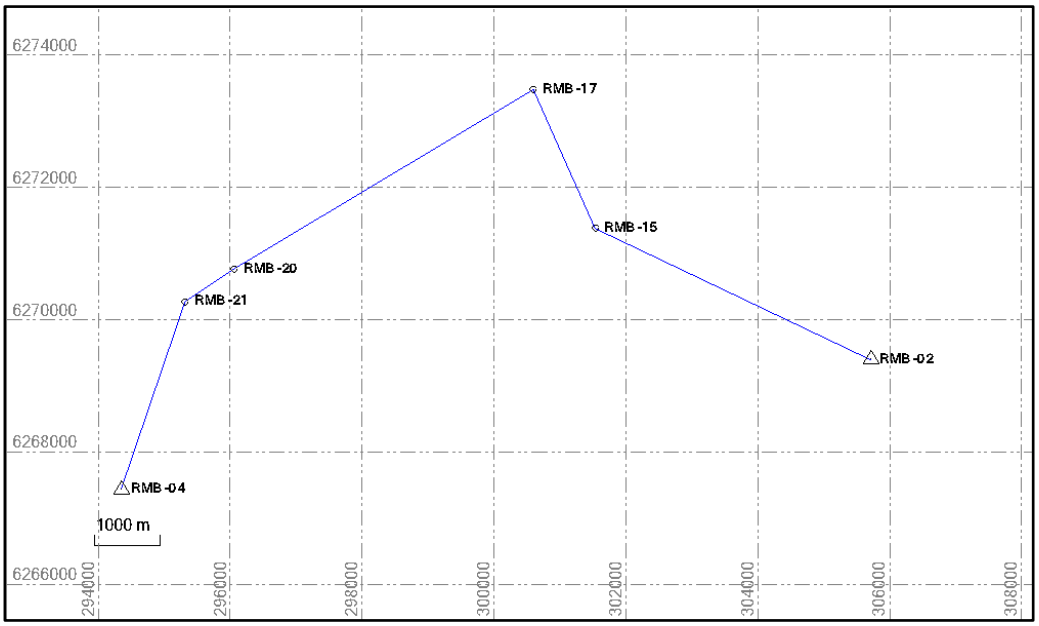


Figura 4-69: Esquema Vinculación PRs Poligonal Secundaria 02

Fuente: Elaboración propia desde TBC

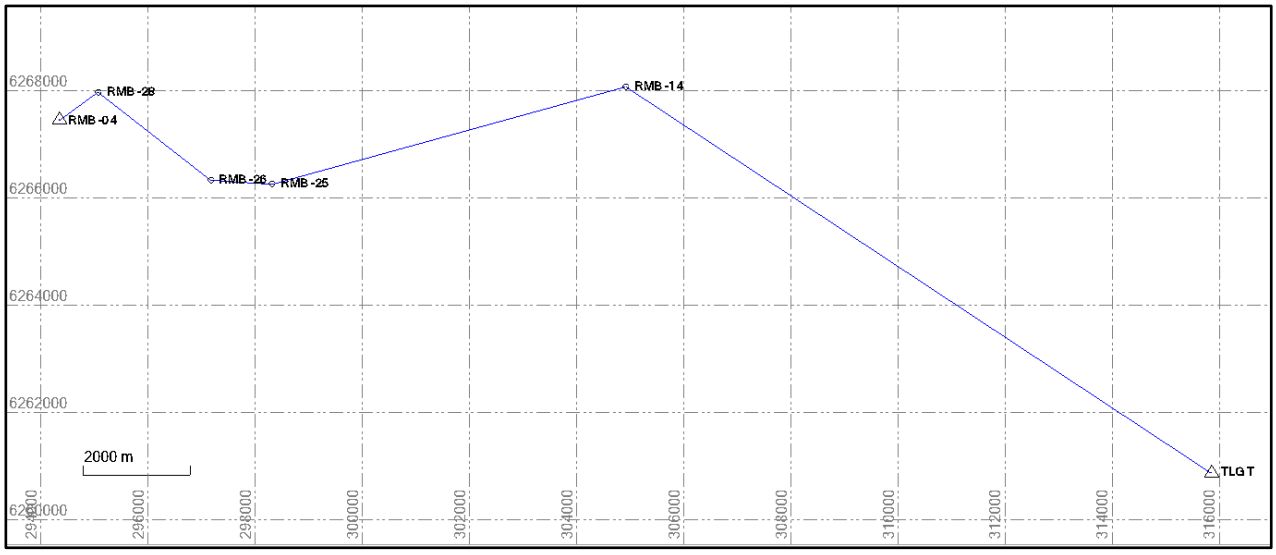


Figura 4-70: Esquema Vinculación PRs Poligonal Secundaria 03

Fuente: Elaboración propia desde TBC

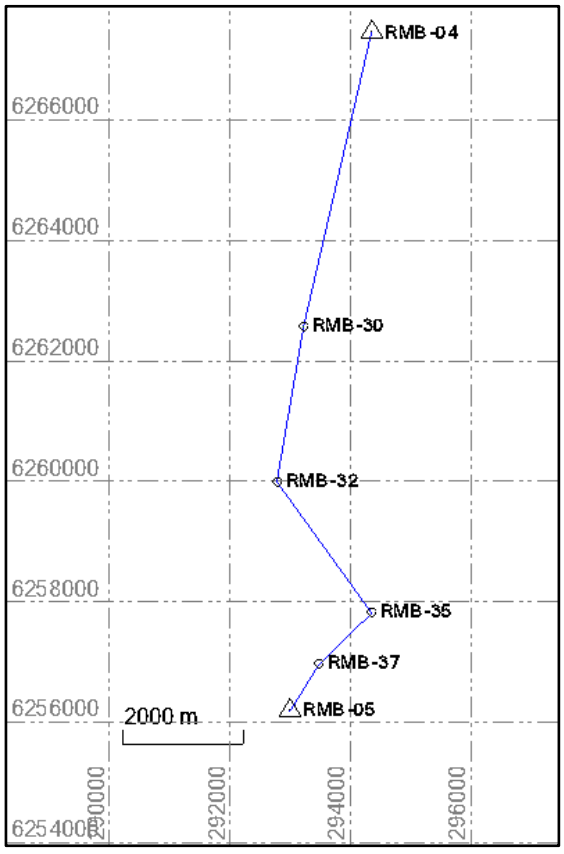


Figura 4-71: Esquema Vinculación PRs Poligonal Secundaria 04

Fuente: Elaboración propia desde TBC

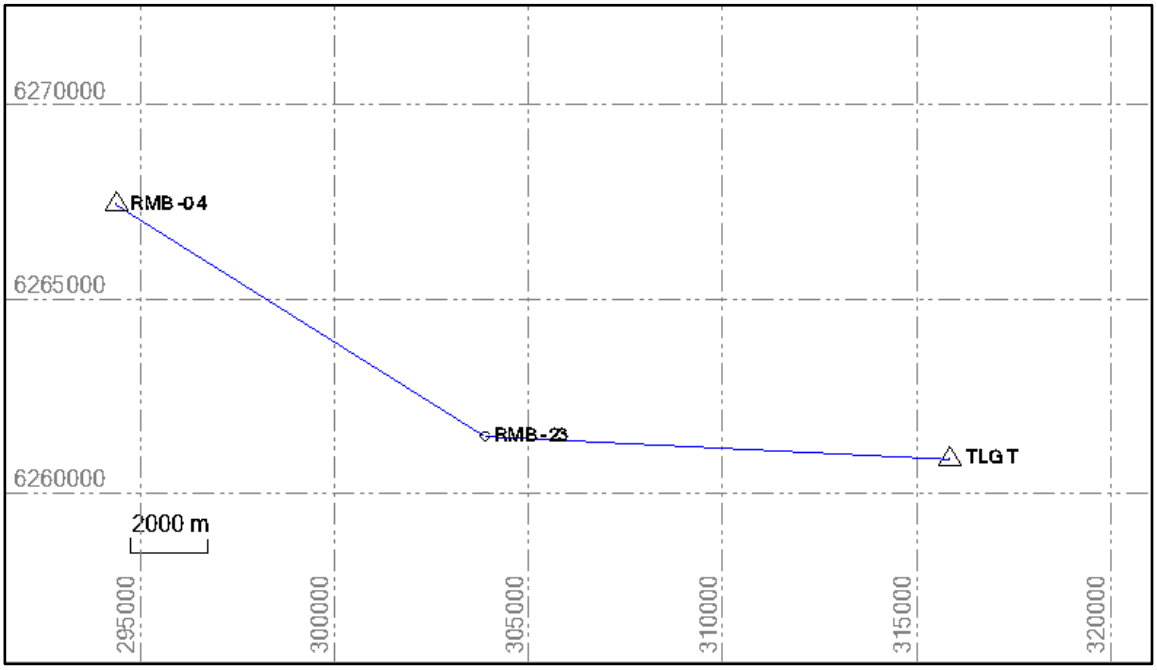


Figura 4-72: Esquema Vinculación PRs Poligonal Secundaria 05

Fuente: Elaboración propia desde TBC

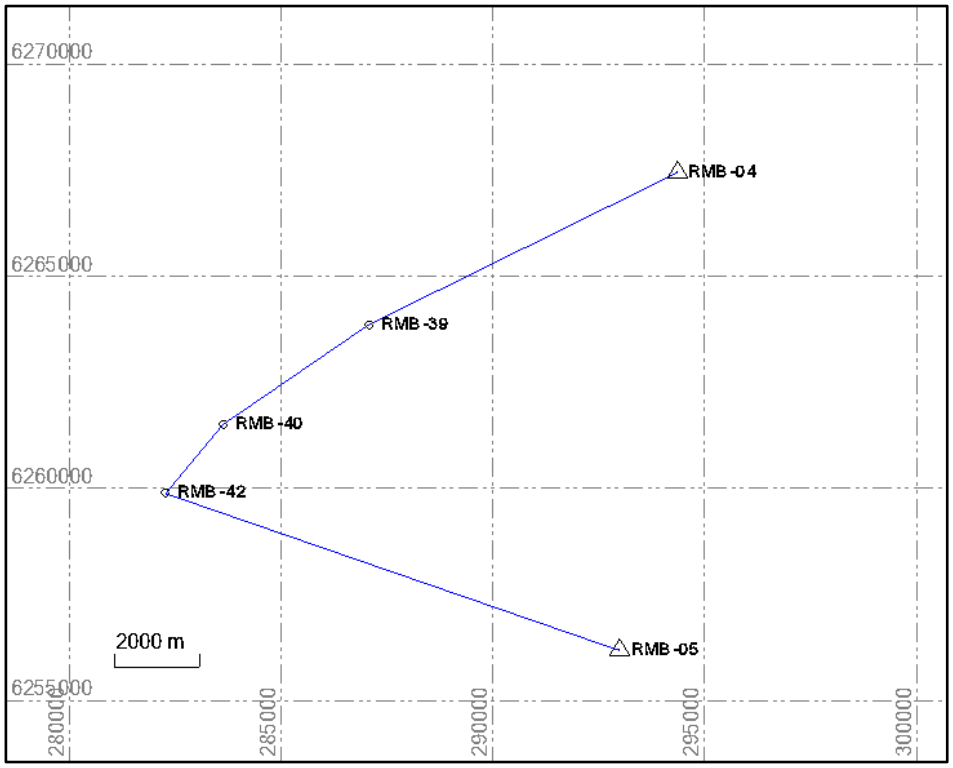


Figura 4-73: Esquema Vinculación PRs Poligonal Secundaria 06

Fuente: Elaboración propia desde TBC

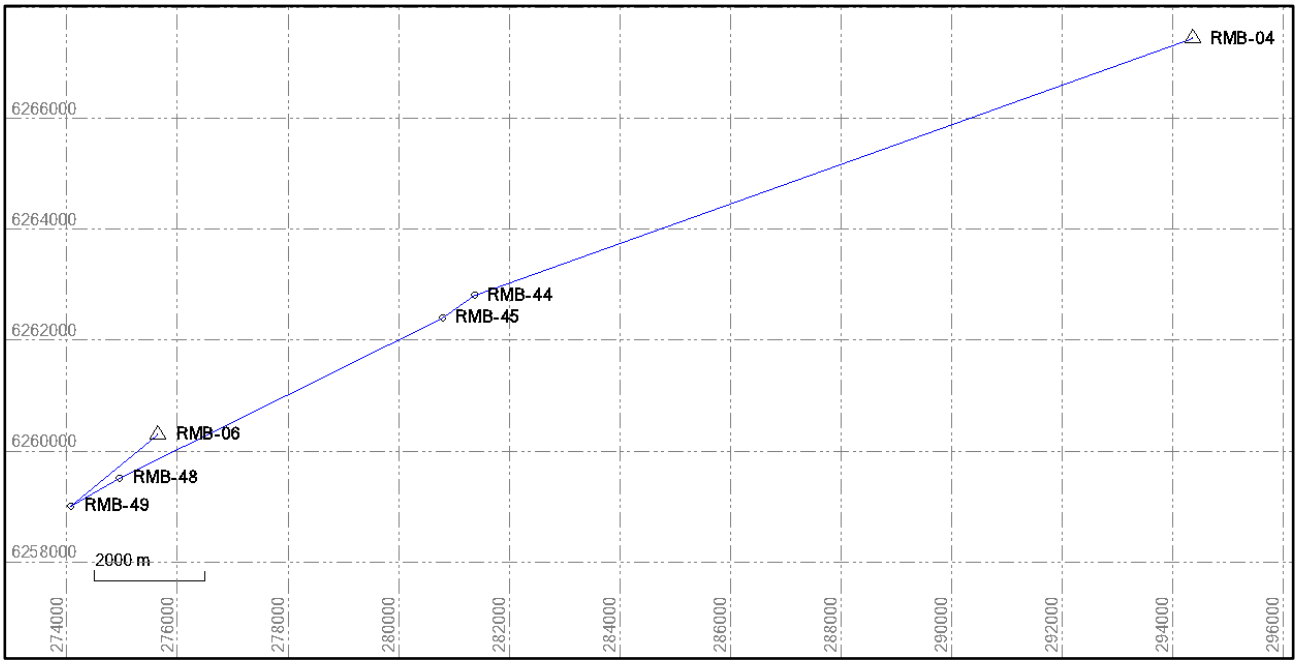


Figura 4-74: Esquema Vinculación PRs Poligonal Secundaria 07

Fuente: Elaboración propia desde TBC

b) <u>Resultados</u>

Procesadas todas las líneas base independientes, y fijados los vértices correspondientes al inicio y fin de cada poligonal descritos en el Cuadro 4-45, se obtuvieron las coordenadas UTM, alturas elipsoidales y ortométricas que se presentan en el Cuadro 4-46 de a continuación:

Cuadro 4-46: Coordenadas PRs de Poligonales Secundarias UTM/19S-SIRGAS, época 2021

PUNTO	COORDENADAS UTM		ALTURA ELIPSOIDAL	ONDULACIÓN GEOIDAL	ALTURA ORTOMÉTRICA
	NORTE	ESTE			
RMB-08	6260993,467	325104,061	366,839	25,630	341,209
RMB-10	6265170,281	321067,485	364,332	25,575	338,757
RMB20	6270767,090	296053,757	195,657	24,803	170,854
RMB-15	6271380,326	301531,474	216,649	25,007	191,642
RMB-17	6273479,070	300595,877	237,405	24,959	212,446
RMB-21	6270274,299	295316,631	194,979	24,778	170,201
RMB-14	6268064,833	304922,799	231,116	25,137	205,979
RMB-25	6266247,189	298317,902	212,740	24,920	187,820
RMB-26	6266327,347	297167,161	199,044	24,875	174,169
RMB-28	6267965,204	295069,357	177,642	24,786	152,856
RMB-30	6262565,119	293221,323	186,256	24,731	161,525
RMB-32	6259993,723	292777,637	182,060	24,722	157,338

Cuadro 4-46: Coordenadas PRs de Poligonales Secundarias UTM/19S-SIRGAS, época 2021

PUNTO	COORDENADAS UTM		ALTURA ELIPSOIDAL	ONDULACIÓN GEOIDAL	ALTURA ORTOMÉTRICA
	NORTE	ESTE			
RMB-35	6257813,982	294352,087	161,245	24,799	136,446
RMB-37	6256969,641	293480,183	179,974	24,770	155,204
RMB-23	6261455,683	303872,052	204,502	25,156	179,346
RMB-39	6263857,145	287074,322	128,310	24,487	103,823
RMB-40	6261507,130	283637,359	121,111	24,368	96,743
RMB-42	6259880,348	282279,267	116,921	24,321	92,600
RMB-44	6262802,624	281365,694	103,419	24,288	79,131
RMB-45	6262392,629	280784,489	98,945	24,268	74,677
RMB-48	6259504,133	274943,825	75,345	24,025	51,320
RMB-49	6259004,724	274070,987	7,901	23,981	48,920

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.5. Líneas Base

En la definición y posterior materialización del STC, se hizo necesaria la creación de líneas base, con el objetivo de densificar el STC.

En total se definieron 21 líneas base con origen en un PR de la poligonal primaria o secundaria, que proporcionaran las coordenadas y alturas de 21 PRs al STC. Ver Cuadro 4-47.

Cuadro 4-47: Definición Líneas Bases

Nº Línea Base	Poligonal Origen	PR Origen	PR Final	Largo de Línea
1	Primaria	RMB-01	RMB-07	667,912
2	Primaria	RMB-02	RMB-12	1027,267
3	Primaria	RMB-03	RMB-19	1031,888
4	Primaria	RMB-04	RMB-29	875,239
5	Primaria	RMB-06	RMB-47	991,81
6	Secundaria 01	RMB-08	RMB-09	791,12
7	Secundaria 01	RMB-10	RMB-11	1314,383
8	Secundaria 03	RMB-14	RMB-13	680,024
9	Secundaria 02	RMB-15	RMB-16	879,342
10	Secundaria 02	RMB-17	RMB-18	405,011
11	Secundaria 02	RMB-21	RMB-22	688,784
12	Secundaria 05	RMB-23	RMB-24	595,943
13	Secundaria 03	RMB-26	RMB-27	898,664
14	Secundaria 04	RMB-30	RMB-31	959,326
15	Secundaria 04	RMB-32	RMB-33	869,333
16	Secundaria 04	RMB-35	RMB-34	619,773
17	Secundaria 04	RMB-37	RMB-36	667,413
18	Secundaria 06	RMB-39	RMB-38	958,612
19	Secundaria 06	RMB-40	RMB-41	926,551
20	Secundaria 06	RMB-42	RMB-43	726,695
21	Secundaria 07	RMB-45	RMB-46	1297,996

Fuente: Elaboración propia desde TBC.

a) Resultados

Procesadas cada una de las líneas base, y fijados los vértices correspondientes al origen de la línea, presentado en el Cuadro 4-47, se obtuvieron las coordenadas UTM, alturas elipsoidales y ortométricas que se presentan a continuación en el Cuadro 4-48:

Cuadro 4-48: Coordenadas PRs a partir de Líneas Base. UTM/19S-SIRGAS, época 2021

Punto	Coordenadas UTM		Altura elipsoidal	Ondulación geoidal	Altura ortométrica
	Norte	Este			
RMB-07	6.263.157,881	330.803,010	420,994	25,767	395,227
RMB-09	6.261.373,277	324.410,162	362,319	25,622	336,697
RMB-11	6.266.174,466	321.915,394	370,630	25,591	345,039
RMB-12	6.268.628,681	306.389,058	239,180	25,179	214,001
RMB-13	6.268.034,317	305.602,146	235,273	25,158	210,115
RMB-16	6.270.507,690	301.422,730	214,536	25,008	189,528
RMB-18	6.273.623,049	300.217,546	223,706	24,943	198,763
RMB-19	6.279.790,541	293.862,684	183,690	24,679	159,011
RMB-22	6.269.856,720	294.768,788	194,013	24,761	169,252
RMB-24	6.261.257,701	304.434,169	206,585	25,177	181,408
RMB-27	6.267.050,567	296.633,702	189,064	24,851	164,213
RMB-29	6.267.344,894	293.475,472	166,490	24,726	141,764
RMB-31	6.261.762,063	292.696,356	185,655	24,712	160,943
RMB-33	6.259.240,475	293.211,721	173,134	24,743	148,391
RMB-34	6.258.427,265	294.441,958	160,817	24,798	136,019
RMB-36	6.257.630,772	293.391,347	156,679	24,761	131,918
RMB-38	6.264.124,116	287.995,067	140,145	24,520	115,625
RMB-41	6.260.953,071	282.894,540	117,966	24,342	93,624
RMB-43	6.259.328,833	281.805,899	120,875	24,303	96,572
RMB-46	6.262.226,656	279.496,922	93,889	24,222	69,667
RMB-47	6.260.670,199	276.555,560	82,631	24,103	58,528

Fuente: Elaboración propia desde TBC

4.2.3. Nivelaciones

4.2.3.1. Generalidades

Por cada sitio de levantamiento se construyeron y midieron un par de puntos de referencias, que son las respectivas Líneas Base. Estos fueron nivelados geométricamente entre sí, además uno de estos PR, pertenece a un circuito de poligonal secundaria disponiendo de un valor de altura ortométrica que fue calculado mediante procedimiento nivelación GNSS.

El origen altimétrico del estudio está dado por el Pilar de Nivelación E24-40 (ver Figura 4-75), perteneciente a la línea establecida por el Instituto Geográfico Militar, denominada “San Antonio - Santiago” referidas al nivel medio del mar (n.m.m). La cota geométrica de este vértice, indicada en el Cuadro 4-49, permitió el transporte altimétrico empleando el método GNSS para el traslado a los vértices que dan origen a las líneas base para cada tramo de canal a modelar.

Cuadro 4-49: cota PN

Punto	COTA GEOMÉTRICA (m)
PN E24-40	261,860

Fuente: Certificado IGM.



Figura 4-75: Placa de Pilar de Nivelación E24-40

Fuente: Elaboración propia.

Para efecto del traslado de cota geométrica de toda la red, se utilizó el monolito DV-20 existente y muy cercano al Pilar de Nivelación, esto por motivos de que la placa E24-40 no se encuentra en una posición apta para las instalaciones de trípodes, por consiguiente, no idóneo para realizar mediciones GNSS de precisión, hallándose en un espacio reducido y cercano a una ruta muy transitada, ruta 78. Ver Figura 4-76.



Figura 4-76: Monolito DV-20

Fuente: Elaboración propia

Para el traslado de cota al monolito DV-20 se utilizó una nivelación cerrada, en un tramo muy corto, el resultado de dicho traslado es el presentado en el Cuadro 4-50:

Cuadro 4-50: Resumen Desnivel y Cota Monolito DV-20

Desde	Hasta	Desniveles		Diferencia	Desnivel promedio	Cota
		Ida	Vuelta			
ORIGEN						261,860
	DV-20	0,2624	-0,2623	0,0001	0,2624	262,122

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.2. Nivelación GNSS

Se calculó la ondulación considerada real en el punto DV-20, su altura elipsoidal y la ondulación geoidal obtenida del modelo EGM08, los resultados se presentan en el Cuadro 4-51.

Cuadro 4-51: Resumen cotas geométricas PRs

Cota Geométrica DV-20	262,122 m
Altura Elipsoidal DV-20	287,507 m
NEGM08 DV-20	25,380 m
NR DV-20	25,385 m
N - NR DV-20	-0,005 m

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la fórmula expuesta en el manual de procedimientos topográficos y geodésicos de CNR se procedió a calcular las alturas ortométricas de la red Primaria, primero se obtuvieron los desniveles elipsoidales y desniveles geoidales, para luego aplicar la formulación del cálculo de desnivel relativo tomando como cota de origen el valor geométrico del vértice DV-20, junto con lo anterior se aplicó a todos los vértices la constate de corrección, cuyo valor es obtenido de la diferencia entre la ondulación considerada real y la ondulación del modelo EGM08, los resultados se presentan en el Cuadro 4-52 con los valores calculados, en anexo 4.2.5 se puede consultar la planilla de cálculo.

Cuadro 4-52: Resumen alturas ortométricas Red Primaria.

Punto	Coordenadas UTM		Altura elipsoidal	Ondulación geoidal [2]	Cota geométrica	Altura ortométrica ajustada
	Norte	Este				
DV-20	6.268.662,668	313.513,548	287,507	25,38	262,122	
RMB-01	6.263.781,354	331.042,307	425,742	25,78		399,952
RMB-02	6.269.397,214	305.707,385	235,460	25,156		210,294
RMB-03	6.280.797,617	294.088,051	184,853	24,683		160,160
RMB-04	6.267.435,265	294.346,071	175,645	24,759		150,876
RMB-05	6.256.181,804	292.992,136	177,832	24,756		153,066
RMB-06	6.260.289,941	275.639,370	92,029	24,061		67,958
TLGT	6.260.867,487	315.845,259	1.348,871	25,499		1.323,362

Fuente: Elaboración propia.

Para las nivelaciones GNSS de las poligonales secundarias, se ocuparon los mismos circuitos definidos en el punto 2.2.4.1, el cálculo considero la diferencia de desniveles elipsoidales y diferencia de ondulaciones geoidales entre vértices consecutivos resultados que se presentan en el Cuadro 4-53.

Cuadro 4-53: Resumen alturas ortométricas ajustadas Poligonales Secundarias.

Poligonal secundaria	Pr	Norte	Este	Altura elipsoidal	Ondulación geoidal	Altura ortometrica ajustada
1	RMB-01	6.263.781,354	331.042,307	425,742	25,780	399,952
	RMB-08	6.260.993,467	325.104,061	366,839	25,630	341,194
	RMB-10	6.265.170,281	321.067,485	364,332	25,575	338,737
2	RMB-02	6.269.397,214	305.707,385	235,460	25,156	210,294
	RMB-15	6.271.380,326	301.531,474	216,649	25,007	191,627
	RMB-17	6.273.479,070	300.595,877	237,405	24,959	212,426
	RMB-20	6.270.767,090	296.053,757	195,657	24,803	170,829
	RMB-21	6.270.274,299	295.316,631	194,979	24,778	170,171
3	RMB-04	6.267.435,265	294.346,071	175,645	24,759	150,876
	RMB-14	6.268.064,833	304.922,799	231,116	25,137	205,964
	RMB-25	6.266.247,189	298.317,902	212,740	24,920	187,800
	RMB-26	6.266.327,347	297.167,161	199,044	24,875	174,144
	RMB-28	6.267.965,204	295.069,357	177,642	24,786	152,826
4	RMB-04	6.267.435,265	294.346,071	175,645	24,759	150,876
	RMB-30	6.262.565,119	293.221,323	186,256	24,731	161,510
	RMB-32	6.259.993,723	292.777,637	182,060	24,722	157,318
	RMB-35	6.257.813,982	294.352,087	161,245	24,799	136,421
	RMB-37	6.256.969,641	293.480,183	179,974	24,770	155,174
5	RMB-04	6.267.435,265	294.346,071	175,645	24,759	150,876
	RMB-23	6.261.455,683	303.872,052	204,502	25,156	179,331
6	RMB-04	6.267.435,265	294.346,071	175,645	24,759	150,876
	RMB-39	6.263.857,145	287.074,322	128,310	24,487	103,808
	RMB-40	6.261.507,130	283.637,359	121,111	24,368	96,723
	RMB-42	6.259.880,348	282.279,267	116,921	24,321	92,575
7	RMB-04	6.267.435,265	294.346,071	175,645	24,759	150,876
	RMB-44	6.262.802,624	281.365,694	103,419	24,288	79,116
	RMB-45	6.262.392,629	280.784,489	98,945	24,268	74,657
	RMB-48	6.259.504,133	274.943,825	75,345	24,025	51,295
	RMB-49	6.259.004,724	274.070,987	72,901	23,981	48,890
	RMB-06	6.260.289,941	275.639,370	92,029	24,061	67,933

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.3. Nivelación Geométrica.

Con la finalidad de obtener la cota geométrica del otro PR de las líneas base, se procedió a realizar la nivelación geométrica corriente, la cual es un método muy preciso y utilizado para el cálculo del desnivel, considerando un total de 33 km de líneas base aproximadamente. La tolerancia de la nivelación geométrica esta dada por la siguiente fórmula:

$$e = \pm 0{,}01 * K^{0,5}$$

El procedimiento, es una nivelación geométrica cerrada el cual considero las siguientes exigencias:

- Longitudes de visuales atrás y adelante no superiores a los 50 m procurando que sean iguales.
- Las miras ínvar se encontraban perfectamente graduadas y aplomadas al momento de las lecturas, usando respectivas niveletas.
- Para los puntos de cambio se usaron soportes metálicos denominados “sapos” que se adhieran de buena manera al terreno natural o pavimento.

Una vez ejecutada en terreno las nivelaciones geométricas de las 21 líneas base y verificada la tolerancia del error de cierre, la compensación fue realizada por partes iguales en cada tramo nivelado.

A continuación, en el Cuadro 4-54, se presentan los desniveles y cotas obtenidas en cada circuito de nivelación, los registros fueron separados en 3 grupos para mejor entendimiento y pueden ser consultados en el anexo 4.2.5 de nivelación de este documento.

Cuadro 4-54: Resumen de desniveles y cotas geométrica de LINEAS BASE

Desde	Hasta	Desnivel		Error	Desnivel promedio (m)	PR	Cota (m)
		Ida	Vuelta	De cierre (m)			
RMB-01	RMB-07	-4,729	4,736	0,006	-4,732	RMB-07	395,220
RMB-12	RMB-02	-3,680	3,687	0,009	-3,684	RMB-12	213,978
RMB-03	RMB-19	-1,179	1,182	0,003	-1,180	RMB-19	158,980
RMB-29	RMB-04	9,123	-9,122	0,002	9,122	RMB-29	141,754
RMB-47	RMB-06	9,459	-9,465	-0,006	-9,462	RMB-47	58,496
RMB-08	RMB-09	-4,511	4,514	0,004	-4,512	RMB-09	336,682
RMB-11	RMB-10	-6,298	6,306	0,008	-6,302	RMB-11	345,039
RMB-14	RMB-13	4,141	-4,145	-0,004	4,143	RMB-13	210,107
RMB-16	RMB-15	2,120	-2,121	-0,001	2,121	RMB-16	189,506
RMB-18	RMB-17	13,690	-13,690	0,000	13,690	RMB-18	198,736
RMB-21	RMB-22	-0,949	0,944	-0,006	-0,946	RMB-22	169,225

Cuadro 4-54: Resumen de desniveles y cotas geométrica de LINEAS BASE

Desde	Hasta	Desnivel		Error De cierre (m)	Desnivel promedio (m)	PR	Cota (m)
		Ida	Vuelta				
RMB-23	RMB-24	2,033	-2,040	-0,007	2,036	RMB-24	181,367
RMB-27	RMB-26	9,951	-9,952	-0,001	9,952	RMB-27	164,192
RMB-30	RMB-31	-0,576	0,581	0,005	-0,579	RMB-31	160,931
RMB-32	RMB-33	-8,921	8,928	0,007	-8,924	RMB-33	148,394
RMB-35	RMB-34	-0,448	0,449	0,001	-0,448	RMB-34	135,973
RMB-37	RMB-36	-23,294	23,294	0,001	-23,294	RMB-36	131,880
RMB-39	RMB-38	11,798	-11,794	0,004	11,796	RMB-38	115,604
RMB-40	RMB-41	-3,127	3,127	0,000	-3,127	RMB-41	93,596
RMB-43	RMB-42	-3,973	3,972	-0,001	-3,972	RMB-43	96,547
RMB-45	RMB-46	-5,017	5,018	0,002	-5,017	RMB-46	69,640

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.4. Cuadro Resumen de Coordenadas y Cotas Definitivas

Cuadro 4-55: Resumen de Coordenadas y Cotas

PR	Coordenadas UTM - sirgas 19s		Cotas Geométricas (m)
	Este (m)	Norte (m)	
RMB-01	331.042,307	6.263.781,354	399,952
RMB-02	305.707,385	6.269.397,214	210,294
RMB-03	294.088,051	6.280.797,617	160,160
RMB-04	294.346,071	6.267.435,265	150,876
RMB-05	292.992,136	6.256.181,804	153,066
RMB-06	275.639,370	6.260.289,941	67,958
RMB-07	330.803,010	6.263.157,881	395,220
RMB-08	325.104,061	6.260.993,467	341,194
RMB-09	324.410,162	6.261.373,277	336,682
RMB-10	321.067,485	6.265.170,281	338,737
RMB-11	321.915,394	6.266.174,466	345,039
RMB-12	306.389,058	6.268.628,681	213,978
RMB-13	305.602,146	6.268.034,317	210,107
RMB-14	304.922,799	6.268.064,833	205,964
RMB-15	301.531,474	6.271.380,326	191,627
RMB-16	301.422,730	6.270.507,690	189,506
RMB-17	300.595,877	6.273.479,070	212,426
RMB-18	300.217,546	6.273.623,049	198,736
RMB-19	293.862,684	6.279.790,541	158,980
RMB-20	296.053,757	6.270.767,090	170,829
RMB-21	295.316,631	6.270.274,299	170,171

Cuadro 4-55: Resumen de Coordenadas y Cotas

PR	Coordenadas UTM - sirgas 19s		Cotas Geométricas (m)
	Este (m)	Norte (m)	
RMB-22	294.768,788	6.269.856,720	169,225
RMB-23	303.872,052	6.261.455,683	179,331
RMB-24	304.434,169	6.261.257,701	181,367
RMB-25	298.317,902	6.266.247,189	187,800
RMB-26	297.167,161	6.266.327,347	174,144
RMB-27	296.633,702	6.267.050,567	164,192
RMB-28	295.069,357	6.267.965,204	152,826
RMB-29	293.475,472	6.267.344,894	141,754
RMB-30	293.221,323	6.262.565,119	161,510
RMB-31	292.696,356	6.261.762,063	160,931
RMB-32	292.777,637	6.259.993,723	157,318
RMB-33	293.211,721	6.259.240,475	148,394
RMB-34	294.441,958	6.258.427,265	135,973
RMB-35	294.352,087	6.257.813,982	136,421
RMB-36	293.391,347	6.257.630,772	131,880
RMB-37	293.480,183	6.256.969,641	155,174
RMB-38	287.995,067	6.264.124,116	115,604
RMB-39	287.074,322	6.263.857,145	103,808
RMB-40	283.637,359	6.261.507,130	96,723
RMB-41	282.894,540	6.260.953,071	93,596
RMB-42	282.279,267	6.259.880,348	92,575
RMB-43	281.805,899	6.259.328,833	96,547
RMB-44	281.365,694	6.262.802,624	79,116
RMB-45	280.784,489	6.262.392,629	74,657
RMB-46	279.496,922	6.262.226,656	69,640
RMB-47	276.555,560	6.260.670,199	58,496
RMB-48	274.943,825	6.259.504,133	51,295
RMB-49	274.070,987	6.259.004,724	48,890

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4. Levantamientos Topográficos de Canales

4.2.4.1. Generalidades.

Se realizó el levantamiento topográfico de canales de riego y sus obras asociadas. Estas obras son algunas interferencias de interés para el estudio y de la bocatoma para un canal en particular, con la realización de perfiles topobatimétrico en esa zona que comprende el río Maipo.

La escala general de levantamiento topográficos de canales es de 1:2.000, considerando un ancho de faja a levantar de 3 veces el mismo canal. Un factor importante es la distancia entre perfiles el

cual es correspondiente a su escala, con perfiles cada 20 m, incluyendo además las sinuosidades importantes o cambios de pendientes repentinos.

4.2.4.2. Levantamiento Topográfico de Canales.

Todos los levantamientos son vinculados a las poligonales topográficas, específicamente a las líneas base de cada canal. Para ello anteriormente se procedió a dejar un par de PRs por cada canal o en zonas de más tramos juntos de canales que existiese un distanciamiento no mayor a 1.000 m entre los PRs de esa zona.

Para efectuar los levantamientos de los canales de riego se empleó sistema GNSS-RTK, a no más de 1.000m del PR de la base del sistema RTK. En casos puntuales y por motivos de falta de conexión a satélites, como lo son las áreas arboladas, se procedió a densificar otro PR auxiliar con técnica GNSS para la utilización de Estación Total y así complementar los perfiles que eran necesarios.

4.2.4.3. Levantamiento de Interferencias.

Existen levantamientos topográficos puntuales, que corresponden a interferencias de los canales con ciertas obras o elementos de importancia para el estudio.

Estos levantamientos topográficos fueron dispuestos a escala 1:200 con una superficie de 25x25 m para el caso de cruce de caminos.

Otras interferencias de importancia para el estudio corresponden a las obras de canoas existentes en algunos canales, para estos casos se procedió a levantar con perfiles cada 20m a lo largo de 200 m aguas arriba y 200 m aguas abajo, en lugares por donde la canoa cruce cauces naturales como esteros o quebradas. Existen otras canoas que solo cruzan desniveles de terreno y por pequeños desagües del lugar, lo que implico menor largo de levantamiento.

Los canales con interferencias en cruce de camino levantados son:

1) Canal Puangue (3/3)
2) Canal Codigua (1/2)

Los canales con interferencias en canoas y levantados son:

3) Canal Cholqui (2/2)
4) Canal San José
5) Canal Chico

6) Canal Culipran (1/4)

7) Canal el Asilo

En particular la interferencia asociada al Canal Molino (1/2), no fue posible ejecutarla, debido a que mientras se realizaban labores de despeje y medición, se presentó el dueño del terreno y nos indicó que no quería que se realizaran actividades topográficas en su terreno, que la autorización era solamente para realizar la topografía del Canal.

Se puso en contacto directamente con el jefe de proyecto, siendo informado de la situación para posteriormente hacer abandono del lugar.

4.2.4.4. Levantamiento Topográfico de Bocatoma.

Se considera también el levantamiento topográfico 1:500 para una zona de bocatoma, cubriendo un área de 90m x 90m. al inicio del Canal El Asilo del sector de Cuncumén, que se origina el río Maipo.

4.2.4.5. Levantamiento de Perfiles Topobatimétricos.

En el mismo sector de la bocatoma del Canal El Asilo, se considera la realización de perfiles topobatimétricos cada 20m, 500m aguas arriba y 500 m aguas abajo con ancho variable por el río Maipo.

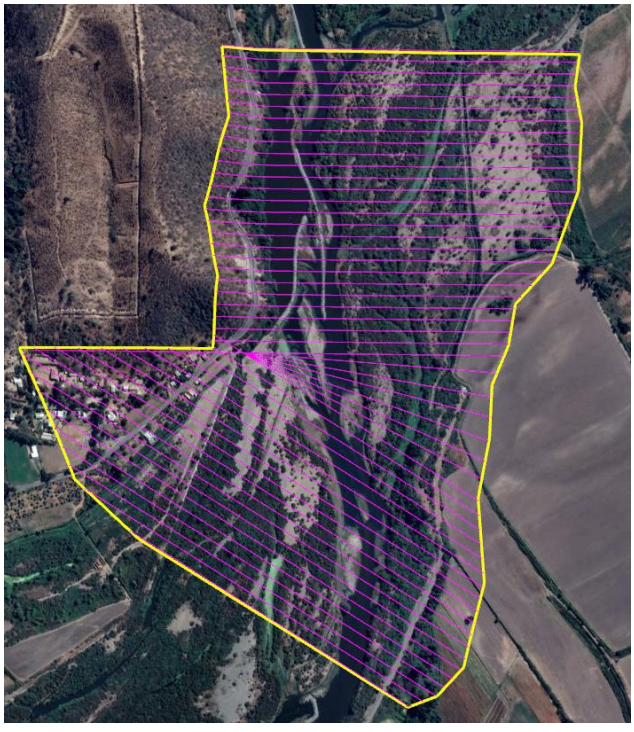


Figura 4-16: Ubicación perfiles topobatimétricos.

Fuente: Elaboración propia desde Google Earth

Sobre el área de interés proporcionada, se trazaron perfiles cada 20 metros, la siguiente imagen presenta el polígono de interés y los perfiles trazados.

El procedimiento para la obtención de los perfiles topobatimétricos consistió en el uso combinado de diferentes técnicas dada las complejidades del rio. Se utilizó para los sectores bajos Alarifes realizando mediciones directamente en el Cauce, para los sectores más profundos se ocupó bote, ambos procedimientos empleando técnicas GNSS-RTK.

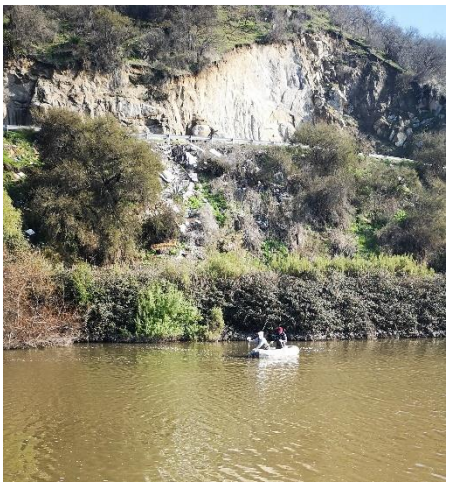


Figura 4-17: Levantamiento en bote.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 4-18: Levantamiento cauce río Maipo.

Fuente: Elaboración propia.

De forma complementaria se realizó un vuelo con RPAS de toda el área solicitada, lo que permitió obtener una ortofoto y un modelo de superficie. La georreferenciación se realizó mediante la materialización de puntos de control terrestres.



Figura 4-19: Ortofoto cauce río Maipo.

Fuente: Elaboración propia.

Para la generación de los perfiles topobatimétricos se realizó la combinación de las mediciones realizadas en terreno, complementando con puntos extraídos directamente del modelo de superficie obtenido de la restitución fotogramétrica.

Se dispusieron 44 estacas en cada línea de perfil, alineadas a la ruta G-806, las estacas son de 45 cm, sobresalen del terreno 15 cm, pintadas de color azul y con clavo en la parte superior. En cada estaca se realizó la medición de sus coordenadas y altura ortométrica, listado que se presenta a continuación.

Cuadro 4-56: Resumen de coordenadas estacas perfiles transversales.

N°	Norte	Este	Altura ortométrica	Descriptor
1	6.263.328,980	281.432,935	86,613	Estaca
2	6.263.303,044	281.438,060	86,750	Estaca
3	6.263.282,229	281.441,459	87,619	Estaca
4	6.263.260,817	281.445,121	87,610	Estaca
5	6.263.240,565	281.449,700	88,280	Estaca
6	6.263.220,275	281.452,870	88,998	Estaca
7	6.263.201,188	281.448,801	88,933	Estaca

Cuadro 4-56: Resumen de coordenadas estacas perfiles transversales.

N°	Norte	Este	Altura ortométrica	Descriptor
8	6.263.182,061	281.446,033	88,061	Estaca
9	6.263.161,364	281.443,689	87,718	Estaca
10	6.263.141,998	281.438,966	87,675	Estaca
11	6.263.121,665	281.432,325	86,745	Estaca
12	6.263.103,161	281.423,737	86,118	Estaca
13	6.263.084,990	281.413,730	86,091	Estaca
14	6.263.064,272	281.402,539	87,005	Estaca
15	6.263.044,460	281.400,287	88,641	Estaca
16	6.263.024,058	281.407,933	88,625	Estaca
17	6.263.002,897	281.420,432	89,228	Estaca
18	6.262.982,188	281.427,771	89,977	Estaca
19	6.262.962,017	281.430,287	91,353	Estaca
20	6.262.941,943	281.431,808	92,413	Estaca
21	6.262.921,672	281.432,882	91,878	Estaca
22	6.262.901,934	281.435,437	91,471	Estaca
23	6.262.881,565	281.433,011	90,221	Estaca
24	6.262.861,687	281.423,785	87,565	Estaca
25	6.262.844,194	281.411,680	84,744	Estaca
26	6.262.824,689	281.388,337	81,485	Estaca
27	6.262.819,558	281.380,959	80,868	Estaca
28	6.262.802,668	281.367,110	79,113	estaca
29	6.262.792,532	281.350,508	78,970	Estaca
30	6.262.778,921	281.334,455	78,392	Estaca
31	6.262.764,868	281.319,573	78,098	Estaca
32	6.262.751,815	281.303,539	77,771	Estaca
33	6.262.739,046	281.288,258	77,696	Estaca
34	6.262.725,206	281.272,213	77,659	Estaca
35	6.262.712,102	281.256,214	77,424	Estaca
36	6.262.698,081	281.239,564	77,429	Estaca
37	6.262.691,372	281.216,587	77,011	Estaca
38	6.262.647,177	281.170,320	76,942	Estaca
39	6.262.660,767	281.190,266	76,987	Estaca
40	6.262.673,611	281.207,513	77,255	Estaca
41	6.262.637,603	281.155,133	77,132	estaca
42	6.262.623,219	281.139,765	76,827	estaca
43	6.262.616,726	281.115,459	76,251	estaca
44	6.262.612,179	281.095,907	76,138	estaca

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5. Conclusiones

El informe presenta los trabajos topográficos correspondientes a la materialización y medición del sistema de transporte de coordenadas, incluyendo poligonal primaria, poligonales secundarias, líneas base y nivelaciones geométricas. Además de la topografía de los canales de riego y batimetría.

Se realizaron los trabajos de terreno y gabinete necesarios para la confección de los perfiles de proyecto.

4.3. Autocontrol Topográfico

La metodología propuesta para el control de los trabajos de topografía, se basa en el punto 14 Verificaciones En Terreno del "Manual De Procedimientos Geodésicos Y Topográficos", texto perteneciente a la Comisión Nacional de Riego (CNR 2020) y a los Términos de Referencia de este estudio. Con el objetivo de verificar el cumplimiento de las exigencias y tolerancias de los trabajos de topografía que se especifican en este Manual.

Los trabajos a controlar correspondieron a la monumentación y coordenadas del STC desarrollado por el encargado de topografía y la topografía de canales, se desarrolló en terreno la revisión de los trabajos entregados por el consultor previos a la fecha de inicio de la campaña de terreno. Los trabajos de terreno se desarrollaron entre los días 23 de julio y 03 de agosto de 2022 y estuvieron a cargo del Ingeniero Geomensor Pablo Lagos y su equipo de trabajo.

4.3.1. Objetivos

El objetivo es verificar el cumplimiento de las exigencias y tolerancias que se especifican en el Manual de Procedimientos Geodésicos y Topográficos, de la CNR 2020 y que tienen relación con:

- Revisar la monumentación de los vértices materializados en la topografía.
- Revisar los resultados de las coordenadas de los vértices entregados por el consultor.
- Revisar las precisiones de los levantamientos de canales, escala 1:2.000 y corroborar que se encuentre dentro de la tolerancia establecida de ± 0,67 m.

4.3.2. Verificación de la Monumentación

Se realizó un muestreo de 21 PRs en terreno, lo que corresponde a un 43% del total de vértices materializados, para esta revisión se tomó en cuenta lo expuesto en el punto 14.10 "Monumentación" del Manual de Procedimientos Geodésicos y Topográficos CNR.

Los puntos chuequeados corresponden a:

- Emplazamiento
- Forma y Dimensiones
- Material
- Nombre
- Amarras

El cuadro 3-1 Resultados Verificación de la Monumentación, muestra el resumen de la verificación realizada en terreno de la materialización del STC. Ver además Anexo 4.3.1 Chequeo PRs, donde se detalla el resultado de la inspección realizada.

Cuadro 4-57: Resultados Verificación de la Monumentación

PR	Tipo de Vértice	Dimensiones	Fierro	Legibilidad	Moldaje	Aprueba	Observaciones
		30*30*50	ϕ 12 mm	(Escritura)		Si / No	
RMB-01	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Sin Observaciones.
RMB-02	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Falta pintura de letras y no tiene amarras escritas.
RMB-03	Monolito No Encontrado						
RMB-04	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Falta pintura de letras
RMB-05	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Sin Observaciones.
RMB-06	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Sin Observaciones.
RMB-07	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Sin Observaciones.
RMB-09	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Sin Observaciones.
RMB-10	Placa	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Sin Observaciones.
RMB-11	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Sin Observaciones.
RMB-12	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Falta pintura de letras
RMB-15	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Falta pintura de letras
RMB-20	Placa	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	El PR fue pintado de color amarillo
RMB-22	Placa	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	El perno no tiene cruz y no cuenta con fondo azul de 20*20 cm.
RMB-26	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Sin Observaciones.
RMB-30	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Falta pintura de letras
RMB-34	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	Si	Falta pintura azul, pintura de letras y se debe retirar el cajón de madera.
RMB-40	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Sin Observaciones.
RMB-41	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	Si	Se debe retirar el cajón de madera.
RMB-42	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Sin Observaciones.
RMB-44	Monolito	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Si	Sin Observaciones.

Fuente: Elaboración propia.

En la fecha de revisión en terreno se detectó un 42% de monolitos que presentan observaciones por la terminación de la construcción, esta información se ve respaldada en el Anexo 4.3.5 Respaldo Fotográfico.

El vértice RMB-03 de la poligonal principal no fue encontrado en terreno, se entrega el respaldo fotográfico del estado del sitio donde fue materializado.

Se realizó la verificación de las amarras que se encontraban escritas al momento de la revisión, la cual se realizó con huincha de metal de 50 m, realizando mediciones sobre las amarras marcadas en terreno por el consultor. El cuadro 3-2 Resultados Verificación de Amarras, muestra el resumen de la verificación realizada en terreno.

Cuadro 4-58: Resultados Verificación de Amarras

PR	Amarras Consultor		Amarras Control		Aprueba	Observaciones
	(A)	(B)	(A)	(B)	Si / No	
RMB-01	2,10	2,03	2,1	2,03	Si	Sin Observaciones
RMB-02	Sin Amarras					
RMB-03	Monolito No Encontrado					
RMB-04	3,21	3,54	3,2	3,54	Si	Sin Observaciones
RMB-05	5,77	9,48	5,77	9,48	Si	Sin Observaciones
RMB-06	3,28	2,94	3,27	2,96	Si	Sin Observaciones
RMB-07	2,93	8,45	2,93	8,47	Si	Sin Observaciones
RMB-09	6,96	8,21	6,95	8,21	Si	Sin Observaciones
RMB-10	9,88	10,93	9,88	10,91	Si	Sin Observaciones
RMB-11	6,15	3,63	6,15	3,62	Si	Sin Observaciones
RMB-12	Sin Amarras					
RMB-15	Sin Amarras					
RMB-20	Sin Amarras					
RMB-22	2,13		2,13		No	Amarra B no legible
RMB-26	13,10	2,41	13,09	2,41	Si	Sin Observaciones
RMB-30	3,25	5,22	3,25	5,21	Si	Sin Observaciones
RMB-34	Sin Amarras					
RMB-40	Sin Amarras					
RMB-41	Sin Amarras					
RMB-42	Sin Amarras					
RMB-44	6,39	2,58	6,39	2,27	Si	Sin Observaciones

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Control de la Poligonal Primaria

Se realizó la revisión de 6 vértices, correspondientes al 85% de la polígona primaria, realizando mediciones con sistemas GNSS doble frecuencia con un intervalo de grabación de 5 segundos y mascara de elevación de 10°.

Las observaciones se realizaron asegurando datos redundantes, para que en el cálculo posterior fuera posible realizar un ajuste por mínimos cuadrados y comprobando las diferencias obtenidas entre cada una de las observaciones.

A continuación, se muestran los resultados del chequeo realizado.

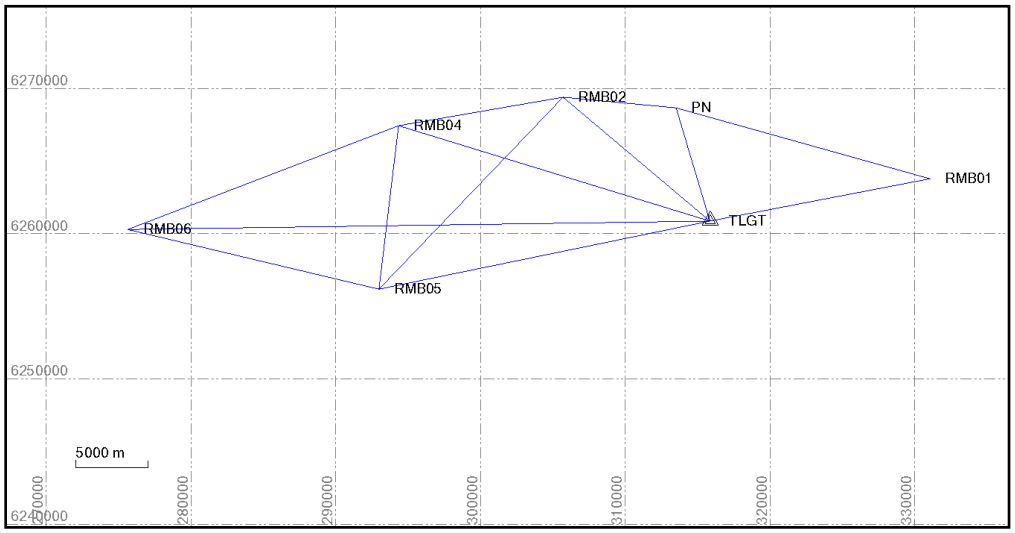


Figura 4-77: Control Poligonal Primaria

Fuente: Elaboración TBC V 5.0

Cuadro 4-59: Resultados Procesamiento Control Poligonal Primaria

Vector	Punto de origen	Al punto	Tipo de solución	PDOP	Precisión h. (95%)	Precisión v. (95%)	Largo del vector (m)	Desde altura	A altura
PV7	DV-20	RMB02	Fija	1,87	0,007	0,036	7.840,781	1,225	1,631
PV8	RMB01	DV-20	Fija	1,87	0,015	0,029	18.197,454	1,615	1,225
PV5	RMB02	RMB05	Fija	1,8	0,019	0,013	18.338,034	1,722	1,53
PV23	RMB04	RMB02	Fija	2,5	0,008	0,035	11.528,917	1,536	1,722
PV22	RMB04	RMB05	Fija	2,11	0,006	0,025	11.333,506	1,536	1,53
PV21	RMB04	RMB06	Fija	2,11	0,015	0,025	20.022,067	1,536	1,378
PV19	RMB06	RMB05	Fija	2,08	0,017	0,025	17.829,923	1,378	1,53
PV29	TLGT	DV-20	Fija	1,87	0,006	0,032	8.206,226	0	1,225
PV28	TLGT	RMB01	Fija	1,94	0,009	0,034	15.503,767	0	1,615
PV34	TLGT	RMB02	Fija	1,81	0,009	0,037	13.296,682	0	1,631
PV35	TLGT	RMB04	Fija	2,52	0,015	0,031	22.511,729	0	1,536
PV37	TLGT	RMB05	Fija	1,63	0,016	0,028	23.358,993	0	1,53
PV36	TLGT	RMB06	Fija	2,08	0,017	0,027	40.229,488	0	1,378

Fuente: Elaboración TBC V 5.0

Resultados de cierre de bucle GNSS

Resumen

Tramos en el módulo: 3
Número de módulos: 9
Número pasado: 9
Número fallidos: 0

	Longitud (Metro)	Δ3D (Metro)	ΔHoriz (Metro)	ΔVert (Metro)	PPM
Criterios pase/error					2
Mejor		0.001	0.001	0.000	0.010
Peor		0.048	0.025	-0.046	1.150
Módulo medio	53928.227	0.028	0.013	0.023	0.575
Error típico	16917.663	0.031	0.015	0.027	0.317

Figura 4-78: Resumen de Cierre de Figuras Control Poligonal Primaria

Fuente: Elaboración TBC V 5.0

Cuadro 4-60: Resultados Control Poligonal Primaria

Coordenadas Consultor				Coordenadas Control			Diferencias		
PUNTO	Coordenadas UTM		Altura Elipsoidal	Coordenadas UTM		Altura Elipsoidal	Δ Este	Δ Norte	Δ Altura
	Este	Norte		Este	Norte				
RMB-01	331.042,307	6.263.781,354	425,742	331.042,306	6.263.781,344	425,726	0,001	0,010	0,016
RMB-02	305.707,385	6.269.397,214	235,460	305.707,376	6.269.397,218	235,438	0,009	-0,004	0,022
RMB-04	294.346,071	6.267.435,265	175,645	294.346,065	6.267.435,265	175,671	0,006	0,000	-0,026
RMB-05	292.992,136	6.256.181,804	177,832	292.992,156	6.256.181,811	177,815	-0,020	-0,007	0,017
RMB-06	275.639,370	6.260.289,941	92,029	275.639,363	6.260.289,942	92,008	0,007	-0,001	0,021

Fuente: Elaboración TBC V 5.0

Los resultados obtenidos de las mediciones realizadas, permiten determinar que los resultados obtenidos se encuentran dentro de la tolerancia establecida de 2 PPM para los trabajos de vinculación SIRGAS. En consecuencia, la poligonal primaria se encuentra dentro de tolerancia.

4.3.4. Control de la Poligonal Secundaria

A partir de los vértices de la poligonal principal se realizaron revisiones aleatorias de los PRs que componen la poligonal secundaría y líneas base generadas. Se realizó la revisión de 7 vértices, correspondientes al 15% de la polígona secundaria, realizando mediciones con sistemas GNSS doble frecuencia con un intervalo de grabación de 5 segundos y mascara de elevación de 10°.

A continuación, se muestran los resultados del chequeo realizado.

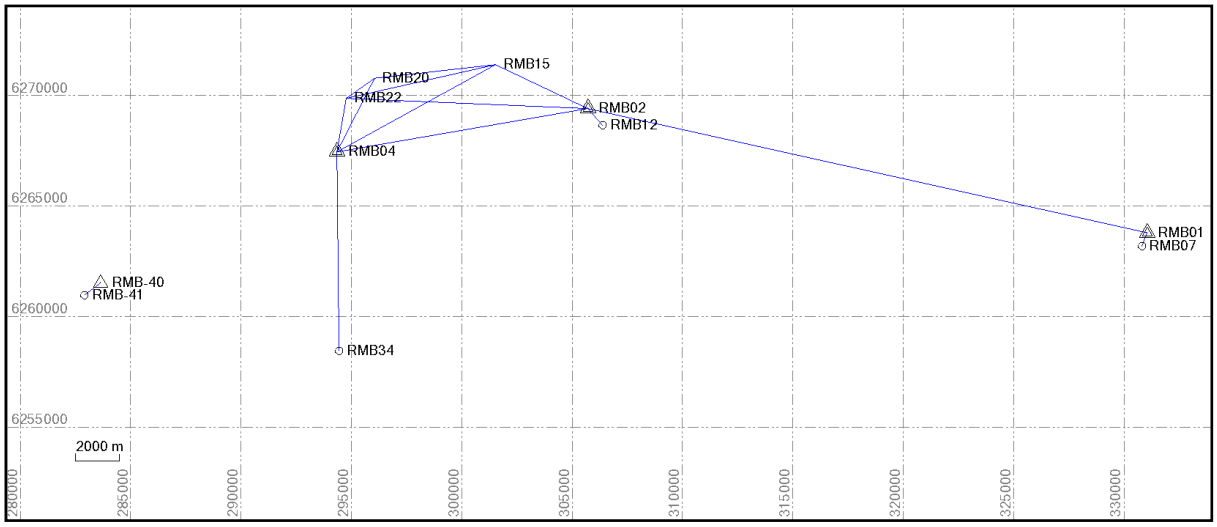


Figura 4-79: Control Poligonal Secundaria

Fuente: Elaboración TBC V 5.0

Cuadro 4-61: Resultados Procesamiento Control Poligonal Secundaria

Vector	Punto de origen	Al punto	Tipo de solución	PDOP	Precisión h. (95%)	Precisión v. (95%)	Largo del vector (m)	Desde altura	A altura
PV13	RMB01	RMB07	Fija	2,04	0,003	0,004	667,915	1,615	1,308
PV10	RMB02	RMB01	Fija	1,94	0,014	0,026	25.951,714	1,631	1,615
PV23	RMB02	RMB04	Fija	2,5	0,008	0,036	11.528,912	1,722	1,536
PV1	RMB02	RMB12	Fija	1,95	0,003	0,009	1.027,277	1,631	1,576
PV2	RMB02	RMB15	Fija	2,1	0,005	0,013	4.622,708	1,588	1,619
PV17	RMB02	RMB22	Fija	1,53	0,014	0,032	10.947,662	1,588	1,844
PV11	RMB04	RMB20	Fija	2,81	0,01	0,013	3.743,698	1,281	1,66
PV24	RMB04	RMB34	Fija	1,67	0,024	0,032	9.007,686	1,536	1,557
PV12	RMB15	RMB04	Fija	2,81	0,009	0,014	8.196,702	1,619	1,281
PV3	RMB15	RMB20	Fija	1,34	0,008	0,01	5.511,618	1,619	1,66
PV18	RMB15	RMB22	Fija	1,84	0,005	0,028	6.931,763	1,619	1,844
PV15	RMB22	RMB04	Fija	2,81	0,008	0,011	2.457,919	1,844	1,281
PV16	RMB22	RMB20	Fija	1,59	0,005	0,008	1.574,65	1,844	1,66
PV40	RMB-40	RMB-41	Fija	1,84	0,005	0,008	926,543	1,29	1,676

Fuente: Elaboración TBC V 5.0

Resultados de cierre de bucle GNSS

Resumen

Tramos en el módulo: 3
Número de módulos: 7
Número pasado: 7
Número fallidos: 0

	Longitud (Metro)	Δ3D (Metro)	ΔHoriz (Metro)	ΔVert (Metro)	PPM
Criterios pase/error					50
Mejor		0.007	0.005	0.003	0.527
Peor		0.038	0.013	-0.038	2.720
Módulo medio	18373.950	0.022	0.009	0.019	1.272
Error típico	5713.779	0.024	0.009	0.022	0.703

Figura 4-80: Resumen de Cierre de Figuras Control Poligonal Secundaria

Fuente: Elaboración TBC V 5.0

Cuadro 4-62: Resultados Control Poligonal Secundaria

Coordenadas Consultor				Coordenadas Control			Diferencias		
PUNTO	Coordenadas UTM		Altura Elipsoidal	Coordenadas UTM		Altura Elipsoidal	Δ Este	Δ Norte	Δ Altura
	Este	Norte		Este	Norte				
RMB-07	330.803,010	6.263.157,881	420,994	330.803,011	6.263.157,88	420,984	-0,001	0,004	0,010
RMB-12	306.389,058	6.268.628,681	239,180	306.389,079	6.268.628,69	239,171	-0,021	-0,005	0,009
RMB-15	301.531,474	6.271.380,326	216,649	301.531,500	6.271.380,34	216,675	-0,026	-0,009	-0,026
RMB-20	296.053,757	6.270.767,090	195,657	296.053,769	6.270.767,10	195,707	-0,012	-0,008	-0,050
RMB-22	294.768,788	6.269.856,720	194,013	294.768,793	6.269.856,72	194,033	-0,005	-0,001	-0,020
RMB-34	294.441,958	6.258.427,265	160,817	294.441,986	6.258.427,25	160,783	-0,028	0,019	0,034
RMB-40	283.637,359	6.261.507,130	121,111	283.637,359	6.261.507,13	121,107	0,000	0,000	0,004
RMB-41	282.894,540	6.260.953,070	117,966	282.894,546	6.260.953,08	117,939	-0,006	-0,004	0,027

Fuente: Elaboración TBC V 5.0

Los resultados obtenidos de las mediciones realizadas, permiten determinar que los resultados obtenidos se encuentran dentro de la tolerancia establecida de 50 PPM para los trabajos de vinculación SIRGAS. En consecuencia, la poligonal secundaria se encuentra dentro de la tolerancia.

4.3.5. Control de Nivelaciones

Con la información de coordenadas del STC validado y replicando la metodología utilizada por el consultor de topografía, se realizó la nivelación desde el PN E24-40, hasta el vértice DV-20.

Cuadro 4-63: Resumen Control Nivelación PN E24-40 a DV-20

Desde	Hasta	Desnivel Consultor		Desnivel Control	Diferencia
		Ida (m)	Vuelta (m)		
PN E24-40	DV-20	0,2624	-0,2623	0,261	0,0010

Fuente: Elaboración propia.

Con la validación de la nivelación entre el PN E24-40 y el vértice DV-20, se obtiene la cota de este vértice mediante el cálculo de la ondulación real para aplicar al resto de vértices.

Cuadro 4-64: Resumen Control Cálculo Nivelación GNSS

Punto	Altura del elipsoide	Altura de geoide EGM08 (N1)	Cota Geométrica	Altura de geoide Local (N2)	N2-N1
DV-20	287,507	25,380	262,122	25,385	0,005

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4-65: Resumen Control Nivelación

Tramo Nivelado		Desnivel Consultor		Desnivel Control	Diferencia
Desde	Hasta	Ida (m)	Vuelta (m)		
RMB-01	RMB-07	-4,7292	4,7357	-4,72357	-0,0056
RMB-21	RMB-22	-0,9493	0,9435	-0,94444	-0,0049
RMB-15	RMB-16	2,120	-2,1212	2,12978	-0,0098
RMB-30	RMB-31	-0,5761	0,581	-0,56832	-0,0078
RMB-40	RMB-41	-3,1271	3,1273	-3,13357	0,0065
RMB-42	RMB-43	-3,9729	3,972	-3,98282	0,0099
RMB-45	RMB-46	-5,0165	5,0182	-5,02672	0,0102

Fuente: Elaboración propia.

La verificación de la nivelación permite determinar que se encuentra dentro de tolerancia.

4.3.6. Control de Levantamientos Topográficos

A partir de los PRs materializados en cada sector de levantamiento se verificó si la cartografía solicitada en los TR punto *6.4.1 Topografía de Canales,* se encuentra dentro de la tolerancia establecida para levantamientos escala 1:2.000, la que equivale a 1/3 de la equidistancia de la curva de nivel, es decir ± 0.67 m para planimetría y altimetría. Para eso se realizaron mediciones aleatorias sobre elementos característicos de cada sector a levantar.

Los sectores a controlar son los presentados por el consultor de topografía antes de la campaña de terreno y se identifican en el cuadro 3.10 Sectores Controlados.

Cuadro 4-66: Sectores Controlados

Nombre Canal Levantado	
1	Chancho Las Mercedes
2	El Arenal
4	San Antonio de Naltahua
6	Puangue 1
10	Puangue 2
15	Culiprán 2
19	Culiprán 3
22-23	Tranque Los Molles 1 y 2
24	Tranque Los Molles 3
28	Molino 2

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en el cuadro 3-11, se presentan los resultados de la revisión cartográfica de cada canal levantado.

Cuadro 4-67: Revisión Cartografía

Formato De Entrega Archivo .dwg	
Layers en formato CNR.	Cumple
El dibujo contenga la red de PRs	Cumple
Etiquetado de caminos y elementos importantes (Toponimia)	Cumple
Curvas de nivel	Cumple
Etiquetado de Curvas de nivel	Cumple
Simbología en formato CNR	Cumple
Completitud de información	Completar la información cartográfica de los sectores levantados, faltan elementos como cercos, postes, etc. No se identifican en el plano tramos de canal que se encuentran en obra.
Densidad de Puntos acotados	Cumple
Viñeta y Cuadro de coordenadas	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 3-12 nos muestra el resumen de la verificación realizada en terreno, resumiendo por cada canal el cumplimiento de lo indicado en el punto 14.5 Control de Levantamientos Topográficos, donde el 90% de los puntos muestreados, sus diferencias encontradas no deben ser superiores a 1/3 de la equidistancia de la curva de nivel, para la escala solicitada.

Cuadro 4-68: Control Levantamientos Topográficos

Plano	Escala Solicitada	Tolerancia	100% Pts chequeados	Pts con error	% Pts con error	% Pts en tolerancia
Chancho Las Mercedes	1:2.000	Planimetría 0,67 m	70	2	2,9%	97%
		Altimetría 0,67 m	70	1	1,4%	99%
El Arenal	1:2.000	Planimetría 0,67 m	100	0	0,0%	100%
		Altimetría 0,67 m	100	0	0,0%	100%
San Antonio de Naltahua	1:2.000	Planimetría 0,67 m	97	4	4,1%	96%
		Altimetría 0,67 m	97	2	2,1%	98%
Puangue 1	1:2.000	Planimetría 0,67 m	99	0	0,0%	100%
		Altimetría 0,67 m	99	0	0,0%	100%
Puangue 2	1:2.000	Planimetría 0,67 m	53	4	7,5%	92%
		Altimetría 0,67 m	53	6	11,3%	89%
Culiprán 2	1:2.000	Planimetría 0,67 m	24	2	8,3%	92%
		Altimetría 0,67 m	24	1	4,2%	96%
Culiprán 3	1:2.000	Planimetría 0,67 m	92	1	1,1%	99%
		Altimetría 0,67 m	92	0	0,0%	100%
Tranque Los Molles 1 y 2	1:2.000	Planimetría 0,67 m	56	0	0,0%	100%
		Altimetría 0,67 m	56	0	0,0%	100%
Tranque Los Molles 3	1:2.000	Planimetría 0,67 m	65	3	4,6%	95%
		Altimetría 0,67 m	65	3	4,6%	95%
Molino 2	1:2.000	Planimetría 0,67 m	56	2	3,6%	96%
		Altimetría	56	0	0,0%	100%

Cuadro 4-68: Control Levantamientos Topográficos

Plano	Escala Solicitada	Tolerancia	100% Pts chequeados	Pts con error	% Pts con error	% Pts en tolerancia
		0,67 m				

EL resultado de la verificación realizada en terreno indica que los levantamientos cumplen con la tolerancia establecida para la escala solicitada, se debe revisar la información cartográfica levantada y completar según corresponda.

4.3.7. Comentarios y Observaciones

La verificación de la materialización de los PRs muestra que el momento de realizar la campaña de autocontrol, un 42% de los PRs revisados tienen observaciones de pintura y terminación.

El vértice RMB-03 de la poligonal principal no fue encontrado en terreno.

Se encontró varios PRs materializados en terreno privados, dificultando el acceso al control, habiendo terreno de uso público donde materializarlos.

La poligonal principal y poligonales secundarias se encuentran dentro de la tolerancia establecida en el Manual de Procedimientos Geodésicos y Topográficos, de la CNR 2020.

Las cotas de la poligonal se encuentran dentro de tolerancia.

Los levantamientos cumplen con la densidad de puntos solicitados para la escala de levantamiento y se encuentran dentro de tolerancia.

Se debe completar la información de los levantamientos con la información faltante.

Finalmente, cabe mencionar que el consultor acogió y resolvió todas las observaciones realizadas por el Autocontrol.

4.4. Mecánica de Suelos

4.4.1. Generalidades

En total se excavaron 33 calicatas en 16 canales. La profundidad máxima alcanzada en las calicatas ejecutadas fue de 2,0 m de profundidad. En la Figura 4-81 se muestra la ubicación de las calicatas.

La campaña de terreno fue realizada entre el 2 y 13 de mayo de 2022. En la Fotografía 4-18 se muestra una captura de la calicata ARE-3. Las fotografías de las calicatas se presentan en el Anexo 4.4.1.



Fotografía 4-18: Excavación de ARE-3.

Fuente: Elaboración propia

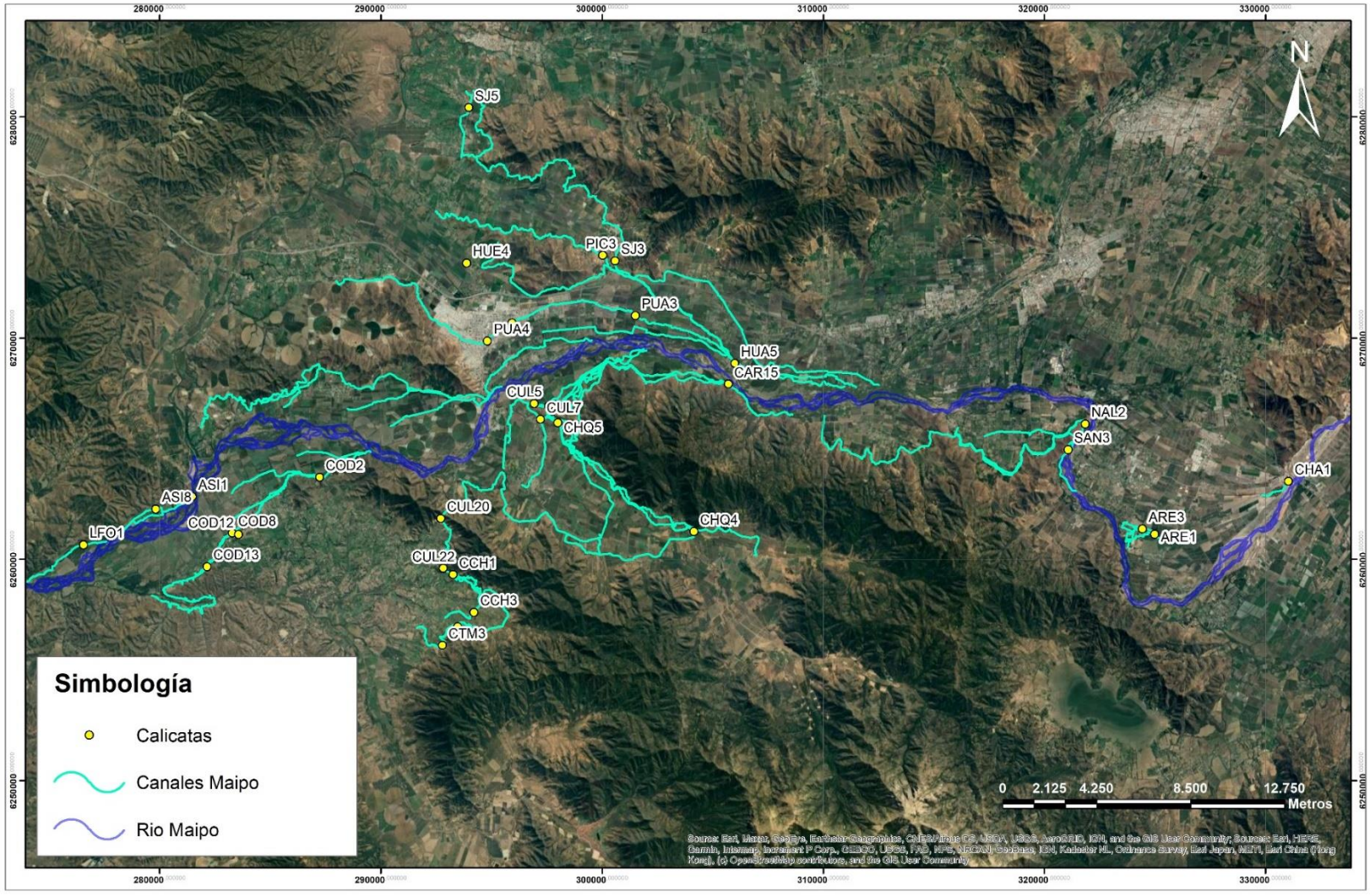


Figura 4-81: Distribución espacial de calicatas de exploración

Fuente: Elaboración propia, a partir de Google Earth.

4.4.2. Exploración y Resultados Laboratorio

En el Cuadro 4-69 se presenta el resumen de las calicatas ejecutadas, indicando su ubicación, presencia de napa, profundidad total y en la iniciativa que inciden. En el Anexo 4.4.2 se presenta el detalle de las estratigrafías.

Cuadro 4-69: Resumen de calicatas ejecutadas

N°	Código	Iniciativa	Coord N UTM (m)	Coord E UTM (m)	Napa (m)	Profundidad (m)	Comentario
1	CHA-1	INIC_CHA1 INIC_CHA2	6.263.535	331.038	-	2,00	
2	ARE-1	INIC_ARE1	6.261.148	324.983	-	2,00	
3	ARE-3	INIC_ARE3	6.261.382	324.435	-	2,00	
4	SAN-3	INIC_SAN6	6.264.964	321.065	-	1,50	Se llega a la Roca descompuesta
5	NAL-2	INIC_NAL2 INIC_NAL6	6.266.123	321.852	-	1,20	Se llega a la Roca
6	SJ-3	INIC_SJ2 INIC_SJ3	6.273.499	300.581	-	2,00	
7	SJ-5	INIC_SJ5	6.280.421	293.979	-	1,10	Suelo Cementado (Roca)
8	PUA-1	INIC_PUA1	6.270.689	295.928	-	2,00	
9	PUA-3	INIC_PUA3	6.271.030	301.510	-	2,00	
10	PUA-4	INIC_PUA4	6.269.877	294.820	-	2,00	
11	PIC-3	INIC_PIC3	6.273.739	300.030	-	1,00	Se llega a la Roca
12	HUA-5	INIC_HUA5	6.268.859	306.005	1,3	1,70	Se llega a Gravas
13	HUE-4	INIC_HUE4	6.273.398	293.880	-	2,00	
14	CAR-15	INIC_CAR11 INIC_CAR12 INIC_CAR15	6.267.921	305.708	-	1,20	Se llega a la Roca
15	CHQ-4	INIC_CHQ4	6.261.268	304.154	-	2,00	
16	CHQ-5	INIC_CHQ5	6.266.183	298.003	-	1,20	Se llega a la Roca Descompuesta
17	CUL-4	INIC_CUL4	6.266.941	297.581	-	2,00	
18	CUL-5	INIC_CUL5 INIC_CUL6	6.267.048	296.929	-	2,00	
19	CUL-7	INIC_CUL7	6.266.328	297.214	-	1,00	Se llega a la Roca
20	CUL-20	INIC_CUL20	6.261.856	292.704	-	0,80	Se llega a la Roca
21	CUL-22	INIC_CUL21 INIC_CUL22	6.259.602	292.810	-	1,50	Se llega a la Roca (Maicillo)
22	CCH-1	INIC_CCH1 INIC_CUL23	6.259.318	293.263	-	2,00	
23	CCH-3	INIC_CCH3 INIC_CCH4	6.257.619	294.207	-	2,00	
24	CCH-5	INIC_CCH5 INIC_CCH6 INIC_CCH7	6.256.955	293.475	-	2,00	
25	CTM-2	INIC_CTM2	6.256.955	293.475	-	2,00	
26	CTM-3	INIC_CTM3	6.256.124	292.779	-	2,00	
27	COD-2	INIC_COD2	6.263.718	287.231	1,5	2,00	

Cuadro 4-69: Resumen de calicatas ejecutadas

N°	Código	Iniciativa	Coord N UTM (m)	Coord E UTM (m)	Napa (m)	Profundidad (m)	Comentario
28	COD-8	INIC_COD8	6.261.197	283.283	1,8	2,00	
29	COD-12	INIC_COD12	6.261.132	283.566	-	2,00	
30	COD13	INIC_COD13	6.259.678	282.152	-	1,10	Se llega a la Roca
31	ASI-1	INIC_ASI1 INIC_ASI2	6.262.844	281.463	-	2,00	
32	ASI-8	INIC_ASI9	6.262.285	279.826	-	2,00	
33	LFO-1	INIC_LFO1	6.260.670	276.556	-	2,00	

Fuente: Elaboración propia

Se identificó presencia de napa en tres calicatas (HUA-5, COD-2 y COD8), la presencia de roca basal en diez de ellas (SAN-3, NAL-2, SJ-5, PIC-3, CAR-15, CHQ-5, CUL-7, CUL-20, CUL-22 Y COD-13) y una calicata con gravas a los 1,7 m (HUA-5). En la Fotografía 4-19 se muestra con mayor detalle capturas de las calicatas HUA-5 y COD-2 donde se llegó al nivel de napa y en la Fotografía 4-20 se presenta l resto de las calicatas mencionadas.



Izquierda calicata HUA-5. Presencia de napa a 1,30 m de profundidad y grava a 1,7 m. Derecha calicata COD-2. Presencia de napa a 1,50 m de profundidad.

Fotografía 4-19: Izquierda calicata HUA-5. Presencia de napa a 1,30 m de profundidad y grava a 1,7 m. Derecha calicata COD-2. Presencia de napa a 1,50 m de profundidad.

Fuente: Elaboración propia



Fotografía 4-20: Set de fotografías con presencia de napa, filtraciones o roca

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 4-69, se entrega un resumen de los ensayos de laboratorio ejecutados y las características de los suelos prospectados. En el Anexo 4.4.3, se entregan las granulometrías y los resultados de los ensayos de laboratorio ejecutados.

En los casos donde existe más de un estrato, se separó la caracterización de los suelos existentes. Para su identificación se incluyó un número correlativo, por ejemplo, la calicata CHA-1 separa en CHA-1.1 y CHA-1.2.

Además, en el Cuadro 4-71 se presenta una síntesis con los resultados de los ensayos de infiltración (porchet) realizados.

Cuadro 4-70: Resultados de laboratorio

Dato	CHA-1.1	CHA-1.2	ARE-1.1	ARE-1.2	ARE-3.1	ARE-3.2
Horizonte	1	2	2	3	2	3
Cota	0,00-0,40	0,40-2,00	0,30-0,60	0,00-2,00	0,40-0,55	0,55-0,90
% finos bajo 0,08 mm	34	5	26	1	70	66
Bolones sobre 3" (%)	-	13.4	-	9.7	-	-
Dens. de Part. Sólidas	2,72	2,74	2,7	2,76	2,67	2,66
Límite Líquido	21,8	17	27,1	16,7	30,2	22,7
Límite Plástico	-	-	23,4	-	25,6	-
Índice plasticidad	NP	NP	3,7	NP	4,6	NP
Clasificación USCS	GM	GP-GM	GM	GP	ML	ML
DENSIDAD HUMEDA	1824	1846	1670	1967	1767	1589
% DE HUMEDAD	20	8,4	5,9	3,7	13,4	10,6
DENSIDAD SECA	1520	1703	1577	1897	1558	1437

Dato	ARE-3.3	SAN-3	NAL-2	SJ-3	SJ-5.1	SJ-5.2
Horizonte	4	2	1	1	2	3
Cota	0,90-2,00	0,30-1,50	0,00-1,20	0,00-1,00	0,50-0,80	0,80-1,00
% finos bajo 0,08 mm	2	14	9	30	47	16
Bolones sobre 3" (%)	8,3	-	7,2	-	-	10,1
Dens. de Part. Sólidas	2,78	2,72	2,71	2,7	2,68	2,7
Límite Líquido	16	27,3	34	26,9	33,2	25,5
Límite Plástico	-	23,6	26,5	20,4	28,8	23,7
Índice plasticidad	NP	3,7	7,5	6,5	4,4	1,8
Clasificación USCS	GP	GM	GP-GM	SM-SC	SM	GM
DENSIDAD HUMEDA	2016	2187	2187	1978	1953	2139
% DE HUMEDAD	4,2	8,9	9,5	4,1	22,6	27,5
DENSIDAD SECA	1933	2008	1997	1900	1593	1678

Dato	PUA-1	PUA-3.1	PUA-3.2	PUA-4	PIC-3	HUA-5
Horizonte	2	1	2	2	2	2

Cuadro 4-70: Resultados de laboratorio

Cota	1,30-2,00	0,00-0,60	0,60-2,00	1,00-2,00	0,20-0,80	0,50-1,60
% finos bajo 0,08 mm	25	79	86	55	35	78
Bolones sobre 3" (%)	-	-	-	-	-	-
Dens. de Part. Sólidas	2,71	2,68	2,66	2,68	2,72	2,68
Límite Líquido	28,8	39,5	46,3	24,7	38,6	33
Límite Plástico	-	28,2	32,9	22,1	24,7	24,7
Índice plasticidad	NP	11,3	13,4	2,6	13,9	8,3
Clasificación USCS	SM	ML	ML	ML	SC	ML
DENSIDAD HUMEDA	1286	1563	1764	2109	2057	2124
% DE HUMEDAD	6,6	25,9	39,5	16,6	5,4	33,7
DENSIDAD SECA	1203	1241	1265	1809	1952	1589

Dato	HUE-4	CAR-15	CHQ-4.1	CHQ-4.2	CHQ-5	CUL-4
Horizonte	2	2	2	3	2	2
Cota	1,50-2,00	0,30-1,20	0,25-0,70	0,70-1,90	0,00-1,10	0,70-2,00
% finos bajo 0,08 mm	10	22	54	36	57	31
Bolones sobre 3" (%)	-	9.8	-	-	-	-
Dens. de Part. Sólidas	2,72	2,74	2,72	2,7	2,68	2,7
Límite Líquido	23,2	31,9	25,9	28,1	20,7	33,1
Límite Plástico	-	25,9	22,8	21	13,4	-
Índice plasticidad	NP	6	3,1	7,1	3,3	NP
Clasificación USCS	SW-SM	SM	ML	SC	ML	SM
DENSIDAD HUMEDA	1954	2229	1747	1804	1971	1973
% DE HUMEDAD	3	10,2	11	20,8	12,1	25,4
DENSIDAD SECA	1897	2023	1574	1493	1758	1573

Dato	CUL-5	CUL-7	CUL-20	CUL-22	CCH-1.1	CCH-1.2
Horizonte	2	1	1	1	1	2
Cota	0,80-1,80	0,00-1,00	0,00-0,80	0,00-1,40	0,00-1,50	1,50-2,00
% finos bajo 0,08 mm	13	13	34	18	99	54
Bolones sobre 3" (%)	-	-	-	-	-	-
Dens. de Part. Sólidas	2,72	2,73	2,74	2,73	2,64	2,72
Límite Líquido	28,7	30,5	36,7	28,9	29,9	30,4
Límite Plástico	22,1	25,3	23,2	24,4	23,1	23,1
Índice plasticidad	6,6	5,2	13,5	4,5	6,8	7,3
Clasificación USCS	SM-SC	SM	SC	SM	ML	ML
DENSIDAD HUMEDA	1583	2135	2060	1935	1859	1903
% DE HUMEDAD	7,2	5,6	6,8	3,6	28,9	14,2
DENSIDAD SECA	1477	2022	1929	1868	1442	1666

Dato	CCH-3	CCH-5.1	CCH-5.2	CTM-2	CTM-3.1	CTM-3.2
Horizonte	3	2	3	2	2	3
Cota	1,00-2,00	0,70-1,20	1,20-2,00	0,90-2,00	1,00-1,50	1,50-2,00

Cuadro 4-70: Resultados de laboratorio

% finos bajo 0,08 mm	52	46	6	26	38	54
Bolones sobre 3" (%)	-	-	-	-	-	-
Dens. de Part. Sólidas	2,66	2,68	2,72	2,72	2,71	2,66
Límite Líquido	26,7	31,3	23,7	22,9	26,9	30,8
Límite Plástico	22	22,4	-	19,9	18	18,9
Índice plasticidad	4,7	8,9	NP	3	8,9	11,9
Clasificación USCS	ML	SC	SP-SM	SM	SC	CL
DENSIDAD HUMEDA	1649	1665	1668	1617	2098	2071
% DE HUMEDAD	8,6	17,5	32,1	8,3	16,2	17,4
DENSIDAD SECA	1518	1417	1263	1499	1806	1764

Dato	COD-2.1	COD-2.2	COD-8	COD-12	COD-13.1	COD-13.2
Horizonte	2	3	2	2	1	3
Cota	1,10-1,30	1,30-2,00	0,80-2,00	0,30-2,00	0,25-1,00	1,00-1,10
% finos bajo 0,08 mm	9	21	57	35	63	44
Bolones sobre 3" (%)	6,7	-	-	-	-	-
Dens. de Part. Sólidas	2,76	2,7	2,66	2,71	2,64	2,64
Límite Líquido	21,3	23	33,7	27,8	36,6	31,1
Límite Plástico	-	-	-	-	22,6	28,8
Índice plasticidad	NP	NP	NP	NP	14	2,3
Clasificación USCS	GP-GM	SM	ML	SM	CL	SM
DENSIDAD HUMEDA	2103	1825	1957	1625	1631	1867
% DE HUMEDAD	16	23,8	51,1	25	11,4	12,6
DENSIDAD SECA	1813	1474	1295	1300	1463	1658

Dato	ASI-1	ASI-8.1	ASI-8.2	LFO-1
Horizonte	2	3	4	2
Cota	1,00-2,00	0,60-1,50	1,50-2,00	0,80-2,00
% finos bajo 0,08 mm	7	51	54	65
Bolones sobre 3" (%)	9,7	-	-	-
Dens. de Part. Sólidas	2,75	2,68	2,64	2,66
Límite Líquido	18,1	25,8	22,1	28,1
Límite Plástico	-	21,1	19,7	23,5
Índice plasticidad	NP	4,7	2,4	4,6
Clasificación USCS	GW-GM	CL-ML	ML	ML
DENSIDAD HUMEDA	2035	1823	1774	1663
% DE HUMEDAD	8,3	26,4	34	31
DENSIDAD SECA	1879	1442	1324	1269

Fuente: Resultados

Cuadro 4-71: Resultados ensayos de infiltración método Porchet

Pozo Nº	Estrato (H-)	Profundidad (m)	Infiltración (mm/hora)	Permeabilidad (cm/seg)
CHA-1	2	1,80-2,00	69,71	0,00194
ARE-1	3	1,80-2,00	50,71	0,00141
ARE-3	4	1,80-2,00	46,09	0,00128
PUA-1	2	1,80-2,00	176,04	0,00489
PUA-3	2	1,80-2,00	23,12	0,00064
PUA-4	2	1,80-2,00	Sin descenso	Sin descenso
HUE-4	2	1,80-2,00	57,84	0,00161
CCH-1	2	1,80-2,00	39,61	0,00110
CCH-3	3	1,80-2,00	54,99	0,00153
CTM-2	2	1,80-2,00	54,99	0,00153
CTM-3	3	1,80-2,00	22,60	0,00063
COD-12	2	1,80-2,00	43,72	0,00121
LFO-1	2	1,80-2,00	37,89	0,00105

Fuente: Resultados

4.4.3. Conclusiones

En total se excavaron 33 calicatas en 16 canales. La profundidad máxima alcanzada en las calicatas ejecutadas fue de 2,0 m de profundidad. Dadas las características de los suelos presentes no fue posible realizar los ensayos de corte directo, consolidación y comprensión no confinada. En el Anexo 4.4.4. se presenta un resumen y justificación de los ensayos y justificación de los ensayos ejecutados.

A raíz de los anterior, parte de los parámetros geotécnicos son estimados en función de las granulometrías y clasificaciones obtenidas en cada una de las calicatas.

4.5. Campaña de Aforos

Se realizó la campaña de aforos considerando, principalmente, los proyectos donde se identificaron sectores de filtraciones. Las mediciones se realizaron entre el 19 de abril y el 25 de mayo de 2022 y fueron lideradas por el profesional Genaro Contreras con amplia experiencia en la ejecución de aforos desde 1960.

Antes de realizar los aforos fue necesario verificar que no había elementos que alteraran las líneas de flujo, o al menos se minimizaron, ya que constituyen un factor de error. También se evitaron elementos que generaran interferencias con el correcto funcionamiento del instrumento a utilizar para realizar los aforos.

Por lo tanto, se tuvo en cuenta lo siguiente:

- De preferencia, estar en un tramo recto, ojalá de una sección estable.
- Sección por medir de fácil acceso con velocidades de distribución uniforme
- En los casos donde no existían estas condiciones se recurrió a su mejoramiento mediante la limpieza local, apoyado por regantes (caso de canales pequeños).

Respecto al número de aforos, al contar con un número acotado de mediciones según los Términos de Referencia del contrato, se priorizaron aquellos tramos de canal donde se identificaron filtraciones.

4.5.1. Aspectos metodológicos

Se denomina aforo al cálculo necesario para conocer un caudal Q. Este caudal siempre depende de la sección de salida del agua y de la velocidad media de la misma. Para conocer las distintas velocidades debe medirse ésta en varios puntos en la sección transversal del canal.

Se definen en cada punto de aforo, de preferencia 10 líneas verticales (En Anexo 4.5.1. se indica la cantidad en detalle de líneas por aforo), en las cuales se miden diferentes cantidades de puntos de acuerdo con la profundidad de la sección. En el Cuadro 4-72 se muestra la cantidad de puntos de aforo según la profundidad de la sección

Cuadro 4-72: Número de mediciones según la profundidad

Profundidad	Nº de mediciones	% de profundidad medida desde la superficie
Profundidad total < 0,5 m	1	60%
0,5 < Profundidad total < 1,0 m	2	20% y 80%
1,0 < Profundidad total < 1,5 m	3	20%, 60% y 80%

Además, en la Figura 4-82 se muestra un esquema de los puntos de aforo.

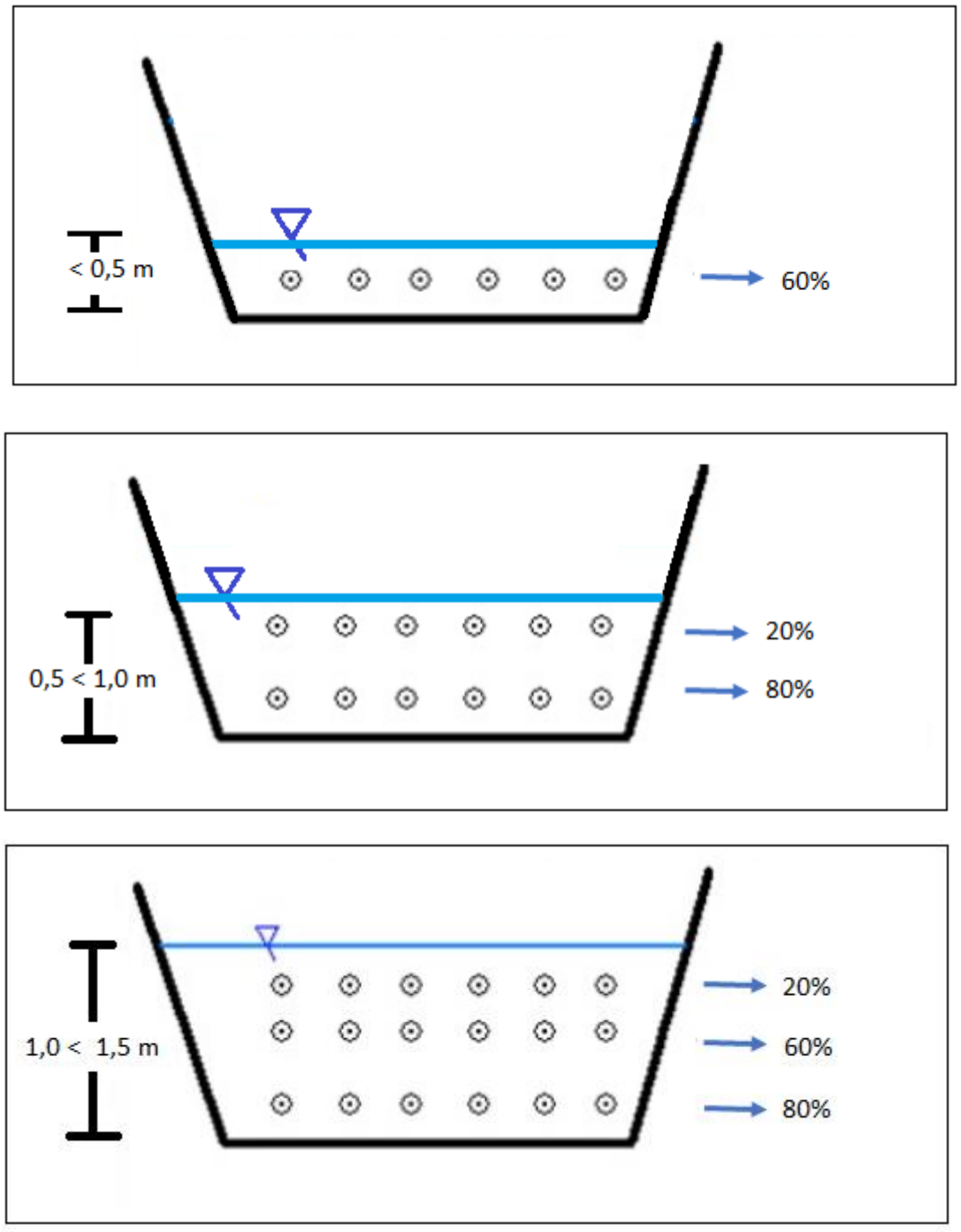


Figura 4-82: Esquema de Puntos de Aforo

Fuente Elaboración propia

Teóricamente, en el perfil de velocidades de un escurrimiento en canales abiertos, la velocidad media se encuentra aproximadamente a 60% de la profundidad, desde la superficie. También corresponde al promedio de las velocidades que se miden a 20% y 80% de la profundidad, a partir de la superficie y se encuentra entre 85% y 95% de la velocidad superficial. De este modo, la velocidad media

teórica en cada uno de los perfiles verticales definidos es el promedio de las velocidades medidas, sin importar la cantidad de puntos.

4.5.2. Instrumento de medición: Molinete

Para determinar la velocidad de una corriente, se emplea el molinete hidráulico, que consiste en un eje en el que hay fijas varias aspas, las cuales giran al impulso de la corriente en donde se ha introducido. En este caso para los aforos se utilizó un molinete A. Ott, como el que se ve en la Figura 4-83. En el Anexo 4.5.2. se presenta el certificado de calibración.



Figura 4-83: Molinete A. Ott Utilizado

Las revoluciones indican, según una relación conocida experimentalmente para el aparato, la velocidad de agua, la cual se registró en terreno.

Se procuró no hacer mediciones en corrientes de menos de 10 cm/s, porque este tipo de aparatos, a tan pequeñas velocidades, pierde su precisión.

La relación utilizada para la obtención de las velocidades es la siguiente:

$$V = \left(\frac{N°vueltas}{Tiempo} \cdot 0{,}2512 + 0{,}0015\right) \text{ (m/s)}$$

4.5.3. Cálculo del Caudal

Para calcular el caudal se subdivide la sección transversal en secciones más pequeñas, que sean representativas de la velocidad medida en cada perfil vertical seleccionado.

La velocidad media se considera representativa del área de escurrimiento que puede verse en la Figura 4-84. En la Figura, los perfiles “k” e “i”, representan perfiles verticales donde se realizan las mediciones, y las áreas achuradas representan el área de influencia de las velocidades medidas.

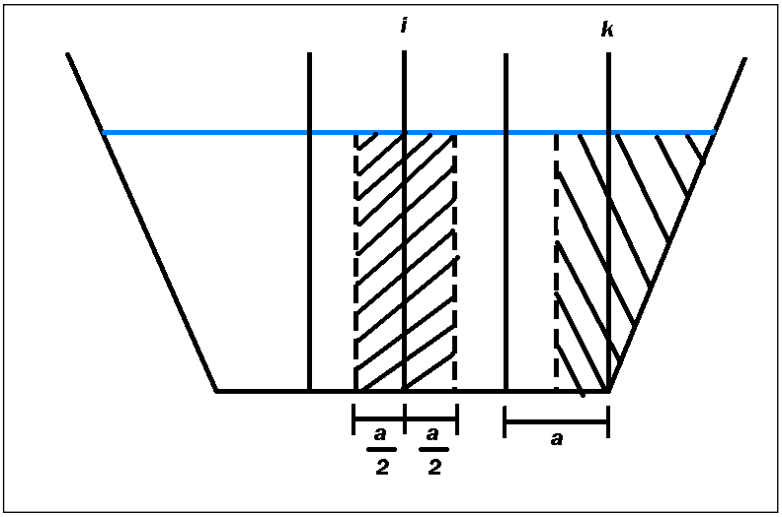


Figura 4-84: Áreas Representativas de Cada Medición

Posteriormente se utilizó la siguiente relación teórica para determinar el caudal total de la sección de aforo:

$$Q_{Total} = \sum_{i=1}^{n} V_i \cdot A_i$$

Donde:

Vi: es la velocidad media calculada en cada perfil, y

Ai: es el área asociada a cada perfil.

4.5.4. Resultados obtenidos

A continuación, se presentan los resultados de los aforos por canal. Las fotografías se presentan en el Anexo 4.5.3.

4.5.4.1. Canal Chancho – Las Mercedes (CHA)

No se ejecutaron aforos, dado que se detectan problemas por filtración.

4.5.4.2. Canal El Arenal (ARE)

En este canal se realizaron 2 aforos: ARE01 y ARE02. Sus resultados fotografías y ubicación se presentan en la Figura 4-85.



ARE01



N: 6261000	E: 0325094

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
ARE01	04-05-2022	8:30:00	0,0128
ARE02	04-05-2022	9:45:00	0,0118

ARE02



Observación: Distancia entre aforos 380 m	N: 6261273	E: 0324951

Figura 4-85: Aforos iniciativa INC_ARE1

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.3. Canal San Antonio de Naltahua (SAN)

No se ejecutaron aforos, dado que se detectan problemas por filtración significativos.

4.5.4.4. Canal Naltahua (NAL)

No se ejecutaron aforos, dado que se detectan problemas por filtración.

4.5.4.5. Canal San José (SJO)

En este canal se realizaron 2 aforos: SJE01 y SJ02. Sus resultados fotografía y ubicación se presentan en la Figura 4-86.



SJ01



N: 6280141	E: 0293920

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
SJ01	19-04-2022	16:15:00	0,110
SJ02	19-04-2022	17:15:00	0,052

SJ02



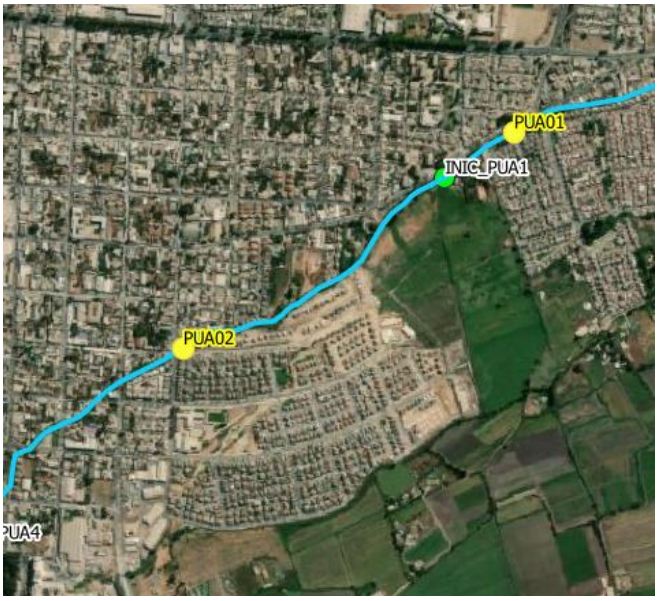
Observación: Distancia entre aforos 683 m	N: 6280805	E: 0294087

Figura 4-86: Aforos iniciativa INC_SJ4 y SJ5

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.6. Canal Puangue (PUA)

En este canal se realizaron 2 aforos: PUA01 y PUA02, sus resultados fotografía y ubicación se presentan en la Figura 4-87.



PUA01



N: 6270813	E: 0296124

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
PUA01	22-04-2022	10:00:00	1,598
PUA02	22-04-2022	12:00:00	1,598

PUA02



Observación: Distancia entre aforos 1000 m	N: 6270286	E: 0295317

Figura 4-87: Aforos iniciativa INC_PUA1

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.7. Canal Picano (PIC)

En este canal se realizaron 4 aforos: PIC01, PIC02, PIC03 y PIC04, sus resultados fotografía y ubicación se presentan en la Figura 4-88.



PIC01



N: 0280186	E: 6262162

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
PIC01	20-04-2022	14:00:00	0,989
PIC02	20-04-2022	12:00:00	0,482
PIC03	20-04-2022	10:00:00	0,284
PIC04	20-04-2022	10:00:00	0,024

PIC02



E: 6262113	N: 0280117

Observación: Distancia entre aforos PIC01 y PIC03: 798 m
Distancia entre PIC01 y marco partidor 167 m
Distancia entre marco partidor y PIC02: 70 m



PIC04: N: 6.273.223 E: 300.282

PIC03



E. 280.114	N. 6.262.145

Figura 4-88: Aforos iniciativa INC_HUE4

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.8. Canal Huaulemu (HUA)

En este canal se realizaron 3 aforos: HUA01, HUA02 y HUA03. Sus resultados fotografía y ubicación se presentan en la Figura 4-89.



HUA01



E: 6268877 | N: 0305999

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
HUA01	03-05-2022	10:00:00	0,881
HUA02	03-05-2022	12:00:00	0,419
HUA03	03-05-2022	13:40:00	0,380

HUA02



N: 0305604 | E: 6269233

Observación: Distancia entre HUA01 y marco partidor 349 m
Distancia entre marco partidor y HUA02: 256 m
Distancia entre marco partidor y HUA03: 186 m

HUA03



E: 6269295 | N: 0305708

Figura 4-89: Aforos iniciativa INC_ASI6

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.9. Canal Huechún (HUE)

En este canal se realizaron 2 aforos: HUE01 y HUE02. Sus resultados fotografía y ubicación se presentan en la Figura 4-90.



HUE01



N: 6267427	E: 0294335

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
HUE01	04-05-2022	12:20:00	0,159
HUE02	04-05-2022	13:40:00	0,104

HUE02



Observación: Distancia entre aforos 970 m	N: 6267360	E: 0293440

Figura 4-90: Aforos iniciativa INC_HUE4

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.10. Canal Isla Huechún (LI)

No se ejecutaron aforos, dado que se detectan problemas por filtración.

4.5.4.11. Canal Carmen Alto (CAR)

No se ejecutaron aforos, dado que se detectan problemas por filtración.

4.5.4.12. Canal Cholqui (CHQ)

En este canal se realizaron 4 aforos: CHQ01, CHQ02, CHQ03 y CHQ04. Sus resultados fotografía y ubicación se presentan en la Figura 4-91 y Figura 4-92.



CHQ01



N: 0304150	E: 6261255

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
CHQ01	28-04-2022	13:50:00	0,262
CHQ02	28-04-2022	13:50:00	0,223

CHQ02



Observación: Distancia entre aforos 91 m	N: 0304148	E: 6261164

Figura 4-91: Aforos iniciativa INC_CHQ4

Fuente: Elaboración propia



CHQ03



N: 6266377	E: 0297800

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
CHQ03	29-04-2022	8:45:00	0,212
CHQ04	29-04-2022	11:50:00	0,256

CHQ04



Observación: Distancia entre aforos 215 m	N: 6266266	E: 0297968

Figura 4-92: Aforos iniciativa INC_CHQ5

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.13. Canal Chocalán Pabellón (CHO)

No se ejecutaron aforos, dado que se detectan problemas por filtración.

4.5.4.14. Canal Culiprán (CUL)

En este canal se realizaron 4 aforos: CUL01, CUL02, CUL03 y CUL04, sus resultados fotografía y ubicación se presentan en la Figura 4-93 y Figura 4-94.



CUL01



N: 6266987	E: 0297760

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
CUL01	25-04-2022	9:00:00	1,211
CUL02	25-04-2022	10:30:00	1,190

CUL02



Observación: Distancia entre aforos 275 m	N: 6266922	E: 0297499

Figura 4-93: Aforos iniciativa INC_CUL4

Fuente: Elaboración propia



CUL03



N: 6267015	E: 0296938

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
CUL03	25-04-2022	12:20:00	1,199
CUL04	25-04-2022	13:25:00	1,190

CUL04



Observación: Distancia entre aforos 94 m	
N:6267087	E:0296896

Figura 4-94: Aforos iniciativa INC_CUL 5 Y 6

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.15. Canal Chico (CCH)

En este canal se realizaron 5 aforos: CCH01, CCH02, CCH03, CCH04 y CCH05, sus resultados fotografía y ubicación se presentan en la Figura 4-95, Figura 4-96 y Figura 4-97.



CCH01



E: 6259289	N: 0293176

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
CCH01	02-05-2022	14:25:00	0,300

Observación: No se pudo medir antes de Marco Partidor

Figura 4-95: Aforos iniciativa INC_CCH1

Fuente: Elaboración propia



CCH02



N: 0304148	E: 6261164

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
CCH02	28-04-2022	13:50:00	0,223
CCH03	29-04-2022	14:45:00	0,212

CCH03



Observación: Distancia entre aforos 623 m	N: 6266377 E: 0297800

Figura 4-96: Aforos iniciativa INC_CCH3 Y 4

Fuente: Elaboración propia



CCH04



E: 6.257.646	N: 293.572

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
CCH04	02-05-2022	16:50:00	0,139
CCH05	02-05-2022	17:50:00	0,098

CCH05



Observación: Distancia entre aforos 164 m	E. 293.419	N. 6.257.631

Figura 4-97: Aforos iniciativa INC_CCH5, 6 Y 7

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.16. Canal Tranque Los Molles (CTM)

En este canal se realizaron 2 aforos: CTM01 y CTM02. Sus resultados fotografía y ubicación se presentan en la Figura 4-98.



CTM01



N: 6256212	E: 0292872

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
CTM01	19-04-2022	14:20:00	0,099
CTM02	19-04-2022	15:30:00	0,077

CTM02



Observación: Distancia entre aforos 825 m	N: 6256113	E: 0292233

Figura 4-98: Aforos iniciativa INC_CTM3

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.17. Canal Codigua (COD)

En este canal se realizaron 2 aforos: COD01 y COD02, sus resultados fotografía y ubicación se presentan en la Figura 4-99.



COD01



N: 6259787	E: 0282242

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
COD01	22-04-2022	14:30:00	0,177
COD02	22-04-2022	16:00:00	0,129

COD02



Observación: Distancia entre aforos 168 m	N: 6259656	E: 0282146

Figura 4-99: Aforos iniciativa INC_COD13

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.18. Canal El Asilo (ASI)

En este canal se realizaron 3 aforos: ASI01, ASI02 y ASI03, sus resultados fotografía y ubicación se presentan en la Figura 4-100.



ASI06



E. 280.114	N. 6.262.145

Código	Fecha	Hora	Gasto (m^3/s)
ASI01	02-05-2022	8:30:00	0,346
ASI02	02-05-2022	10:50:00	0,226
ASI03	02-05-2022	11:55:00	0,076

ASI02



Observación: Distancia entre ASI01 y marco partidor 80 m
Distancia entre marco partidor y ASI02: 21 m
Distancia entre marco partidor y ASI06: 11 m

E: 6262113	N: 0280117

ASI01



N: 0280186	E: 6262162

Figura 4-100: Aforos iniciativa INC_ASI6

Fuente: Elaboración propia

4.5.4.19. Canal La Floresta (LFO)

No se ejecutaron aforos, dado que el trazado no está operando.

4.5.5. Resumen

A continuación, se presenta el Cuadro 4-73 con el resumen de los aforos realizados.

Cuadro 4-73: Resumen Aforos

Aforo	Iniciativa	Código	Fecha	Hora	Caudal (m^3/s)	Coord N	Coord E
32	INIC_ARE1	ARE01	04-05-2022	8:30:00	0,013	N: 6.261.000	E: 0325094
33		ARE02	04-05-2022	9:45:00	0,012	N: 6.261.273	E: 0324.951
7	INIC_SJ4 INIC_SJ5	SJ01	19-04-2022	16:15:00	0,110	N: 6.280.141	E: 0293.920
8		SJ02	19-04-2022	17:15:00	0,052	N: 6.280.805	E: 0294.087
9	INIC_PUA1	PUA01	22-04-2022	10:00:00	1,598	N: 6.270.813	E: 0296.124
10		PUA02	22-04-2022	12:00:00	1,598	N: 6.270.286	E: 0295.317
3	INIC_PIC3	PIC01	20-04-2022	14:00:00	0,989	N: 6.273.128	E: 300.395
4		PIC02	20-04-2022	12:00:00	0,482	N: 6.273.264	E: 0300.230
5		PIC03	20-04-2022	10:00:00	0,284	N: 6.273.742	E: 0300.028
6		PIC04	19-04-2022	17:50:00	0,024	N: 6.273.223	E: 0300.282
29	INIC_HUA5	HUA01	03-05-2022	10:00:00	0,881	N: 6.268.877	E: 0305.999
30		HUA02	03-05-2022	12:00:00	0,419	N:6.269.233	E: 0305.604
31		HUA03	03-05-2022	13:40:00	0,380	N: 6269.295	E: 0305.708
34	INIC_HUE4	HUE01	04-05-2022	12:20:00	0,159	N: 6267.427	E: 0294.335
35		HUE02	04-05-2022	13:40:00	0,104	N: 6267.360	E: 0293.440
17	INIC_CHQ4	CHQ01	28-04-2022	13:50:00	0,262	N: 6261255	E: 0304.150
18		CHQ02	28-04-2022	13:50:00	0,223	N: 6261164	N: 0304.148
19	INIC_CHQ5	CHQ03	29-04-2022	8:45:00	0,212	N: 6266.377	E: 0297.800
20		CHQ04	29-04-2022	11:50:00	0,256	N: 6266.266	E: 0297.968
13	INIC_CUL4	CUL01	25-04-2022	9:00:00	1,211	N: 6266.987	E: 0297.760
14		CUL02	25-04-2022	10:30:00	1,190	N: 6266.922	E: 0297.499
15	INIC_CUL4 INIC_CUL5 INIC_CUL6	CUL03	25-04-2022	12:20:00	1,199	N: 6.267.015	E: 0296.938
16	INIC_CUL5 INIC_CUL6	CUL04	25-04-2022	13:25:00	1,190	N:6.267.087	E:0296.896
24	INIC_CCH1	CCH01	02-05-2022	14:25:00	0,300	N: 6.259.289	E: 0293.176
25	INIC_CCH3 INIC_CCH4	CCH02	02-05-2022	15:10:00	0,167	N: 6.257.766	E: 0294.323
26		CCH03	02-05-2022	14:45:00	0,165	N. 6.257.347	E. 293.954
27	INIC_CCH5 INIC_CCH6 INIC_CCH7	CCH04	02-05-2022	16:50:00	0,139	N: 6257.646	E: 0293.572
28		CCH05	02-05-2022	17:50:00	0,098	N. 6.257.631	E. 293.419
1	INIC_CTM3	CTM01	19-04-2022	14:20:00	0,099	N: 6.256.212	E: 0292.872
2		CTM02	19-04-2022	15:30:00	0,077	N: 6.256.113	E: 0292.233

Cuadro 4-73: Resumen Aforos

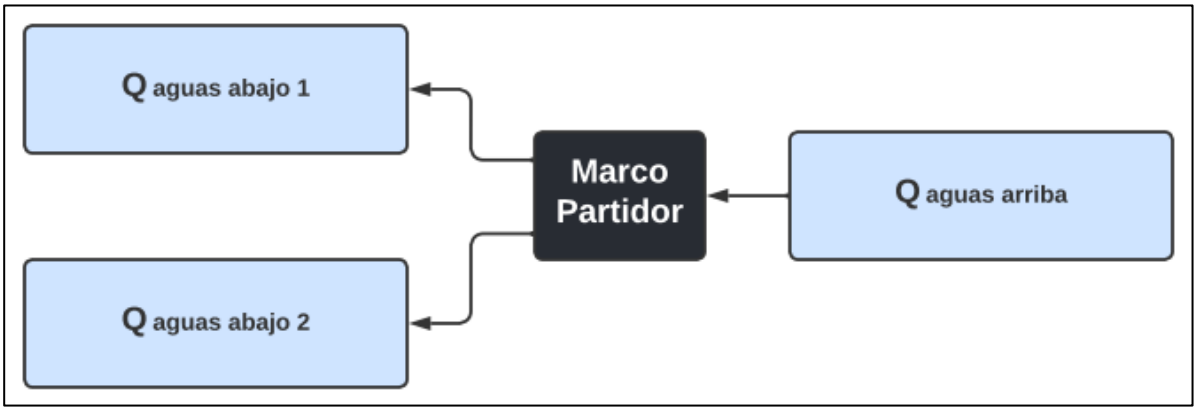
Aforo	Iniciativa	Código	Fecha	Hora	Caudal (m^3/s)	Coord N	Coord E
11	INIC_COD13	COD01	22-04-2022	14:30:00	0,177	N:6.259.787	E: 0282.242
12		COD02	22-04-2022	16:00:00	0,129	N: 6.259.656	E: 0282.146
21	INIC_ASI6	ASI01	02-05-2022	8:30:00	0,346	N: 6.262.162	E: 0280.186
22		ASI02	02-05-2022	10:50:00	0,226	N: 6.262.113	E: 0280.117
23		ASI03	02-05-2022	11:55:00	0,076	N. 6.262.145	E. 280.114

Fuente: Elaboración propia

4.5.6. Cálculo de las pérdidas y Conclusiones

Las pérdidas de caudal en el canal entre aforos, se calcularon utilizando el criterio definido en el Instructivo de Obras Civiles del año 2019, específicamente en la sección ITC-09.

Cabe destacar que la estimación de la pérdida por infiltración en los canales con marco partidor se realizó en el tramo de canal de interés, aguas abajo de la derivación. Para ello, inicialmente se le resta al caudal de aguas arriba ($Q_{aguas\ arriba}$) al caudal derivado por el ramal de no interés ($Q_{aguas\ abajo\ 2}$). Luego, se aplican los criterios de la sección ITC-09.



Fuente: Elaboración propia

Lo anteriormente descrito se traduce en el siguiente cuadro, el cual expone las pérdidas para cada iniciativa que contó con la presencia de aforos, destacando con color las iniciativas correspondientes a proyectos marco partidor.

Cuadro 4-74: Pérdidas de caudal en tramos controlados

Iniciativa	Q_i (m³/s)	Q_f (m³/s)	Pérdidas (%)	Pérdida (m³/s/km)	Comentario
INIC_ARE1	0,013	0,012	7,8%	0,003	Tramo Canal
INIC_SJ4 -INIC_SJ5	0,110	0,052	52,7%	0,085	Tramo Canal
INIC_PUA1	1,598	1,597	0,1%	0,001	Tramo Canal
INIC_HUE4	0,159	0,104	34,6%	0,057	Tramo Canal
INIC_CHQ4	0,262	0,223	14,9%	0,429	Tramo Canal
INIC_CHQ5	0,256	0,212	17,2%	0,205	Tramo Canal
INIC_CUL4	1,211	1,190	1,7%	0,076	Tramo Canal
INIC_CUL5 - INIC_CUL6	1,199	1,190	0,8%	0,096	Tramo Canal
INIC_CCH3 - INIC_CCH4	0,223	0,212	4,9%	0,018	Tramo Canal
INIC_CCH5	0,212	0,139	34,4%	0,117	Tramo Canal
INIC_CCH6_CCH7	0,139	0,098	29,5%	0,250	Tramo Canal
INIC_CTM3	0,099	0,077	22,2%	0,027	Tramo Canal
INIC_COD13	0,177	0,129	27,1%	0,286	Tramo Canal
INIC_PIC3	0,507	0,284	44,0%	0,353	Con marco partidor
INIC_HUA5	0,501	0,419	16,4%	0,320	Con marco partidor
INIC_ASI6	0,270	0,226	16,3%	0,463	Con marco partidos

Fuente: Elaboración propia

Por último, la iniciativa INIC_CCH1 no fue considerada para el cálculo de pérdidas, ya que esta cuenta solamente con un aforo cercano, aun así, el aforo realizado provee información importante a la hora de estimar el coeficiente de rugosidad de Manning.

De los resultados se puede observar que las mayores pérdidas alcanzan valores cercanos al 50%, lo que evidencia la necesidad de mejorar las condiciones de conducción, por medio del revestimiento del canal. Es importante indicar que los caudales controlados están por bajo a los caudales máximos de porteo de los canales y por lo tanto las pérdidas porcentualmente se ven incrementadas, dado que perímetro mojado es mayor.

Cabe mencionar que estos valores no son representativos de la condición general de los canales que, de acuerdo a lo informado en el “Estudio Integral de Optimización del Regadío de la Tercera Sección del Río Maipo y Valles de Yali y Alhué”, CNR, 2001”, las pérdidas por conducción alcanzan un valor promedio de 0,3%/km.

A raíz de lo anterior no se descarta que los valores estén influenciados por la fluctuación de del caudal en la fuente de captación o por derivaciones aguas arriba del tramo controlado que distorsionen los valores calculados. Es por ello que se procedió a realizar el cálculo de la infiltración por el método de Mortiz de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$P = 0{,}0375 \cdot C \cdot \sqrt{\frac{Q}{v}}$$

Donde P es la pérdida por conducción en $m^3/s/km$, Q el caudal en el tramo (m^3/s), v la velocidad del flujo (m/s) y C es un coeficiente que depende de las características de suelo según el Cuadro 4-75.

Cuadro 4-75: Valores de C para distintos tipos de Suelo

Tipo de suelo	C (m/día)
Grava cementada, franco arenoso	0,10
Arcilloso y franco arcilloso	0,13
Franco arenoso	0,20
Ceniza volcánica	0,21
Arena, cenizas volcánicas o arcilla	0,37
Arenoso con roca	0,51
Arenoso con grava	0,67

Fuente: Elaboración propia

Utilizando la información de los aforos para la determinación de la sección mojada (A=Q/v) y los resultados de las prospecciones realizadas, se estimaron los valores de infiltración, los cuales se presentan en el Cuadro 4-76. Con el fin de facilitar el análisis de los resultados, se presenta la Figura 4-101.

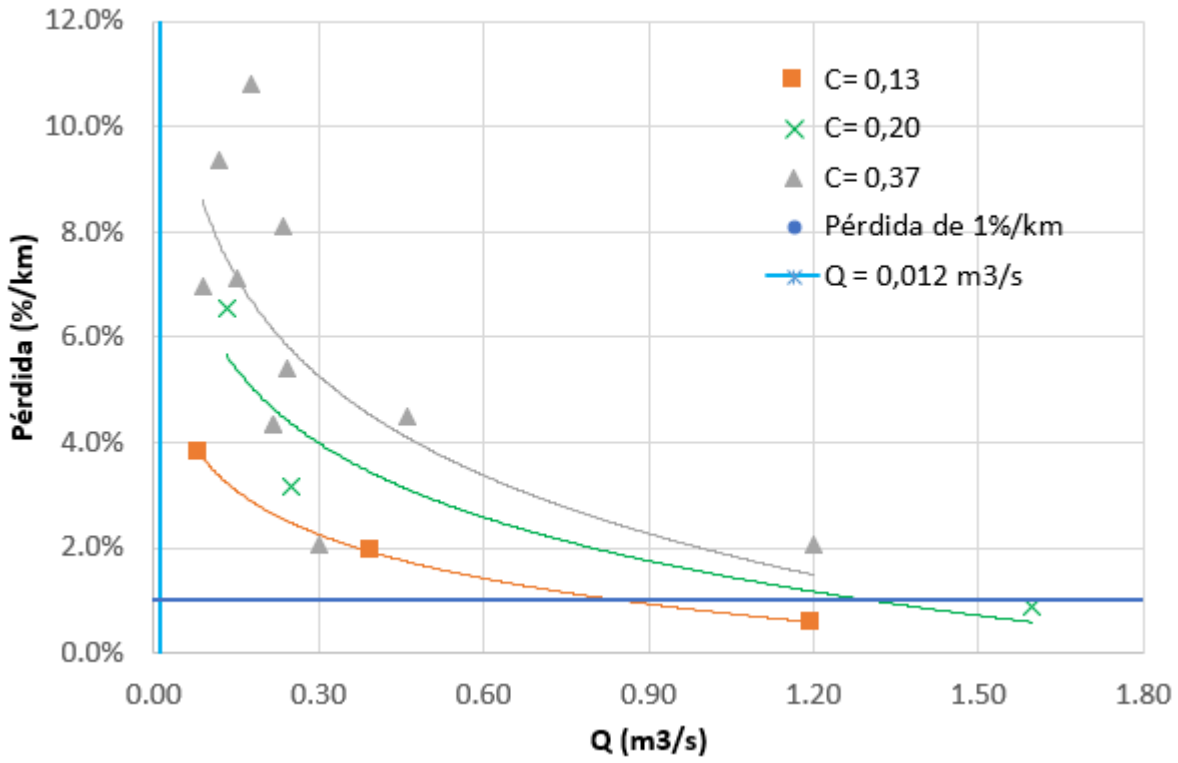


Figura 4-101: Relación caudal vs Porcentaje de pérdida según tipo de suelo

Fuente: Elaboración propia

De la Figura 4-101 se puede observar una relación indirecta entre el caudal y el % de pérdida por conducción de los canales, es decir, mientras mayor es el caudal menor es la pérdida o bien, mientras menor el caudal mayor es el porcentaje de pérdida. Se destaca el caudal de 0,012 m^3/s que corresponde al caso de la iniciativa INIC_ARE1 donde se cumple lo anteriormente indicado, con una pérdida de 28%/km (este punto no se muestra en el gráfico). Cabe indicar que los caudales por derecho de los canales en análisis están en el orden de 2 a 8 m^3/s, es decir, bajo dichas condiciones las pérdidas por transporte se estiman bajo el 1%/km lo que es acorde a lo indicado en el estudio anteriormente indicado y también explicaría en parte las altas pérdidas calculadas en los aforos.

Cuadro 4-76: Estimación de Pérdidas por infiltración según Moritz

Iniciativa	A (m^2)	raíz(A)	Tipo Suelo	Cm (m/día)	P ($m^3/s/km$)	Q Aforado Promedio (m^3/s)	P (%/km)
INIC_ARE1	0,21	0,458	Fluvial Grava Areno Limosa	0,2	0,0034	0,012	27,9%
INIC_SJ4	0,40	0,635	Roca Maicillosa	0,13	0,0031	0,081	3,8%
INIC_SJ5	0,40	0,635	Roca Maicillosa	0,13	0,0031	0,081	3,8%
INIC_PUA1	3,60	1,898	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	0,2	0,0142	1,598	0,9%
INIC_PIC3	2,45	1,564	Roca Maicillosa	0,13	0,0076	0,384	2,0%
INIC_HUA5	2,22	1,491	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	0,37	0,0207	0,460	4,5%
INIC_HUE4	1,32	1,150	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	0,2	0,0086	0,132	6,6%
INIC_CHQ4	0,89	0,943	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	0,37	0,0131	0,243	5,4%
INIC_CHQ5	1,87	1,367	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	0,37	0,0190	0,234	8,1%
INIC_CUL4	3,19	1,785	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	0,37	0,0248	1,201	2,1%
INIC_CUL5	2,07	1,439	Roca Maicillosa	0,13	0,0070	1,195	0,6%
INIC_CUL6	2,07	1,439	Roca Maicillosa	0,13	0,0070	1,195	0,6%
INIC_CCH1	0,20	0,447	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	0,37	0,0062	0,300	2,1%
INIC_CCH3	0,46	0,680	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	0,37	0,0094	0,218	4,3%
INIC_CCH4	0,46	0,680	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	0,37	0,0094	0,218	4,3%
INIC_CCH5	1,87	1,367	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	0,37	0,0190	0,176	10,8%
INIC_CCH6_CCH7	0,64	0,799	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	0,37	0,0111	0,119	9,4%
INIC_CTM3	0,20	0,443	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	0,37	0,0061	0,088	7,0%
INIC_COD13	0,62	0,785	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	0,37	0,0109	0,153	7,1%
INIC_ASI6	1,10	1,049	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	0,2	0,0079	0,248	3,2%

Fuente: Elaboración propia

4.6. Geofísica Sobre Túneles

Se realizó un estudio geofísico utilizando los métodos de Tomografía Sísmica y MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves).

El objetivo general de este estudio fue la caracterización geofísica del subsuelo circundante a túneles de regadío que forman parte del sistema de riego del sector Maipo Bajo. Con este propósito se realizaron mediciones en 10 perfiles con los métodos de Tomografía Sísmica y MASW, en las que se utilizó una distancia entre geófonos de 4 metros, obteniéndose de esta forma, imágenes sísmicas orientadas al diagnóstico del estado de la red de canales que extraen sus aguas del río Maipo.

El objetivo de las mediciones de tomografía sísmica fue detectar estructuras en el subsuelo, mientras que las mediciones de MASW permiten determinar sectores con sedimentos no consolidados intercalados, que presentan velocidades Vs menores a los sedimentos superiores e inferiores, lo que podría significar un debilitamiento de los canales.

4.6.1. Instrumentación

4.6.1.1. Instrumental Método Sísmico Tomografía y MASW

Para este estudio se utilizó un Sismógrafo GEOMETRICS modelo GEODE de 24 canales, que tiene las siguientes especificaciones:

- Instrumento digital de24 bits.
- Control con notebookPanasonic tipo “rugged” de alta luminosidad.
- Sistema de suma deseñal.
- Ganancia de preamplicadores: 24 ó 36 (dB).
- Ancho de banda: 1,75 (Hz) a 20 (kHz)
- Filtros digitales para la adquisición y“display”.
- Rango dinámico: 144 dB
- Impedancia deentrada: 20 (K-ohm), 0,02 (mf)



Figura 4-102: Fotografías Instrumental geofísico empleado

Fuente: Geodatos

Los accesorios periféricos a utilizar en el levantamiento sísmico fueron:

- Fuente de poder del sismógrafo: Batería externa de 12 V.
- Cable de geófonos: Cable multiconductor reversible con 24 conectores para instalar los geófonos, a intervalos de distancia de 4 m.
- Geófonos: Sensores de vibraciones, básicamente un péndulo formado por una bobina móvil de frecuencianatural de 4,5 Hz.

Los parámetros empleados en el estudio sísmico fueron los siguientes:

- Tendido Sísmico de 24 canales.
- Separación entre Geófonos: 4 (m)
- Frecuencia Natural del Arreglo de Geófonos: 4.5 Hz.
- Longitud de cada registro: 30 (s).
- Intervalo de muestreo: 2 (ms).
- Sismógrafo digital de 24 bits

4.6.1.2. Sistema de posicionamiento de GPS diferencial (DGPS)

Los datos topográficos de los métodos sísmicos (Tomografía y MASW) se midieron con un sistema de posicionamiento GNSS diferencial de doble frecuencia, marca HUACE NAV modelo X-900, que consta de dos receptores GNSS, sincronizados, uno instalado en una estación como base y otro móvil (Rover) con el cual se realiza el levantamiento topográfico. Se utilizó el modo RTK (Real Time Kinematic), en el cual las correcciones diferenciales de las coordenadas se realizan en tiempo real.

Los instrumentos tienen una razón de actualización de 1 segundo. La antena es de alta sensibilidad. Para el cálculo de la posición (X, Y, H) se usan 72 canales, manteniendo la constelación óptima de satélites disponibles.



Figura 4-103: Equipo GPS HUACE NAV X 900

Fuente: Geodatos

Las Especificaciones de Sistema GPS Diferencial HUACE NAV modelo I-80 son:

- Número de Canales: 72 canales paralelos
- Precisiones: Cinemático en tiempo real.
- Horizontal ± (10 mm +1ppm) RMS
- Vertical ± (20 mm +1ppm) RMS
- Tiempo iniciación 10 seg.
- Formato: HCN, DAT, RINEX
- Memoria Interna: 64 Mb. 8 horas de medición contínua
- Inicialización: Libreta electrónica HUSKY FS/2
- Resolución de lectura: centimétrico modo diferencial
- Temperaturas de Operación: -30°C a +65°C

- Salida digital: RS- 232, USB, Bluetooth

4.6.2. Metodología de refracción Sísmica – Tomografía Sísmica

4.6.2.1. Aspectos Teóricos del Método

En la aplicación del método de Tomografía Sísmica de Refracción, se genera una onda sísmica expansiva que recorre el subsuelo refractándose en sus distintos estratosincluso alcanzando la roca basal según la fuente empleada y extensión del tendido, paraluego registrar la respuesta del subsuelo a esta perturbación, donde interesa la mediciónde los tiempos de recorrido de la onda directa y de las ondas refractadas en las interfacesde los estratos presentes. El análisis e interpretación de estos datos permite calcular lasvelocidades longitudinales de los diferentes estratos del subsuelo.

El método sísmico tiene aplicaciones en estudios orientados a obras civiles y prospecciones hidrogeológicas en general, para la determinación de suelos y rocas de distintas propiedades relacionadas con la velocidad de propagación de las ondas sísmicas.

En la Figura 4-104 se presenta un esquema de medición de Tomografía Sísmica. Los Puntos blancos indican el posicionamiento del disparo en superficie. Líneas negras, representan el camino de propagación de onda sísmica

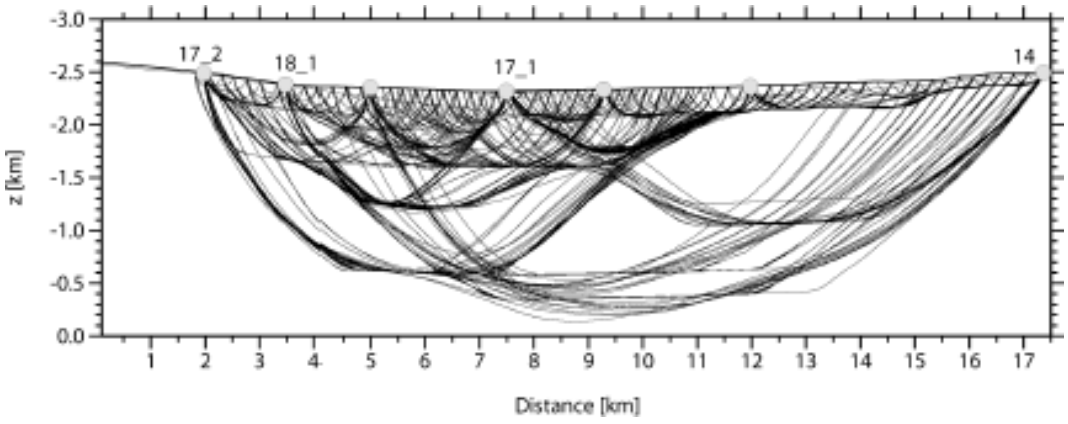


Figura 4-104: Esquema de Medición de Tomografía Sísmica

Fuente: Geodatos

La interpretación de los datos de Tomografía de Refracción está sujeta a las siguientes condiciones:

- La velocidad de propagación de las ondas sísmicas en los diferentes suelos y rocas debe ser sucesivamente creciente en profundidad. No obstante, la tomografía sísmica permite resolver cambios laterales de velocidad en medios altamente variables, comopor ejemplo debido a la presencia de fallas.

- El contraste de velocidad entre estratos y el espesor de estos, debe ser suficientemente alto para que queden representados con claridad en las curvas camino-tiempo. Así, los estratos de espesores pequeños requieren de un buen contraste de velocidad, y las capas de poco contraste de velocidad necesitan un espesor grande para ser diferenciadas.

- Se debe abarcar la mayor parte del perfil con disparos sintéticos, para poder obtenerun registro robusto del perfil medido.

El método de Tomografía Sísmica requiere que en el proceso de adquisición de datos sedeben generar al menos 9 disparos (9 sismogramas) para que el software de Geogiga Technology funcione.

4.6.2.2. Sistema de medición

Se utilizó un tendido lineal de 24 geófonos colineales a lo largo de los perfiles, utilizándose espaciamiento de 4 m entre sí, con lo cual cada perfil tiene una longitud de 92 m. Como fuente de ondas, se efectuaron 7 golpes intermedios a lo largo de cada perfil sísmico y un disparo en cada extremo del spread (con un offset de 4 metros), de esta manera se realizaron en promedio 9 disparos por cada perfil (spread), con el fin de obtener una mayor cobertura de la información.

4.6.2.3. Fuente de energía

Para la generación de las ondas sísmicas se utiliza como fuente de energía un martillode 25 lbs. Con este combo se golpeó reiteradamente sobre una placa de hierro depositada en el terreno en siete puntos intermedios del perfil y en los extremos (con un offset de 4 metros), hasta obtener un sismograma claro y con suficientes datos en todos los geófonos que conforman cada perfil o *spread*.

4.6.2.4. Procesamiento e interpretación

Mediante el módulo DW Tomo de Geogiga Technology Corp. se detectan las primeras llegadas en las ondas sísmicas registradas y digitalizadas por el sismógrafo (como se observa en la Figura 4-105). Estas primeras llegadas corresponden a la onda directa que se propaga por la capa superficial y a la onda refractada en cada una de las capas subyacentes.

Mediante la identificación de las señales sísmicas en los registros, se obtienen las curvascamino-tiempo (Ver Anexo 4.6.1.) o dromocronas del perfil, las cuales permiten inferir las velocidades aparentes de las distintas unidades (Figura 4-106).

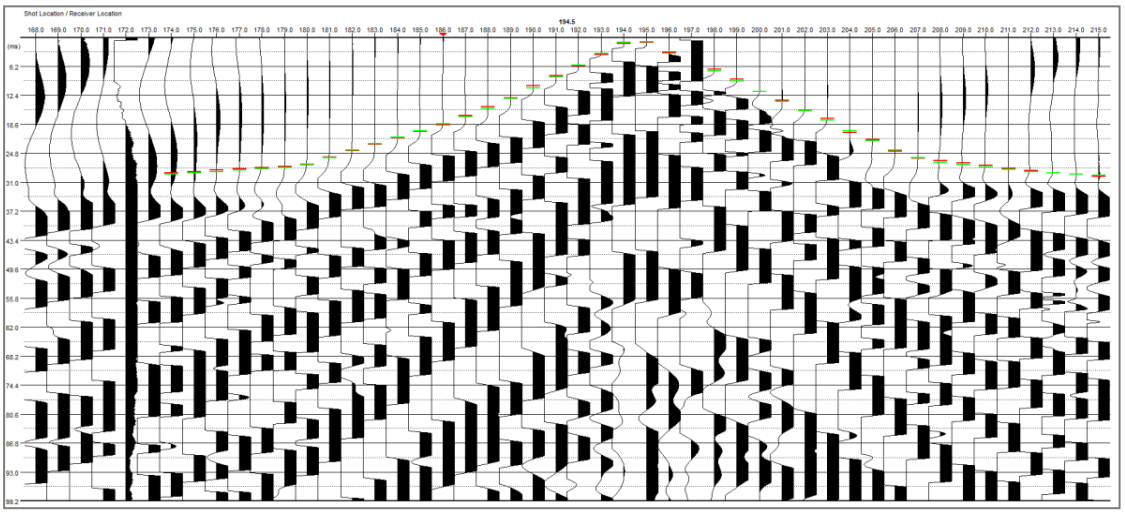


Figura 4-105: Procesamiento de señales sísmicas Vista Registro Sísmico (Módulo DW Tomo de Geogiga Technology Corp, GEODATOS SAIC)

Fuente: Geodatos

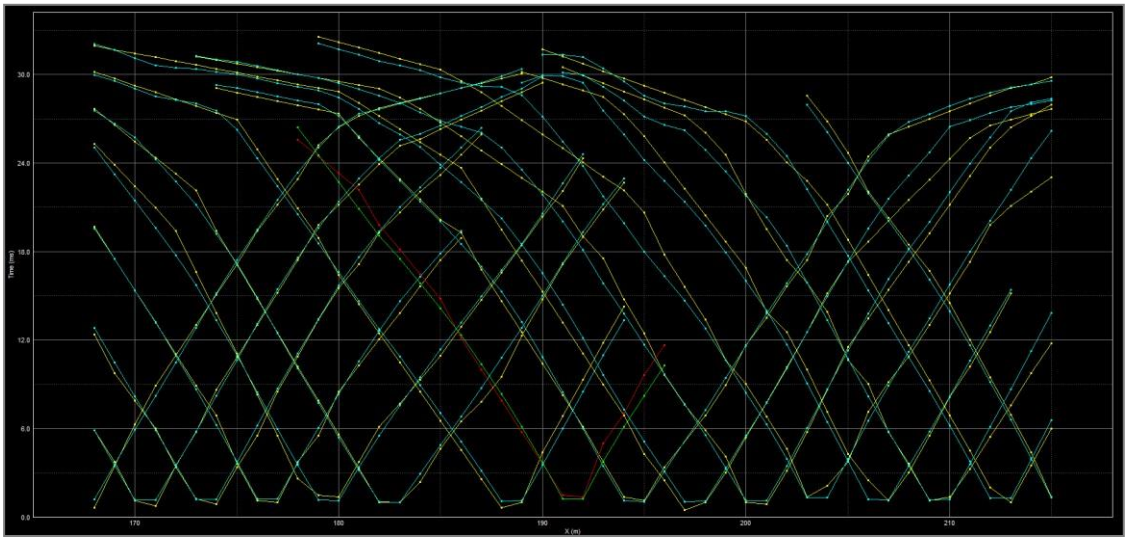


Figura 4-106: Procesamiento de señales sísmicas Vista Domocromas (Módulo DW Tomo de Geogiga Technology Corp, GEODATOS SAIC)

Fuente: Geodatos.

A continuación de la recepción de las primeras llegadas, se define un modelo de velocidad inicial para la inversión, la cual consiste en el trazado iterativo de rayos (frentes de onda)que cruzan el modelo inicial y compara los tiempos de viaje calculados con los medidos, modificando el modelo hasta que la diferencia entre los tiempos calculados y medidos se minimiza.

La resolución de los modelos depende principalmente de la separación entre geófonos. Además, el software puede manejar datos tomados en terrenos de topografía irregular.

El método de interpretación permite obtener las profundidades bajo cada geófono, lo cual contribuye a la mejor delimitación de las interfaces entre las unidades de propiedades sísmicas semejantes

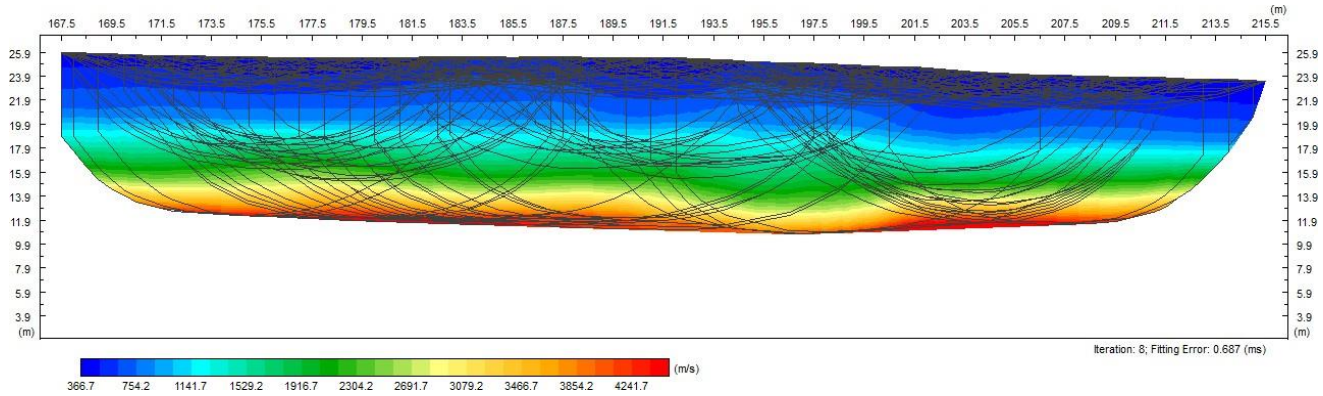


Figura 4-107: Procesamiento de señales sísmicas - Resultados de la Inversión 2D (Módulo DW Tomo de Geogiga Technology Corp)

Fuente: Geodatos.

Adicionalmente, también se debe destacar que el software de inversión empleado no permite considerar a priori condiciones de borde o información adicional como por ejemplo la descripción litológica de sondajes y calicatas efectuadas cercanas a algún perfil.

4.6.3. Método de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW)

4.6.3.1. Generalidades

El método sísmico MASW (multichannel analysis of surface waves) es una técnica que proporciona una caracterización simplificada de las propiedades elásticas de rocas y sedimentos mediante perfiles bidimensionales. La base teórica del método es el multi- análisis de las ondas superficiales (MASW). La gran ventaja del método es el uso de sismógrafos estándares modernos. Para la caracterización sísmica de un sitio se recomienda el uso de geófonos de baja frecuencia apropiados y longitud de tendidos sísmicos de acuerdo con la profundidad y resolución requeridos.

El método permite obtener modelos de velocidades de ondas de corte (ondas S), hasta profundidades que dependen, teóricamente, del largo de los tendidos sísmicos, separación y frecuencia de los geófonos, así como también del contenido de frecuencias que se visualicen claramente en el modo fundamental al momento del picado de la curva de dispersión.

Combinando este método con refracción convencional, es posible calcular los módulos de elasticidad, ya que se conocen las velocidades de propagación de ondas P y S. Dentro de las principales ventajas de MASW se encuentran:

- Puede detectar y resolver estratos de baja velocidad subyaciendo a estratos de mayor velocidad (no necesariamente velocidades en orden estrictamente crecientes a diferencia de la técnica de refracción sísmica)

- Se puede correlacionar muy bien con medidas geotécnicas como el índice SPT, RQD u otros ensayos in situ en suelos y rocas.

- No necesita emplear explosivos para la generación de la señal sísmica, se utiliza el mismo ruido ambiente para captar las ondas superficiales

4.6.3.2. Sistema de Medición

La señal sísmica registrada corresponde a ondas superficiales de tipo Rayleigh por lo que el método puede ser aplicado en zonas urbanas aprovechando el ruido ambiente (fuente pasiva), tales como el paso de vehículos, personas caminando u otras vibraciones ambientales como fuente de energía, además de forma complementaria (como fuente de energía activa) se golpeó en diversos tramos de la extensión de cada perfil, en el lapso correspondiente al intervalo de muestreo.

Se debe considerar que las vibraciones ambientales (*microtremores*) son señales que varían en un amplio rango de frecuencias, en general se asume que se propagan principalmente como ondas superficiales de tipo Rayleigh. Las microvibraciones de origen natural son inferiores a 1 Hz (por ejemplo, marea, viento, etc.) y las que se producen por efectos antrópicos son mayores a 1 Hz llegando a 30 Hz (por ejemplo, maquinarias, paso de vehículos, entre otras fuentes activas no estacionarias), lo que interesa con fines ingenieriles y de caracterización geomecánica se restringe a un rango comprendido entre los 0.1 y 30 Hz aproximadamente.

4.6.3.3. Fuente de Energía

MASW por definición se relaciona con la medición de ondas superficiales, es decir, ruido ambiental (microvibraciones, las que suponen ser ricas en ondas superficiales tipo Rayleigh). Se complementó la medición con golpes (como fuente de energía activa) a lo largo de la extensión donde se midieron los perfiles (para enriquecer el rango de longitudes de ondas), utilizó como fuente de energía un mazo de 25 libras, con el que se golpeó en diversos tramos de la extensión del perfil, en el lapso correspondiente al intervalo de muestreo.

4.6.3.4. Proceso e Inversión de Datos

Los datos de MASW son analizados por tramos de 12 geófonos para cada tendido sísmico (excepto en los extremos de éste, en donde se analizan tramos de 8 geófonos), obteniéndose un total de 9 tramos analizados para tendidos completos de 24 geófonos (Cuadro 4-77).

Cuadro 4-77: Ejemplo del análisis por tramo para un tendido sísmico completo de 24 geófonos distanciados cada 4 m.

Tramo analizado	Geófonos	Ubicación modelo 1D para geófonos c/5 m (0 - 92 m)
Tramo 1	1-8	14
Tramo 2	1-12	22
Tramo 3	3-14	30
Tramo 4	5-16	38
Tramo 5	7-18	46
Tramo 6	9-20	54
Tramo 7	11-22	62
Tramo 8	13-24	70
Tramo 9	17-24	78

Fuente: Geodatos.

4.6.3.5. Curvas de Dispersión

Para el proceso y obtención del modelo de velocidades de corte de cada perfil se utiliza el módulo Surface Plus desarrollado por Geogiga Technology Corp, el cual consiste en un multi-análisis espectral de las ondas superficiales - MASW.

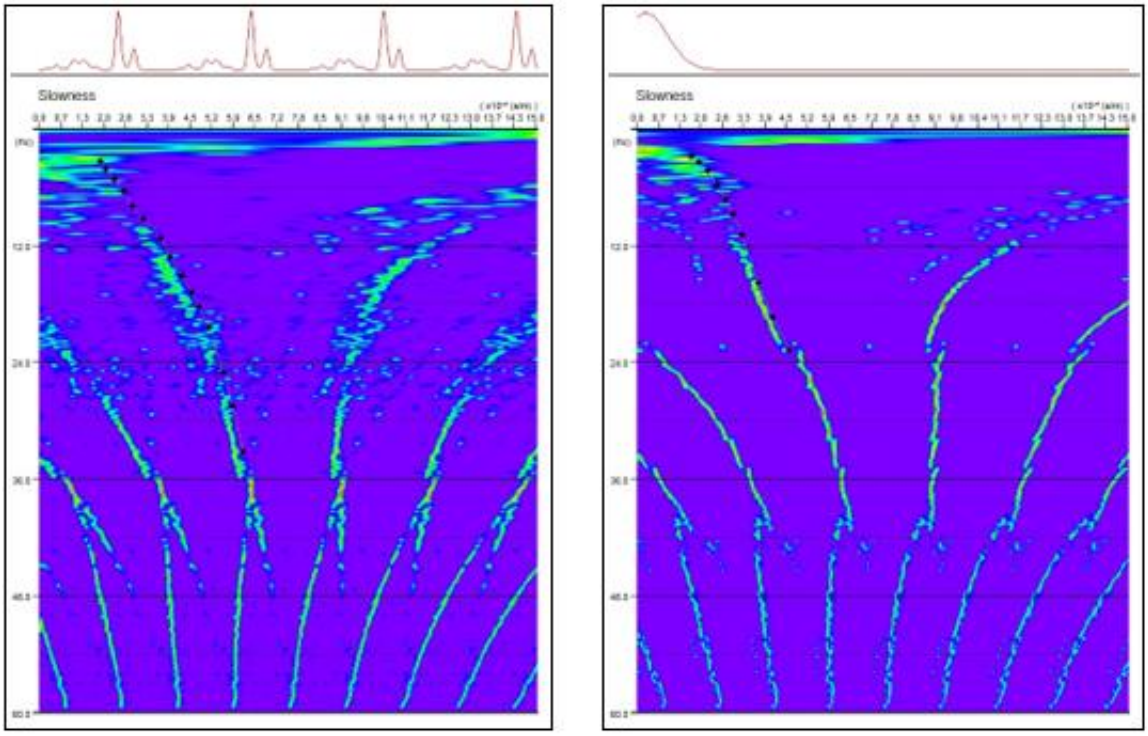


Figura 4-108: Ejemplo Curvas de dispersión MASW

Fuente: Geodatos

En rigor, lo que se obtiene a partir del análisis de estas curvas de dispersión es una curva discreta o "picado" en el dominio P-F que representa el espectro de velocidad de ondas superficiales en el dominio lentitud-frecuencia, éstas son velocidades de ondas Rayleigh cuya velocidad de propagación es del orden del 92-97% de las ondas Vs, por lo que en la práctica se consideran semejantes

El proceso y análisis de los perfiles de MASW se realizó según indicaciones del Dr. Satish Pullammanappallil, Adjunct Research Professor, The Nevada Seismological Laboratory, University Of Nevada, Reno, quien ha capacitado al personal de Geodatos en temas de ondas superficiales, en donde, los picados de las curvas de dispersión se realizan a un costado de la zona de mayor energía, dado que es el gradiente más pronunciado y representa mejor la velocidad real

"The reason has to do with the theory behind the microtremor method. Since you are collecting long records (30 seconds) you are acquiring ambient noise in addition to active. So, the part that is just off the peak is the steepest gradient and better represents the true velocity. You can see in the curves that as you add more active energy, the zone becomes thin and the peak is close to the slower zone. Also, you do the analysis in the pf domain where the off-peak approach is more robust. If you are analyzing short records (say, 1 or 2 seconds) with an active source where you know the distance (not random hits) and you do analysis in the fv domain then you pick the peak (like classic MASW)" - Dr. Satish Pullammanappallil"**.**

En el Anexo 4.6.2 se presentan las curvas de dispersión obtenidas del análisis de cada tramo de los tendidos sísmicos correspondientes a los perfiles de este proyecto.

4.6.3.6. Modelos 1D (Velocidad Vs / Profundidad)

Del picado de la curva de dispersión se obtiene un modelo de capas 1D generado por la inversión de cada curva de dispersión para cada tramo analizado.

En la Figura 4-109, la curva azul representa al modelo inicial para la inversión, y la curva roja corresponde al modelo final obtenido. Además, los puntos azules corresponden al picado de la onda de dispersión para cada disparo, mientras que los puntos rojos a los modelados por la inversión.

En el Anexo 4.6.3. se presentan los modelos 1D obtenidos para cada tramo analizado del perfil sísmico realizado.

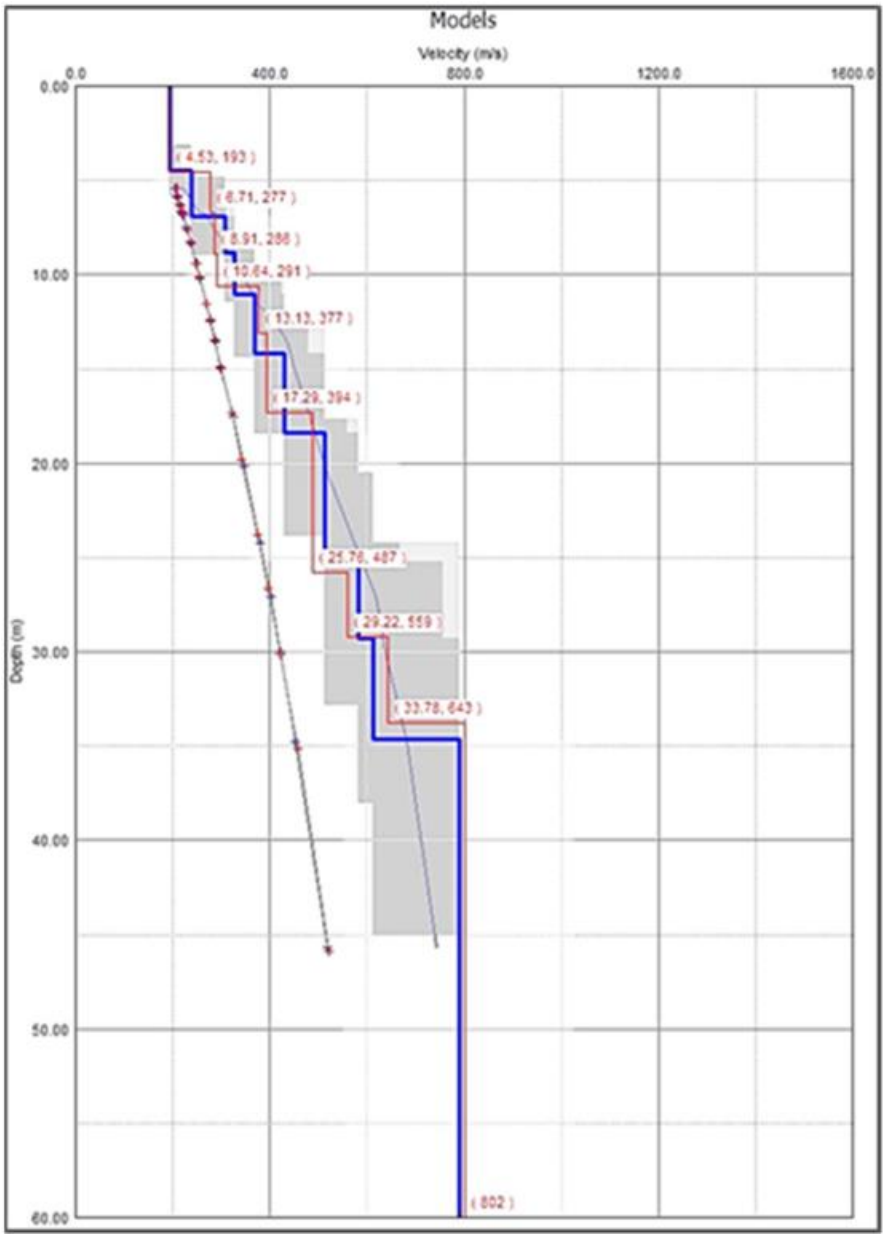


Figura 4-109: Ejemplo Modelo de capas 1D

Fuente: Geodatos

4.6.4. Trabajos en Terreno

Los trabajos en terreno de los métodos geofísicos fueron realizaron entre el 19 y 21 de mayo del 2022. Las coordenadas y elevaciones de las estaciones sísmicas (Tomografía y MASW) fueron medidas con un sistema GPS Diferencial (DGPS), en modo RTK (Real Time Kinematic), y se representan como coordenadas UTM proyectadas al sistema geodésico WGS84 Huso 19 Sur. Las alturas representadas en los perfiles han sido ajustadas al nivel medio del mar mediante el modelo geodésico EGM96 disponible en software de proceso Oasis Montaj. A continuación, se indica el detalle de los trabajos:

- El día 19 de mayo se realizaron las Líneas L1, L2, L3 y L4 (Ver Fotografía 4-21, Figura 4-110 y Figura 4-111)
- El día 20 de mayo se realizaron las Líneas L5, L6, L7 y L8 (Ver Fotografía 4-22, Figura 4-112, Figura 4-113, Figura 4-114 y Figura 4-115)
- El día 21 de mayo se realizaron las Líneas L9, L10 (Ver Fotografía 4-23 y Figura 4-116)

En el Anexo 4.6.4. se presentan las coordenadas de los perfiles geofísicos medidos.



Fotografía 4-21: Imágenes trabajos 19 de mayo. Líneas L1, L2, L3 y L4.

Fuente: a partir de información de Geodatos

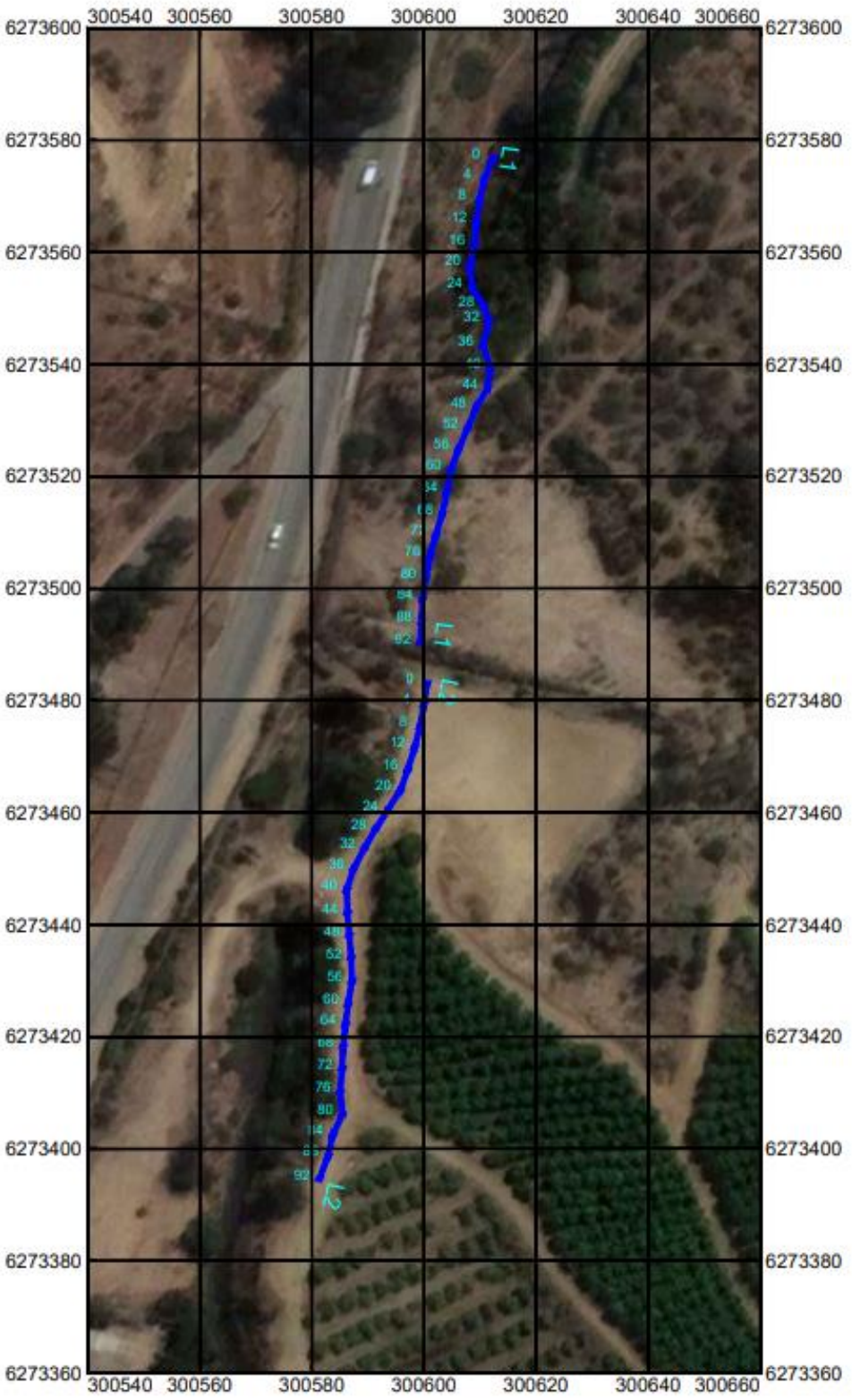


Figura 4-110: Líneas L1 y L2 correspondientes a las iniciativas INIC_SJ3 y INC_SJ2 respectivamente.

Fuente: a partir de información de Geodatos

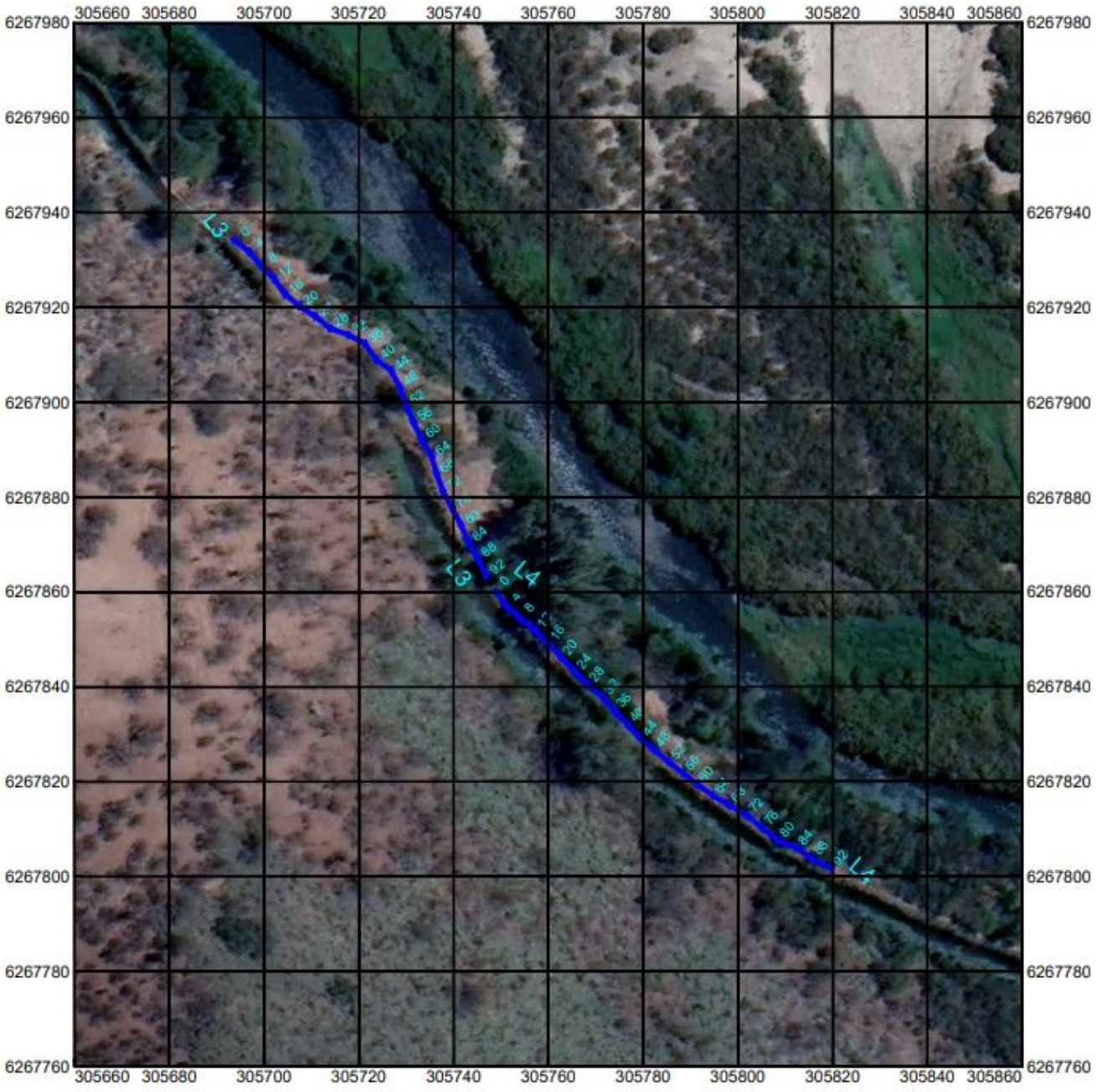


Figura 4-111: Líneas L3 de iniciativas INIC_CAR12 y 15 y L4 correspondientes a las iniciativas INIC_CAR11.

Fuente: a partir de información de Geodatos



Fotografía 4-22: Imágenes trabajos 20 de mayo. Líneas L5, L6, L7 y L8.

Fuente: Elaboración propia.

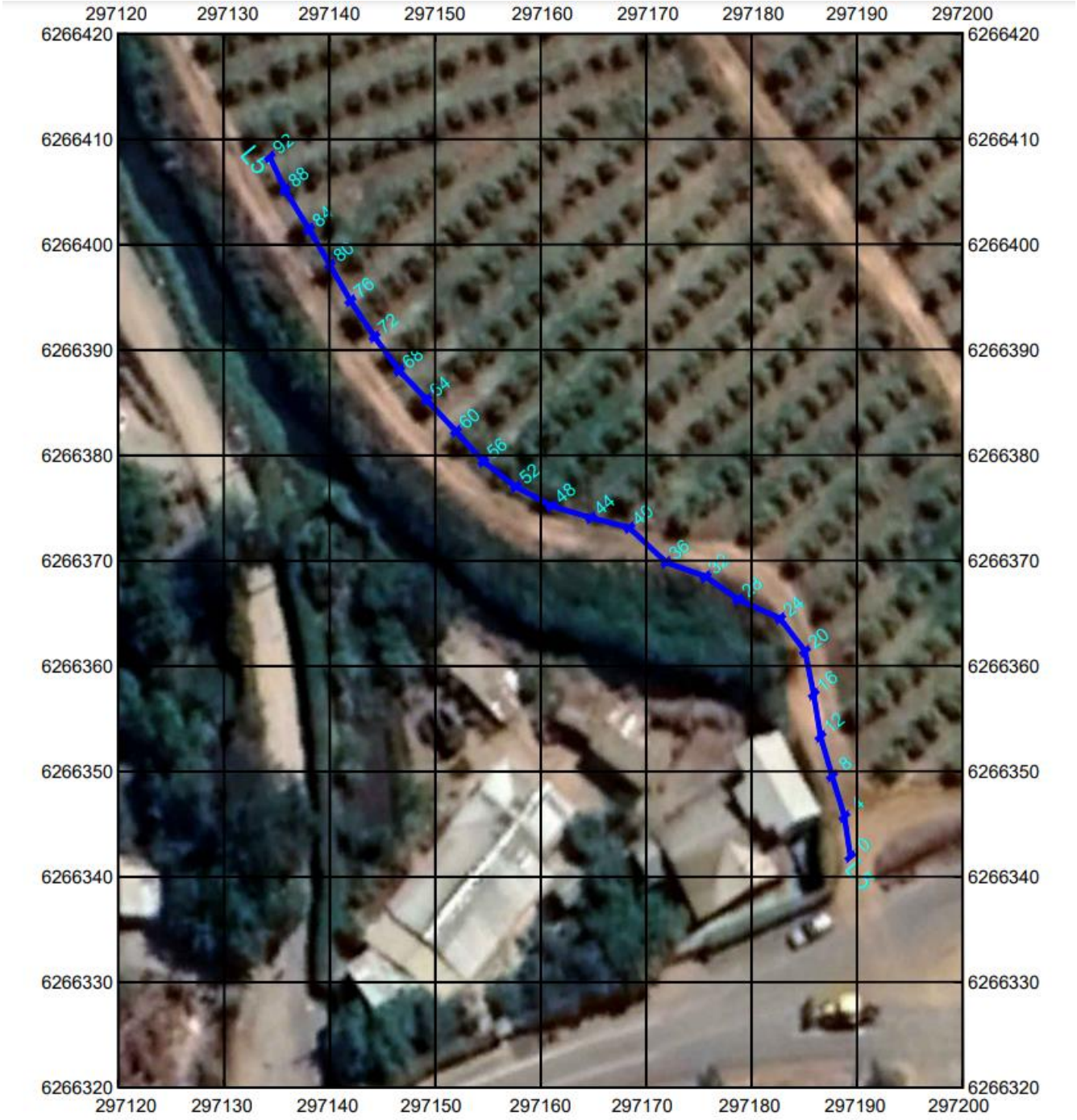


Figura 4-112: Líneas L5 de iniciativa INIC_CUL7.

Fuente: a partir de información de Geodatos.

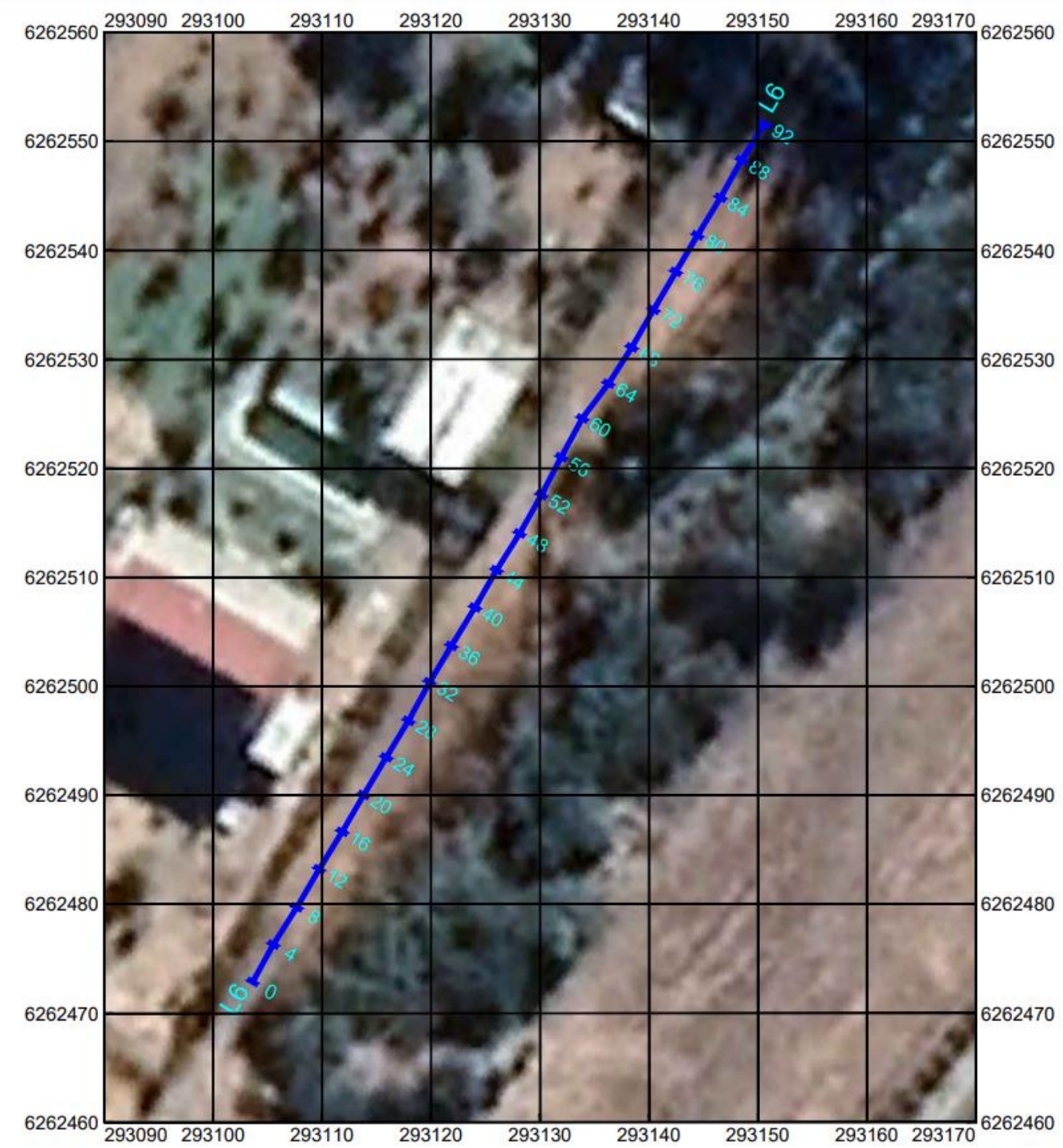


Figura 4-113: Líneas L6 de iniciativa INIC_CUL19.

Fuente: a partir de información de Geodatos

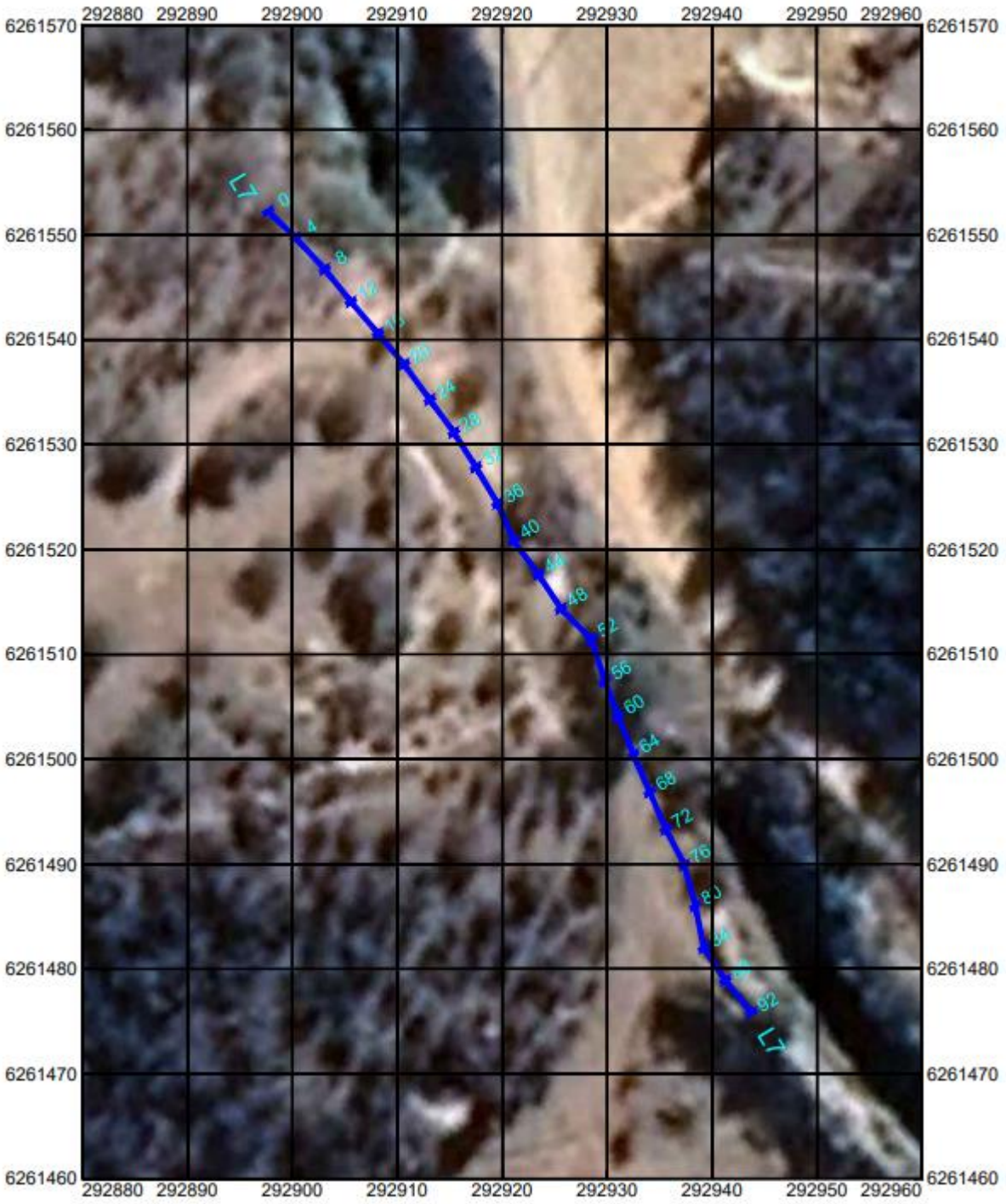


Figura 4-114: Líneas L7 de iniciativa INIC_CUL20.

Fuente: a partir de información de Geodatos

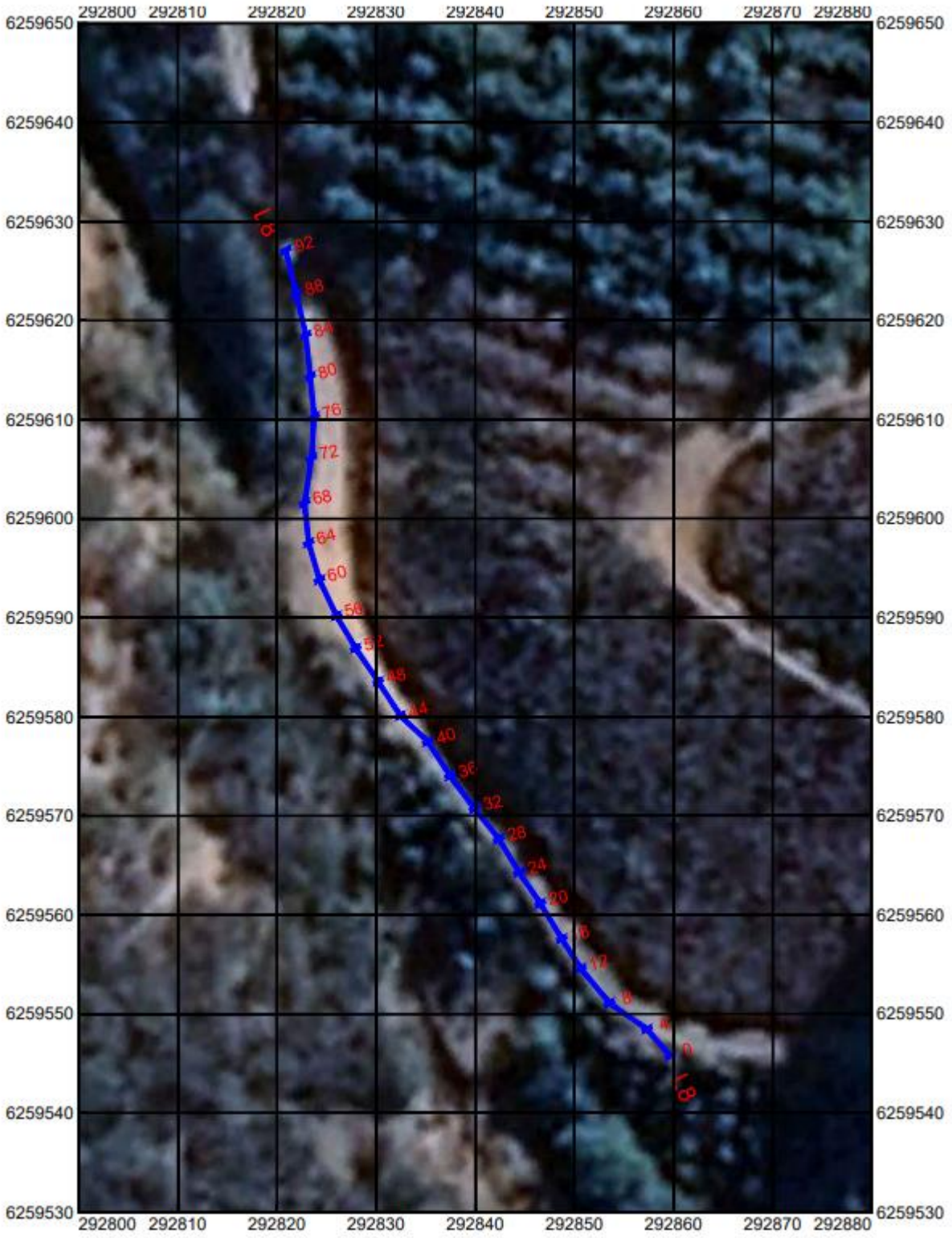


Figura 4-115: Líneas L8 de iniciativa INIC_CUL21.

Fuente: a partir de información de Geodatos



Fotografía 4-23: Imágenes trabajos 21 de mayo. Líneas 9 y 10.

Fuente: Elaboración propia.

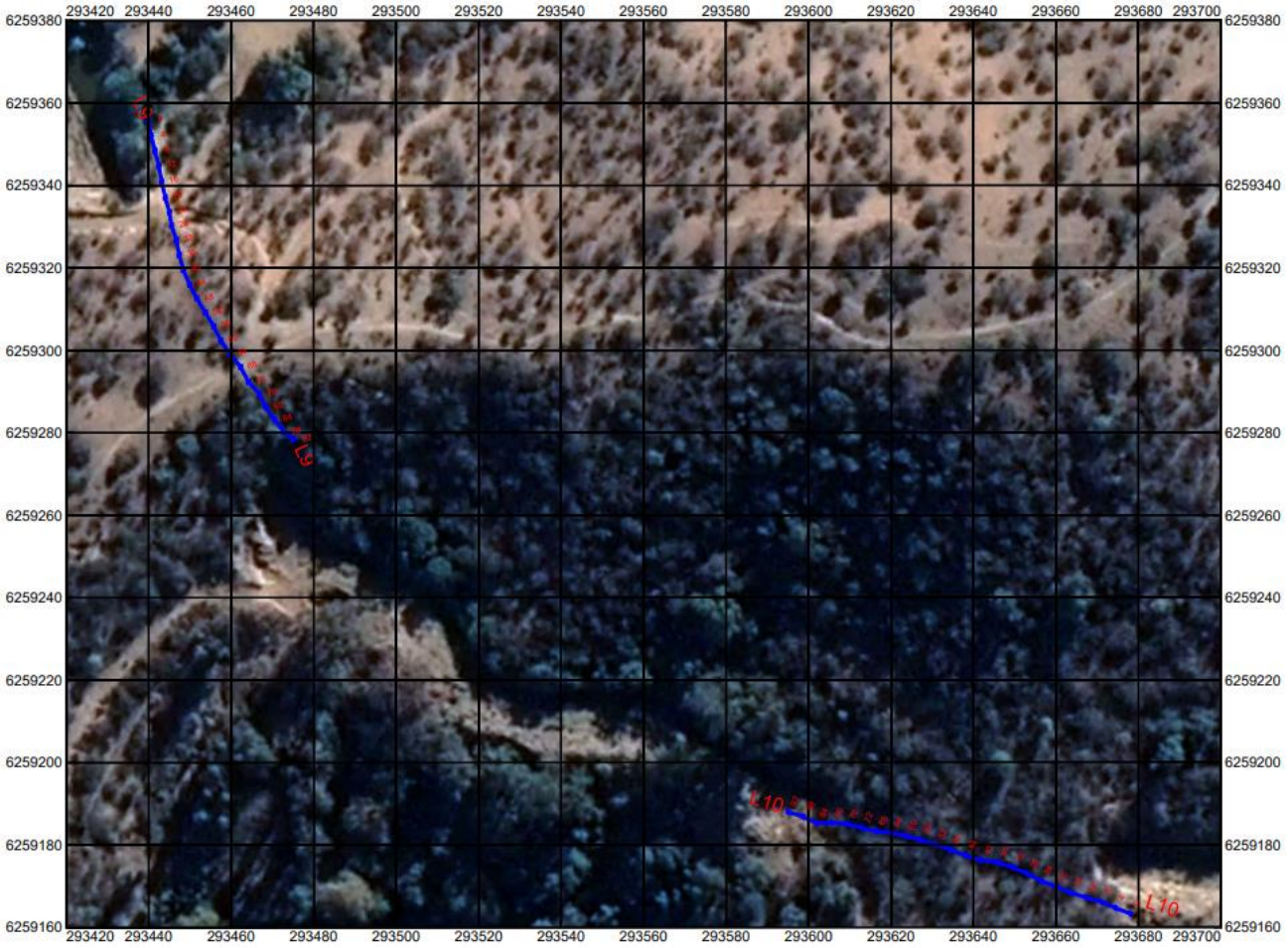


Figura 4-116: Líneas L9 y L10 correspondientes a las iniciativas INIC_CUL23 y INC_CUL24 respectivamente.

Fuente: a partir de información de Geodatos

4.6.5. Resultados

4.6.5.1. Resultados Tomografía Sísmica

Los resultados del estudio de Tomografía Sísmica se presentan en secciones geosísmicas en escala horizontal de 1:500, que alcanzan para este proyecto profundidades que fluctúan entre 12 y 45 metros aproximadamente; En general, la profundidad de investigación depende de la separación de los sensores, frecuencia del arreglo empleado y rigideces que conforman el subsuelo, entre otros aspectos condicionantes de la profundidad de penetración.

La interpretación de cada una de las secciones de velocidad de onda de compresión (Vp) resultante de la inversión 2D se presenta en el Anexo 4.6.5.

La interpretación de los perfiles sísmicos procesados ha permitido definir dominios geosísmicos que representan claramente 4 unidades características de acuerdo con sus velocidades de

propagación de ondas de compresión (Vp). Es preciso mencionar que las velocidades se calculan a partir del picado de los sismogramas (identificación del tiempo de llegada de la onda P), en diferentes direcciones de viaje a partir de las distintas posiciones de la fuente ubicada en superficie. Por lo tanto, dichas velocidades son aparentes y son representativas de la unidad o capa reconocible. Por lo general, en la parte central de cada tendido se obtiene más información, en desmedro de los extremos, en donde la profundidad alcanzada es menor y además se presentan efectos de borde dado el proceso matemático de inversión.

En resumen, en el proyecto ha sido posible describir lo siguiente:

- **Unidad A:** Correspondiente a la unidad somera del área de estudio, se observa en todos los perfiles, con espesores variables que alcanzan profundidades máximas de 25 metros aproximadamente (Figura T-L10). Las velocidades observadas en este estrato van de los 600 m/s a los 1200 m/s. Este dominio se interpreta como Sedimentos no consolidados, y corresponderían, según los antecedentes considerados, a la unidad compuesta principalmente por: relleno artificial, arenas gruesas y gravas finas.

- **Unidad B:** Este segundo estrato subyace al dominio anteriormente descrito. Presenta velocidades de ondas sísmicas de compresión que varían, aproximadamente, entre 1200 m/s y 2000 m/s. Este dominio se interpreta como Sedimentos consolidados, y correspondería, según los antecedentes considerados, principalmente de material descompuesto y/o roca muy meteorizada e intemperizada.

- **Unidad C:** Este tercer estrato subyace a la anterior unidad expuesta; presenta velocidades de ondas sísmicas de compresión que varían, aproximadamente, entre 2000 m/s y 4000 m/s. Este dominio se interpreta como Roca alterada y/o sedimentos consolidados, y correspondería a la misma unidad anteriormente descrita, pero con menor contenido de material descompuesto y la roca probablemente con un menor grado de meteorización.

- **Unidad D:** Esta última unidad, dados los valores de velocidad medidos (superiores a 4000 m/s), correspondería a Roca Sana. Se alcanza a apreciar únicamente en las secciones presentadas en las figuras T-L1 y T-L9, observándose el techo de esta unidad a profundidades de aproximadamente 20 y 32 metros, respectivamente.

4.6.5.2. Resultados MASW

Las figuras MASW-L1 a MASW-L10 (Ver Anexo 4.6.6.) correspondientes al sector estudiado muestran las secciones de velocidad de ondas de corte “Vs” de los perfiles, obtenidas a partir de los modelos 1D de cada uno de los tramos analizados, en donde la profundidad representada, corresponde a la validez del modelo que depende de los picados realizados en las curvas de dispersión. Se utilizó una

zonificación de colores para la velocidad de onda S única (260 a 1900 m/s), y representativa con el objeto de cotejar las secciones entre sí y definir zonas de interés.

Las secciones de velocidad Vs, presentadas en las figuras MASW-L1 a MASW-L10, alcanzan para este proyecto profundidades de investigación de 20 a 65 metros, lo que depende principalmente del largo de los tendidos sísmicos, separación y frecuencia de los geófonos, así como también del contenido de frecuencias que se visualicen claramente en el modo fundamental al momento del picado de la curva de dispersión.

En este caso se puede ver en mayor detalle las variaciones de velocidad de las ondas "Vs" con un alcance de mayor profundidad en relación con las ondas "P", en la mayoría de los casos. La velocidad de las ondas de corte o de Cizalle son más representativas de la rigidez de la roca, en comparación con las ondas "P" usadas en la tomografía.

Se considera importante mencionar que las secciones MASW presentadas fueron generadas a partir de una inversión numérica 1D (que representa distintos tramos de un tendido sísmico), las que posteriormente se interpolan y se obtienen las secciones 2D de cada perfil analizado

4.6.6. Conclusiones

El trabajo efectuado permitió definir diferentes unidades que han sido interpretadas geológicamente en base a criterios netamente geofísicos y han sido satisfactorias para el objetivo planteado inicialmente por el Cliente.

A modo general, se observa correlación entre los métodos de tomografía sísmica y MASW, sin embargo, es importante señalar que, como se trata de métodos basados en ondas sísmicas de naturaleza diferente (Vp y Vs), los posibles refractores o estructuras detectadas no siempre serán coincidentes. Como el comportamiento de las ondas P no es igual al de las ondas S, estas últimas pueden refractarse en una superficie donde no necesariamente lo harán las ondas P, dependiendo de las características del suelo. En cualquier caso, ambas velocidades son de interés para la determinación de algunos parámetros geotécnicos que permitirán caracterizar geotécnicamente los suelos presentes a lo largo de los perfiles, tales como la ripabilidad y rigideces a bajas deformaciones.

Se observa que con el método de tomografía sísmica se obtienen profundidades promedio de 25 metros, detectándose principalmente tres unidades geosísmicas correspondientes a sedimentos no consolidados, sedimentos consolidados y roca alterada y/o sedimentos consolidados. Cabe destacar en dos de los perfiles se alcanzó a detectar el techo de una cuarta unidad geosísmica identificada como roca sana (***Figuras I-T-L1 a I-T-L10***). Por otra parte, con el método MASW se alcanzaron profundidades promedio de 50 metros aproximadamente, observándose un rango de velocidades Vs de las ondas sísmicas de corte propagadas por el subsuelo que van desde los 250 [m/s] a los 1900 [m/s], y que aumentan proporcionalmente con la profundidad, salvo en el caso del perfil L4 (Figura MASW-L4) en que se observa una franja de unos 5 metros de espesor que presenta una leve disminución en velocidad con respecto a la capa más somera del perfil

Se asume que la definición del valor de las velocidades de onda de cada dominio identificado, son representativas de cada unidad, presentan un error intrínseco, pero pueden fluctuar entre un 10 – 20 % sin perder validez. En cualquier caso, las velocidades presentadas son de interés para la determinación de algunos parámetros geotécnicos que permitirán caracterizar los suelos presentes a lo largo de los perfiles.

Se debe recalcar que los resultados geofísicos obtenidos corresponden netamente a respuestas geosísmicas, las que pudieran asociarse a diversos materiales constituyentes del subsuelo, o bien a un mismo material que presenta diferentes condiciones (grado de consolidación, granulometría, alteración, fracturamiento, meteorización, rigidez, etc.); por lo que se reitera que el aspecto geofísico debe analizarse en conjunto, con otros antecedentes que permitan conclusiones más certeras e integrales acerca de la mecánica de suelos existente en el área de estudio.

Finalmente, en función de los resultados obtenidos, se puede concluir que la mayor parte de las obras de túnel están construidos en suelos consolidados conformados principalmente por roca fractura y/o meteorizada, por lo que se recomienda la proyección de sistemas de sostenimiento para su posterior presentación a concursos de la Ley N° 18.450.

5. ANTECEDENTES LEGALES Y ADMINISTRATIVOS

5.1. Caracterización y Situación Legal de Organizaciones de Usuarios (OUAs)

5.1.1. Generalidades

Las Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUAS), son aquellas entidades que tienen por objeto administrar las fuentes de aguas y las obras a través de las cuales estas son extraídas, captadas y/o conducidas. Se encuentran reglamentada en el Código de Aguas en el Titulo II del libro Segundo del Código de Aguas en sus artículos 186 al 293.

Las OUAS son entidades con personalidad jurídica, reglamentadas en el Código de Aguas, formadas por dos o más personas con derechos de aprovechamiento sobre las aguas en un mismo río, acuífero, canal, embalse u otra obra hidráulica de toma y distribución común y se clasifican en:

- Juntas de Vigilancia o JV: Que tienen como fin administrar aguas de una fuente natural como lo es un río, laguna, estero, entre otros.
- Asociaciones de Canalistas o AC: Son aquellas que reúnen varias comunidades de aguas y las administran centralmente.
- Comunidades de Aguas CA: Son las entidades que gestionan a nivel local en un área definida las entregas de aguas en marcos partidores, la operación de un determinado canal y las obras a través de las cuales estas son conducidas y extraídas las aguas.
- Comunidades de Obras de Drenaje o COD: Tienen como fin la extracción del agua sobrante en suelos para la agricultura.

Tanto la Junta de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Aguas se encuentran regladas por estatutos y tienen la obligación de realizar Juntas anuales Ordinarias como también extraordinarias dependiendo de la materia a tratar. En los casos en que los estatutos no contemplen ciertas materias, el Código de Aguas suple estos silencios estableciendo las normas respecto de los temas.

El rol de estas organizaciones de usuarios resulta importante en cuanto al apoyo en la administración de los cauces, sobre todo las Comunidades de Aguas en relación con la debida mantención, limpieza y reparación de los cauces artificiales. Entre sus objetivos además de distribuir el agua, es construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para su aprovechamiento. Para lo anterior se requiere que sean capaces de cumplir sus funciones relacionadas a la gestión del recurso referentes como lo son la operación, participación oportuna y activa de sus miembros, mantención y resolución conflictos, entre otros.

El artículo 186 indicando que « Si dos o más personas tienen derechos de aprovechamiento en las aguas de un mismo canal, embalse, o aprovechan las aguas de un mismo

acuífero, podrán reglamentar la comunidad que existe como consecuencia de este hecho, constituirse en asociación de canalistas o en cualquier tipo de sociedad, con el objeto de tomar las aguas del caudal matriz, repartirlas entre los titulares de derechos, construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para su aprovechamiento. En el caso de cauces naturales podrán organizarse como junta de vigilancia.»

Entre sus objetivos además de distribuir el agua, es construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para su aprovechamiento. Para lo anterior se requiere que sean capaces de cumplir sus funciones relacionadas a la gestión del recurso referentes cómo lo son la operación, participación oportuna y activa de sus miembros, mantención y resolución conflictos, entre otros.

El Código de Aguas en este articulado reconoce que las OUAS nacen de un "hecho", este es la existencia de dos o más personas, naturales o jurídicas, que tienen derechos de aprovechamiento en las aguas y que comparten una bocatoma común, pudiendo ser esta una fuente natural como de un mismo río, lago, o artificial canal, embalse para el caso de las aguas superficiales o de un mismo acuífero para el caso de las aguas subterráneas. La Ley reconoce entonces que por mero hecho de compartir una bocatoma común nos encontramos ante una Organización de Usuarios la que por este solo hecho existe, estas son las conocidas como "De Hecho".

El objetivo fue realizar un análisis legal y organizacional asociado a las obras definidas y sistematizar la información de las OUAS en la zona referente al estudio, para cuantificar el universo de estas. Se identificaron las OUAS organizadas legalmente o de derecho como las de hecho o en estado de formación pendientes en la DGA, definiendo su situación legal en cuanto a inscripción en el Conservador de Bienes Raíces en los Registros de Propiedad de Aguas y el registro en la DGA en el Catastro Público de Organizaciones de Aguas, con el fin de contribuir a la gestión y optimización en uso de los recursos hídrico. Así también se revisó la situación legal de los puntos de captación, acciones y caudal, y la existencia de servidumbre en la franja de los canales.

5.1.2. Base de Datos y Metodología

Se utilizó la base de datos que entrega la Dirección General de Aguas en su Catastro de Registro de Organizaciones de Usuarios a nivel nacional, filtrando aquellas que pertenecen a la Región Metropolitana, para posteriormente volver a identificar aquellas comunas y Provincias corresponde al área del estudio que incluye el área de riego de los canales de riego cuya captación se realice en el río Maipo aguas abajo del puente de ferrocarril que une las comunas de Buin y Talagante, por lo tanto, el Área de Estudio se encuentra incluida en la Región Metropolitana.

Se analizó su funcionamiento administrativo, obras de captación, jurisdicción. Se realizó a su vez la revisión de parte de los estatutos.

Se pudo determinar los códigos de los expedientes correspondientes a las OUAS y se revisó una a uno a aquellos digitalizados. Se utilizó además la información del informe de Diagnostico Nacional

de Organizaciones de Usuarios realizado por el Laboratorio de Análisis Territorial de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile del año 2018 e Informe DOH respecto de los Canales de la segunda sección de río Maipo del año 1983 y del Informe OUAS de la Universidad de Chile del año 2018.

Finalmente, se revisó las inscripciones conservatorias que contiene los Estatutos de las OUAS inscritas y cuya información registra e Departamento de Organizaciones de Usuarios de la DGA, las que se encuentran en los Registros de Propiedad de Aguas de los Conservadores de Bienes Raíces de Buin, Melipilla y Talagante.

En el área estudiada se identificaron 21 OUAS, de las cuales 5 son de hecho y 16 de derecho. Se levantó información respecto de su área de jurisdicción, cantidad de acciones o regadores que administran y en varios casos su equivalencia a litros por segundo, en el caso de las OUAS conformadas de Derecho se señala la Resolución DGA que aprueba dicha conformación y número de certificado que la DGA le asigna en el Catastro de Organizaciones de Usuarios e inscripción en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador respectivo. En la mayoría fue posible indicar el lugar de ubicación de su bocatoma en la fuente natural y la identificación del tipo de fuente.

Finalmente, en los casos correspondientes, se indicó datos de inscripción en el Registro de Propiedad de Aguas de los respectivos Conservadores de Bienes Raíces.

5.1.3. Identificación de OUAs en el Área de Estudio

La Figura 2-1 muestra el área de estudio, sus canales troncales y derivados extra prediales.

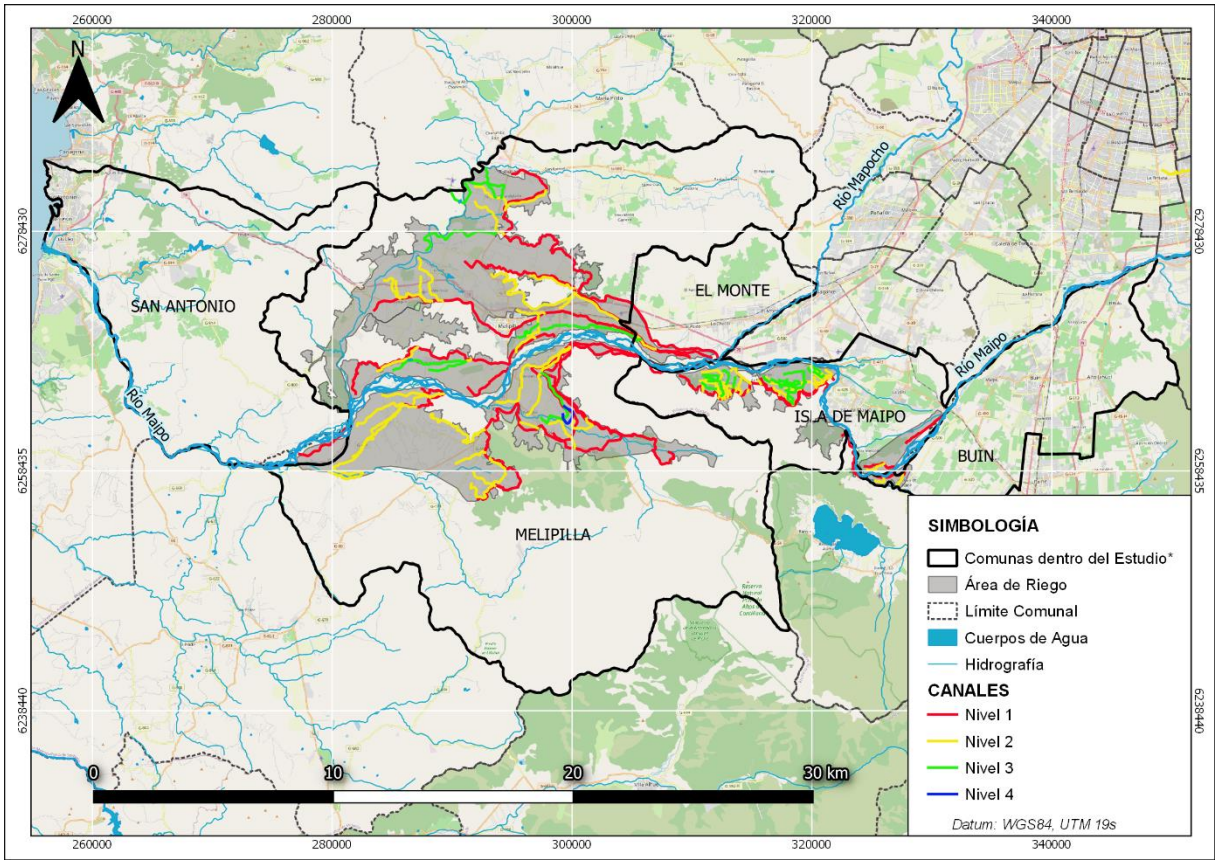


Figura 5-1: Área de Estudio

*Comunas en las que se emplazan los canales y área de riego correspondiente al sector del río Maipo Bajo.
Fuente: Elaboración propia.

Los canales que tienen sus tomas directamente en el río Maipo, segunda sección o en sectores adyacentes son:

1) Comunidad de Aguas del Canal El Chancho- Las Mercedes.

2) Comunidad de Aguas El Arenal.

3) Comunidad de Aguas del Canal San Antonio de Naltahua.

4) Comunidad de Aguas del Naltahua.

5) Asociación de Canalistas San José de Melipilla.

6) Canal Puangue.

7) Comunidad de Aguas del Canal Picano.

8) Comunidad de Aguas del Canal Hualeumu.

9) Asociación de Canalistas Canal Huechún.

10) Comunidad de aguas del Canal Isla (Huechún Bajo).

11) Comunidad de Aguas del Canal Carmen Alto.

12) Comunidad de Aguas Canal Cholqui.

13) Canal Pabellón Asociación de Canalistas Canal Chocalán.

14) Comunidad de Aguas Canal Culiprán. - Comunidad de Aguas Tranque Los Molles (Derivado Culiprán) y Comunidad de Aguas Canal Chico (Derivado Culiprán).

15) Asociación de Canalistas del Canal Tronco Codigua (Codiguano).

16) Canal el Asilo.

17) Canal La Foresta.

18) Otros que no forman parte del estudio, pero que se informan a modo de antecedente.

- Canal El Montino
- Comunidad de Aguas del Canal El Mercedano
- Comunidad de Aguas del Canal Lo Chacón.
- Comunidad de Aguas del Canal Rosario.
- Junta de Vigilancia Las Vertiente.

5.1.4. Revisión y Análisis de los Estatutos de las OUAs

5.1.4.1. Aspectos Generales

Los Estatutos corresponden a las normas particulares por las que se rigen los OUAS y sus miembros, usuarios y/o accionistas. Cumplen con la formalidad de encontrarse reducidas o establecidas mediante escritura pública y en su mayoría inscritas en los Registro de Aguas de los Conservadores de Bienes Raíces que correspondan según jurisdicción.

De la revisión realizada de los Estatutos inscritos y vigentes en los Conservadores de Bienes Raíces se puede desprender que tienen una base común en lo relevante, pudiendo distinguir los siguientes temas:

a) Objetivos.

b) Derechos y obligaciones de los regantes, miembros u accionistas.

c) Reglas para administrar que recaen en el Directorio.

d) Juntas Extraordinarias en lo que respecta a cambios y reformas.

e) Jurisdicción, canales y sectores que administran.

f) Dotaciones caudales y tras particularidades

Para las JV, AC y CA, se establecieron los siguientes criterios generales, indicando que en todo lo no previsto por el referido estatuto se rigen por las normas indicadas en el Código de Aguas:

Objetivos

De acuerdo con las disposiciones pertinentes del Código de Aguas y las estipulaciones de estos Estatutos, se forma la organización con el objeto de extraer las aguas de la fuente (río, canal, vertiente u otro) para repartirla entre sus asociados, construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias al aprovechamiento común y ejecutar toda clase de actos o contratos que directa o indirectamente conduzcan al fin de la organización, la que puede realizar y cumplir todas las funciones que la legislación vigente y estos Estatutos le señalen y encomienden, y, especialmente, puede comprar, vender y tomar en arrendamiento bienes muebles o raíces y constituir instalaciones de fuerza motriz.

a) Derechos y obligaciones de los regantes, miembros u accionistas

Las OUAS se organizan y estructuran sobre la base a accionistas, regantes o miembros de la organización quienes riegan por turnos o sectores según sus derechos de aprovechamiento de aguas. Para los efectos de la Asociación se considera regante y tiene derecho a participar de la asociación todo dueño

titular y los que a cualquier título les suceden en sus derechos y que sean aguas de los canales sometidos a su respectiva jurisdicción. La OUA llevará un Registro de accionistas, asociados o regantes, formado por la nómina de sus componentes y en el cual se anotarán las acciones que oportunamente se inscribieren en el Registro de Aguas del Conservador de Bienes Raíces. En este registro se inscribirán todas las mutaciones de derechos de aprovechamiento de las aguas en vista del certificado del Conservador de Bienes Raíces.

Según sus Estatutos son derechos de los Regantes, accionistas o usuarios:

- Utilizar para el riego, las aguas.
- Participar de las asambleas generales y reuniones de grupo con voz y voto.
- Elegir y ser elegidos en cargos directivos.
- Presentar iniciativas, proyecto o proposición de estudios al Directorio y a la Directiva de los grupos.
- Tener acceso a los libros de actas y de contabilidad de la Asociación.
- Ser atendido por los dirigentes.
- Participar en las actividades de la Asociación.

Son Obligaciones de los miembros:

- Asistir a las Juntas de Accionistas.
- Costear los gastos de la construcción o reparación de los dispositivos de donde extraen sus aguas del canal principal.
- Pagar puntualmente las cuotas
- Acatar lo acuerdos de las asambleas.
- Cumplir con las demás obligaciones que contraídas con la Asociación.
- Conocer Los Estatutos y las Leyes, en especial lo referente al Código De Aguas.

b) Reglas para administrar que recaen en el Directorio:

La OUAS son administradas por un directorio compuesto de entre 5 y 11 personas nombradas por la Junta General Ordinaria. Dicho directorio durará en sus funciones un periodo de un año, pero continuará en sus funciones mientras la Junta General Ordinaria no le designa reemplazante, debiendo procederse en la forma indicada en los Estatutos y/o Código de Aguas.

c) Juntas Ordinarias y Extraordinarias

Los negocios que interesen o afecten a la Asociación se resolverán en Junta Generales de Accionistas las que serán ordinarias o extraordinarias.

Las Juntas Generales Ordinarias deben tener lugar en el mes de marzo de cada año en el día y hora que se fije al efecto, al día siguiente hábil a la misma hora, según fuese el caso, con los siguientes objetos:

- Acordar la propuesta del Directorio, o sin ella si no se hubiese presentado el presupuesto, de gastos ordinarios o extraordinarios, y las cuotas de una u otra naturaleza que deben erogar los accionistas para cubrir esos gastos.
- Pronunciarse sobre la memoria y cuenta de inversión qué debe presentar el Directorio, informada por los inspectores.
- Nombrar inspectores para el examen de las cuentas del año venidero nombrar nuevo directorio conforme al artículo veinte.
- Tratar cualquier materia que se proponga en ellas, salvo las que requieran citación especial.

Las Juntas Generales Extraordinarias se reunirán en cualquier época del año por convocatoria acordada por el Directorio y no se podrá tratar en ellas de otro objeto que los incluidos en la convocatoria. Será forzoso acordar la convocatoria cuando lo pidan accionistas que representen un tercio de las acciones de la Asociación.

El tema de las jurisdicciones, dotaciones y otras particularidades ha sido desarrollada en el siguiente punto.

5.1.4.2. Detalle por OUAs

a) Comunidad de Aguas del Canal El Chancho-Las Mercedes

El Canal El Chancho - Las Mercedes se origina en la primera toma de la Segunda sección del río Maipo. Riega el Fundo Las Mercedes, propiedad de la Corporación de Reforma Agraria del mismo nombre, las parcelas del ex Asentamiento Las Pircas y algunos predios privados, todos ubicados en la comuna del Maipo.

Los derechos legales sobre el caudal del Maipo son de tipo eventual porque solo reciben agua cuando hay excedentes en la Primera Sección del río Maipo. Estos derechos corresponden a 30 regadores inscritos a nombre de los ex Fundo Sata Teresa, Santa Filomena y Lo Hurtado inscrito a fojas 21, N° 27 del Registro de Propiedad del Conservador de Bienes Raíces de Talagante.

Inscripción pendiente en DGA, ingresada solicitud con fecha 14 de octubre del 2014 Expediente NC-1304-94. La solicitud corresponde a 1.160 l/s en bocatoma, coordenadas UTM Norte 6.263.607 m; Este: 331.045 m; USO 19, Datum UTM 1984. No inscrita en el CBR.

b) Comunidad de Aguas El Arenal.

inscripción pendiente en DGA, ingresada solicitud con fecha 10 de septiembre del 1996 Expediente NC-1304-58 , no se encuentra más información ni inscripción en Conservador de Bienes Raíces.

c) Comunidad de Aguas del Canal San Antonio de Naltahua.

Se encuentra formada en Derecho e inscrita a fojas 99vta, N° 182 de 1986 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Talagante. Registrado y aprobado por resolución DGA N° 1687 de 8 de octubre de 1986 y catastrada en el Departamento de OUAS de la DGA con el N° 409. La ubicación del punto captación bocatoma se encuentra a 5 km aproximadamente aguas arriba del puente que cruza el río desde Isla de Maipo a Naltahua; comuna de Isla de Maipo; río Maipo Primera sección; Canal San Antonio. Los derechos de aprovechamiento están conformados por 100 acciones y según información DGA sus integrantes individuales son los indicados en el Cuadro 5-1.

Cuadro 5-1: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal San Antonio de Naltahua

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
CLARO ELENA MARDONES QUIROZ	-	SITIO 51	0,66	-	-
DAMASO GUZMAN CALDERON	-	PARCELA CUATRO	1,26	-	-
EDUARDO OLIVARES CATALAN	-	PARCELA VEINTIUNA	1,2	-	-
EDUARDO OLIVARES CATALAN	-	SITIO 30	0,52	-	-
EULOGIA BUSTOS MEZA	-	PARCELA VEINTIOCHO	0,775	-	-
EUSTOLIA BUSTOS MEZA	-	SITIO 38	0,66	-	-
FLORENTINO DEL CARMEN LEIVA FUENTES	-	SITIO UNO	0,52	-	-
FLRENTIONO DEL CARMEN LEIVA FUENTES	-	PARCELA UNO	1,182	-	-
FRANCISCO SEGUNDO VELASQUEZ MANZO	-	PARCELA DIECISEIS	1,128	-	-
FRANCISCO SEGUNDO VELASQUEZ MANZO	-	SITIO 25	0,38	-	-
HECTOR ENRIQUE CISTERNA QUIROZ	-	PARCELA TREINTA Y CINCO	0,907	-	-
HECTOR ENRIQUE CISTERNA QUIROZ	-	SITIO 61	0,52	-	-
HECTOR SOTELO FARIAS	-	PARTE PARCELA UNO	0,58	-	-
HILARIO HUMBERTO CAVIERES I.	-	PARCELA CINCO	1,31	-	-
HILARION HUMBERTO CAVIERES I.	-	SITIO CINCO	0,18	-	-
HUGO ORLANDO CISTERNAS QUIROZ	-	PARCELA 57	1,62	-	-
HUGO ORLANDO CISTERNAS QUIROZ	-	SITIO CINCO	0,66	-	-
JAVIER ROSA MONDACA QUINTANILLA	-	SITIO 52	0,38	-	-

Cuadro 5-1: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal San Antonio de Naltahua

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
JAVIER ROSA MONDACA QUNTANILLA	-	PARCELA VEINTICUATRO	1,102	-	-
JORGE ALFREDO TAPIA KAHLER Y JOSE MIGUEL CORREA BARROS	-	PARCELA 41-A	1,2	-	-
JORGE ERASO ESPINOZA	-	PARCELA QUINCE	1,128	-	-
JORGE FARIAS CERDA	-	PARCELA 49	1,75	-	-
JORGE FARIAS CERDA	-	SITIO DIECISEIS	0,78	-	-
JORGE PATRICIO MARQUEZ QUIROZ	-	SITIO 48	0,66	-	-
JORGRE ERAZO ESPINOZA	-	SITIO 34	0,78	-	-
JOSE BARROS CLARO	-	SITIO 33	0,66	-	-
ANIBAL CORREA BARROS	-	PARCELA TREINTA	0,867	-	-
JOSE DAVID VASQUEZ CONTRERAS	-	PARCELA OCHO	1,182	-	-
JOSE DAVID VASQUEZ CONTRERAS	-	SITIO QUINCE	0,66	-	-
JOSE LUIS ROJAS CALDERON	-	PARCELA CUARENTA Y CUATRO	0,923	-	-
JOSE LUIS ROJAS CALDERON	-	SITIO 43	0,66	-	-
JOSE MERCEDES LEYTON ULLOA	-	PARCELA 43	0,974	-	-
JOSE MERCEDES LEYTON ULLOA	-	SITIO 36	0,52	-	-
JOSE MIGUEL CORREA BARROS	-	PARCELA CUARENTA Y SIETE	1,208	-	-
JOSE MIGUEL CORREA BARROS	-	PARCELA 41-B	1,2	-	-
JOSE MIGUEL CORREA BARROS	-	PARCELA 50	0,689	-	-
JOSE MIGUEL CORREA BARROS	-	PARCELA 53	0,788	-	-
JOSE MIGUEL CORREA BARROS	-	SITIO 27	0,52	-	-
JOSE MIGUEL DE LA CRUZ CUEVAS SOTO	-	SITIO 54	0,52	-	-
JOSE TOMAS MAULEN URETA	-	PARCELA TREINTA Y NUEVE	0,815	-	-
JOSE TOMAS MAULEN URETA	-	SITIO SEIS	0,66	-	-
JOSE VICENTE ACEVEDO ACEVEDO	-	PARCELA 61	0,974	-	-
JOSE VICENTE ACEVEDO ACEVEDO	-	SITIO 24	0,66	-	-
JOSE VICENTE LEYTON BAEZA	-	PARCELA CUATRO	1,22	-	-
JOSE VICENTE LEYTON BAEZA	-	SITIO TRES	0,38	-	-
JUAN AGUSTIN GUZMAN MIRANDA	-	SITIO TRES	0,8	-	-
JUAN ALAMIRO LEIVA FUENTES	-	SITIO NUEVE	0,26	-	-
JUAN FRANCISCO GALLARDO	-	PARCELA ONCE	1,142	-	-
JUAN FRANCISCO GALLARDO MAULEN	-	SITIO 28	0,85	-	-
JUAN GUILLERMO SOTO PAVEZ	-	PARCELA TRES	1,28	-	-
JUAN GUILLERMO SOTO PAVEZ	-	SITIO SIETE	0,16	-	-
JUAN IGNACIO GONZALEZ GONZALEZ	-	SITIO 21	0,52	-	-
JUAN LINDOR ALVARADO	-	PARCELA VEINTINUEVE	0,775	-	-
JUAN LINDOR ALVARADO	-	SITIO 60	0,52	-	-
JUAN MANUEL BUSTOS ARMIJO	-	PARCELA VEINTIOCHO	1,48	-	-

Cuadro 5-1: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal San Antonio de Naltahua

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
OLGA DE LAS MERCEDES MARÑO Y RAFAEL NUÑEZ MORALES	-	PARCELA TRECE A	1,88	-	-
JUAN MANUEL GALLARDO MAULEN	-	PARCELA VEITISIETE	1,88	-	-
JUAN MANUEL GALLARDO MAULEN	-	SITIO 29	0,78	-	-
OLGA DE LAS MERCEDES MARINO	-	SITIO 18	0,38	-	-
JULIO DEL CARMEN FARIAS VELASQUEZ	-	SITIO 32	0,66	-	-
ORLANDO AUGUSTO CALDERON G.	-	SITIO UNO	0,8	-	-
PEDRO ANTONIO FLORES GALVEZ	-	PARCELA TREINTE Y UNO	1,195	-	-
PEDRO ANTONIOFLORES GALVEZ	-	SITIO 20	0,78	-	-
RAFAEL NU±EZ MORALES	-	PARCELA TRECE B	0-	-	-
RAFAEL NUDEZ MORALES	-	SITIO ONCE	0,26	-	-
RAMON HERNAN MARTINEZ CAVIEDES	-	PARCELA 59	0,935	-	-
RAMON HERNAN MERTINEZ CAVIEDES	-	SITIO 23	0,97	-	-
JUSTINIANO CABEZAS VARGAS	-	PARCELA 14	1,88	-	-
JUSTINIANO CABEZAS VARGAS	-	PARCELA 46	1,968	-	-
JUSTINIANO CABEZAS VARGAS	-	SITIO OCHO	0,52	-	-
JUSTINO ELISEO CUEVAS SOTO	-	PARCELA SIETE	1,142	-	-
LEOPOLDO DEL CARMEN ESPINOZA GALARCE	-	PARCELA TREINTA Y SEIS	0,755	-	-
LEOPOLDO DEL CARMEN ESPINOZA GALARE	-	SITIO 42	0,66	-	-
LUIS A, HERRERA VERDEJO	-	PARCELA DOS	0,907	-	-
LUIS A, HERRERA VERDEJO	-	SITIO 44	0,66	-	-
LUIS ALBERTO ARMIJO GALLARDO	-	PARCELA VEINTISEIS	1,102	-	-
RAUL NICOLAS CARPIO GALLARDO	-	PARCELA SEIS	1,62	-	-
RAUL NICOLAS CARPIO GALLARDO	-	SITIO SIETE	0,66	-	-
ROBERTO DEL CARMEN CALDERON GUZMAN	-	PARCELA NUEVE	1,91	-	-
LUIS OSVALDO VERA CHAMORRO	-	PARCELA DIECINUEVE	1,2	-	-
LUIS OSVALDO VERA CHAPARRO	-	SITIO 22	0,85	-	-
ROSA AMELIA GONZALEZ	-	PARCELA 62	1,7	-	-
ROSA EMILIA GONZALEZ GONZALEZ	-	SITIO 46	0,38	-	-
ROSA ESTER MORA MORA	-	SITIO 49	0,66	-	-
ROSA HERMINIA VERGARA PICARE	-	SITIO CUATRO	0,78	-	-
ROSAMEL MONDACA MESA	-	PARCELA DIECIOCHO	0,895	-	-
RUBEN FERNANDO ERAZO VALDIVIA	-	PARCELA 56	0,828	-	-
RUBEN FERNANDO ERAZO VALDIVIA	-	SITIO 45	0,78	-	-
SEGUNDO ALAMIRO PERALTA GONZALEZ	-	PARCELA 58	0,895	-	-
SEGUNDO ALAMIRO PERALTA GONZALEZ	-	SITIO CATORCE	0,52	-	-
SOC. AGRICOLA DE PALTAS LTDA.	-	PARCELA 54	0,769	-	-
SOC, AGRICOLA DE PALTAS LTDA.	-	PARCELA 55	0,775	-	-
LUIS Y RAFAEL NUÑEZ MORALES	-	PARCELA ONCE	1,48	-	-

Cuadro 5-1: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal San Antonio de Naltahua

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
LUIS Y RAFAEL NUÑEZ MORALES	-	SITIO ONCE	0,26	-	-
MANUEL ANTONIO SANTIS ORDOÑEZ	-	PARCELA TREINTE Y SIETE	0,788	-	-
MANUEL ANTONIO SANTIS ORDOÑEZ	-	SITIO 59	0,66	-	-
MANUEL CECILIO CISTERNA QUIROZ	-	PARCELA CUARENTA	0,802	-	-
MANUEL CECILIO CISTERNAS QUIROZ	-	SITIO 58	0,52	-	-
MANUEL DEL C, GUZMAN CALDERON	-	PARCELA CINCO	1,34	-	-
MANUEL DEL CARMEN GUZMAN CALDERON	-	SITIO DIEZ	0,52	-	-
MANUEL JESUS VILLAVICENCIO BUSTOS	-	SITIO DOCE	0,38	-	-
SOC,AGRICOLA Y PRODUCTORA DE PALTAS LTDA	-	PARCELA 45	2,283	-	-
MANUEL OSVALDO REYES FLORES	-	PARCELA 52	0,689	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA EL BOLDO LTDA.	-	PARCELA VEITE	1,254	-	-
MANUEL REYES SANCHEZ	-	PARCELA NUEVE	1,115	-	-
MANUEL REYES SANCHEZ	-	SITIO 37	0,52	-	-
SUCESION CERVANDO ACEVEDO ACEVEDO	-	SITIO 26	0,52	-	-
SUCESION TERESA CALDERON PEREZ	-	PARTE PARCELA OCHO	0,16	-	-
SUCESION TERESA CALDERON PEREZ	-	SITIO DOS	0,8	-	-
MANEL OSVALDO REYES FLORES	S/R	-	0,38	-	-
MANUEL TOMAS MORALES CARRASCO	-	SITIO 47	0,66	-	-
MARCO SEGUNDO NUÑEZ CARRASCO	-	PARCELA TREINTE Y TRES	0,988	-	-
MARCO SEGUNDO NUÑEZ CARRASCO	-	SITIO 55	0,26	-	-
MARIN ERAZO VALDIVIA	-	SITIO 40	0,66	-	-
MARIO ALAMIRO GALARCE CARVAJAL	-	SITIO 50	0,66	-	-
MARIO GALARCE CARVAJAL	-	PARCELA VEINTIDOS	0,854	-	-
MARIO OTILIO MAULEN URETA	-	PARCELA VEINTITRES	1,102	-	-
MARIO OTILIO MAULEN URETA	-	SITIO 62	0,78	-	-
MATIAS ARMIJO Y ANA MARIN	-	SITIO TRECE	0,78	-	-
MIGUEL FERNANDO CATALAN BRAVO	-	PARCELA TREINTA Y CUATRO	1,8	-	-
MIGUEL FERNANDO CATALAN BRAVO	-	SITIO 35	0,52	-	-
ALAMIRO PERALTA	-	PARCELA DIECISIETE	1,88	-	-
ALAMIRO PERALTA	-	SITIO 57	0,38	-	-
ALBERTO MEDINA MARCHANT	-	PARCELA TREINTA Y DOS	0,974	-	-
ALBERTO MEDINA MARCHANT	-	SITIO 53	0,52	-	-
ALFREDO JESUS SOTO SOTO	-	PARCELA 70	0,974	-	-
ALFREDO JESUS SOTO SOTO	-	SITIO 41	0,52	-	-
ANA MARIN	-	SITIO TRECE	0,78	-	-
ANIVAL CORREA OVALLE	-	SITIO OCHO	0,29	-	-
ARCADIO SEGUNDO BRAVO QUINTERO	-	PARCELA TRES	0,882	-	-
ARCADIO SEGUNDO BRAVO QUINTEROS	-	SITIO 16	0,52	-	-

Cuadro 5-1: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal San Antonio de Naltahua

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
ARNOLDO MENGOL JORQUERA DIAZ	-	PARCELA 51	0,907	-	-
ARSENIO LEYTON ULLOA	-	PARCELA CURENTA Y DOS	0,907	-	-
BELARMINO CALDERON PEREZ	-	PARCELA DIEZ	1,2	-	-
BENJAMIN DEL CARMEN CALDERON GUZMAN	-	SITIO SEIS	0,11	-	-
RODRIGO BARROS TOCORNAL	-	PARCELA DIEZ	1,128	-	-
CARLOS ORLANDO ERAZO ESPINOZA	-	PARCELA TREINTA Y OCHO	0,728	-	-
CARLOS ORLANDO ERAZO ESPINOZA	-	SITIO 19	0,66	-	-
CARLOS RIGOBERTO ACEVEDO A,	-	PARCELA 48	1,182	-	-
CARLOS RIGOBERTO ACEVEDO A,	-	SITIO 39	0,85	-	-
CATALINA DEL CARMEN CUEVAS SOTO	-	SITIO 31	0,66	-	-
CESARIO MORA MORA	-	SITIO CUATRO	0,2	-	-

d) Comunidad de Aguas del Canal Naltahua.

Se encuentra inscrita a fojas 8 N° 9 de 1970 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Talagante. El Canal Naltahua se deriva de la sexta toma del río Maipo segunda sección. Tiene derechos de aguas por 100 acciones equivalentes a 1.500 l/s. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°1778, Fojas N°851 con fecha 03/10/1990.

e) Asociación de Canalistas San José de Melipilla

Se encuentra inscrita a fojas 1, N° 1 de 1913 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla. Administra derechos de aprovechamiento de aguas (DAA) correspondientes a la conjunción del del río Maipo y río Mapocho, en la ribera norte del río Maipo, este canal extrae agua desde ambos ríos. Georreferencia UTM 6.267.966 N, 312.240 E (Datum 84 WGS). Tiene una dotación de derechos de aguas por 100 acciones equivalentes a 1.500 l/s. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°485, Fojas N°209 con fecha 04/03/2015.

f) Asociación de Canalistas Canal Puangue

La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla número 10 correspondiente al Registro de Aguas del año 1936. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°2660, Fojas N°44 con fecha 27/10/1998

g) Comunidad de Aguas del Canal Picano

La Comunidad de Aguas Canal Picano se encuentra inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Talagante, en fojas 193 número 218 correspondiente al Registro de Aguas del año 2000. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°2804, Fojas N°3069 con fecha 23/10/2000. De acuerdo con los antecedentes, la Comunidad de Aguas, extrae derechos desde el río Maipo en punto de captación bocatoma UTM Norte 6.267.900 m; Este 310.400 m Huso 19. Administra derechos de aguas de 10.000 acciones corresponde a 2 metros cúbicos por segundo o 2.000 litros por segundo del río Maipo Tercera Sección.

h) Comunidad de Aguas del Canal Huaulemu

La Asociación de Canalistas del Canal Huaulemu o El Marco, se encuentra inscrita a fojas 81, N° 157 del año 1954 en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla y sus Estatutos se encuentran en escritura pública del primero de diciembre de 1953, suscrita ante el Notario de Santiago don Luis Azocar Álvarez. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°2925, Fojas N°225 con fecha 16/11/2021.

Los derechos de aprovechamiento están conformados, debido a la época en que fueron aprobados, a 32 aprovechamiento o merced de agua, con la propiedad de fundos, lo que se refleja en la distribución de regadores. De acuerdo con los antecedentes, la Asociación de Canalistas, extrae derechos desde el río Maipo y “los derechos de aguas de los accionistas del Canal Huaulemu o El Marco consisten en 100 partes alícuotas o regadores”, sin especificar el caudal en litros por segundo de dichos regadores, sólo estableciendo la cantidad de partes que le corresponde a cada miembro.

No se especifican tampoco características de los derechos que integran la organización, debido a la época en que se genera. Está dividido por 100 acciones y según información DGA sus integrantes individuales son los indicados en el Cuadro 5-2.

Cuadro 5-2: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal Huaulemu

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
LUIS ALBERTO FERNANDEZ LARRAIN	-	LA CANTERA	8	-	-
EUGENIO COURTIN JIMENEZ	-	PARCELA LA TURBINA EL SAUCE	1,337	-	-
EULOGIA ERRAZURIZ	-	PARCELA EL MANZANO	2,047	-	-
FRANCISCO COURTIN JIMENEZ	-	PARCELA LA TURBINA EL SAUCE	1,337	-	-

Cuadro 5-2: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal Huaulemu

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
LUIS COURTIN JIMENEZ	-	PARCELAS LA TURBINA EL SAUCE	1,337	-	-
MARIO TAGLE VALDES	-	HIJUELA LORETO	10,64	-	-
MON.DE CARMELITAS DESCALZAS DE CRISTO	-	LA CANTERA	8,71	-	-
ALEJANDRO REYES CERDA	-	PARCELA EL MANZANO	2,047	-	-
PATRICIO BARROS MATTE	-	PARCELA LOS MAYOS	3,82	-	-
ALEJANDRO REYES ERRAZURIZ	-	PARCELA EL MANZANO	2,047	-	-
VICTORIA SANCHEZ	-	HIJUELA QUINTA	25,52	-	-
BEATRIZ LAMBERT PEREIRA	-	HIJUELA BOULOGNE	3,925	-	-
DOMINGO J. GANA EDWARDS	-	EL MAITEN	15,02	-	-
EDUARDO REYES CERDA	-	PARCELA EL PILLO	10,09	-	-
ELIANA LAMBERT PEREIRA	-	HIJUELA BOULOGNE	3,925	-	-

i) Asociación de Canalistas Canal Huechún

Se encuentra formada en Derecho e inscrita a fojas 81 N° 157 de 1993 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla. Registrado y aprobado por resolución DGA N° 1854 de 2 de septiembre de 1993 y catastrada en el Departamento de OUAS de la DGA con el N° 1370. Ubicación bocatoma, ribera norte del río Maipo, al oriente de la ciudad de Melipilla; comuna y provincia de Melipilla; río Maipo. Los derechos de aprovechamiento están conformados por 159,67 acciones de río Maipo equivalente a 4,2 l/s y según información DGA sus integrantes individuales son los indicados en el Cuadro 5-3: .

Cuadro 5-3: Listado Integrantes Individuales Asociación de Canalistas Canal Huechún

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
MANUEL JESUS ORTIZ MORGADO	-	PARCELA N°14 (PARTE)	0,1	-	-
MANUEL JESUS ORTIZ MORGADO	-	SITIO 20	0,05	-	-
PEDRO ORTIZ MORGADO	-	PARCELA N°20 (PARTE)	0,381	-	-
PEDRO ORTIZ MORGADO	-	SITIO 8	0,05	-	-
CRISOSTOMO ALVARADO VALDEBENITO	-	SITIO 5	0,05	-	-
IRIS ERNESTO ORTIZ VALDEBENITO	-	SITIO 19	0,05	-	-
LUIS ERNESTO ORTIZ VALDEBENITO	-	PARCELA N°15	0,701	-	-
RAQUEL DE LAS MERCED ALVARADO VALDEBENITO	-	PARCELA 23 (PARTE)	0,056	-	-
JOSE LORENZO PALMA ANDULLE	-	SITIO BY (PARTE)	0,05	-	-
JORGE ENRIQUE ALVARADO VALDEVENITO	-	PARCELA N°7	0,682	-	-
JORGE ENRIQUE ALVARADO VALDEVENITO	S/R	SITIO 11	0,05	-	-

Cuadro 5-3: Listado Integrantes Individuales Asociación de Canalistas Canal Huechún

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
RAFAEL PAVLIC SKERLIC	-	PARCELA N°54 HIJUELA A	0,88	-	-
MANUEL JOSE ARAVENA GONZALEZ	-	PARCELA N°34 (PARTE)	0,27	-	-
JOSE PIÑEIRA SOTELO	-	PARCELA N°16 (PARTE)	0,05	-	-
MANUEL ARIZTIA RUIZ	-	PARCELA N°69	1,6	-	-
LUIS A, PIÑEIRA MAUREIRA	-	SITIO CL	0,06	-	-
JOSE ARMIJO NUÑEZ	-	HIJ,LAS ENCINAS DE HUECHUN ALT	7,6	-	-
JOSE JOAQUIN PRIETO MATTE	-	FUNDO HUECHUN ALTO	22,72	-	-
JUAN AYALA PINO	-	PARCELA N°11	0,722	-	-
JUAN AYALA PINO	-	PARCELA N°13 (PARTE)	0,3	-	-
JUAN AYALA PINO	-	PARCELA N°14 (PARTE)	0,601	-	-
JUAN AYALA PINO	-	PARCELA N°19 A	0,3	-	-
JUAN AYALA PINO	-	PARCELA N°2	1,042	-	-
JUAN AYALA PINO	-	PARCELA N°20 (PARCELA)	0,3	-	-
JOAQUIN PRIETO NOGUERA	-	PORCION 1 FUNDO HUENCHUN ALTO	1,33	-	-
DARIO BEZEMAR BUSTAMANTE	-	SITIO AA	0,08	-	-
LEONARDO BEZEMER BUSTAMANTE	-	PARCELA N°35	0,78	-	-
LEONARDO BEZEMER BUSTAMANTE	-	SITIO BB	0,07	-	-
JOSE JOAQUIN PRIETO NOGUERA	-	PORCION 2 HUECHUN ALTO	4,48	-	-
OSVALDO DE JESUS QUINTANILLA	-	SITIO A N	0,05	-	-
RENE BEZEMER BUSTAMANTE	-	PARCELA N°15 (PARTE)	0,67	-	-
RENE BEZEMER BUSTAMANTE	-	PARCELA N°15(PARTE)	0,34	-	-
EDUARDO RAMANINI ALBERTI	-	PARCELA N°10	1	-	-
EDUARDO RIOS BUSTOS	-	SITIO AP (PARTE)	0,05	-	-
ALBERTO DE LA C. BUSTOS CATALAN	-	SITIO AE	0,05	-	-
MAURICIE RIVAS RIVAS	-	PARCELA N°24	1,45	-	-
MARIA MERCEDES BUSTOS CATALAN	-	PARCELA N° 52	1,5	-	-
MARIA MERCEDES BUSTOS CATALAN	-	SITIO BJ	0,08	-	-
MIGUEL ANGEL ROJAS TAPIA	-	SITIO 4	0,05	-	-
PEDRO BUSTOS CATALAN	-	PARCELA N°26	1,06	-	-
PEDRO BUSTOS CATALAN	-	SITIO BG	0,07	-	-
HECTOR JAIME ROMAN SOTO	-	SITIO AP (PARTE)	0,05	-	-
GERARDO ANTONIO CABELLO MATUS	S/R	SITIO BU	0,04	-	-
LUIS LEOPOLDO TAPIA CUEVAS	-	SITIO AD	0,09	-	-

Cuadro 5-3: Listado Integrantes Individuales Asociación de Canalistas Canal Huechún

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
EDUARDO ROMANINI ALBERTI	-	PARCELA N°10	1	-	-
ABELARDO DEL C. CADENA MARTINEZ	S/R	PARCELA N10	0,722	-	-
ABELARDO DEL C. CADENA MARTINEZ	S/R	SITIO N2	0,06	-	-
LAURA VALDEBENITO	-	PARCELA 23 (PARTE)	0,918	-	-
FERNANDO CAMPINO JOHNSON	-	PARCELA N°46	1,4	-	-
JUAN ROMELIO VALDES VALDES	-	PARCELA N°48 LOTE A	0,25	-	-
JUSTO A. RUBIO VALENZUELA	-	SITIO A D	0,05	-	-
LUIS A. CARO GONZALEZ	-	SITIO AJ	0,1	-	-
RAUL RENE CARO GONZALEZ	-	PARCELA N°18	0,99	-	-
RAUL RENE CARO GONZALEZ	-	SITIO BD	0,08	-	-
LEOPOLDO VARGAS GUTIERREZ	-	PARCELA N°33	0,96	-	-
VICTOR JOSE VASQUEZ DONOSO	-	PARCELA N°66 (PARTE)	0,74	-	-
VICTOR JOSE VASQUEZ DONOSO	-	SITIO BM (PARTE)	0,01	-	-
MANUEL SEGUNDO VENEGAS SARMIENTO	-	SITIO 16	0,05	-	-
GUSTAVO VERA PEÑAILILLO	-	PARCELA N°38	0,7	-	-
GUSTAVO VERA PEÑAILILLO	-	PARCELA N°41	0,87	-	-
MANUEL JESUS VILCHES BUSTOS	-	SITIO AZ	0,07	-	-
JUAN BAUTISTA VILCHES IRARRAZAVAL	-	SITIO AD	0,05	-	-
AROLDO SAPULVEDA CONTRERAS	-	SITIO CA	0,05	-	-
LUIS ALBERTO CARO	S/R	PARCELA N20 (PARTE)	1,435	-	-
CELEDONIO DEL C. SILVA	-	SITIO 18	0,05	-	-
JAIME CARRASCO ABARCA	-	PARCELA N°5 (PARTE)	0,166	-	-
CLAUDIO DEL TRANSITO SILVA FRITS	-	SITIO 12	0,05	-	-
PATRICIO CARRASCO BRAVO	-	PARCELA N°6 (PARTE)	0,05	-	-
PEDRO SILVA PALMA	-	PARCELA N°31 (PARTE)	0,67	-	-
RUPERTO DEL CARMEN CARRASCO HUERTA	-	PARCELA N°5 (PARTE)	0,166	-	-
PEDRO ANTONIO SILVA PALMA	-	SITIO AW	0,06	-	-
WALDO SERGIO CASTAÑEDA GARATE	S/R	PARCELA N4	1,319	-	-
JOSE GUILLERMO SOBARZO GONZALEZ	-	PARCELA N°15 (PARCELA)	0,06	-	-
ARTURO GIL CATALAN CATALAN	-	PARCELA N°70 (PARTE)	0,06	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BELLAVISTA LTDA.	-	PARCELA N°13	0,37	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BELLAVISTA LTDA.	-	PARCELA N°13	0,4	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BELLAVISTA LTDA.	-	PARCELA N°14	0,1	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BELLAVISTA LTDA.	-	PARCELA N°14	0,63	-	-

Cuadro 5-3: Listado Integrantes Individuales Asociación de Canalistas Canal Huechún

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
SOCIEDAD AGRICOLA BELLAVISTA LTDA.	-	PARCELA N°16	0,791	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BELLAVISTA LTDA.	-	PARCELA N°29	1,03	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BELLAVISTA LTDA.	-	PARCELA N°4	0,7	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BELLAVISTA LTDA.	-	PARCELA N°6 (PARTE)	0,327	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BELLAVISTA LTDA.	-	PARCELA N°8	0,97	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BELLAVISTA LTDA.	-	PARCELA N°9	1	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BELLAVISTA LTDA.	S/R	PARCELA N°34 (PARTE)	0,9	-	-
CARLOS SEGUNDO CHACON GOMEZ	-	PARCELA N°16	0,97	-	-
CARLOS SEGUNDO CHACON GOMEZ	-	SITIO AG	0,08	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA ARIZTIA	-	LA ISLA	1,3	-	-
LUIS CIRILO CHACON GOMEZ	-	PARCELA N° 6 (PARTE)	0,343	-	-
ONOFRE ARMANDO CHACON GOMEZ	-	PARCELA N°3	0,79	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA ARIZTIA LTDA.	-	PARCELA N°55	1,62	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA ARIZTIA LTDA.	-	PARCELA N°56	1,72	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA ARIZTIA LTDA.	-	PARCELA N°61	1,48	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA ARIZTIA LTDA.	-	PARCELA N°68	1,59	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA ARIZTIA LTDA.	-	PARCELA N73	0,85	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA ARIZTIA LTDA.	-	PARCELA N°74	0,85	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BALLAVISTA LTDA.	S/R	PARCELA N27	1,02	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA BALLAVISTA LTDA.	S/R	PARCELA N60	1,46	-	-
JOSE URBANO CONSUEGRA GARRIDO	S/R	PARCELA N71	0,8	-	-
ERNESTO SEGUNDO CONTRERAS MEZA	-	PARCELA 22	1,019	-	-
ERNESTO SEGUNDO CONTRERAS MEZA	-	SITIO N°1	0,05	-	-
SOCIEDAD LONGUEIRA Y MENDOZA LTDA.	-	PARCELA N°3 (PARTE)	1,134	-	-
BENJAMIN CORREA NUÑEZ	S/R	PARCELA N11	0,84	-	-
BENJAMIN CORREA NUÑEZ	S/R	PARCELA N12	0,8	-	-
SOCIEDAD PRIETO Y RODRIGUEZ LTDA.	-	PARCELA (PARTE)	0,68	-	-
SOCIEDAD PRIETO Y RODRIGUEZ LTDA.	-	PARCELA N° 37	0,95	-	-
OMAR CORREA NUÑEZ	S/R	PARCELA N17 (PARTE)	0,617	-	-
OMAR CORREA NUÑEZ	S/R	PORCION 3 A HUECHUN ALTO	7,6	-	-
PEDRO SEGUNDO CUEVAS ESPINOZA	-	PARCELA N°1	0,67	-	-
CLORINDO DONOSO CABELLO	-	PARCELA N°16 (PARTE)	0,05	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA Y COMERCIAL LOS HUILQUES LTDA.	-	PARCELA EL CHAGO	2,75	-	-

Cuadro 5-3: Listado Integrantes Individuales Asociación de Canalistas Canal Huechún

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
SOCIEDAD AGRICOLA Y COMERCIAL LOS HUILQUES LTDA.	-	PARCELA N°12	0,721	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA Y COMERCIAL LOS HUILQUES LTDA.	-	PARCELA N8	0,682	-	-
PEDRO ANTONIO DONOSO CABELLO	S/R	PARCELA N20 (PARTE)	0,075	-	-
JUAN BELARMINO HERNANDEZ JEREZ	-	SITIO AY	0,05	-	-
MIRELLA DEL PILAR SOTO ARAYA	-	PARCELA N°49	0,8	-	-
MIRELLA DEL PILAR SOTO ARAYA	-	PARCELA N°50	0,8	-	-
JORGE DRAGO MORALES	-	PARCELA N°31	0,04	-	-
MANUEL HERNANDEZ JEREZ	-	SITIO Y	0,05	-	-
JORGE IGNACIO DRAGO MORALES	-	PARCELA N°30	1,03	-	-
JORGE IGNACIO DRAGO MORALES	-	PARCELA N°63	1,46	-	-
JORGE IGNACIO DRAGO MORALES	-	PARCELA N°67	1,46	-	-
JORGE IGNACIO DRAGO MORALES	S/R	PARCELA N62	1,44	-	-
SANTIAGO HERNANDEZ JEREZ	-	PARCELA N°7 (PARTE)	0,67	-	-
JUAN HERNANDEZ QUINTANILLA	-	SITIO 22	0,05	-	-
PRIMITIVO DE LAS MER HERRADA ZAMORANO	-	PARCELA N°5 (PARTE)	0,472	-	-
PRIMITIVO DE LAS MER HERRADA ZAMORANO	-	SITIO 6	0,05	-	-
CLAUDIO RICARDO JEREZ CAMUS	-	PARCELA N°2	0,66	-	-
CLAUDIO RICARDO JEREZ CAMUS	S/R	SITIO A C	0,05	-	-
GILBERTO DE LAS MERC JERIA JERIA	-	PARCELA N°65	1,48	-	-
GILBERTO DE LAS MERC JERIA JERIA	-	SITIO CI	0,05	-	-
DELFIN JERIA SOTO	-	SITIO BO	0,06	-	-
SUCESION ADOLFO VELIZ LOYOLA	-	PARCELA N°54 HIJUELA B	0,38	-	-
SUCESION ALEJANDRO DOMINGO CONSUEGRA GARRIDO	-	SITIO BQ	0,06	-	-
ESCUELA N°716	-	RESERVA CORA	0,1	-	-
SUCESION ALFREDO SEGUNDO CASTAÑEDA TORO	-	PARCELA N°48 LOTE B	0,8	-	-
LILIANA J. FERNANDEZ GAMEN	-	PARCELA N°9	0,804	-	-
SUCESION JUAN ALBERTO ALIAGA OLEA	-	PARCELA N°72	0,9	-	-
EDUVIGIS SEGUNDO FERNANDEZ OLIVARES	-	PARCELA N°6	0,804	-	-
LUIS A. FERNANDEZ RIESCO	-	PARCELA N°42	0,99	-	-
SUCESION JUSTO HUMBERTO FLORES CABELLO	-	SITIO CM	0,09	-	-
SUCESION JUSTO HUMBERTO FLORES CABELLO	S/R	-	1,35	-	-
LUIS ALBERTO FERNANDEZ RIESCO	-	PARCELA N°43	0,98	-	-

Cuadro 5-3: Listado Integrantes Individuales Asociación de Canalistas Canal Huechún

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
SUCESION LUPERFINA NULEZ NUDEZ	-	SITIO CH	0,05	-	-
FERNANDO FLORES HENRIQUEZ	-	SITIO BY (PARTE)	0,05	-	-
HORACIO FERNANDO TAPIA CUEVAS	-	SITIO AR	0,03	-	-
HORACIO FERNANDO TAPIA CUEVAS	S/R	PARCELA N5	0,7	-	-
HUMBERTO DE C. FLORES HENRIQUEZ	-	SITIO BS	0,05	-	-
JUAN MANUEL FLORES HENRIQUEZ	S/R	SITIO CB	0,05	-	-
JUAN MANUEL FLORES HENRIQUEZ	S/R	SITIO CJ	0,05	-	-
ROSA AMELIA JERIA SOTO	-	SITIO BV	0,05	-	-
JAIME LUCAS TAPIA CUEVAS	-	PARCELA N°7 (PARTE)	0,05	-	-
SEGUNDO ESTANISLAO FRITE FRITE	-	SITIO 15	0,05	-	-
JORGE EDUARDO A. JIMENEZ MONDACA	-	PARCELA N°25 (PARTE)	0,1	-	-
JUAN GALAZ DIAZ	-	PARCELA N° 19	0,371	-	-
JUAN GALAZ DIAZ	-	SITIO 10	0,05	-	-
EDUARDO EUSEBIO LARA RETAMAL	-	PARCELA N°57	1,34	-	-
EDUARDO EUSEBIO LARA RETAMAL	-	SITIO AI	0,05	-	-
JUAN FRANCISCO LEON MENESES	-	PARCELA N°13 (PARTE)	0,401	-	-
JUAN FRANCISCO LEON MENESES	-	SITIO 7	0,05	-	-
RAMON LOPEZ SILVA	-	SITIO CE	0,05	-	-
GUILLERMO ENRIQUE MANZOR URETA	-	PARCELA N°58	1,46	-	-
JUAN LUIS MANZOR URETA	-	PARCELA N°28	1,02	-	-
BELARMINO DEL C. MARTINEZ GALLARDO	-	PARCELA N°25 (PARTE)	1,4	-	-
ARTURO MARTINEZ VALDEBENITO	-	PARCELA N°17(PARTE)	0,194	-	-
ARTURO MARTINEZ VALDEBENITO	-	SITIO 9	0,05	-	-
SELINA DEL CARMEN GARRIDO SANHUEZA	-	PARCELA N°16 (PARTE)	0,1	-	-
JUAN ENRIQUE G0NZALEZ AZUA	-	SITIO BW	0,05	-	-
JUAN DE DIOS GOMEZ FARIAS	-	PARCELA N°64	1,46	-	-
JUAN DE DIOS GOMEZ FARIAS	-	SITIO BR	0,05	-	-
HERNAN GOMEZ MAUREIRA	-	SITIO A X	0,06	-	-
JUAN DE DIOS GOMEZ MAUREIRA	-	SITIO CD	0,06	-	-
LUIS ALBERTO GOMEZ MAUREIRA	-	PARCELA N°51	0,77	-	-
LUIS ALBERTO GOMEZ MAUREIRA	-	SITIO AM	0,05	-	-
MANUEL EUSEBIO GOMEZ MAUREIRA	-	PARCELA N°59	1,46	-	-
MANUEL EUSEBIO GOMEZ MAUREIRA	-	SITIO CQ	0,03	-	-
GERMAN ARTURO GONZALEZ AZUA	-	SITIO CN	0,06	-	-

Cuadro 5-3: Listado Integrantes Individuales Asociación de Canalistas Canal Huechún

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
JOSE ARTURO MAUREIRA MAZA	S/R	PARCELA N19	1	-	-
JOSE ARTURO MAUREIRA MAZA	S/R	PARCELA N32 LOTE 5	0,024	-	-
JOSE ARTURO MAUREIRA MAZA	S/R	PARCELA N32 LOTE 5	0,036	-	-
JOSE ARTURO MAUREIRA MAZA	S/R	SITIO BE	0,08	-	-
PEDRO INELIO GONZALEZ AZUA	-	PARCELA N°44	1,35	-	-
PEDRO INELIO GONZALEZ AZUA	-	SITIO BP	0,05	-	-
RIGOBERTO GONZALEZ AZUA	-	SITIO BT	0,1	-	-
ANGEL MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 2	0,024	-	-
ANGEL MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 2	0,036	-	-
EIDIANA MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 9	0,024	-	-
EIDIANIA MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 9	0,036	-	-
HILDA ROSA MAUREIRA MEZA	S/R	PARCELA N°32 LOTE 1	0,036	-	-
HILDA ROSA MAUREIRA MEZA	S/R	PARCELA N32 LOTE 1	0,024	-	-
IDILIO MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N° 32 LOTE 6	0,024	-	-
IDILIO MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 6	0,036	-	-
JULANDA MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 4	0,036	-	-
RODRIGO HERNAN GONZALEZ AZUA	-	SITIO AK	0,05	-	-
JOSE EXEQUIEL GONZALEZ	-	SITIO BF	0,07	-	-
JOSE EXEQUIEL GONZALEZ	S/R	PARCELA N66 (PARTE)	0,74	-	-
JOSE EXEQUIEL GOZALEZ GONZALEZ	-	SITIO BM (PARTE)	0,01	-	-
JOSE GRAZIOLI MENOSI	-	LAS ENCINAS	6,87	-	-
MARIO HASHIGUCHI MENA	-	PAECELA N°16 (PARTE)	0,05	-	-
CASIMIRO HERNANDEZ JEREZ	-	SITIO AL	0,05	-	-
DELFIN HERNANDEZ JEREZ	-	PARCELA N°16 (PARTE)	0,3	-	-
NATALIO MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 8	0,024	-	-
NATALO MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 8	0,036	-	-
GERARDO VICTORIANO HERNANDEZ JEREZ	-	SITIO BA	0,06	-	-
ROSALINDO MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 7	0,024	-	-
ROSALINDO MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 7	0,036	-	-
GILBERTO HERNANDEZ JEREZ	-	PARCELA N°16 (PARTE)	0,39	-	-
GILBERTO HERNANDEZ JEREZ	-	SITIO Z	0,07	-	-
ROSENDO MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 10	0,024	-	-
ROSENDO MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 10	0,036	-	-
SARA MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 3	0,024	-	-

Cuadro 5-3: Listado Integrantes Individuales Asociación de Canalistas Canal Huechún

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
SARA MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 3	0,036	-	-
YOLANDA MAUREIRA MEZA	-	PARCELA N°32 LOTE 4	0,024	-	-
SUSANA MEZA DIAZ	-	PARCELA N°32 LOTE 11	0,16	-	-
SUSANA MEZA DIAZ	-	PARCELA N°32 LOTE 11	0,24	-	-
SUSANA MEZA DIAZ	-	SITIO BC	0,08	-	-
ANTONIO MONDACA TORTELA	-	SITIO AF	0,06	-	-
CARLOS HUMBERTO MONTENEGRO UBEDA	-	SITIO AB	0,08	-	-
VICTOR MORGADO GOMEZ	-	PARCELA 23 (PARTE)	0,057	-	-
HAROLDO SEPULVEDA CONTRERAS	-	SITIO BZ	0,05	-	-
VICTOR M. MORGADO GOMEZ	-	SITIO CF	0,05	-	-
VICTOR MANUEL MORGADO GOMEZ	-	PARCELA N°47	1	-	-
VICTOR MANUEL MORGADO GOMEZ	-	PARCELA N°53	1,26	-	-
JOSE M. MUÑOZ YAÑEZ	-	PARCELA N°22	0,9	-	-
JOSE NAVARRO RAUMINAUS	-	PARCELA N°36	1,02	-	-
CARLOS ERNESTO ALVARADO VALDEBENITO	-	PARCELA N18	0,831	-	-
CARLOS ERNESTO ALVARADO VALDEBENITO	-	SITIO 17	0,05	-	-
RAUL ANDRES NUÑEZ NUÑEZ	-	PARCELA N°23	1,48	-	-
SALVADOR GUILLERMO NUÑEZ NUÑEZ	-	PARCELA N°39	1	-	-
HERMINIO DEL CARMEN AGUILAR AYALA	-	PARCELA N°3 (PARTE)	0,169	-	-
HERMINIO DEL CARMEN AGUILAR AYALA	S/R	SITIO N3	0,05	-	-
VICENTE DEL C. NUÑEZ NUÑEZ	-	SITIO CK	0,05	-	-
SEBASTIAN AGUIRRE GARCIA	-	PARCELA N°16 LOTE 2	0,15	-	-
ROBERTO NUÑEZ TORO	-	PARCELA N°1	1,026	-	-
ROBERTO NUÑEZ TORO	-	SITIO 13	0,05	-	-
HAYDEE ALARCON PLAZA	-	SITIO CG	0,05	-	-
JOSE JAVIER ORTIZ MORGADO	-	PARCELA 21	0,671	-	-
JOSE JAVIER ORTIZ MORGADO	-	SITIO 21	0,05	-	-
ENZO FELIPE ALFARO STANDEN	-	PARCELA N°21	1,4	-	-
LUIIS FERNANDO ORTIZ MORGADO	-	SITIO 14	0,05	-	-
TERESA ALVARADO LEON	-	PARCELA N°16 (PARTE)	0,05	-	-

j) Canal Isla (Huechún Bajo)

Se encuentra formada en Derecho e inscrita a fojas 158v, N° 256 de 2018 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla. Respecto a su registro en el catastro

de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°513, Fojas N°3281 con fecha 12/03/2018. Los derechos de aprovechamiento están conformados por 2.628 acciones de río Maipo equivalente a la 1 l/s por acción.

k) Comunidad de Aguas del Canal Carmen Alto

Se encuentra formada en Derecho e inscrita a fojas 307 N° 507 de 2008 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla. Registrado y aprobado por Decreto MOP N° 3031 de 12 de agosto de 1942 y resolución DGA N° 659 de 18 de marzo de 1993 y catastrada en el Departamento de OUAS de la DGA con el N° 15. Los derechos de aprovechamiento están conformados por 100 acciones de río Maipo equivalente a 8 m^3/s y según información DGA sus integrantes individuales son los indicados en el Cuadro 5-4.

Cuadro 5-4: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal Carmen Alto

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
MARIA ANGELICA GONZALEZ	-	-	11,95	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA LAS PIRCAS Y COMPAÑIA	-	-	8,59	-	-
VICTORIA GONZALEZ VIAL	-	-	10,72	-	-
ALEJANDRO GONZALEZ GANDARILLAS	-	-	6,5	-	-
ALEJANDRO GONZALEZ VIAL	-	-	7	-	-
BLANCA GONZALEZ GANDARILLAS	-	-	5	-	-
FERNANDO ALLENDE NAVARRO	-	-	22,5	-	-
IGNACIO GONZALEZ VIAL	-	-	7	-	-
JOSE BRANCOLI BRANCOLI	-	-	10	-	-
MANUEL GARATE GARATE	-	-	4	-	-
MARGARITA GONZALEZ VIAL	-	-	6,74	-	-

l) Comunidad de Aguas Canal Cholqui.

Se encuentra formada en Derecho e inscrita a fojas 14v N° 27 de 1968 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla. Registrado y aprobado por Decreto MOP N° 853 de 3 de octubre de 1968 y resolución DGA N° 1197 de 29 de mayo de 1997 y catastrada en el Departamento de OUAS de la DGA con el N° 158. Ubicación bocatoma, ubicada frente al Fundo Junco, en la ribera izquierda del río Maipo a 15 km aguas arriba de puente Carretero de Melipilla a Rapel y termina en el antiguo Fundo Cholqui; río Maipo, provincia y comuna de Melipilla. Los derechos de aprovechamiento están conformados por 100 acciones en el cauce equivalente 2 m^3/s y según información DGA sus integrantes individuales son los indicados en el Cuadro 5-5.

Cuadro 5-5: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal Cholqui

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
LUIS ALBERTO VILLARROEL RAGGI	-	PARCELA 12	0,174	3,48	l/s
MARIA TERESA VALLADARES ARENAS	-	LOTE 13-24 PC 10	0,042	0,846	l/s
SUCESION LUIS EDO. MORALES MORALES	-	PARCELA B	1,2	24	l/s
ERNESTINA DEL C. VALLADARES OLAVE	2403-17	PARCELA 25-17 PC 10	0,042	0,846	l/s
SUCESION BERTA ALARCON	-	PARCELA 35	0,093	1,854	l/s
SALVADOR BARRERA NORRIS	-	PARCELA 42 43	0,967	19,34	l/s
BLANCA ALICIA VALLADARES OLAVE	2403-7	LOTE 16-27 PC 10	0,042	0,846	l/s
SUCESION MANUEL MAULEN SILVA	-	SITIO C	0,027	0,54	l/s
ALFONSO BARROS ARIZTIA	-	LA VEGA	2,1	42	l/s
JOSE ZUÑIGA MIRANDA	-	SITIO 14 PC 26	0,05	1	l/s
DOMINGO BLANCO LEYTON	2009-18	SITIO 38	0,033	0,66	l/s
JOSE DOMINGO BLANCO LEYTON	2009-084	PARCELA 26	0,5	10	l/s
SUCESION PEDRO PABLO RAMIREZ NAVIA	-	PARCELA 23	0,49	9,8	l/s
LORENZO ZUÑIGA ZUÑIGA	2009-079	PARCELA 33	0,426	8,51	l/s
TRANSPORTE COMERCIAL Y AGRICOLA STA. OLGA Y CIA. LTDA	-	LT014-15-16 PC 13	0,2	4	l/s
ADAN C. ZUÑIGA ACEVEDO	2009-70	-	0,04	0,8	l/s
LOS ACACIOS DE CHOLQUI LTDA.	-	NN	0,1	2	l/s
JOSE ARSENIO BRAVO PADILLA	-	PARCELA 40	0,033	0,66	l/s
CARLOS SILVA CACERES	2009-594	LOTE B PARC. 30	0,031	0,62	l/s
HUMBERTO BUSTOS CANTILLANA	2009-390	SITIO 9	0,06	1,2	l/s
GUADALUPE SILVA CACERES	-	LOTE C PC. 30	0,031	0,62	l/s
ALEJANDRO BUSTOS FLORES	2009-53	PARCELA 6	0,155	3,1	l/s
SABINA SILVA CACERES	2009-596	LOTE D PC 30	0,435	0,87	l/s
DAVID BUZADA COCIO	-	PARCELA 1	1,67	33,4	l/s
NELON LEONARDO BIZAMA MUÑOZ	-	NN	0,03	0,6	l/s
SALVADOR CACERES CACERES	2009-50	PARCELA 7	0,23	4,6	l/s
GLORIA FERNANDEZ LEON	NN	NN	5,01	100,2	l/s
LUZ SILVA CACERES	2009-597	LOTE E PAC. 30	0,031	0,62	l/s
GABRIEL DEL C. SILVA CACERES	2009-598	LOTE F PC 30	0,031	0,62	l/s
JOSE MANUEL CACERES SILVA	-	SITIO 8	0,05	1	l/s
ISAIAS SILVA CACERES	-	LOTE G PC 30	0,031	0,62	l/s
MATILDE DE LAS M. SILVA CACERES	-	LOE H PC 30	0,031	0,62	l/s
CARLOS ECHEVERRIA GALAZ	-	PARCELA 15	0,328	6,55	l/s
ANGELA CARRASCO VALDENEGRO	-	SITIO 19	0,05	1	l/s
PEDRO SILVA CACERES	2009-601	LOTE I PC 30	0,044	0,87	l/s
PAULINA ROSA SILVA CACERES	2009-602	-	0,031	0,62	l/s
ROMELIO CORDERO RODRIGUEZ	-	SITIO 2	0,05	1	l/s
MARGARITA ROSA SILA CACERES	2009-603	LOTE K PC 30	0,031	0,62	l/s

Cuadro 5-5: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal Cholqui

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
MERCEDES VERA GAMBOA	-	PARCELA 24	0,32	6,4	l/s
MARIA DE LA CRUZ SILVA CACERES	2009-604	-	0,031	0,62	l/s
ELEODORO SANTIBAÑEZ ORDONES	2008-120	HUERTO 36	0,06	1,2	l/s
JOSE FIDEL APABLAZA CARVAJAL	-	PARCELA 2 Y 3	1,6	32	l/s
HERNAN ACEVEDO TELLO	2009-086	PARCELA 28	0,57	11,4	l/s
MARTA ARENAS LEON	-	LT 10,20,28,PC 10	0,564	11,277	l/s
RAMON ALARCON ALARCON	-	PARCELA 13 ST 15	0,05	1	l/s
MARIO ALARCON HERNANDEZ	-	PARCELA 33	0,164	3,29	l/s
DEMETRIO ALARCON TORO	-	PARCELA 10	0,76	15,2	l/s
EDUARDO ALARCON TORO	-	PARCELA 7	0,15	3	l/s
RAMON FOLSCH WILLER	2008-300	-	0,173	3,46	l/s
JAVIER ECHEVERRIA GALAZ	-	PARCELA 14	0,242	4,83	l/s
ERNESTO ALVAREZ CASTAÑEDA	-	PARCELA 11	0,166	3,32	l/s
AGRICOLA LOS CUERNOS LTDA.	-	LOTE 3B PAR. 29	0,71	14,2	l/s
RAFAEL ATABALES VILCHES	-	SITIO Q SNTA ISABEL	0,047	0,94	l/s
SOC. AGRICOLA CARMEN ALTO LTDA.	-	PARCELA 1	0,81	10,2	l/s
EDELMIRA Y OTRA ALVAREZ CASTAÑEDA	-	PARCELA 11	0,032	0,64	l/s
MARCIAL OLIVARES BARBAS	-	LT 15-26 PARC. 10	0,099	1,971	l/s
JUYAN CASTAÑEDA MORA	-	PARCELA 36	0,824	16,486	l/s
GERARDO CASTAÑEDA MORA	2009-088	PARCELA 30	0,5	10	l/s
ROSA CATALAN ORTIZ	2009-221	PARCELA 42 SITIO M	0,033	0,66	l/s
JUAN BAUTISTA CERDA	2009-098	PARCELA 40	0,425	805	l/s
EDUARDO CORDERO RODRIGUEZ	-	SITIO 17	0,042	0,84	l/s
ERNESTO CORTES GONZALEZ	-	PARCELA 18	0,16	3,2	l/s
AGRICOLA CONVENTO VIEJO LTDA.	-	LOTE 18 PC 10	0,028	0,563	l/s
ENRIQUE CRUZ ORTIZ	2008-099	PARCELA 21	1,19	23,8	l/s
RAUL ALFONSO CUEVAS VALDIVIA	2009-154	PARCELA 39	0,033	0,66	l/s
MANUEL DEL SOCORRO VALLE IBACACHE	-	LOTE B C1 PC11	0,184	3,68	l/s
ROGELIO CUEVAS VALDIVIA	2009-168	PARCELA 7	0,23	4,6	l/s
ORFELIA ROSA CACERES MALLEA	2009-589	PARCELA 30LT A	0,362	7,23	l/s
MANUELA CASTAÑEDA MORA	2009-82	SITIO T	0,056	1,12	l/s
JORGE JOSE CAMPS SOTO	2008-481	PARCELA 12 LT 1.2.3	0,113	2,26	l/s
CARLOS ALBERTO CASTILLO BUSTOS	-	PARCELA 3	0,03	0,6	l/s
ANA MIRIAM DIAZ GUTIERREZ	-	PARCELA 23	0,016	0,33	l/s
LUIS ALBERTO DIAZ CARRASCO	2009-321	SITIO 21	0,05	1	l/s
ALFREDO ECHEVERRIA GALAZ	-	PARCELA 22	0,512	10,246	l/s
LUZ ORIETA DEL C. MONTES BOLLO	2008-262	PARCELA 14	0,27	5,4	l/s
AGUEDA ANTONIA FARIÑAS AGUEDA	2008-301	PARCELA 120LT 3	0,523	10,46	l/s
ARTURO FERNANDEZ LEON	NN	NN	5,32	106,4	l/s

Cuadro 5-5: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal Cholqui

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
RODRIGO FIGUEROA VERA	-	PARCELA 29 LT 10Y02	0,44	8,8	l/s
JUAN MANUEL GONZALEZ ALARCON	-	SIIO E	0,036	0,72	l/s
JOSE GAMBOA MORALES	-	PARCELA 5 SITIO 3	0,36	7,192	l/s
MANUEL AGUILAR TAPIA	-	PARCELA 23	0,085	1,7	l/s
MANUEL AMADOR GATICA CATALAN	2009-97	PARCELA 39	0,5	10	l/s
PERO GATICA CATALAN	-	PARCELA 8	0,41	8,2	l/s
ERASMO GONZALEZ ALARCON	-	PARCELA 37	0,42	8,4	l/s
BENJAMIN GONZALEZ CARRERA	2008-093	PARCELA 15	0,38	7,6	l/s
SEGUNDO BECERRA ACEVEDO	-	PARCELA 4	0,276	5,52	l/s
INVERSIONES LOS TRES MILAGROS LTDA.	2009-494	CALLEJON LAS ENCINAS	0,25	5	l/s
DONALD ENCINAS AROS	2630-51	PARC. 11 A 1	0,1	2	l/s
FERNANDO GONZALEZ JOFRE	2009-092	PARCELA 34	0,5	10	l/s
FREIA FANNY GUERRERO GUERRERO	-	PARCELA 38	0,14	2,8	l/s
FRNCISCO GUTIERREZ SILVA	2009-102	HIJUELA LAS PATAGUAS	2,05	41	l/s
JOSE ARMIJO VERA	-	PARCELA 11	0,242	4,83	l/s
FRUCTUOSO GALLARDO JIMENEZ	-	PARCELA 37 LOTE A	0,075	1,5	l/s
MARIA ELENA GONZALEZ SILVA	2009-590	SITIO 13 LOTE B	0,012	0,25	l/s
MIREYA ISOLINA HUERTA VERA	-	PARCXELA 23 LOTE B	0,016	0,32	l/s
MANUEL IRRAZABAL SARMIENTO	-	SITIO 20	0,03	0,6	l/s
VERONICA PIZARRO CANOBRA	-	LOTE 3 9 PC 2	0,031	0,628	l/s
CARLOS HERNAN LISBOA PINO	2502-7	PARCELA 30LT A	0,066	1,32	l/s
MARIA ELENA PARRA AVILES	-	PARC. 4 LT A 5	0,02	0,4	l/s
JUAN LEIGHTON SAAVEDRA	-	PARCELA 30	1,24	24,8	l/s
RODOLFINO QUINTANILLA ARMIJO	2009-71	SITIO 4 PC 23	0,13	2,6	l/s
MARIA DE LA PAZ RODRIGUEZ DIAZ	-	LT 13-14 PC 10	0,056	1,125	l/s
OSVALDO SEGUNDO ROJAS FUENTES	2009-074	PARC 28	0,9	18	l/s
DIGNA RUBIO PARDO	2009-67	SITIO 1	0,035	0,7	l/s
JAVIER RUIZ TAGLE MONTES	-	PARCELA 20	0,13	2,6	l/s
JOSE RUIZ TAGLE FERNANDEZ	-	PARCELA 22	0,2	4	l/s
MARIA ALEJANDRA RUZ PULGAR	-	LOTE 1 B PARC. 4	0,161	3,22	l/s
SOCIEDAD AGRICOLA Y COMERCIALIZADORA LOS ESPINOS LTDA.	2009-215	PARCELA 12	1,037	20,74	l/s
LUIS FERNANDO LIZANA LIZANA	2008-119	HUERTO 35	0,06	1,2	l/s
JUAN MENDOZA GUAJARDO	2009-012	LOTE C EL MOLLE	0,96	19,2	l/s
GASTON LE-BLANC KATALINIC	2008-107	PARCELA29	1,513	30,26	l/s
OSCAR MANZO FUENTES	-	PARCELA 22	0,065	1,292	l/s
FLORENCIO MALDONADO BLANCO	2009-087	PARCELA 29	0,47	0,47	l/s
JORGE SANTIAGO MANZO FUENTES	-	HIJUELA 1	0,08	1,6	l/s

Cuadro 5-5: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal Cholqui

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
EMERSON MOREIRA MUÑOZ	-	PARCELA 7 LT. 2	0,017	0,34	l/s
ERNESTO MAULEN SILVA	-	SITIO 3	0,013	0,26	l/s
SEGUNDO SANCHEZ NUÑEZ	2009-87	PARCELA 29	0,03	0,6	l/s
LUIS GONZAGA MORA GUAJARDO	2009-426	-	0,03	0,6	l/s
PEDRO MOZÓ GERDTZEN	2008-470	-	0,1	2	l/s
PEDRO SANTIBAÑEZ SILVA	2008-122	HUERTO 38	0,06	1,2	l/s
INGRID MAUREIRA MAUREIRA	2008-484	PARCELA 12 LOTR 6	0,031	0,62	l/s
MANUEL SANTIS LOPEZ	200-199	PARCELA 29	0,93	18,06	l/s
LUIS ALBERTO SEGUEL PEREZ	-	PARCELA 26	0,43	8,6	l/s
EMILIO GONZALEZ DEL NIDO	2009-418	LOTE B PC 4	0,154	3,08	l/s
LUIS CASTAÑEDA	-	LOTE E PARC. 23	0,016	0,32	l/s
SERV. AGRICOLA MANATIALES Y CIA. LTDA.	2396-17	LOTE17 PC 13	0,04	0,8	l/s
GASTON SOTOMAYOR MORENO	-	PARCELA 1	0,425	8,5	l/s
SOCIEDAD AGRICOLA Y TRANSP. EL ACACIO	NN	NN	1,2	24	l/s
PATRICIA Y OTRA VALLADARES TELLO	LOTE 23 PC 10	-	0,042	0,846	l/s
GONZALO CASTILLO CASTAÑEDA	-	PARCELA 2	0,459	9,172	l/s
ELIANA DEL C. SANZANA PEREZ	-	HUERTO 37	0,06	1,21	l/s
MARCO TRULLENQUE NUÑEZ	2008-089	LOTE C PC 11	0,166	3,32	l/s
MOVETERRA LTDA.	-	PARCELA 29	1,24	24,8	l/s
ALFONSO ROMANINI DIAZ	-	PARC 20	0,28	5,6	l/s
AGRICOLA CHOLQUI	-	PARC. 23.24.25.27.32	2,186	43,72	l/s
CARLOS FERNANDO MANZO SILVA	-	PARCELA 6	0,064	1,28	l/s
LUIS ALBERTO MENDOZA MORALES	2009-429	LOTE B PARCELA 6	0,06	1,2	l/s
MARCELO EUGENIO MUÑOZ LEIVA	2630-02	LOTE 21 D PC 10	0,039	0,785	l/s
LUIS MORA GONZAGA	-	PARCELA 12 LT S	0,06	1,2	l/s
JUAN IGNACIO NEGRETE HERRERA	2009-030	PARCELA 4	0,073	1,46	l/s
ORLANDO NUÑEZ VALENZUELA	2009-109	SITIO 22	0,056	1,12	l/s
NORMA ROSA ORREGO ORTIZ	2009-038	PARCELA 2 LT 2	0,41	8,2	l/s
PEDRO JOSE BARROS ALDUNATE	2008-347	LOTE 1 PC 25	0,122	2,44	l/s
BERNARDA OSORIO NEGRETE	2009-53	PARCELA 6	0,09	1,8	l/s
ALDO UNGHLATI DEMARIA	-	NN	0,88	17,6	l/s
JUAN AMESTICA NUÑEZ	-	PARCELA 6	0,2	4	l/s
HUGO ENRIQUE VALLADARES OLAVE	-	LOTE 22 PC 10	0,042	0,846	l/s
AGRICOLA EL ENCANTO LTDA.	-	PARCELA 11	0,63	12,6	l/s
ROBERTO ABEL ORTIZ LEIVA	2009-512	LOTE B Y C PC 2	0,068	1,36	l/s
JORGE ARAOS VALDEBENITO	-	PARCELA 19	0,063	1,26	l/s
AGRICOLA LA VEGA SOCIEDAD A.	-	NN	1,33	26,6	l/s
ROSA AMELIA VALLADARES OLAVE	-	LOTE 11-19 PC 10	0,07	1,4	l/s
SOC. AGRICOLA SACRAMENTO LTDA.	-	FUNDO JUNCO	31,11	622,2	l/s

Cuadro 5-5: Listado Integrantes Individuales Comunidad de Aguas del Canal Cholqui

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
ALFREDO ARAUS GAMBOA	-	PARCELA 24	0,48	9,6	l/s
FRANCISCO VELIZ NUÑEZ	2009-099	PARCELA 41	0,5	10	l/s
ANIBAL ARMIJO VERA	2009-60	PARCELA 3	0,269	5,382	l/s
SOC. AGRICOLA SAN FRANCISCO LTDA.	-	PARCELA 9	1,595	31,906	l/s
PEDRO VERA CABEZAS	2009-61	PARCELA 19	0,262	5,25	l/s
JUAN ARTMIJO VERA	2009-75	SITIO 6	0,042	0,84	l/s
AGRICOLA Y TRANSPORTES SANTA INES LTDA.	-	PARCELA 5	0,39	7,8	l/s
EMETERIO VERA GAMBOA	2009-091	PARCELA 33	0,5	10	l/s
INV. Y PROYECTOS CALCURRUPE S.A.	-	PARCELA 29	0,09	1,8	l/s
JUAN ATABALES VILCHES	2009-085	PARCELA 27	0,5	10	l/s
MARIA J. VERGARA MANZO	-	PARCELA 25	0,418	8,36	l/s
SUC. SEGUNDO AGUILAR	2561-227	PARCELA 9	0,57	11,4	l/s
JUAN DGO. VALLADARES OLAVE	2403-3	LOTE 12-21 PC 10	0,439	0,878	l/s
ESTUDOLIA AYALA HERRADA	-	LOTE 2 PARC. 12	0,173	3,46	l/s
INMOBILIARIA GAZZI LTDA.	-	LT 8-17 PC 10	0,054	1,072	l/s
JULIO AYALA HERRADA	-	PARCELA 12LT 6	0,173	3,46	l/s
SANTIAGO VALDES VILLANUEVA	2008-344	PARCELA 12	0,18	3,6	l/s
JAIME ARAOS VALDEBENITO	-	PARCELA 19	0,057	1,14	l/s
OLEGARIO ARRIAZA	-	SITIO 7	0,04	0,8	l/s
JUANA CASTAÑEDA ZUÑIGA	-	PARCELA 25	0,28	5,6	l/s
JUAN PEREZ GUERRERO	2009-77	PARC. 31 SITIO 18	0,69	13,8	l/s
PEDRO PEREZ PEREZ	2009-096	PARC 38	0,29	5,8	l/s
NICOLE RAQUEL PERNAR SAAVEDRA	-	HIJUELA 3	2,22	44,4	l/s
MARIO POBLETE ALVARADO	-	LOTE D PC. 23	0,016	0,32	l/s

m) Canal Pabellón Asociación de Canalistas Canal Chocalán.

Se encuentra formada en Derecho e inscrita a fojas 9vta N° 12 de 1944 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla. Registrado y aprobado por resolución DGA N° 1.548 de 28 de mayo de 1948 y catastrada en el Departamento de OUAS de la DGA con el N° 183. Los derechos de aprovechamiento están conformados por 1.562,5 acciones de río Maipo equivalente a 5 m^3/s y según información DGA sus integrantes individuales son los indicados en el Cuadro 5-6.

Cuadro 5-6: Listado Integrantes Individuales Asociación de Canalistas Canal Chocalán

Nombre	Rol Propiedad	Nombre Propiedad	N° Acciones	Caudal	Unidad
ANTONIO PETRIZZIO	S/R	-	138	-	-
EDUVIGIS VIAL VDA DE GONZALEZ	S/R	-	230	-	-
CAJA NACIONAL DE EMPLEADOS PUBLICOS Y PERIODISTAS	S/R	-	448,05	-	-
ROSA ERRAZURIZ DE LARRAIN	S/R	-	60	-	-
SOCIEDAD AGRICOLA DEL MAIPO	S/R	-	120	-	-
SAMUEL LARRAIN BULNES	S/R	-	100	-	-
DOMINGO AMUNATEGUI SOLAR	S/R	-	93,05	-	-
SUCESION SINFOROSO SUAREZ	S/R	-	120	-	-
LUCRECIA INFANTE VDA DE IÑIGUEZ	S/R	-	240	-	-
MIGUEL POZO	S/R	-	1,05	-	-
JOSE MARIA POZO	S/R	-	1	-	-

n) Comunidad de Aguas Canal Culiprán y Derivados

i Comunidad de Aguas Canal Culiprán

La Comunidad de Aguas Canal Culiprán se encuentra formada en Derecho e inscrita a fojas 65v, N° 121 de 1998 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla. Sus Estatutos se encuentran en escritura pública del primero de diciembre de 2001, suscrita ante el Notario de Melipilla don Carlos Quezada Prado. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°774, Fojas N°2850 con fecha 31/03/1998. De acuerdo con los antecedentes, la Comunidad de Aguas, extrae derechos desde el río Maipo consisten en 2.550 litros por segundo, que se dividen en 1.000 partes alicuotas.

ii Tranque Los Molles (derivado Culiprán) y Comunidad de Aguas Canal Chico (derivado Culiprán)

La Comunidad de Aguas Canal Tranque Los Molles derivado del Canal Culiprán se encuentra formada en Derecho e inscrita a fojas 99, N° 174 de 2021 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla. De acuerdo con los antecedentes, la Comunidad de Aguas, extrae derechos desde el río Maipo consisten en 26,712 acciones de río correspondiente a su vez a 18,115 acciones del Canal Culiprán, no se encuentra en inscripción caudal en litros por segundo. Registrado y aprobado por resolución DGA N 240 de 15 de febrero de 2021 y catastrada en el Departamento de OUAS de la DGA con el N° 3301.

Por su parte La Comunidad de Aguas Canal Chico derivado del Canal Culiprán se encuentra formada en Derecho y también inscrita a fojas 99, N° 174 de 2021 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla.

De acuerdo con los antecedentes DGA, la Comunidad de Aguas, extrae derechos desde el río Maipo consisten en 46,695 acciones de río y se encuentra en con inscripción pendiente en DGA en expediente NC-1305-107 ingresado con fecha 6 de febrero del 2015.

Por su parte de la revisión del Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Melipilla, se encuentra constitución de Comunidad de Aguas Tranque El Molle y otro a fojas 99, n°174 año 2021. Inscrito el 25 de junio del año 2021. Indica que la Comunidad de Aguas Canal El Tranque y Otro se constituyó por sentencia con fecha 3 de diciembre de 2015. Seguido en causa voluntaria Causa Rol: V-194-2014 Primer Juzgado de Letras de Melipilla. Caratulada Berrios Niño Basilio.

Señala la inscripción que la compuerta de el Tranque el Molle o toma de entrada se encuentra ubicada en las coordenadas UTM Norte 6.256.958 m; ESTE: 293.467 m, DATUM 94 USO 19, provincia Melipilla. Los derechos de aguas de los comuneros sobre las aguas se dividen en 18,115 acciones del Canal Culiprán.

En el mismo texto de la inscripción de la sentencia en su numeral Cuatro se hace alusión a la existencia de "CANAL CHICO" indicando en su número "*CUATRO) que no habiendo reunido el quorum establecido en el inciso 5 del artículo 197 del CA, no se aprueba el proyecto de estatutos debiendo registre la Comunidad de Aguas del Canal Chico por las disposiciones establecidas en el párrafo uno, del Título tercero del Libro Segundo del Código de Aguas. Le corresponden acciones que forman parte de del caudal del Tranque Los Molles.*"

o) Asociación de Canalistas del Canal Tronco Codigua (Codiguano)

Se encuentra formada en Derecho e inscrita a fojas 1, N° 1 de 1914 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla. Los Estatutos, que rolan a fojas 665 vuelta, número 747 y a fojas 494, número 575 del Registro de Escrituras Públicas del Notario de Santiago don Luis Cousiño Talavera, del año 1911. No se cuenta con expediente en la DGA. La organización reúne tanto al Canal Codigua, como al Canal Los Molinos de Codigua, en cuanto a bocatoma y parte compartida del trazado. Canalistas extrae derechos desde el río Maipo, correspondientes a 14 hijuelas equivalentes a 280 regadores de agua de 15 l/s en total.

p) Comunidad de Aguas Canal el Asilo

Se encuentran aguas abajo de la confluencia del estero Puangue con el río Maipo, es una OUA de hecho y corresponden a la Región de Valparaíso comuna de San Antonio. Se encuentra en formación pendiente en la DGA desde el año 2014 en expediente NC-0506-44. No inscrita en el CBR.

q) Comunidad de Aguas Canal La Floresta

Se encuentran aguas abajo de la confluencia del Estero Puangue con el río Maipo, es una OUA de hecho y corresponden a la Región de Valparaíso comuna de San Antonio. Se encuentra en formación pendiente en la DGA desde el año 2014 en expediente NC-0506-45. No inscrita en el CBR.

r) Otras organizaciones

i Comunidad de Aguas Canal El Montino.

Se encuentra formada y aprobados sus estatutos mediante Sentencia Judicial del Primer Juzgado de Letras de Talagante de fecha 20 de julio del 2016, Rol V-17-2014 y reducida a escritura pública de fecha 12 de abril del 2017 en la Notaría de Talagante de doña María Eugenia Le-Bert Acheritogaray Repertorio 843/2017. La bocatoma se encuentra ubicada en la vertiente Las Pataguas, derivada del estero El Chanco, de la cuenca de la segunda sección del río Maipo, ubicada en el Fundo Las Mercedes, comuna de Isla, provincia de Talagante. Los derechos de aprovechamiento están divididos en 19,46 regadores.

ii Comunidad de Aguas del Canal Mercedano.

Se encuentra formada en Derecho e inscrita a fojas 3 N° 5 de 1967del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla. Los derechos de aguas del Fundo Las Mercedes sobre el Maipo se inscribieron en año 1929 en la antigua “Inspección General de Regadío. Estos son recibidos en parte por la Toma El Chancho Primera toma y Canal El Chancho Las Mercedes y el resto por el Canal Mercedano Tercera Toma. El Canal Mercedano se origina en la tercera toma en el río Maipo, Segunda Sección, en su ribera norte. Riega parte del Fundo Las Mercedes de la Cooperativa de Reforma Agraria Fundo Las Mercedes en la comuna Isla de Maipo.

iii Comunidad de Aguas del Canal Lo Chacón

El Canal Lo chacón se origina en la de la caja del río Maipo, tiene su origen en las vertientes ubicadas en la caja del río Maipo por lo que se ha considerado como toma de este. Riega el sector Lo Chacón al norte del pueblo de Valdivia de Paine, comuna de Buin. Es una organización que funciona de hecho y no tiene derechos inscritos en el Conservador de Bienes Raíces. El canal consta de una matriz y dos derivados riega aproximadamente 175,4 hectáreas.

iv Comunidad de Aguas del Canal Rosario.

El Canal El Rosario, se encuentra inscrita a fojas 7vta, N° 12 de 1997 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla.

Sus aguas provienen del río Maipo, segunda sección, que se origina en la cuarta toma en el río, 500 metros aguas abajo de la confluencia del río Maipo con el río Angostura en el "Puente El Estero”.

v Junta de Vigilancia Canal Vertiente

Proviene del sistema de Canales del Canal Naltahua, el canal riega un total de 147 hectáreas. No se encontró catastro en la DGA, ni inscripción conservatoria, el cual por jurisdicción corresponde al Conservador de Bienes Raíces de Talagante. Información proveniente de Informe

DOH respecto de los Canales de la segunda sección de río Maipo del año 1983 y del Informe OUAS de la Universidad de Chile del año 2018.

5.1.5. Servidumbres

5.1.5.1. Generalidades Servidumbres de Acueducto, Obras y Conducción de Agua

La servidumbre de acueducto es aquella que autoriza a conducir aguas por un predio ajeno a expensas del interesado. Deben otorgarse por Notario mediante escritura pública suscrito por el dueño del predio que sirve para emplazar la obra (predio sirviente) y el titular del predio hasta donde finalmente se requiere conducir las aguas, predio dominante. La Ley no contempla la obligación inscribirlas en el Conservador de Bienes Raíces ni en registro público alguno.

Según lo establecido en el Código de Aguas en las servidumbres de acueductos se contempla:

- El derecho y obligación de construir obras de arte en el cauce y de desagües necesarias para evitar todo tipo de filtraciones, derrames y desbordes que perjudiquen a la heredad sirviente; que no deje estancar el agua ni acumular basuras y que tenga los puentes, canoas, sifones y demás obras necesarias para la cómoda y eficaz administración. La obligación de construir las obras se refiere a la época de la constitución de la servidumbre.

- La obligación para el dueño del predio sirviente a permitir la entrada de trabajadores y el transporte de materiales para la limpia y reparación del acueducto, con tal que se dé aviso al encargado de dicho predio.

El dueño del predio sirviente tiene derecho a que se le pague, por concepto de indemnización, el precio de todo el terreno que fuere ocupado y las mejoras afectadas por la construcción del acueducto; el de un espacio a cada uno de los costados, que no sea inferior al cincuenta por ciento del ancho del canal, con un mínimo de un metro de anchura en toda la extensión de su curso, y que podrá ser mayor si así se conviene por convenio por las partes, cuando las circunstancias lo exigieren, para contener los escombro provenientes de la construcción del acueducto y de sus limpias posteriores. Dicho espacio, en caso de canales que se desarrollen por faldeos pronunciados, se extenderá en su ancho total por el lado del valle.

Es importante tomar en cuenta que el Código de Aguas en su artículo 80 establece que los edificios, las instalaciones industriales y agropecuarias, estadios, canchas de aterrizaje y las dependencias de cada uno de ellos, no están sujetos a la obligación de servidumbre de acueducto. Asimismo, el trazado y construcción del acueducto en los caminos públicos se deben sujetar a la Ley respectiva, según lo indica el artículo 81 del Código de Aguas.

5.1.5.2. Canales de Riego y Acueductos

La Ley considera que los canales de regadío conllevan una servidumbre legal, denominada servidumbre de acueducto, en virtud de la cual los titulares de los derechos de aprovechamiento sobre las aguas gozan de ciertos derechos y los propietarios de los predios por donde atraviesa el canal, están afectos a ciertas restricciones.

En tal sentido, el Artículo 82 del Código de Aguas reconoce que la servidumbre de acueducto no solo se refiere al canal mismo sino que también a aquel espacio a cada uno de los costados del acueducto, que no será inferior al cincuenta por ciento del ancho del canal, con un mínimo de un metro de anchura en toda su extensión; esta faja puede ser superior por acuerdo de las partes o disposición del Juez, cuando las circunstancias así lo exigieren, para contener los escombros provenientes de la construcción del acueducto y de sus limpias posteriores y un diez por ciento adicional sobre la suma total: *"…un espacio a cada uno de los costados (del canal), que no será inferior al cincuenta por ciento del ancho del canal, con un mínimo de un metro de anchura en toda la extensión de su curso, y que podrá ser mayor por convenio de las partes o por disposición del Juez, cuando las circunstancias lo exigieren, para contener los escombros provenientes de la construcción del acueducto y de sus limpias posteriores*". Dicha franja lateral sirve precisamente para la contención de las tierras, ripios, lodos, barros o similares, que provengan de la construcción, limpias o arreglos posteriores del canal. Ahora bien, dentro de la lógica de que la servidumbre constituye un gravamen y el ejercicio de ella no puede perjudicar en demasía al dueño del predio sirviente, los productos de la limpia debiesen ser retirados, desde el momento en que comiencen a perjudicar a dicho predio o al acueducto mismo, situación que, en definitiva, resolverá el juez. Por el contrario, todo otro tipo de elementos no naturales del canal que se extraigan del mismo, tales como basuras, deberán ser retirados por el dueño del acueducto a fin de no perjudicar al predio sirviente.

A su vez, la servidumbre de acueducto comprende el derecho de construir obras de arte en el cauce, para el mejor aprovechamiento del recurso, así lo indica en su artículo 76º inc. 2º el Código de Aguas.

Finalmente, en este punto, es importante señalar que el dueño del acueducto, entendiéndose por tal la persona natural o jurídica titular de los derechos de aprovechamiento de aguas que el canal respectivo portea, podrá impedir toda plantación u obra nueva en el espacio lateral al canal, a esto se le denomina franja de servicio, pudiendo, además, reforzar los bordes del canal sin perjudicar el predio sirviente.

El artículo 90 del Código de Aguas señala que el dueño del predio sirviente, es decir, el dueño de aquel inmueble gravado con la servidumbre de acueducto, por expresa disposición de la Ley está obligado a permitir la entrada de trabajadores y el transporte de materiales para la limpia y reparaciones del acueducto, previo aviso al encargado de dicho predio. También deberá autorizar el tránsito del encargado del canal por la orilla de éste, quien podrá ingresar por las puertas que instalará el dueño del canal para este efecto. En caso de negativa por parte del dueño del predio sirviente a permitir la entrada de trabajadores, la Ley le otorga al órgano administrador o al o los dueños de un canal particular, la posibilidad de solicitar a la autoridad el auxilio de la fuerza pública para obtener el acceso.

En relación con lo indicado y lo prescrito en el artículo 83 del Código de Aguas, la franja lateral o de servicio, es de propiedad del predio sirviente, pero se encuentra limitada, en el sentido de que aquella franja servirá para contener los escombros y materias provenientes de la construcción del acueducto y de sus limpias posteriores, no pudiendo el dueño del canal hacer uso libre de dicha franja, ya que a su vez este uso tiene la limitación señalada. Sin perjuicio de lo anterior, la mantención y limpia de los acueductos son tareas indispensables al ejercicio de las servidumbres, por lo mismo el legislador ha otorgado expresamente al dueño del canal el derecho de introducir trabajadores y transportar materiales por la heredad sirviente para fines específicos, a saber, la limpia y reparación.

El legítimo uso de la servidumbre consiste precisamente en todos los trabajos necesarios para mantenerla adaptada al fin a que se dedica. La entrada de trabajadores y el transporte de los materiales e incluso el tránsito de maquinaria, deberá hacerse, según se desprende de la exigencia de aviso previo, por las sendas y en las condiciones que el administrador del predio sirviente determine, como lo precisa el justo respeto a la propiedad ajena, a la cual se procurará causar los menores perjuicios posibles.

5.1.6. Documentos legales requeridos para presentación a la Ley N° 18.450 de OUAs.

Los proyectos priorizados buscan generar perfiles de proyecto que posteriormente puedan ser postulados a financiamiento a través de la Ley N° 18.450. Los antecedentes legales a recopilar por los postulantes son los indicados 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 N° 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 el Cuadro 5-7 se presenta el listado de antecedentes para la postulación de una OUA.

[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.

Cuadro 5-7: Antecedentes asociados a futura postulación Ley N° 18.450, OUA

Documentos Requeridos
Copia Simple RUT organización postulante
Copia simple cédula de identidad representante designado en asamblea
Copia simple estatutos OUA y sus modificaciones
Copia autorizada inscripción de la OUA en el CBR*
Certificado de inscripción en el Registro de OUA de la DGA
Copia autorizada de la reducción a escritura pública del acta de asamblea de comuneros (Punto 7 apéndice 3 Manual Legal-Administrativo)
Listado de integrantes OUA beneficiarios directos del proyecto FL-07
Declaración jurada simple tipo de beneficiarios FL-06
Acreditación titularidad del predio en que se ubicarán las obras
Tranques CORA, Declaración Jurada directorio de la OUA
Carta de aporte FL-14

(*) En el inicio del estudio, las OUAs debían estar inscritas en el CBR y registradas en la DGA para estar organizadas legalmente. Hoy en día, esta exigencia cambió, eliminando la inscripción conservatoria a las nuevas OUAs.

Fuente: Elaboración propia

Para poder, en un futuro realizar la postulación a financiamiento de las obras a través de la Ley N° 18.450, los beneficiarios necesitarán contar con una serie de documentos relacionados con la acreditación de la propiedad de la tierra y el agua, el tipo de beneficiario, inscripción de las comunidades de agua, etc.

Además, existen documentos propios de los concursos de la Ley (cartas de aporte, documentos protocolizados de asambleas, etc.) los cuales deberán ser obtenidos previo a la postulación por el consultor que realice el proceso.

En este estudio, se busca promover la obtención de la documentación de base necesaria para una postulación, parte de esta información puede ser recopilada por el consultor, pero hay documentos que solamente pueden ser obtenidos por los beneficiarios. Los documentos para la postulación de una organización de usuarios de agua son:

- RUT representante OUA
- RUT de la OUA
- Copia de los estatutos
- Copia vigente de la inscripción de la OUA en el CBR
- Certificado de inscripción en la DGA, con antigüedad no superior a dos años al momento de la postulación.

- En caso de tratarse rehabilitación, reparación, mejoramiento de un tranque CORA, no requieren acreditar la propiedad, sino que al momento de postular la organización deberá presentar una declaración jurada en que indique que tiene uso y goce del tranque sin limitaciones; que es dicha organización la responsable de operación, ejecución y mantención del tranque a bonificar; y que la organización asume solidariamente con los propietarios del predio en que se encuentra el tranque las obligaciones definidas por la Ley N° 18.450 (el detalle específico se encuentra en el Manual).

5.2. Documentación Legal

5.2.1. Documentos legales requeridos por la Ley N° 18.450 para las OUAs.

Los proyectos tienen como finalidad generar perfiles de proyecto que posteriormente puedan ser postulados a financiamiento a través de la Ley N° 18.450. Los antecedentes legales a recopilar por los postulantes son los indicados 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[3], es posible diferenciar entre dos tipos de antecedentes documentales que cada beneficiario debe presentar al momento de postular a un concurso de la Ley N° 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 el Cuadro 5-7 se presenta el listado de antecedentes para la postulación de una OUA.

Cuadro 5-8: Antecedentes asociados a futura postulación Ley N° 18.450, OUA

Documentos Requeridos
Copia Simple RUT organización postulante
Copia simple cédula de identidad representante designado en asamblea
Copia simple estatutos OUA y sus modificaciones
Copia autorizada inscripción de la OUA en el CBR
Certificado de inscripción en el Registro de OUA de la DGA
Copia autorizada de la reducción a escritura pública del acta de asamblea de comuneros (Punto 7 apéndice 3 Manual Legal-Administrativo)
Listado de integrantes OUA beneficiarios directos del proyecto FL-07
Declaración jurada simple tipo de beneficiarios FL-06
Tranques CORA, Declaración Jurada directorio de la OUA

[3] "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.

Documentos Requeridos
Carta de aporte FL-14

Fuente: Elaboración propia

Para poder, en un futuro realizar la postulación a financiamiento de las obras a través de la Ley N° 18.450, los beneficiarios necesitarán contar con una serie de documentos relacionados con la acreditación de la propiedad de la tierra y el agua, el tipo de beneficiario, inscripción de las comunidades de agua, etc.

Además, existen documentos propios de los concursos de la Ley (cartas de aporte, documentos protocolizados de asambleas, etc.) los cuales deberán ser obtenidos previo a la postulación por el consultor que realice el proceso.

En este estudio, se busca promover la obtención de la documentación de base necesaria para una postulación. Parte de esta información puede ser recopilada por el consultor de la Ley, pero hay documentos que solamente pueden ser obtenidos por los beneficiarios. Los documentos para la postulación de una organización de usuarios de agua son:

- RUT representante OUA.
- RUT de la OUA.
- Copia de los estatutos.
- Copia vigente de la inscripción de la OUA en el CBR.
- Certificado de inscripción en la DGA, con antigüedad no superior a dos años al momento de la postulación.
- En caso de tratarse rehabilitación, reparación, mejoramiento de un tranque CORA, no requieren acreditar la propiedad, sino que al momento de postular la organización deberá presentar una declaración jurada en que indique que tiene uso y goce del tranque sin limitaciones; que es dicha organización la responsable de operación, ejecución y mantención del tranque a bonificar; y que la organización asume solidariamente con los propietarios del predio en que se encuentra el tranque las obligaciones definidas por la Ley N° 18.450 (el detalle específico se encuentra en el Manual).

5.2.2. Documentos legales recopilados

Durante el estudio se ha realizado la solicitud de información a las diferentes organizaciones, tanto en reuniones iniciales como en los siguientes contactos vía correo o telefónico. Se ha recibido información de los canales:

- Canal San Antonio de Naltahua (Certificado de registro DGA, inscripción CBR).

- Canal Naltahua (Certificado de registro DGA solicitado sin respuesta aún, inscripción CBR).
- Canal San José (Certificado de registro DGA, inscripción CBR).
- Canal Puangue (Certificado de registro DGA solicitado sin respuesta aún, inscripción CBR).
- Canal Picano (Certificado de registro DGA, inscripción CBR).
- Canal Huaulemu (Certificado de registro DGA, estatutos).
- Canal Huechún (Certificado de registro DGA solicitado sin respuesta aún, inscripción CBR).
- Canal Isla Huechún (Certificado de registro DGA, inscripción CBR).
- Canal Carmen Alto (Certificado de registro DGA, inscripción CBR).
- Canal Cholqui (Certificado de registro DGA, inscripción CBR).
- Canal Culiprán (Certificado de registro DGA, inscripción CBR).
- Canal Tranque Los Molles y Chico (Certificado de registro DGA, inscripción CBR).
- Canal Tronco Codigua (Sin registro DGA y sin proceso, inscripción CBR [Archivo Nacional]).

Para los sitios se solicitaron los registros de inscripción de la propiedad de aguas, a las comunidades, o bien en el CBR lo que se resumen en el Cuadro 5-9.

Todos los documentos recibidos desde los correspondientes Conservadores de Bienes Raíces se presentan en el Anexo 5.2.1 y en las carpetas individuales de los beneficiarios (ubicadas en la carpeta “04. Perfiles de Proyectos”), en la carpeta “Carpeta Legal”.

Del total de inscripciones vigentes de derechos de aprovechamiento de aguas, solamente 2 no se encuentran en el Catastro Público de la DGA, lo que significa que la mayor parte de las asociaciones de usuarios de aguas ya terminaron el trámite de inscripción. De todas formas, 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.

Cuadro 5-9: Derechos de aprovechamiento de aguas asociados a cada proyecto.

Canal	SITIO	TIPOLOGÍA	ORIGEN INICIATIVA	TIPO DE OBRA	BENEFICIARIO (S)	PRESENTARÍA PROYECTO	DAA	INSCRIPCIÓN OUAs				DETALLE INSCRIPCIÓN
								CBR	FJS	N°	AÑO	
Chancho Las Mercedes	CHA1_2	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas del Canal El Chancho - Las Mercedes	Comunidad de Aguas del Canal El Chancho - Las Mercedes	-Cuenta con derechos eventuales de la primera sección del río Maipo, correspondientes a 30 regadores, sin equivalencia - Solicitud pendiente en DGA por 1.160 l/s.	-	-	-	-	La comunidad de Aguas Canal El Chancho Las Mercedes se encuentra en proceso de aprobación de la DGA en estado de Pendiente en expediente NC-1304-94.
Arenal	ARE1_3	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas El Arenal	Comunidad de Aguas El Arenal	-Comunidad de Aguas El Arenal, pendiente en DGA. No se encuentra información en El CBR	-	-	-	-	La comunidad de Aguas El Arenal se encuentra en proceso de aprobación en la DGA en estado de Pendiente en expediente NC-1304-58.
San Antonio de Naltahua	SAN6	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas del Canal San Antonio de Naltahua	Comunidad de Aguas del Canal San Antonio de Naltahua	- Cuenta con 100 acc, con 142 integrantes Individuales (DGA). Equivalentes a 1200 l/s	Talagante	99	182	1986	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Talagante en fojas 99 número 182 correspondiente al Registro de Aguas del año 1986. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°1687, Fojas N°409 con fecha 08/10/1986.
Naltahua	NAL2	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas del canal Naltahua	Comunidad de Aguas del canal Naltahua	- Cuenta con 100 acc, equivalentes a 1.500 l/s	Talagante	8	9	1970	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Talagante en fojas 8 número 9 correspondiente al Registro de Aguas del año 1970. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°1778, Fojas N°851 con fecha 03/10/1990.
San José	SJ2_3	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Asociación de Canalistas San José de Melipilla	Asociación de Canalistas San José de Melipilla	- Cuenta con 100 acc equivalentes a 1.500 l/s	Melipilla	1	1	1913	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla en fojas 1 número 1 correspondiente al Registro de Aguas del año 1913. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°485, Fojas N°209 con fecha 04/03/2015.
San José	SJ4_5	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Puangue	PUA1	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Asociación de Canalistas Canal Puangue	Asociación de Canalistas Canal Puangue	- Dirigentes: Informan contar con 3600 acc. Equivalentes a 3.600 l/s	Melipilla	-	10	1936	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla número 10 correspondiente al Registro de Aguas del año 1936. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°2660, Fojas N°44 con fecha 27/10/1998.
Puangue	PUA3	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Puangue	PUA4	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Picano	PIC3	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas del Canal Picano	Comunidad de Aguas del Canal Picano	-Cuentan con 10.000 acc equivalentes a 2000 l/s	Talagante	193	218	2000	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Talagante en fojas 193 número 218 correspondiente al Registro de Aguas del año 2000. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°2804, Fojas N°3069 con fecha 23/10/2000.
Huaulemu	HUA5	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas del Canal Huaulemu	Comunidad de Aguas del Canal Huaulemu	- Cuenta con 32 merced de agua, los cuales están divididos en 100 acc, con 15 integrantes individuales -Regantes/OUA: indica que cuentan con un total de 2000 l/s.	Melipilla	81	157	1954	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla en fojas 81 número 157 correspondiente al Registro de Aguas del año 1954. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°2925, Fojas N°225 con fecha 16/11/2021.
Huechún	HUE4	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Asociación de Canalistas Canal Huechún	Asociación de Canalistas Canal Huechún	-Cuenta con 159,67 acc equivalentes a 4,2 l/s, con 240 integrantes individuales -Regantes/OUA: indica que cuentan con 4200 l/s.	Melipilla	81	157	1993	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla en fojas 81 número 157 correspondiente al Registro de Aguas del año 1993. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°1854, Fojas N°1370 con fecha 02/09/1993.
Isla de Huechún	LI1	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Agua Canal La isla de Huechún	Comunidad de Agua Canal La isla de Huechún	- Cuenta con 2.628 acc equivalentes a 1 l/s	Melipilla	158	256	2018	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla en fojas 158 número 256 correspondiente al Registro de Aguas del año 2018. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°513, Fojas N°3281 con fecha 12/03/2018.
Carmen Alto	CAR11_12	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas del Canal Carmen Alto	Comunidad de Aguas del Canal Carmen Alto	- Cuenta con 100 acc, equivalentes a 8.000 l/s, con 11 integrantes individuales	Melipilla	307	570	2008	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla en fojas 307 número 570 correspondiente al Registro de Aguas del año 2008. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°659, Fojas N°15 con fecha 18/03/1993.

Cuadro 5-9: Derechos de aprovechamiento de aguas asociados a cada proyecto.

Canal	SITIO	TIPOLOGÍA	ORIGEN INICIATIVA	TIPO DE OBRA	BENEFICIARIO (S)	PRESENTARÍA PROYECTO	DAA	INSCRIPCIÓN OUAs				DETALLE INSCRIPCIÓN
								CBR	FJS	N°	AÑO	
Cholqui	CHQ4	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas Canal Cholqui	Comunidad de Aguas Canal Cholqui	-Cuenta con 100 acc equivalentes a 2.000 l/s, con alrededor de 180 integrantes individuales	Melipilla	14	27	1968	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla en fojas 14 número 27 correspondiente al Registro de Aguas del año 1968. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°1197, Fojas N°158 con fecha 29/05/2007.
Cholqui	CHQ5	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Culiprán	CUL4	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas Canal Culiprán	Comunidad de Aguas Canal Culiprán	-Cuenta con 2.550 l/s divididos en 1.000 partes alícuotas	Melipilla	65	121	1998	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla en fojas 65 número 121 correspondiente al Registro de Aguas del año 1998. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está inscrita de acuerdo a resolución N°774, Fojas N°2850 con fecha 31/03/1998.
Culiprán	CUL5_6	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Culiprán	CUL7	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Culiprán	CUL19	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Culiprán	CUL20	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Culiprán	CUL21_22	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Culiprán	CUL23	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Culiprán	CUL24	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Culiprán – Canal Chico	CCH1	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas del Canal Chico	Comunidad de Aguas del Canal Chico	-Cuenta con 18,115 acc del canal Culiprán	Melipilla	99	174	2021	En el caso de este proyecto, el beneficiario corresponde a la Comunidad de Aguas Canal Chico. La Comunidad de Aguas Canal Chico derivado del Canal Culiprán se encuentra formada en Derecho y también inscrita a fojas 99, N° 174 de 2021 del Registro de Propiedad de Aguas de Conservador de Bienes Raíces de Melipilla, como parte de la Comunidad de Aguas del Canal El Tranque, indicando la inscripción "Canal El Tranque y Otro y Otro". La Comunidad de Aguas, extrae derechos desde el río Maipo consisten en 46,695 acciones de río y se encuentra en proceso pendiente en DGA en expediente NC-1305-107 ingresado con fecha 6 de febrero del 2015. Esto se explica debido a que ambas OUAS fueron tramitadas en el mismo juicio caratulado " Caratulada Berrios Niño Basilio", ambas comunidades se señalan en la misma sentencia judicial del 3 de diciembre de 2015. Seguido en causa voluntaria Causa Rol: V-194-2014 en el Primer Juzgado de Letras de Melipilla. En el texto de la sentencia se indica que se constituye La Comunidad de Aguas Canal Tranque Los Molles, y en su numeral Cuatro se hace alusión al "CANAL CHICO" indicando "CUATRO) que no habiendo reunido el quórum establecido en el inciso 5 del artículo 197 del CA, no se aprueba el proyecto de estatutos, debiendo registrar la Comunidad de Aguas del Canal Chico por las disposiciones establecidas en el párrafo uno, del Título tercero del Libro Segundo del Código de Aguas. Le corresponden acciones que forman parte del caudal del Tranque Los Molles."
Culiprán – Canal Chico	CCH2	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Culiprán – Canal Chico	CCH3_4	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Culiprán – Canal Chico	CCH5_6_7	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Culiprán – Tranque Los Molles	CTM1_2	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas Canal Tranque Los Molles	Comunidad de Aguas Canal Tranque Los Molles	-Cuenta con 18,115 acc del canal Culiprán	Melipilla	99	174	2021	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla En fojas 99 número 174 correspondiente al Registro de Aguas del año 2021. Respecto a su registro en el catastro de OUA de la DGA esta está Inscrita de acuerdo a resolución N°240, fojas N°3301 con fecha 15/02/2021
Culiprán – Tranque Los Molles	CTM3	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Codigua	COD2	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Asociación de Canalistas del Canal Tronco Codigua (Codiguano)	Asociación de Canalistas del Canal Tronco Codigua (Codiguano)	-Cuentan con 14 hijuelas equivalentes a 280 regadores de agua de 15 l/s.	Melipilla	1	1	1914	La OUA está inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Melipilla en fojas 1 número 1 correspondiente al Registro de Aguas del año 1914. No se encuentra expediente en la DGA.
Codigua	COD8	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Codigua	COD12	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
Codigua	COD13	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
El Asilo	ASI1_ASI2	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación	Comunidad de Aguas Canal el Asilo	Comunidad de Aguas Canal el Asilo	-Regantes/OUA: indica que cuentan con 270 l/s.	-	-	-	-	No inscrito en CBR, ni en DGA. La comunidad de Aguas El Asilo se encuentra en proceso de aprobación e la DGA en estado de Pendiente en expediente NC-0506-44.
El Asilo	ASI3_4	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
El Asilo	ASI5_6_9	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación								
La Floresta	LFO1	Comunitario	Interés Dirigentes	Rehabilitación - Construcción	Comunidad de Aguas Canal La Floresta	Comunidad de Aguas Canal La Floresta	- No indica	-	-	-	-	No inscrito en CBR, ni en DGA. La comunidad de Aguas La Floresta se encuentra en proceso de aprobación en la DGA en estado de pendiente en expediente NC-0506-45.

Fuente: Elaboración Propia

6. RECONOCIMIENTO Y SELECCIÓN DE SITIOS

6.1. Diagnóstico Sistema de Riego

A partir de la información recopilada, se ha realizado el diagnóstico de los canales, en donde se analiza su organización, estado legal y necesidades respecto a la infraestructura de riego y su operación, entre otros.

En los acápites siguientes se resume el diagnóstico en cuadros, donde se consolida la información de relevancia por cada canal.

6.1.1. Canal Chancho las Mercedes (CHA)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-1, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Chancho Las Mercedes.

En el Gráfico 6-1 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Chancho Las Mercedes según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno, teniendo algunos problemas particulares en la compuerta de entrada y desbordes (otros).

Cuadro 6-1: Análisis y Diagnóstico Canal Chancho Las Mercedes

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		CHA /Troncal
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 8 Tramos con un total de 2,26 km. - El canal esta excavado en tierra. - Tiene un Grado de Mantención bueno a lo largo de toda su extensión. - área de riego por determinar
Derivados		No cuenta con Derivados gestionados por la OUA
Singularidades		Se identifican 27 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 23 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 2 obras en Estado Regular correspondientes al 7% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifica una obra en Estado de Conservación Malo correspondiente al 4% del total.
Interferencias		No hay interferencias en mal estado.
Capacidad Estimada		Tramo Inicial: 14,15 m^3/s Tramo Final: 0,21 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		- No identificado/Informado.
Situación Legal		- Comunidad de Aguas del Canal El Chancho -Las Mercedes, inscrita en el CBR de Talagante, sin registro de Aguas. -Cuenta con derechos eventuales de la primera sección del río Maipo, correspondientes a 30 regadores, sin equivalencia - Solicitud pendiente en DGA por 1.160 l/s.
Situación Regantes (1*)		Nivel organizacional con Potencial, sin embargo, no cuenta con equivalencia de Derechos

Cuadro 6-1: Análisis y Diagnóstico Canal Chancho Las Mercedes

Parámetro	Descripción
Necesidades Identificadas	Consultor: - No cuenta con equivalencia de sus aguas - Mejoramiento compuerta de entrada y mejoramiento zona de desbordes

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

La imposibilidad de captar aguas directamente del río, ha generado una dependencia de captar las aguas de los derrames del canal "Lonquén Isla", debilitando su efectividad en el riego y uso de aguas eventuales.

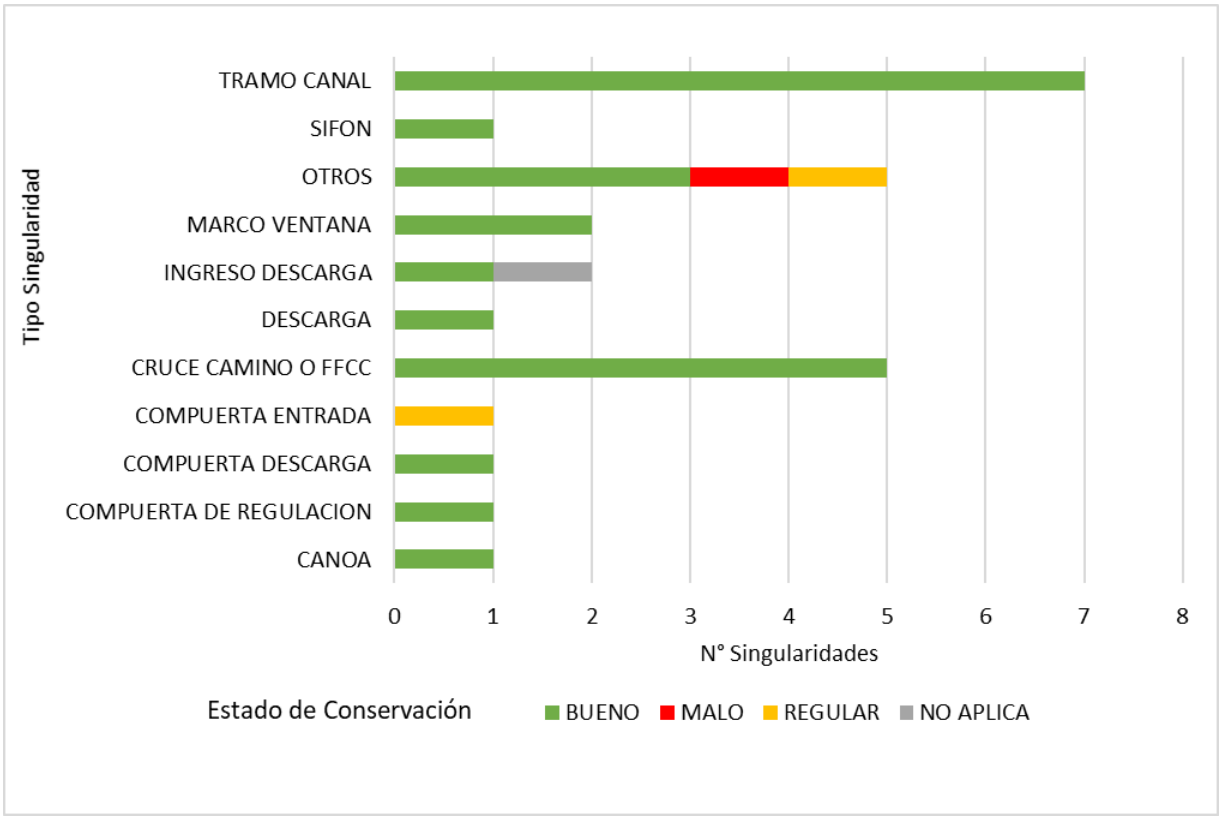


Gráfico 6-1: Estado de Conservación de Singularidades Canal Chancho Las Mercedes

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2. Canal El Arenal (ARE)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-2, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal El Arenal.

Cuadro 6-2: Análisis y Diagnóstico Canal El Arenal

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		ARE / troncal ARE1D /Derivado 1 ARE2D / Derivado 2 ARE2DA / Subderivado A
Descripción y Análisis Canal		El canal y sus derivados se han dividido en 18 tramos con un total de 5,76 km. Actualmente sólo recibe agua esporádica de los derrames del canal Lonquén Isla. - El 26% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (Hormigón), el resto está excavado en tierra - Tiene un Grado de Mantención bueno a lo largo de toda su extensión. - Área de riego por determinar
Derivados		Se identifican 2 derivados y un subderivado
Singularidades		Se identifican 77 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 70 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 6 obras en Estado Regular correspondientes al 6% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifica una obra en Estado de Conservación Malo correspondiente al 1% del total.
Interferencias		No hay interferencias en mal estado. Son 17.
Capacidad Estimada		Tramo Inicial: 1,71 m^3/s Tramo Final: 0,06 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		- No identificado/Informado.
Situación Legal		-Comunidad de Aguas El Arenal, pendiente en DGA. No se encuentra información en el CBR - Sin información de DAA
Situación Regantes (1*)		Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
Necesidades Identificadas		Consultor: - Mejorar la disponibilidad de agua en base de una toma independiente o bien de terceros de manera segura - Mejorar tramo de 266 m - Se desconoce de su situación Legal.

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-2 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal El Arenal según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno, siendo su prioridad la mejora de conducción en sus primeros tramos de canal.

La imposibilidad de captar aguas directamente del río ha generado una dependencia de captar las aguas de los derrames del canal Chancho Las Mercedes debilitando su efectividad en el riego y uso de aguas eventuales.

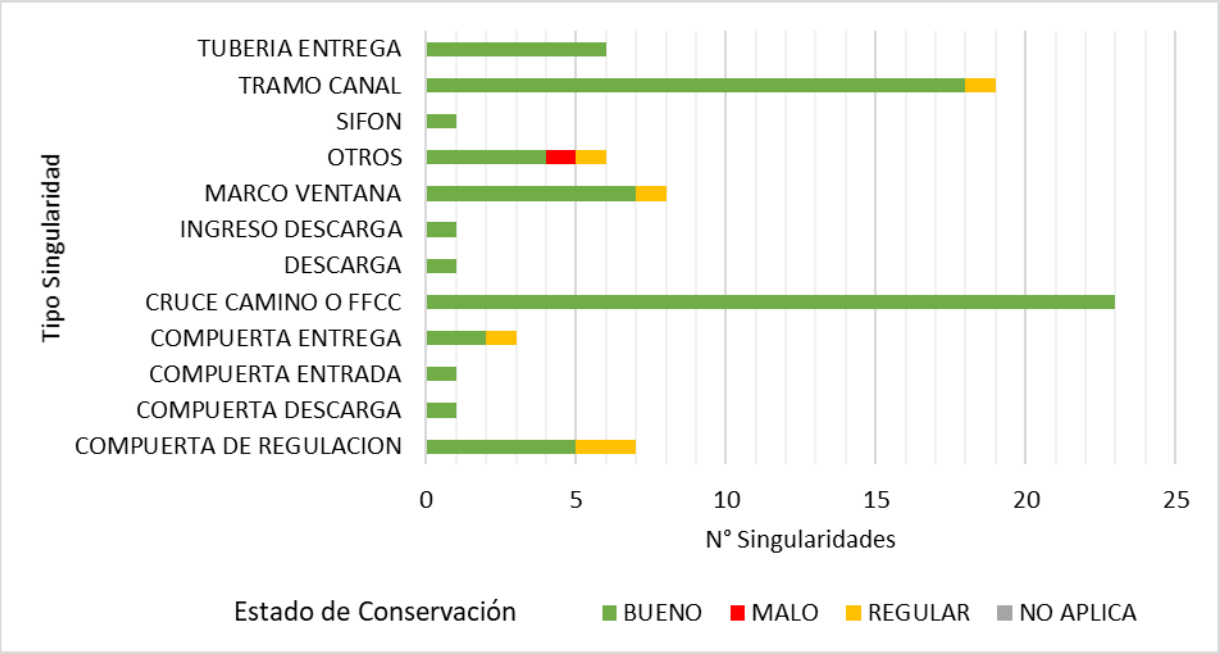


Gráfico 6-2: Estado de Conservación de Singularidades Canal El Arenal

Fuente: Elaboración propia.

6.1.3. Canal San Antonio de Naltahua (SAN)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-3, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal San Antonio de Naltahua.

Cuadro 6-3: Análisis y Diagnóstico Canal San Antonio de Naltahua

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		San / Troncal
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 19 Tramos con un total de 22,11 km. - Sólo el 9,7% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra o Roca. - Todo su tramo inicial, km. 0,0 a km. 3,12 (T01 a T08) tiene un Grado de Mantención regular. El resto de encuentra en buen estado - Área de riego por determinar
Derivados		No cuenta con Derivados gestionados por la OUA
Singularidades		Se identifican 108 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 74 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 24 obras en Estado Regular correspondientes al 22% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifican 10 obras en Estado de Conservación Malo correspondiente al 9% del total.
Interferencias		No hay interferencias en mal estado. Son 19
Capacidad Estimada		Tramo Inicial: 11,75 m^3/s Tramo Final: 1,53 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		El canal tiene experiencia en la postulación de proyectos a la Ley, habiéndose adjudicado, según lo señalado por su presidente, 4 proyectos. Ellos han posibilitado entubar el canal en diversos sectores del canal donde suelen producirse derrumbes.
Situación Legal		- Comunidad de Aguas del Canal San Antonio de Naltahua, inscrita en el CBR de Talagante y registrado en el catastro DGA. - Cuenta con 100 acc, con 142 integrantes Individuales (DGA). No indica equivalencia -Regantes/OUA: indica que cuentan con 1200 l/s.
Situación Regantes (1*)		Buen nivel organizacional
Necesidades Identificadas		Regantes/Organización: continuar con los entubamientos en zonas ya identificadas y, junto a ello, mejorar la compuerta de la bocatoma Consultor: Mejoramiento Compuerta de Descarga (SAN 005)

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-3 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal San Antonio de Naltahua según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno, siendo su prioridad la mejora de la compuerta de descarga.

Su experiencia en concursos de la ley, hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer. Si bien, el catastro detecta tramos en estado regular (desbordes, abovedamiento

para evitar caída de material, bebederos en mal estado, entre otros), estos no son prioridad para los dirigentes.

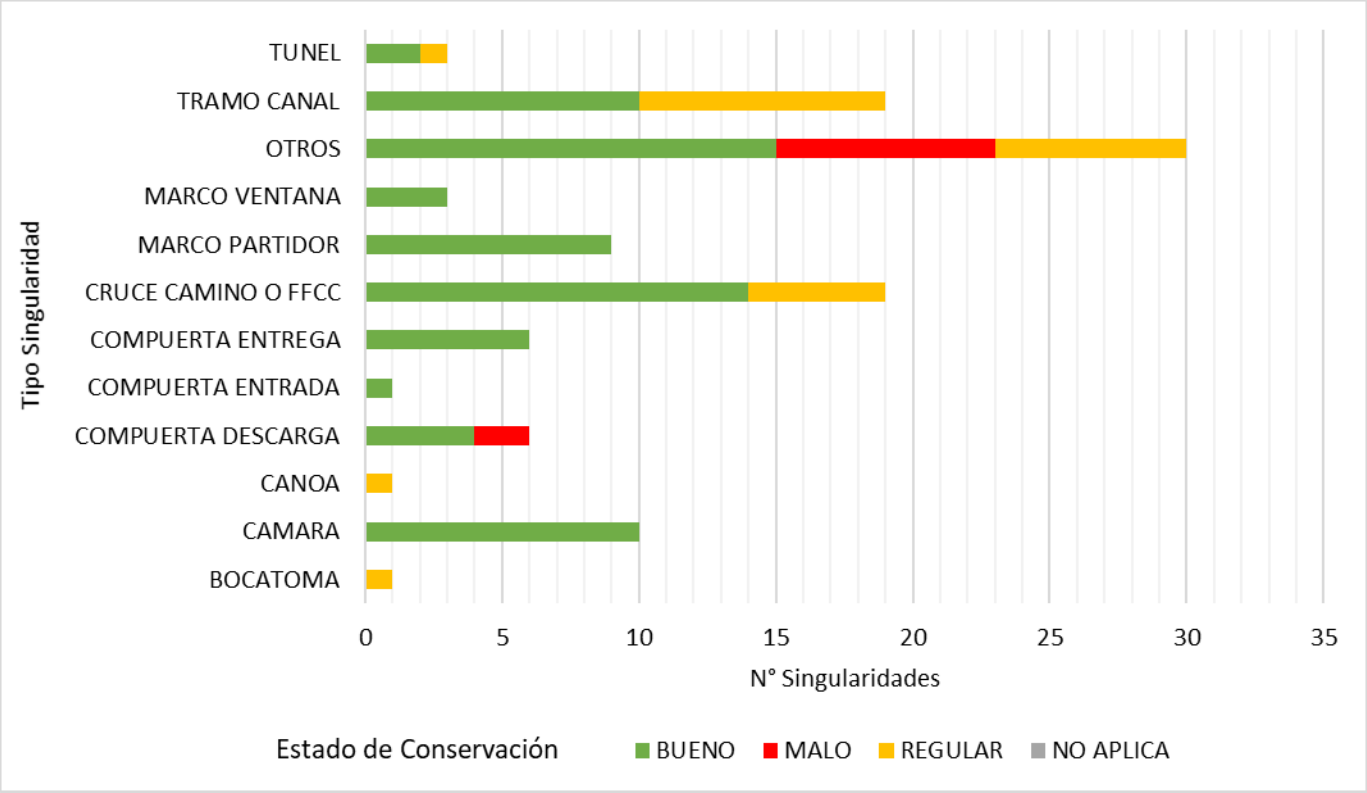


Gráfico 6-3: Estado de Conservación de Singularidades Canal San Antonio de Naltahua

Fuente: Elaboración propia.

6.1.4. Canal Naltahua (NAL)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-4, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Naltahua.

Cuadro 6-4: Análisis y Diagnóstico Canal Naltahua

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		NAL / Troncal NAL1D / Derivado 1
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 14 Tramos con un total de 15,8 km, 11 km del canal Troncal y derivado de 4,8 km. - Sólo el 3% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra. - Todo su tramo inicial, km. 0,0 a km. 1,42 (tramo T01) tiene un Grado de Mantención regular. El resto de encuentra en buen estado. La bocatoma es una estructura rústica la cual debe ser reparada luego de un evento de crecida. - área de riego por determinar
Derivados		Se identifica un derivado
Singularidades		Se identifican 168 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 144 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 21 obras en Estado Regular correspondientes al 13% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifican 3 obras en Estado de Conservación Malo correspondiente al 2% del total.
Interferencias		Existen 2 interferencias en mal estado. Son 58
Capacidad Estimada		Bocatoma: 3,30 m^3/s Tramo Final: 0,29 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		La directiva tiene experiencia con la Ley N° 18.450, y recientemente se adjudicaron un proyecto, que debería materializarse en otoño del 2022. Con él, pretenden entubar un sector del canal, en una zona que presenta habituales problemas de derrumbes
Situación Legal		- Comunidad de Aguas del canal Naltahua, inscrita en el CBR Talagante - Cuenta con 100 acc, equivalentes a 1.500 l/s
Situación Regantes (1*)		Buen nivel organizacional. El canal se divide en 2 derivados, y la OUA administra también las aguas de un tercer canal, que recibe aportes de algunas vertientes
Necesidades Identificadas		Regantes/Organización: - mejoramiento de la bocatoma - mejorar marcos partidores, pero ello no tendría un carácter urgente. Consultor: - se coincide con el mejoramiento de la bocatoma - mejoramiento de las interferencias en mal estado

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-4 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Naltahua según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general

del canal es bueno, siendo su prioridad la mejora de tramos con muros de contención y rebase y en menor grado la de marcos partidores.

Su experiencia en concursos de la ley, hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer. Si bien, el catastro detecta tramos en estado regular (tramos con problemas de filtración o derrumbes) estos no son prioridad para los dirigentes.

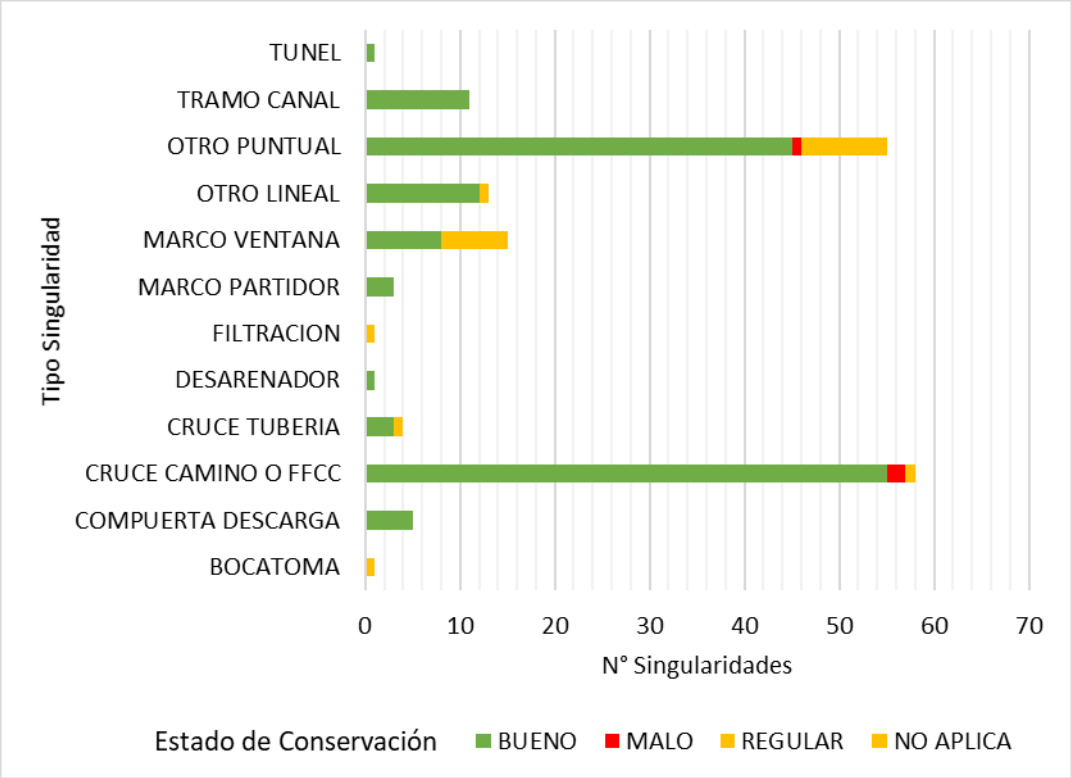


Gráfico 6-4: Estado de Conservación de Singularidades Canal Naltahua

Fuente: Elaboración propia.

6.1.5. Canal San José (SJO)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-5, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal San José.

Cuadro 6-5: Análisis y Diagnóstico Canal San José

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		SJ / Troncal SJA / Derivado San José Alto SJBF / Derivado San José Bajo
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 31 Tramos con un total de 38 km, conformado por 31 km del canal Matriz, 4,5 km del derivado San José Alto y 4,3 km del derivado San José Bajo. - Sólo el 1% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra. - Todo el canal se encuentra en buen estado. - Área bajo canal: 5.513 ha. (CNR, 2001)
Derivados		Se identifican 2 Derivados gestionados por la OUA
Singularidades		Se identifican 225 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 192 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 17 obras en Estado Regular correspondientes al 8% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifican 6 singularidades Un (1) Cruce Camino o FFCC Uno (1) Otro Lineal Una (1) Canoa Dos (2) en Túnel
Interferencias		Existe una interferencia en mal estado. Son 27
Capacidad Estimada		Bocatoma: 4,31m^3/s Tramo Final: 0,64 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		- No identificado/Informado.
Situación Legal		-Asociación de Canalistas San José de Melipilla, inscrita en el CBR de Melipilla. - Cuenta con 100 acc equivalentes a 1.500 l/s
Situación Regantes (1*)		Nivel organizacional con Potencial
Necesidades Identificadas		Consultor: - mejoramiento en las obras en mal estado, en especial en interferencias, Túnel y canoa

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-5 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal San José según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno, siendo su prioridad la mejora de la estabilidad de túneles y otras obras relevantes (marco partidor y canoa).

No se tiene registro de alguna participación en concursos de la ley, pero su situación legal hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer.

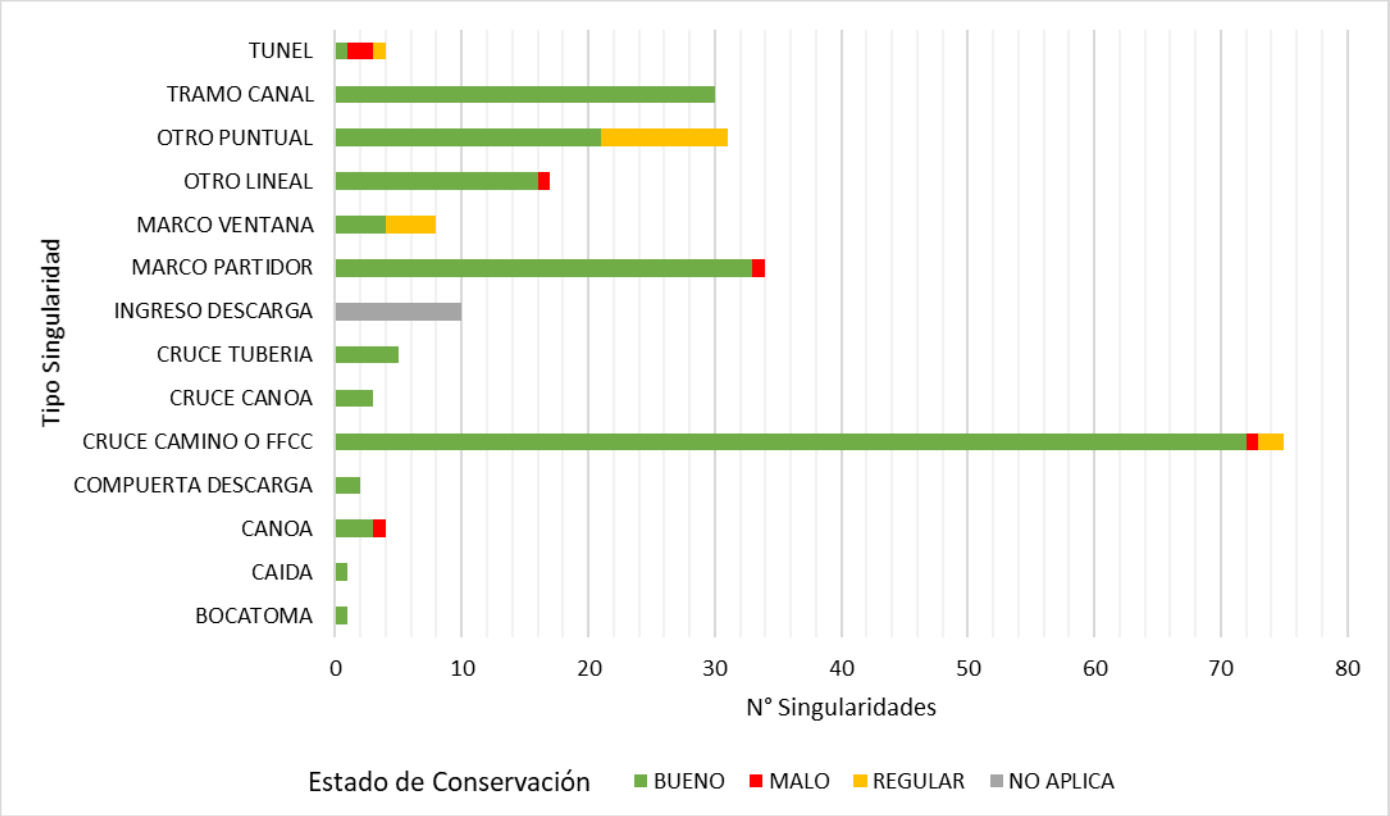


Gráfico 6-5: Estado de Conservación de Singularidades Canal San José

Fuente: Elaboración propia.

6.1.6. Canal Puangue (PU)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-6, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Puangue.

Cuadro 6-6: Análisis y Diagnóstico Canal Puangue

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		PU / Troncal
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 17 Tramos con un total de 28,3 km. - Sólo el 9% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra. - Todo el canal se encuentra en buen estado. La bocatoma es una estructura rústica, constituida con un pretil de arena y piedras del mismo rio. - Área bajo canal: 4.251 ha. (CNR, 2001)
Derivados		No cuenta con Derivados gestionados por la OUA
Singularidades		Se identifican 133 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 116 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 8 obras en Estado Regular correspondientes al 7% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifican 5 singularidades: - Una (1) compuerta Entrega - Tres (3) Cruce Camino o FFCC - Uno (1) Otro Lineal
Interferencias		Existen 3 interferencias en mal estado. Son 61
Capacidad Estimada		Tramo Inicial: 2,88 m^3/s Tramo Final: 1,44 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		- Mejoramiento de la Bocatoma por medio de la Ley N° 18.450
Situación Legal		- La Asociación de Canalistas Canal Puangue está inscrita en el catastro público de aguas, expediente NA-1305-20, fecha de resolución DGA 27-10-1998. Su inscripción no ha sido encontrada en el CBR - Dirigentes: Informan contar con 3600 acc.
Situación Regantes (1*)		- Nivel Organizacional con Potencial
Necesidades Identificadas		Consultor: - Evaluar una mejora de la bocatoma rústica - mejoramiento en las 5 obras en mal estado, en especial en interferencias

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-6 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Puangue según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno.

Su experiencia en concursos de la ley hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer.

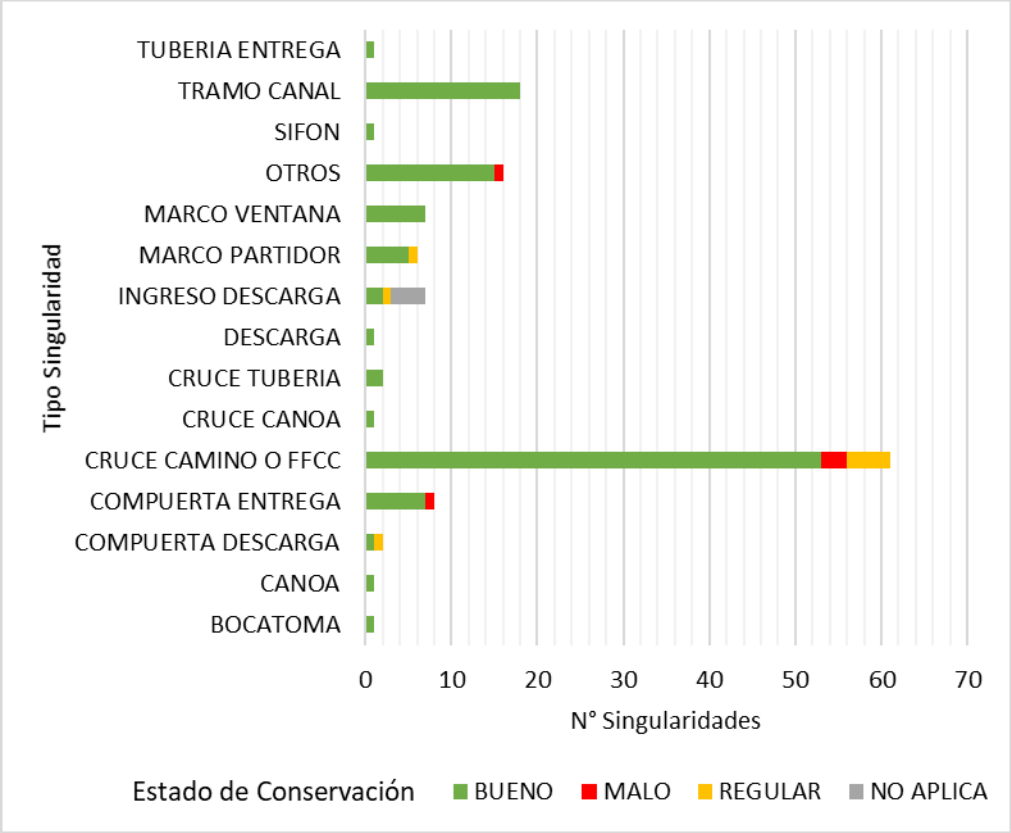


Gráfico 6-6: Estado de Conservación de Singularidades Canal Puangue

Fuente: Elaboración propia.

6.1.7. Canal Picano (PIC)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-7, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Picano.

Cuadro 6-7: Análisis y Diagnóstico Canal Picano

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		PIC / Troncal PICA / Derivado Picano Alto PICB / Derivado Picano Bajo
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 21 Tramos con un total de 34 km, conformado por 14 Km del canal Matriz, 10,7 km del derivado Picano Alto y 9,3 km del derivado Picano Bajo. - El 0,3% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra. - Se contabilizan 20 tramos con un grado de mantención regular, destacándose el tramo T11 de 0,24 km. - Área bajo canal: 2.050ha. (CNR, 2001)
Derivados		Se identifican 2 Derivados gestionados por la OUA
Singularidades		Se identifican 152 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 112 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 38 obras en Estado Regular correspondientes al 30% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifican 2 singularidades: Un (2) Cruce Camino o FFCC
Interferencias		Existen 2 interferencias en mal estado. Son 44
Capacidad Estimada		Tramo Inicial: 3,08 m^3/s Tramo Final: 0,54 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		- No identificados/ informados
Situación Legal		-Comunidad de Aguas del Canal Picano, inscrita en el CBR Talagante y con expediente en trámite DGA. -Cuentan con 10.000 acc equivalentes a 2000 l/s
Situación Regantes (1*)		Nivel organizacional con Potencial
Necesidades Identificadas		Consultor: - mejoramiento en las obras en mal estado, en especial en interferencias

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-7Gráfico 6-1 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Picano según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno, siendo su prioridad la mejora de un tramo de canal y sus obras anexas.

No se tiene registro de alguna participación en concursos de la ley, pero su situación legal hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer.

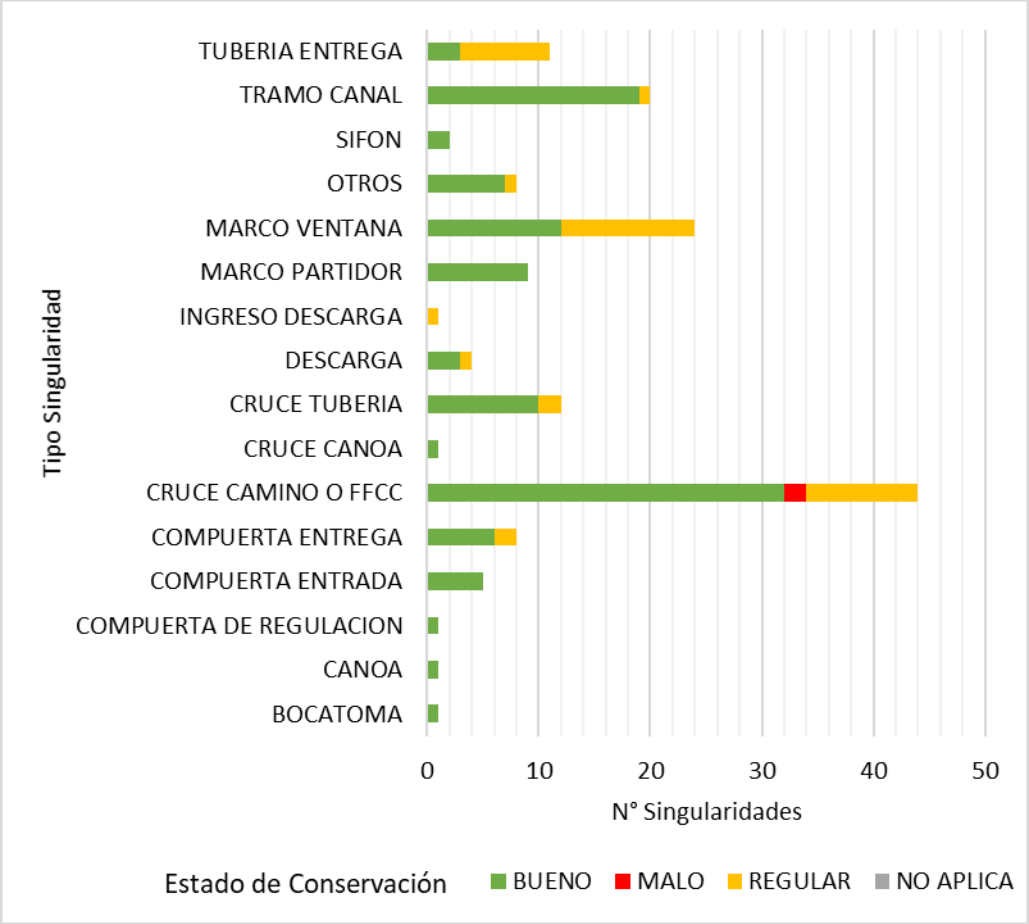


Gráfico 6-7: Estado de Conservación de Singularidades Canal Picano

Fuente: Elaboración propia.

6.1.8. Canal Huaulemu (HUA)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-8, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Huaulemu.

Cuadro 6-8: Análisis y Diagnóstico Canal Huaulemu

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		HUA / Troncal HUA A / Derivado Troncal Alto HUA B/ Derivado Troncal Bajo
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 14 Tramos con un total de 23,3 km, conformado por 6,51 km del canal Matriz, 7,3 km del derivado Huaulemu Alto y 9,5 km del derivado Huaulemu Bajo. - Sólo el 1% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra. - Todo el canal se encuentra en buen estado. - Área bajo canal: 3.190 ha. (CNR, 2001)
Derivados		No cuenta con Derivados gestionados por la OUA
Singularidades		Se identifican 158 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 127 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 21 obras en Estado Regular correspondientes al 14% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifican 7 singularidades: Una (1) compuerta Descarga Un (1) Cruce Camino o FFCC Cuatro (4) Otro Puntual Una (1) Tubería Entrega
Interferencias		Existe una interferencia en mal estado. Son 52
Capacidad Estimada		Tramo Inicial: 3,08 m^3/s Tramo Final: 0,18 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		La construcción del tren Santiago-Melipilla-San Antonio obligará a realizar una serie de modificaciones en su trazado, algunas de las cuales ya se han ejecutado. / recientemente, se construyó un marco partidor que permite repartir equitativamente las aguas entre el canal Picano y el Huaulemu, obra que fue financiada con fondos de la Ley N° 18.450
Situación Legal		-Comunidad de Aguas del Canal Huaulemu, inscrita CBR Melipilla y con expediente en trámite en la DGA - Cuenta con 32 merced de agua, los cuales están divididos en 100 acc, con 15 integrantes individuales -Regantes/OUA: indica que cuentan con un total de 2000 l/s.
Situación Regantes (1*)		Buen nivel organizacional. Es un canal que comparte su bocatoma y parte de su infraestructura con el canal Picano, por lo que ambas dirigencias actúan de manera coordinada
Necesidades Identificadas		Regantes/Organización: - mejoramiento de la bocatoma - mejorar marcos partidores. - construcción de obras de acumulación Consultor: - mejoramiento en las obras en mal estado, en especial en interferencias

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

En el Gráfico 6-8 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Huaulemu según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno, siendo su prioridad la mejora de un marco partidor mediante la incorporación de una compuerta.

Su experiencia en concursos de la ley, hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer.

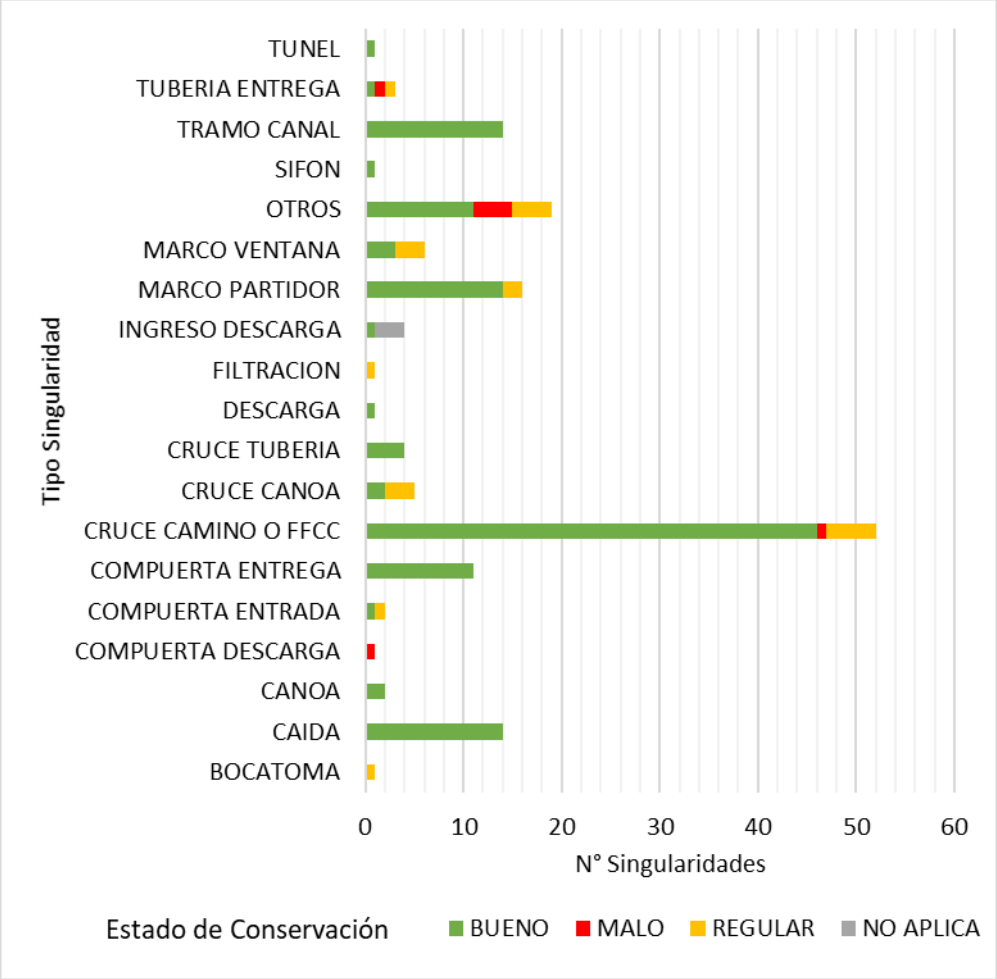


Gráfico 6-8: Estado de Conservación de Singularidades Canal Huaulemu

Fuente: Elaboración propia.

6.1.9. Canal Huechún (HUE)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-9, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Huechún.

Cuadro 6-9: Análisis y Diagnóstico Canal Huechún

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		HUE / Troncal CLAN / Derivado Las Ánimas HUE B / Derivado Huechún Bajo EPTL / Derivado Huechún el Plantel RHUE / Derivado Huechún Ramal THUE / Derivado Huechún Tranque
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 21 Tramos con un total de 35,4 km. El canal matriz Huechún, presenta 8,3 km, en tanto sus derivados, Huechún Bajo, 18,01 km; Huechún Ramal, 4,84 km; Huechún Tranque, 0,05 Km; Huechún Plantel 1,04 km y Huechún Ánimas, 3,18 km. Todos con un estado de mantenimiento generalmente bueno. - El 17% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra o roca. - El 17% del canal está en un estado de conservación regular. - Área bajo canal: 2.200 ha. (CNR, 2001)
Derivados		Se identifican 5 derivados gestionados por OUA
Singularidades		Se identifican 194 (53/28/38/27/43/5) Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 146 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 45 obras en Estado Regular (8/7/5/4/16/0) correspondientes al 21% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifican 1 singularidades: Uno (1) Cruce Camino o FFCC
Interferencias		Existen 5 interferencias en mal estado. Son 57
Capacidad Estimada		Tramo Inicial: 2,12 m^3/s Tramo Final: 0,23 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		El canal también ha utilizado los fondos de la Ley para realizar mejoras. Recientemente se adjudicó un proyecto para realizar mejoras en sus marcos partidores
Situación Legal		-Asociación de Canalistas Canal Huechún, inscrita en el CBR de Melipilla y registrada en el catastro de la DGA -Cuenta con 159,67 acc equivalentes a 4,2 l/s, con 240 integrantes individuales -Regantes/OUA: indica que cuentan con 4200 l/s.
Situación Regantes (1*)		Buen nivel organizacional.
Necesidades Identificadas		Regantes/Organización: - revestimiento en Curvas para evitar derrumbes en laderas de cerro - revestimiento en tramo con suelo arenoso Consultor: - mejoramiento en las obras en mal estado, en especial en interferencias

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-9 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Huechún según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno, siendo su prioridad la mejora de un tramo de canal excavado en suelos arenosos.

Su experiencia en concursos de la ley, hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer. Si bien, el catastro detecta tramos en estado regular (zonas de derrumbes o desmoronamientos y estrechamientos, entre otros), estos tienen menor prioridad para los dirigentes.

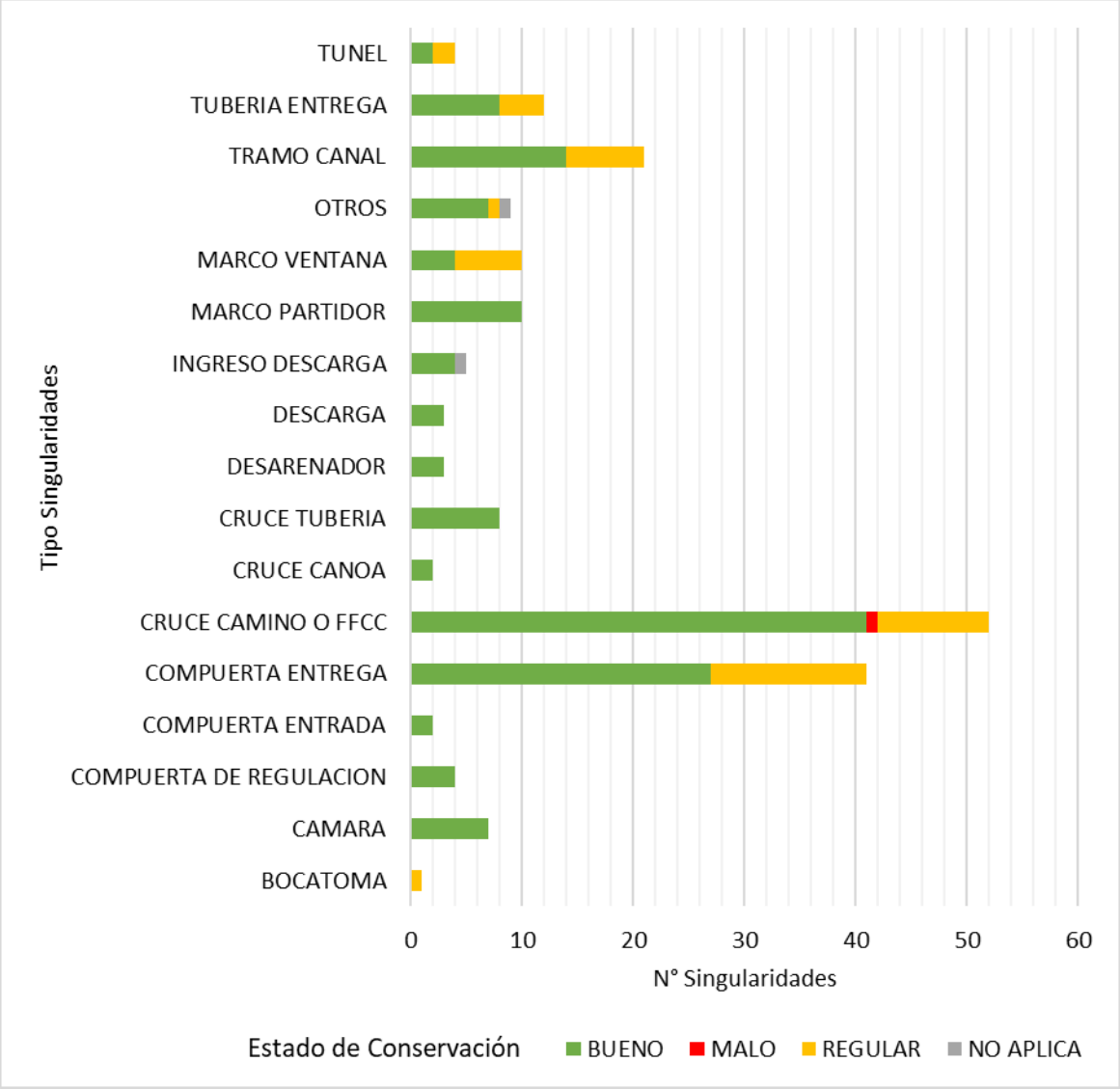


Gráfico 6-9: Estado de Conservación de Singularidades Canal Huechún

Fuente: Elaboración propia.

6.1.10. Canal Isla de Huechún (LI)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-10, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Isla de Huechún.

Cuadro 6-10: Análisis y Diagnóstico Canal Isla de Huechún

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		LI / Troncal LI D1 / Derivado 1 LI D2 / Derivado 2
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 13 Tramos con un total de 7,87 km, de los cuales 1,5 km del canal Troncal, 4,5 km y 1,8 km para sus 2 derivados. - El canal esta excavado en tierra. - Su estado de conservación es bueno. - Área bajo canal: 1.000 ha. (CNR, 2001)
Derivados		Se identifica dos derivados
Singularidades		Se identifican 49 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 35 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 14 obras en Estado Regular
	Malo	No se identifican singularidades en mal estado
Interferencias		No hay interferencias en mal estado.
Capacidad Estimada		Tramo Inicial: 2,88 m^3/s Tramo Final: 6,85 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		- No identificados/ informados
Situación Legal		- Inscrito en CBR de Melipilla y registrado en catastro DGA - Cuenta con 2.628 acc equivalentes a 1 l/s
Situación Regantes (1*)		-. Nivel organizacional con Potencial - El canal se divide en 2 derivados
Necesidades Identificadas		-

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-10 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Isla de Huechún según tipo de obra y el estado general del canal. Se observa que gran parte del canal se encuentra en buenas condiciones, sólo algunos cruces de camino (7) y cambios de sección (7) se encuentran en estado regular.

No se tiene registro de alguna participación en concursos de la ley, pero su situación legal hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer.

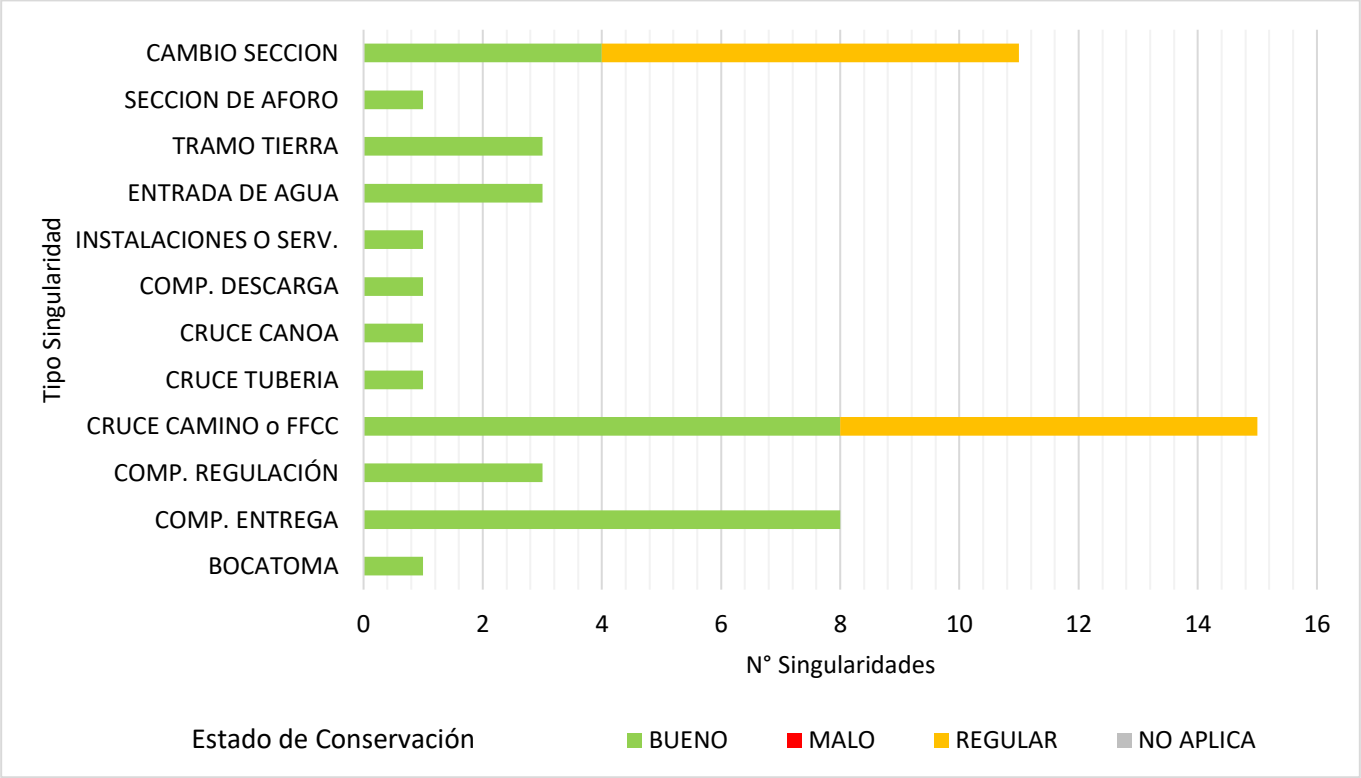


Gráfico 6-10: Estado de Conservación de Singularidades Canal Isla de Huechún

Fuente: Elaboración propia.

6.1.11. Canal Carmen Alto (CAR)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-11, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Carmen Alto.

Cuadro 6-11: Análisis y Diagnóstico Canal Carmen Alto

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		CAR / Troncal
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 13 Tramos con un total de 27,64 km. - El 40% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra o roca. - El 2% del canal está en un estado de conservación regular. - Área bajo canal: 700 ha. (CNR, 2001)
Derivados		No cuenta con Derivados gestionados por la OUA
Singularidades		Se identifican 143 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 120 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 22 obras en Estado Regular correspondientes al 22% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifica 1 singularidad: Una (1) Instalación o Servicio
Interferencias		No hay interferencias en mal estado. Son 19
Capacidad Estimada		Tramo Inicial: 9,39 m^3/s Tramo Final: 0,53 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		El canal ha postulado con proyectos a la Ley N° 18.450, pero no ha sido seleccionado.
Situación Legal		-Comunidad de Aguas del Canal Carmen Alto, inscrita en el CBR de Melipilla y registrada en el catastro DGA. - Cuenta con 100 acc, equivalentes a 8.000 l/s, con 11 integrantes individuales
Situación Regantes (1*)		Nivel organizacional con Potencial. Entre los 80 usuarios existen tanto pequeños parceleros (ex CORA), con empresas de grandes extensiones de cultivos.
Necesidades Identificadas		Regantes/Organización: - mejoramiento de la bocatoma - Revestimientos en tramos específicos Consultor: - mejoramiento de la obra en mal estado

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el **Gráfico** 6-11 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Carmen Alto según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno, siendo su prioridad la mejora de la salida de uno de sus túneles, el cual esta inestable y presenta un riesgo de derrumbe.

Su experiencia en concursos de la ley, hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer, a pesar de que no han tenido buenos resultados. Si bien, el catastro detecta tramos en estado regular (problemas de filtraciones en su mayoría), estos tienen menor prioridad para los dirigentes.

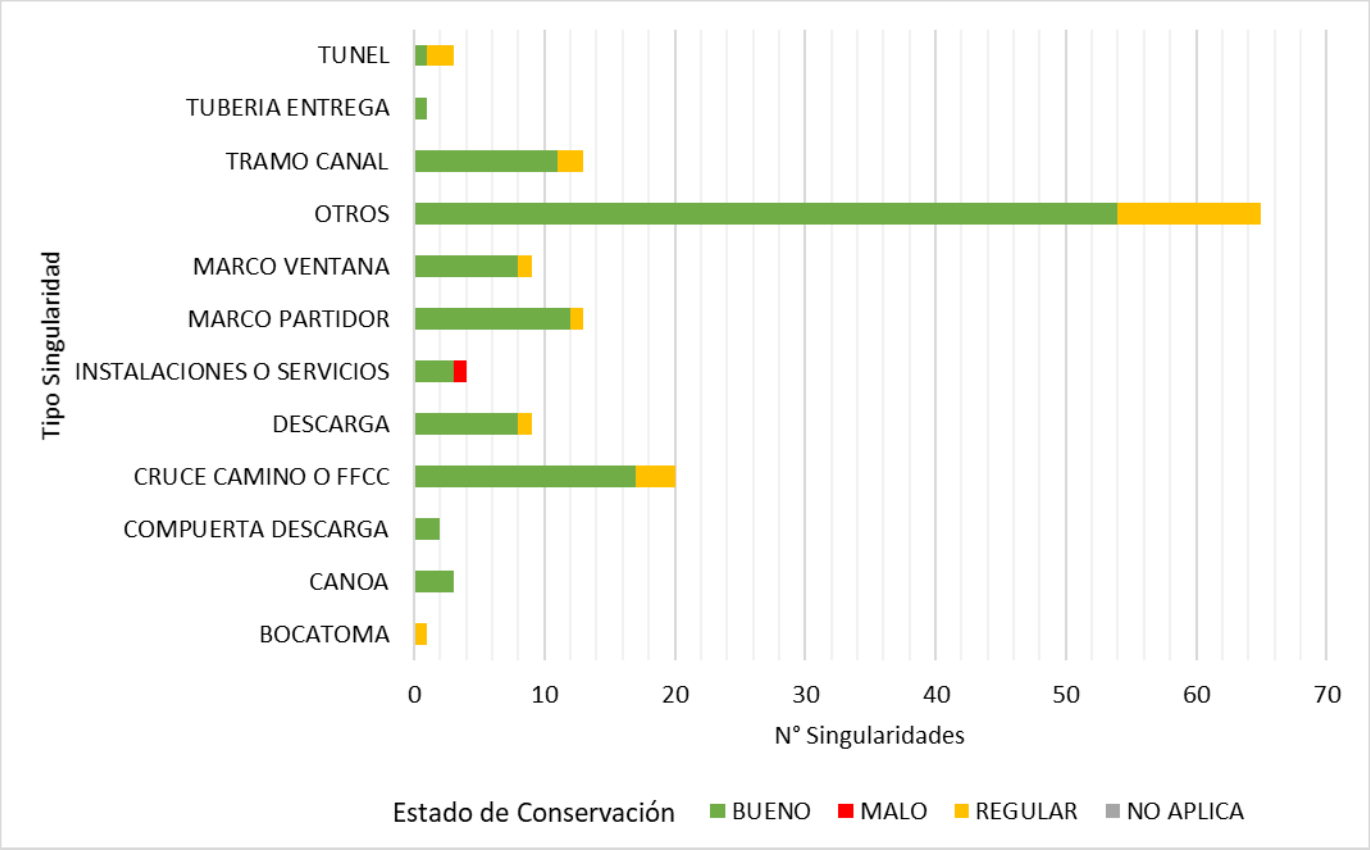


Gráfico 6-11: Estado de Conservación de Singularidades Canal Carmen Alto

Fuente: Elaboración propia.

6.1.12. Canal Cholqui (CHQ)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-12, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Cholqui.

Cuadro 6-12: Análisis y Diagnóstico Canal Cholqui

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		CHO / Troncal PAB / Derivado1
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 18 Tramos con un total de 30,5 km, conformado por 29,5 km del canal Matriz, y 1,0 km del derivado un derivado. - Solo el 2% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra o roca. - El 100% del canal está en un estado de conservación buena. - Área bajo canal: 2.000 ha. (CNR, 2001)
Derivados		Se identifica un derivado gestionado por la OUA
Singularidades		Se identifican 253 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 233 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 19 obras en Estado Regular correspondientes al 8% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifica 1 singularidad: Un (1) Cruce Camino o FFCC
Interferencias		Existe una interferencia en mal estado. Son 70
Capacidad Estimada		Tramo Inicial: 2,2 m^3/s Tramo Final: 0,1 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		Ha postulado anteriormente a la Ley N° 18.450, ejecutando un descanso para el canal. La dirigencia relata una muy mala experiencia, pues demoraron más de 3 años en entregar los recursos. Debido a ello, frente a otros proyectos de mejoramiento (de pequeña escala), han preferido no recurrir a la Ley.
Situación Legal		-Comunidad de Aguas Canal Cholqui, inscrita en el CBR de Melipilla y registrada en el catastro DGA. -Cuenta con 100 acc equivalentes a 2.000 l/s, con alrededor de 180 integrantes individuales
Situación Regantes (1*)		Buen nivel organizacional.
Necesidades Identificadas		Regantes/Organización: - recuperar tranque nocturno - mejor tramo expuestos a derrumbes (aprox. 500 m) e infiltración Consultor: - mejoramiento en las obras en mal estado, en especial en interferencias

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-12 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Cholqui según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno, siendo su prioridad la restitución de una canoa antigua y un tramo de canal expuesto a derrumbes.

Su mala experiencia en concursos de la ley, complica la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer por este medio.

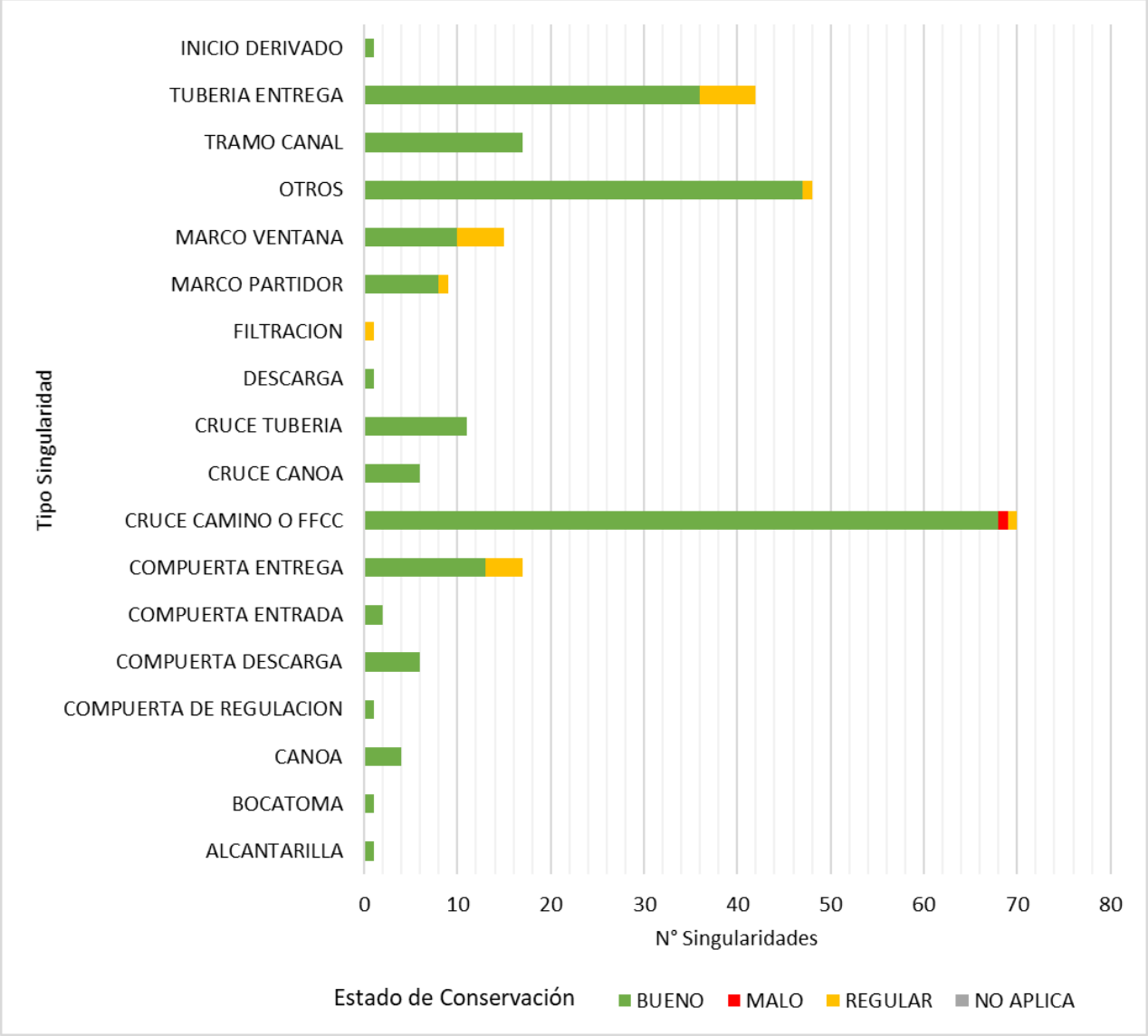


Gráfico 6-12: Estado de Conservación de Singularidades Canal Cholqui

Fuente: Elaboración propia.

6.1.13. Canal Chocalán-Pabellón (CHO)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-13, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Chocalán-Pabellón.

Cuadro 6-13: Análisis y Diagnóstico Canal Chocalán-Pabellón

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		CHO / Troncal CHO-DES / Derivado 1 PAB / Derivado Chocalán - Pabellón PAB 1D / Derivado 2 PAB 2D / Derivado 3
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 24 Tramos con un total de 23,5 km, conformado por 6,88 km del canal Matriz, 0,34 km Derivado Chocalán 1. 1,65 km Derivado Chocalán 2, 0,07 km Derivado Chocalán Descarga, 4,36 Derivado Pabellón, 4,09 Km Derivado Pabellón 1, 3,69 km Derivado Pabellón 2 y 2,47 km del Troncal Chocalán - Pabellón. - El 18% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra o roca. - El 28% del canal está en un estado de conservación regular y un 2% en estado malo, destacándose el tramo T12 de 0,37 km malo. - Área bajo canal: 1.560 ha. (CNR, 2001)
Derivados		Se identifican 2 derivados y 2 sub derivados, además de un desagüe al río
Singularidades		Se identifican 158 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 104 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 41 obras en Estado Regular correspondientes al 26% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifican 13 singularidades: Cuatro (4) Cruce Camino o FFCC Una (1) Marco Partidor Dos (2) Marco Ventana Tres (3) Otro Lineal Dos (2) Tramo Canal Una (1) Túnel
Interferencias		Existen 3 interferencias en mal estado. Son 45
Capacidad Estimada		Bocatoma: 2,0 m^3/s; Tramo Final: 0,4 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		Actualmente, y luego de varios años de espera, lograron obtener una aprobación de la DGA para una mejora en la bocatoma, que, al igual que muchos otros canales, es uno de los problemas más apremiantes que tienen. Para ello, ya tienen un diseño elaborado.
Situación Legal		-Canal Pabellón Asociación de Canalistas Canal Chocalán inscrita en el CBR de Melipilla y registrado en el catastro DGA. -Cuenta con 1.562,5 acc, equivalentes a 5.000 l/s, 11 integrantes individuales
Situación Regantes (1*)		Buen nivel organizacional.
Necesidades Identificadas		Regantes/Organización: - revestir 2 o 3 tramos de 400 a 500 m para evitar las altas infiltraciones Consultor: - mejoramiento en las obras en mal estado, en especial en interferencias y Túnel

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-13Gráfico 6-1 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Chocalán según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno.

Su experiencia con la DGA hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer. Si bien, el catastro detecta tramos en estado regular o en mal estado (riesgo de derrumbes, problemas de filtración, entre otros), estos están siendo abordados por el canal de acuerdo con lo indicado en entrevistas con los dirigentes.

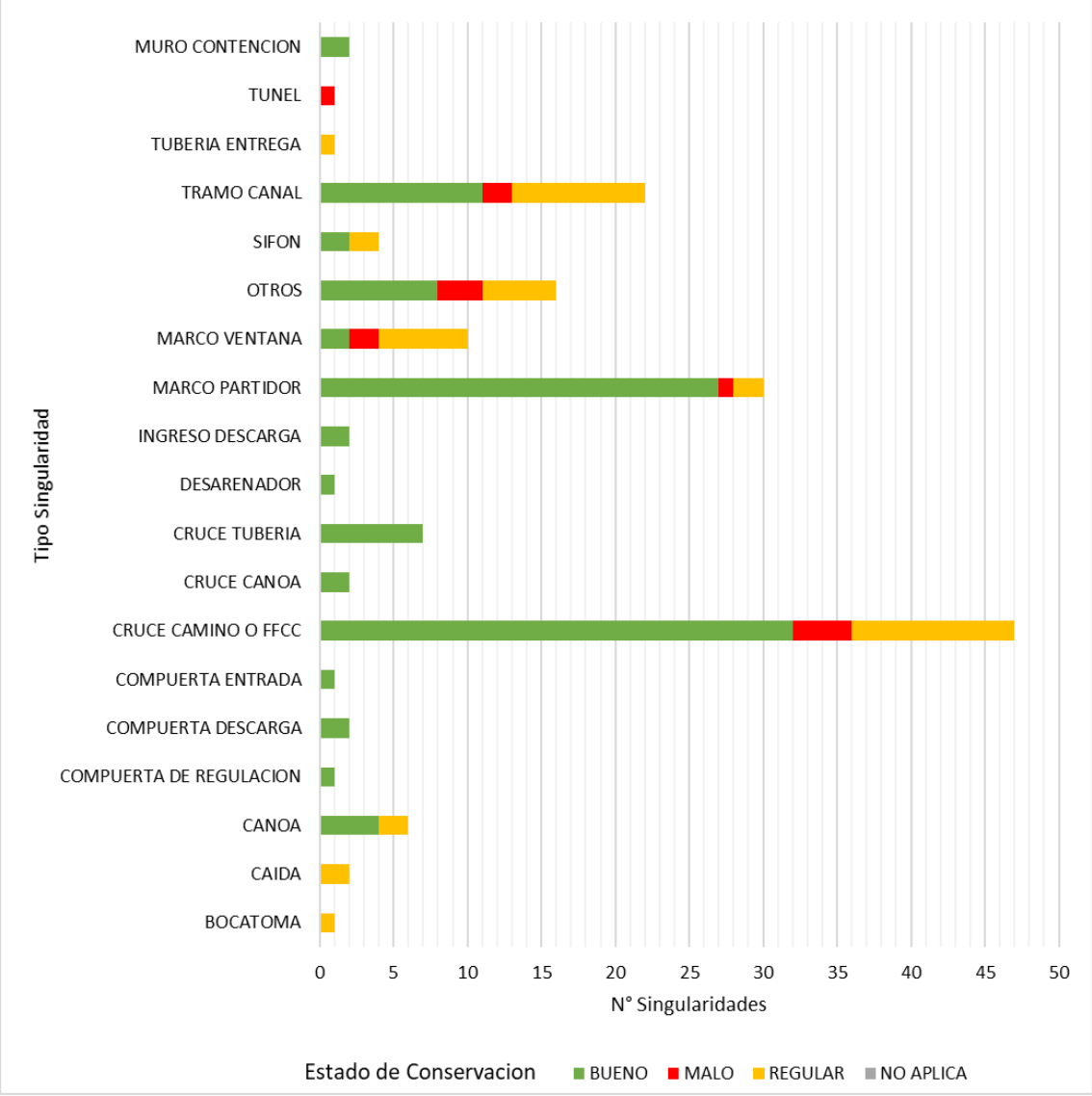


Gráfico 6-13: Estado de Conservación de Singularidades Canal Chocalán

Fuente: Elaboración propia.

6.1.14. Canal Culiprán (CUL), y derivados Canal Chico y Tranque los Molles

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-14, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Culiprán y sus derivados.

Cuadro 6-14: Análisis y Diagnóstico Canal Culiprán

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		CUL / Troncal CCH / Derivado Chico Huairabo CTM / Derivado Tranque el Molle
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 68 Tramos con un total de 47,6 km, conformado por 39,2 km del canal Matriz, 3,6 km Canal Tranque el Molle y 5,17 km del derivado Chico Huairabo. - El 20% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra o roca. - El 4% del canal está en un estado de conservación regular y un 0,2% en estado malo. - Área bajo canal: 5.100 ha. (CNR, 2001)
Derivados		Se identifican 2 derivados gestionados por OUA
Singularidades		Se identifican 358 (238/81/39) Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 235 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 87 obras en Estado Regular (62/6/19) correspondientes al 24% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifican 25 (18/3/4) singularidades: Una (1/0/0) Canoa Una (1/0/0) compuerta Entrada: Siete (3/1/3) compuerta Entrega Cuatro (2/2/0) Cruce Camino o FFCC Una (1/0/0) Cruce Canoa Dos (2/0/0) Cruce Tubería Una (1/0/0) Filtración Cinco (4/0/1) Otro Lineal Dos (2/0/0) Tubería Entrega Una (1/0/0) Túnel
Interferencias		Existen 4 interferencias en mal estado. Son 65
Capacidad Estimada		Bocatoma: 4,0 m^3/s; Tramo Final: 0,2 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		- No identificado/Informado.
Situación Legal		-Comunidad de Aguas Canal Culiprán, inscrita en el CBR de Melipilla -Cuenta con 2.550 l/s divididos en 1.000 partes alícuotas
Situación Regantes (1*)		Nivel organizacional con Potencial
Necesidades Identificadas		Regantes/Organización:- revestimiento en Curvas para evitar derrumbes - reparar/evitar derrumbes en túneles y reparar canoa Consultor: - mejoramiento en las obras en mal estado, en especial en interferencias y Túnel

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-14 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Culiprán según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno, teniendo como prioridad la mejora de varios elementos a lo largo de su trazado, entre los cuales destacan la estabilización del interior de túneles y la rehabilitación de canoas

No se tiene registro de alguna participación en concursos de la ley, pero su situación legal hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer.

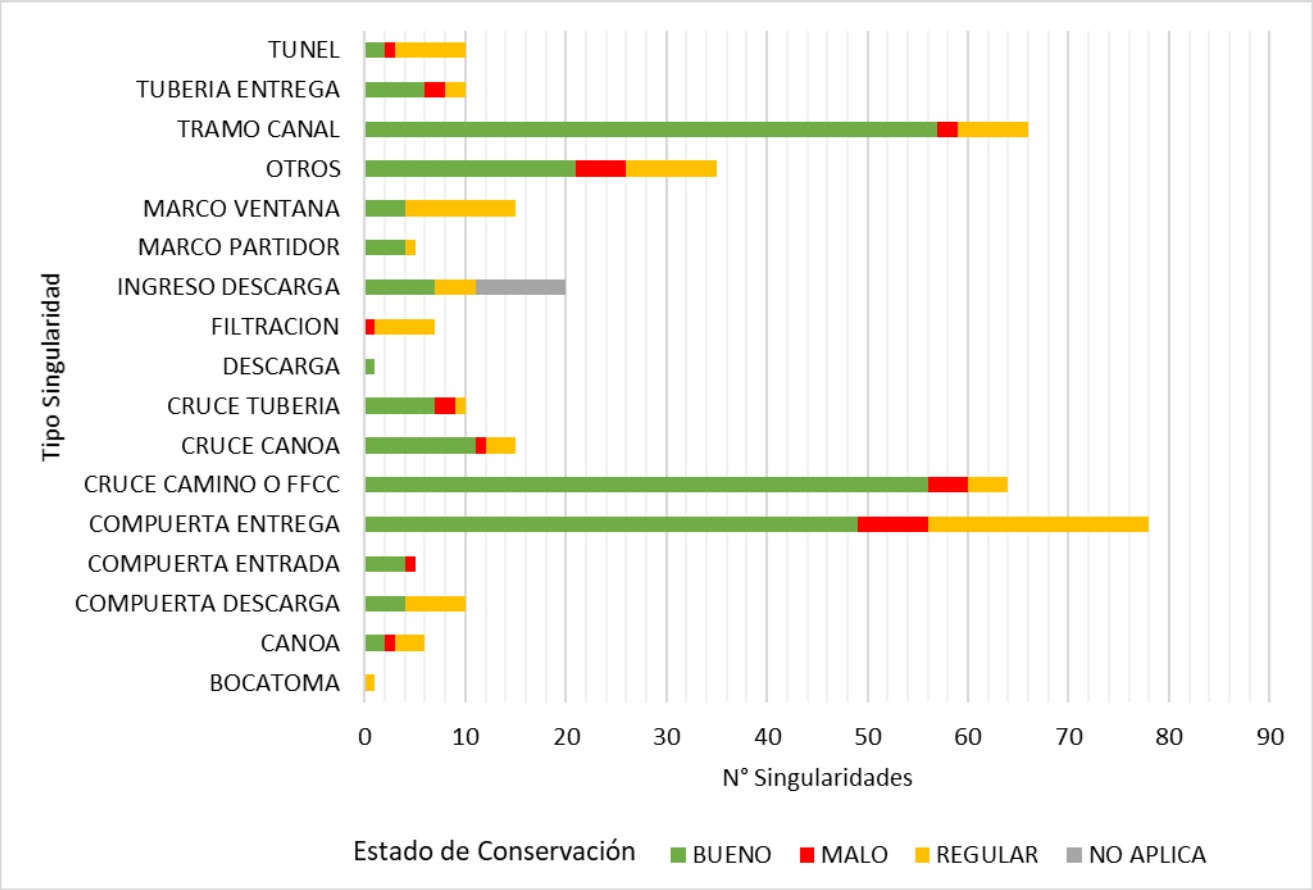


Gráfico 6-14: Estado de Conservación de Singularidades Canal Culiprán

Fuente: Elaboración propia.

6.1.15. Canal Codigua (COD)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-15, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal Codigua.

Cuadro 6-15: Análisis y Diagnóstico Canal Codigua

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		COD / Troncal ACR / Derivado Acequia Regadora CLA / Derivado El Clavo CEM / Derivado El Molino TAB / Derivado Tablón
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 69 Tramos con un total de 37 km. El canal matriz Codigua, presenta 11,5 km, en tanto sus derivados, conocidos como Canal Acequia Regadora 1,22 km; El Clavo 3,52 km; El Molino 18,8 km y Tablón 2,05 km. Todos con un estado de mantenimiento generalmente bueno. - Solo el 7,1% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra o roca. - El 3% del canal está en un estado de conservación regular y solo 1% en estado malo. - Área bajo canal: 2.500 ha. (CNR, 2001)
Derivados		Se identifican 4 derivados gestionados por OUA
Singularidades		Se identifican 304 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 229 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 40 obras en Estado Regular (12/0/5/28/1) correspondientes al 15% de las obras catastradas del canal
	Malo	Se identifican 16 singularidades (5/1/3/7/0): Una (0/0/0/1/0) compuerta Entrega Cinco (2/0/1/2/0) Cruce Camino o FFCC Una (1/0/0/0/0) Filtración Tres (1/0/0/2/0) Marco Ventana Una (1/0/0/0/0) Tubería Entrega Un (0/0/1/0/0) Ingreso Descarga Dos (0/1/1/0/0) Marco Partidor Dos (0/0/0/2/0) Otro Puntual
Interferencias		Existen 5 interferencias en mal estado. Son 80
Capacidad Estimada		Bocatoma: 4,8 m^3/s. Tramo Final: 0,2 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		- No identificado/Informado.
Situación Legal		-Asociación de Canalistas del Canal Tronco Codigua, inscrita en el CBR de Melipilla. Corresponde a dos canales: Codigua y Los Molinos de Codigua. -Cuentan con 14 hijuelas equivalentes a 280 regadores de agua de 15 l/s.
Situación Regantes (1*)		Nivel organizacional con Potencial
Necesidades Identificadas		Consultor: - mejoramiento en las obras en mal estado, en especial en interferencias

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-15 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal Codigua según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno, siendo su prioridad la mejora de un cruce de camino que restringe la capacidad de porteo y el mantenimiento estructural de una canoa.

No se tiene registro de alguna participación en concursos de la ley, pero su situación legal hace factible la continuidad de los mejoramientos que se puedan proponer.

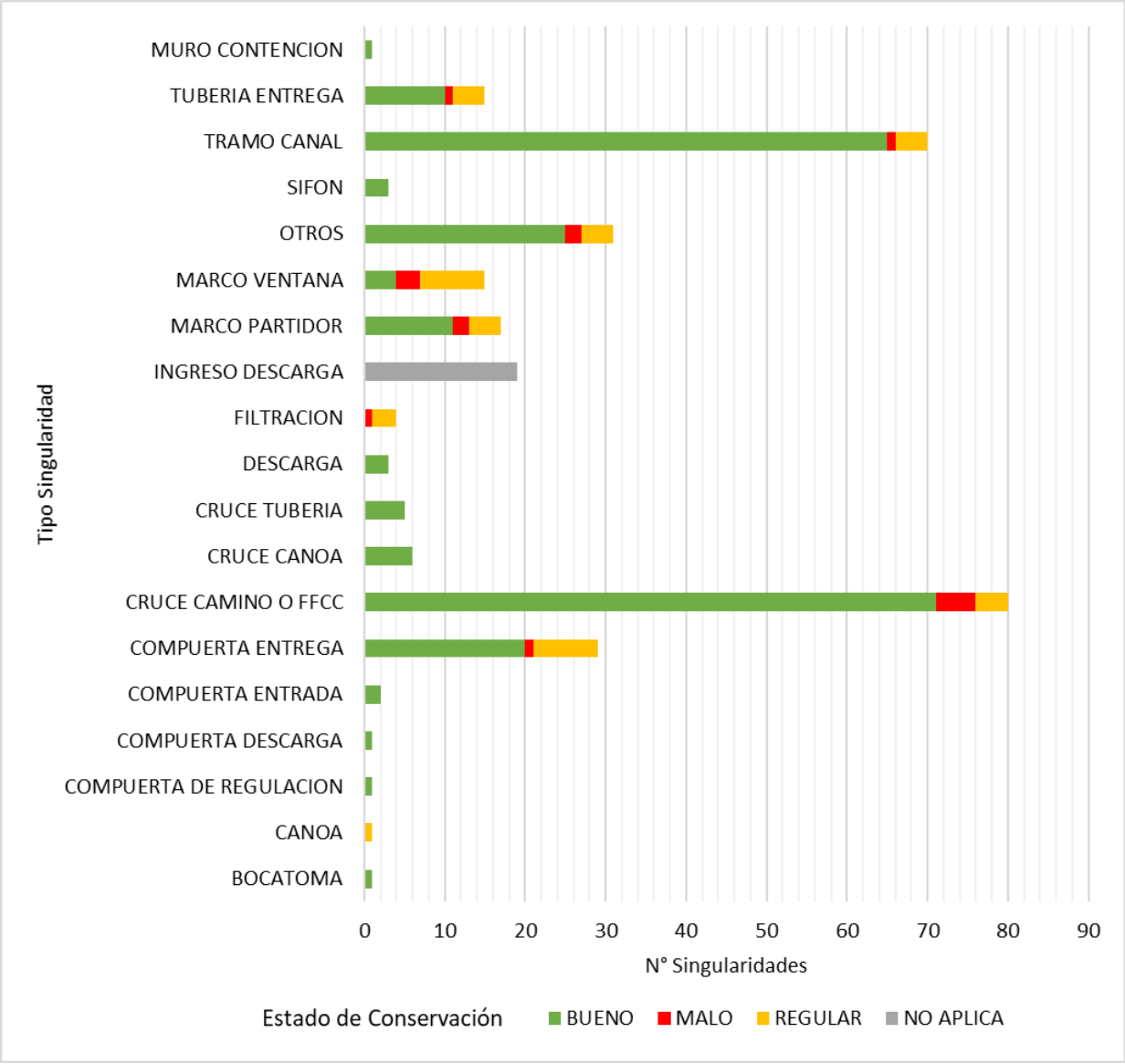


Gráfico 6-15: Estado de Conservación de Singularidades Canal Codigua

Fuente: Elaboración propia.

6.1.16. Canal El Asilo (ASI)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-16, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal El Asilo

Cuadro 6-16: Análisis y Diagnóstico Canal El Asilo

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		ASI / Troncal ASID / Derivado 1
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 8 Tramos con un total de 5,5 km, conformado por 3,9 km del canal Matriz, y 1,6 km de un derivado. - El 1,8% de su longitud tiene algún tipo de revestimiento (HDPE, Hormigón, Mampostería, Otro), el resto del canal esta excavado en tierra. - Todo el canal se encuentra en buen estado. - área de riego por determinar
Derivados		Se identifica un derivado gestionado por la OUA
Singularidades		Se identifican 95 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 51 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 42 obras en Estado Regular correspondientes al 45% de las obras catastradas del canal
	Malo	No se identifican singularidades en mal estado
Interferencias		No hay interferencias en mal estado. Son 33
Capacidad Estimada		Bocatoma: 0,7 m^3/s Tramo Final: 0,1 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		- No identificado/Informado.
Situación Legal		-Comunidad de Aguas Canal el Asilo, corresponde a una OUA de hecho. Expediente de formación pendiente en DGA - No indica cantidad de DAA -Regantes/OUA: indica que cuentan con 270 l/s.
Situación Regantes (1*)		Nivel organizacional con Potencial. Comunidad bastante pequeña, de parcelas y con población envejecida, que desarrollan una agricultura principalmente hortalicera, con una orientación distinta a la de otros sectores del área de estudio. Hace algunos años, la CNR efectuó un programa para intentar regularizar la OUA, pero los dirigentes, al practicar una organización agrícola tradicional, entre vecinos, no tienen claridad respecto a la actual situación legal de la OUA.
Necesidades Identificadas		Consultor: - Insistir en la conformación final de la OUA y tramitación DGA

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-16 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal El Asilo según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno.

Su situación legal complica la postulación a concursos de la ley. Es necesario que la organización regularice su condición actual.

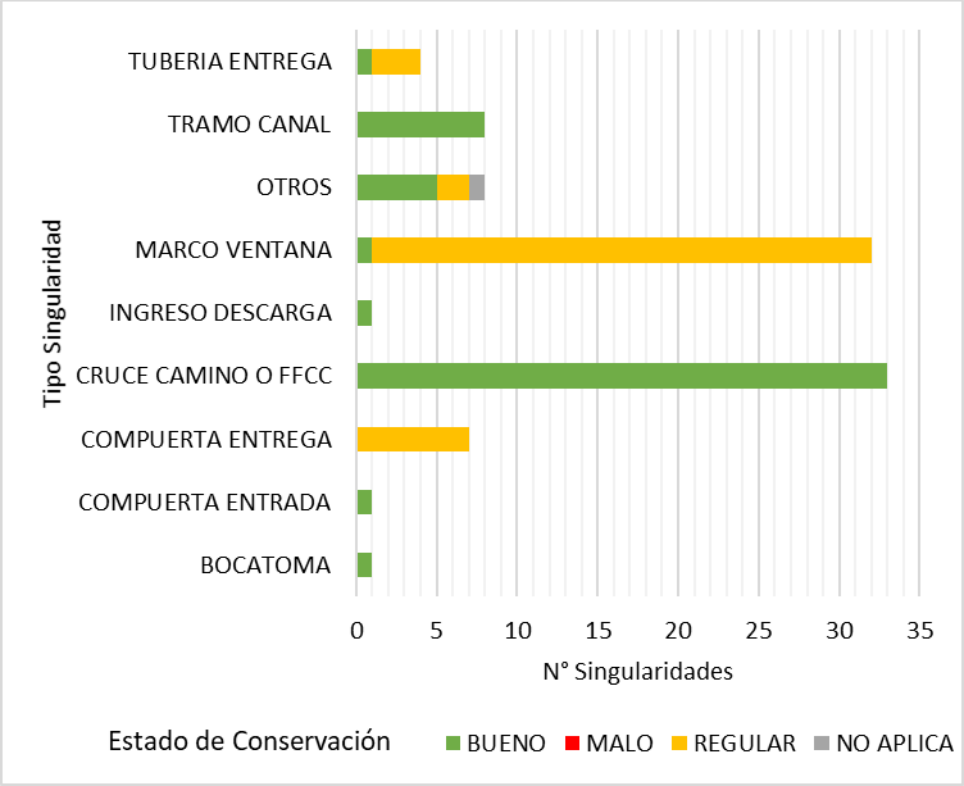


Gráfico 6-16: Estado de Conservación de Singularidades Canal El Asilo

Fuente: Elaboración propia.

6.1.17. Canal La Floresta (LFO)

En función de los resultados del catastro, entrevistas con dirigentes y estudio legal, en el Cuadro 6-17, se presenta el análisis y diagnóstico del Canal La Floresta.

Cuadro 6-17: Análisis y Diagnóstico Canal La Floresta

Parámetro		Descripción
Código Canal /Tipo		LFO / Troncal
Descripción y Análisis Canal		El canal se ha dividido en 3 Tramos con un total de 1,04 km, Este canal se encuentra parcialmente operativo, dado que según indicaciones de agricultores regantes, el canal alcanza un trayecto de 4,3 km en su funcionamiento óptimo, lo cual en estos momentos no ha sido posible habilitar. - El canal está excavado en tierra. - Todo el canal se encuentra en buen estado. - área de riego por determinar
Derivados		No cuenta con Derivados gestionados por la OUA
Singularidades		Se identifican 11 Singularidades
Estado de Conservación Singularidades	Bueno	Se identifican 9 obras en buen estado
	Regular	Se identifican 2 obras en Estado Regular 18% de las obras catastradas del canal
	Malo	No se identifican singularidades en mal estado
Interferencias		No hay interferencias en mal estado. Es una
Capacidad Estimada		Bocatoma: 1,53 m^3/s Tramo Final: 0,48 m^3/s
Mejoramientos desarrollados en el canal		- No identificado/Informado.
Situación Legal		-Comunidad de Aguas Canal La Floresta, corresponde a una OUA de hecho. Expediente de formación pendiente en DGA - No indica cantidad de DAA
Situación Regantes (1*)		Nivel organizacional con Potencial. Originalmente, también era utilizado por algunos parceleros, pero desde hace varios años, el canal se encuentra en desuso. Según lo informado por antiguos regantes, una empresa agrícola destruyó el canal dentro de su predio, impidiendo que el agua llegue hasta el antiguo sector de riego.
Necesidades Identificadas		Consultor: - Insistir en la conformación final de la OUA y tramitación DGA

(1*) Buen Nivel organizacional: cuentan con DAA, concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva
Nivel organizacional con Potencial: cuentan con DAA. Sin postulaciones o sin concursos ganados
Bajo nivel organizacional: sin DAA, sin directiva o muy baja participación
(X, Y, …, Z): X, Y, y Z corresponden al número de singularidades divididas según el desglose del parámetro Código Canal/Tipo en orden correlativo.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6-17 se presenta el estado de conservación de las singularidades del canal La Floresta según tipo de obra y el estado general del canal (Tramo canal). Se observa que el estado general del canal es bueno.

Su situación legal complica la postulación a concursos de la ley. Es necesario que la organización regularice su condición actual.

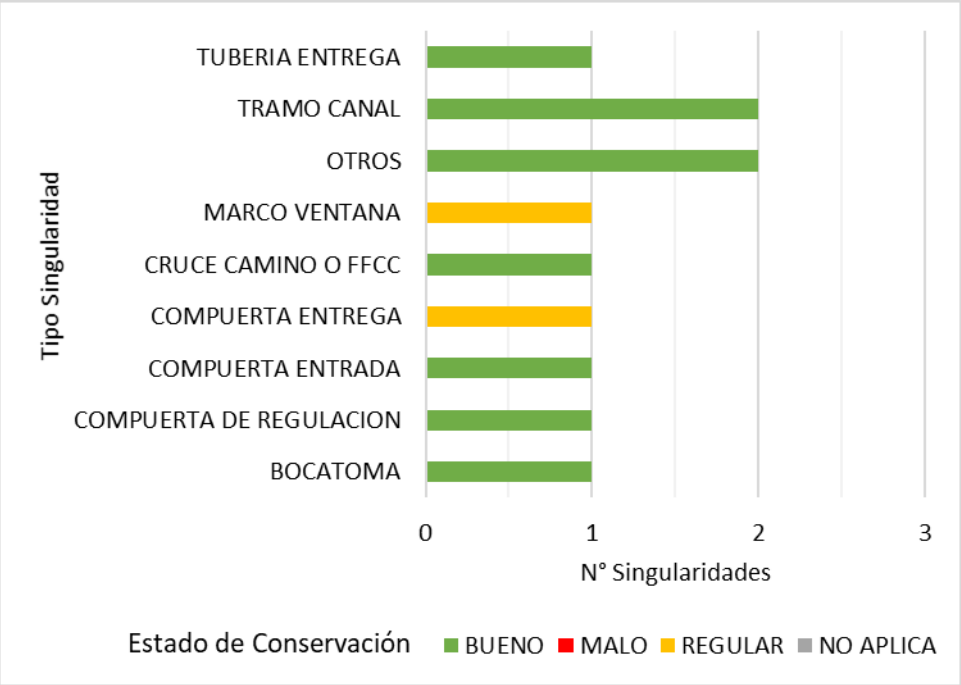


Gráfico 6-17: Estado de Conservación de Singularidades Canal La Floresta

Fuente: Elaboración propia.

6.2. Mejoramientos a Nivel de Idea

A partir del diagnóstico de la infraestructura existente y las recomendaciones rescatadas con la comunidad se han identificado los potenciales mejoramientos a cada en cada uno de los canales analizados. A cada una de las necesidades se asigna un código de identificación.

A continuación, en el Cuadro 6-18 se resumen las 155 necesidades identificadas, acompañado de un código, tipo de singularidad y la necesidad.

Cuadro 6-18: Necesidades Identificadas

Canal	Código Iniciativa	Código Ficha	Tipo de Singularidad	Necesidad
Chancho las Mercedes	INIC_CHA1	CHA 000B	Desborde	rehabilitación zona de desborde. requiere muro de contención. corresponden a
Chancho las Mercedes	INIC_CHA2	CHA 009	Compuerta de entrada y descanso	rehabilitación compuerta de entrada y sitio de descanso. requiere sustitución de obra y compuerta de descarga a río.
Arenal	INIC_ARE1	ARE 006	Tramo canal	requiere mejoramiento mediante revestimiento y aumento de pendiente. este tramo podría aumentar con revestimiento hasta sitio de compuertas y generar un solo proyecto. serían 0,34 km. también está la posibilidad de revestir desde compuerta de entrada aumentando tramo total a 0,670 km
Arenal	INIC_ARE2	ARE 007	Compuerta de entrada y marco partidor	requiere sustitución de 2 compuertas de entrega a derivados y marco partidor
Arenal	INIC_ARE3	ARE2D 009	Tramo de Canal	requiere muro de contención en sitio de curva o revestimiento de tramo
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN1	San 0001	Bocatoma	requiere mejoramiento de bocatoma con obra estable
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN2	San 0001b	Desborde	requiere muro contención en sitio de desborde
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN3	San 0001c	Desborde	requiere muro contención en sitio de desborde
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN4	San 0001d	Desborde	requiere muro contención en sitio de desborde
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN5	San 003	Tramo Canal	requiere entubamiento o abovedamiento
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN6	San 005	Compuerta de descarga	requiere cambio compuertas
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN7	SAN 027	Bebedero animal	requiere cierre perimetral y mejora sección canal.
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN8	SAN 028	Bebedero animal	requiere cierre perimetral y mejora sección canal.
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN9	SAN 037	Tramo canal	requiere entubado o abovedamiento
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN10	SAN 039	Muro contención	mantención muro
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN11	SAN 041	Bebedero animal	requiere cierre perimetral y mejora sección canal.
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN12	SAN 047	Bebedero animal	requiere cierre perimetral y mejora sección canal.
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN13	SAN 060 a	Canoa	construcción canoa
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN14	SAN 082	Bebedero animal	requiere cierre perimetral y mejora sección canal.
San Antonio de Naltahua	INIC_SAN15	-	Telemetría	telemetría
Naltahua	INIC_NAL1	NAL 001	Bocatoma	requiere obra estable, posibilidad de unificación en bocatoma de canal san Antonio de Naltahua
Naltahua	INIC_NAL2	NAL 002	Muro contención rebalse	requiere muro de rebalse
Naltahua	INIC_NAL3	NAL 067	Zona Derrumbe	requiere estabilidad de talud o entubamiento canal
Naltahua	INIC_NAL4	NAL 071	Filtración	requiere revestimiento canal
Naltahua	INIC_NAL5	NAL 074	Zona Derrumbe	requiere mantención ladera izquierda o entubamiento de canal
Naltahua	INIC_NAL6	NAL1D 001	Marco Partidor	requiere mejoramiento marco partidor agregando compuertas de regulación, para gestionar turnos
Naltahua	INIC_NAL7	NAL1D 024	Muro contención	requiere mejora de muro de contención de madera.
San José	INIC_SJ1	SJ009I	Muro contención	rehabilitación muro ribera derecha
San José	INIC_SJ2	SJ044	Túnel	estabilidad muro Túnel
San José	INIC_SJ3	SJ045	Túnel	estabilidad muro Túnel
San José	INIC_SJ4	SJBF 063	Marco partidor	rehabilitación muro marco partidor
San José	INIC_SJ5	SJBF 064	Canoa	reparación muro de canoa. con Filtraciones.
Puangue	INIC_PUA1	PU074	Desborde y Filtración	rehabilitación tramo canal mediante revestimiento desde cruce de camino

Cuadro 6-18: Necesidades Identificadas

Canal	Código Iniciativa	Código Ficha	Tipo de Singularidad	Necesidad
Puangue	INIC_PUA2	-	Sitio de desborde	falta obra de descanso, antigua obra fue tapada por proyecto de compuertas de canales Picano y Huaulemu.
Puangue	INIC_PUA3	PU029	Descarga a río	se requiere compuerta de regulación en descanso a rio
Puangue	INIC_PUA4	PU087	Cruce Camino	requiere rehabilitación en tramo de canal, debido a dificultad de flujo desde cruce camino en puente calle serrano. a calle Ortuzar. se presenta cuello de botella, impidiendo conducir el caudal que se tiene por derecho.
Picano	INIC_PIC1	PIC A016	Compuerta de descarga	rehabilitación compuerta de descarga. renovación de obra.
Picano	INIC_PIC2	PIC B014	Muro de contención	rehabilitación muro contención de madera. largo 8 m.
Picano	INIC_PIC3	PIC A016	Tramo canal y Marcos partidores	revestimiento canal y sustitución obra de entrega con marcos partidores.
Huaulemu	INIC_HUA1	HUA-A012	Filtración	muro de contención para evitar filtración o entubamiento
Huaulemu	INIC_HUA2	HUA-A013	Toma Ilegal	rehabilitación canal para cierre de toma ilegal
Huaulemu	INIC_HUA3	HUA-B018	Compuerta descarga	rehabilitación compuerta descarga
Huaulemu	INIC_HUA4	HUA-A043	Toma Ilegal	rehabilitación canal para cierre de toma ilegal
Huaulemu	INIC_HUA5	HUA-A000	Marco partidor	requieren compuerta de regulación, con posibilidad de incorporar telemetría.
Huechún	INIC_HUE1	HUE 000	Bocatoma	rehabilitación bocatoma rustica
Huechún	INIC_HUE2	HUE 025	Zona de derrumbes	extender tramo con muros
Huechún	INIC_HUE3	HUE B 018	Tramo canal con desmoronamiento	rehabilitación con muro contención
Huechún	INIC_HUE4	HUE 047	Tramo Canal	revestimiento en sector arenoso
Huechún	INIC_HUE5	HUE 010	Tramo Canal	problemas de flujo por encajonamiento de canal, robo de agua y problema de acceso en zona de parcelas.
Isla Huechún	INIC_LI1	-		revestimiento del tramo inicial del canal, el cual mantiene filtraciones importantes y desbordes hacia el río Maipo
Carmen Alto	INIC_CAR1	CAR 000	Bocatoma	requiere obra permanente
Carmen Alto	INIC_CAR2	CAR 001	Filtraciones	rehabilitación de tramo de canal con filtraciones
Carmen Alto	INIC_CAR3	CAR 004	Túnel	Túnel con riesgo de derrumbe
Carmen Alto	INIC_CAR4	CAR 012	Muro contención	reparación de muro con grietas
Carmen Alto	INIC_CAR5	CAR 014	Filtraciones	reparación Filtraciones
Carmen Alto	INIC_CAR6	CAR 015	Filtraciones	reparación Filtraciones
Carmen Alto	INIC_CAR7	CAR 020	Compuerta	reparación muros laterales a compuerta
Carmen Alto	INIC_CAR8	CAR 021	Filtraciones	reparación Filtraciones
Carmen Alto	INIC_CAR9	CAR 022	Filtraciones	reparación Filtraciones
Carmen Alto	INIC_CAR10	CAR 023	Filtraciones	reparación Filtraciones
Carmen Alto	INIC_CAR11	CAR 029	Túnel	Túnel con riesgo de derrumbe
Carmen Alto	INIC_CAR12	CAR 030	Fin Túnel	rehabilitación muro a la salida de túnel. no tiene ningún respaldo y puede derrumbarse en cualquier momento
Carmen Alto	INIC_CAR13	CAR 058	Muro Contención	contención riesgo de derrumbe de cerro
Carmen Alto	INIC_CAR14	CAR142	Marco Partidor	cambio de marco partidor
Carmen Alto	INIC_CAR15	CAR 030	Muro Contención	requieren mejoras en muros de contención
Cholqui	INIC_CHQ1	CHQ 021	Muro de contención	rehabilitación muro contención
Cholqui	INIC_CHQ2	CHQ 073	Filtración	requiere muro de contención para evitar filtración. 50m.
Cholqui	INIC_CHQ3	CHQ 119	Marco Partidor	requiere cambio de hoja del marco.
Cholqui	INIC_CHQ4	CHQ 173	CANOA	requiere sustitución de canoa antigua
Cholqui	INIC_CHQ5	CHQ 075	Derrumbes	tramo con derrumbes indicados en reunión
Chocalán Pabellón	INIC_CHO1	CHO001	Bocatoma	rehabilitación bocatoma rustica
Chocalán Pabellón	INIC_CHO2	CHO002	Barrera Rústica	requiere compuerta de regulación. 6 metros de ancho.
Chocalán Pabellón	INIC_CHO3	CHO029	Derrumbe Muro	rehabilitación muro deteriorado con derrumbe. 3,5 m aprox.
Chocalán Pabellón	INIC_CHO4	CHO034	Riesgo de derrumbe	rehabilitación mediante muros de contención por riesgo de derrumbe y socavación de ambas riberas. 7,5 m.
Chocalán Pabellón	INIC_CHO5	CHO041	marco partidor	rehabilitación marco partidor
Chocalán Pabellón	INIC_CHO6	CHO060	Sifón	rehabilitación sifón, puede requerir limpieza o problemas de capacidad (verificar con dirigente)
Chocalán Pabellón	INIC_CHO7	CHO064		rehabilitación rotura de revestimiento (verificar necesidad)
Chocalán Pabellón	INIC_CHO8	CHO-DES 004	Erosión canal	rehabilitación curva canal con erosión. más de 5 m aprox.
Chocalán Pabellón	INIC_CHO9	PAB 005	Tramo canal Erosión y filtración	rehabilitación ribera derecha de canal por socavón y filtración. 16 m aprox.
Chocalán Pabellón	INIC_CHO10	PAB 007	Tramo canal Erosión y filtración	rehabilitación filtración. 80 m

Cuadro 6-18: Necesidades Identificadas

Canal	Código Iniciativa	Código Ficha	Tipo de Singularidad	Necesidad
Chocalán Pabellón	INIC_CHO11	PAB 011	Tramo canal Erosión y filtración	rehabilitación tramo canal con filtración
Chocalán Pabellón	INIC_CHO12	PAB 015	tramo con grietas	rehabilitación tramo con grietas. 30 m aprox.
Chocalán Pabellón	INIC_CHO13	PAB 018 A	tramo con grietas	muro ribera derecha requiere mantención por grietas. 14 m aprox.
Chocalán Pabellón	INIC_CHO14	PAB 1D008	Muro contención	rehabilitación muro rustico con neumáticos. dar mayor estabilidad, 40 m aprox.
Chocalán Pabellón	INIC_CHO15	PAB 1D021	Entrega ilegal	verificar necesidad de cierre de entrega, presumiblemente ilegal.
Chocalán Pabellón	INIC_CHO16	PAB 1D022B	Muro contención	rehabilitación canal por deslizamiento de tierra en muro de contención rústico. 40 m aprox.
Chocalán Pabellón	INIC_CHO17	PAB 1D029	Marco partidor	marco partidor, verificar si se requiere incorporar aguja
Chocalán Pabellón	INIC_CHO18	PAB 1D032	Canoa	rehabilitación canoa con grietas. 10 m aprox.
Chocalán Pabellón	INIC_CHO19	PAB 1D 003	Muro contención	tramo con muro antiguo con filtración 50 m aprox.
Culiprán	INIC_CUL1	CUL001	Bocatoma	rehabilitación de bocatoma rustica. existe posibilidad de unificar bocatoma con canal Chocalán.
Culiprán	INIC_CUL2	CUL003	Compuerta de regulación	rehabilitación mediante compuerta de regulación, requiere mantenimiento de vegetación
Culiprán	INIC_CUL3	CUL016	Cruce tubería	rehabilitación canal en cruce tubería bajo tierra. presenta Filtraciones desde canal a tubería.
Culiprán	INIC_CUL4	CUL022	Filtración	rehabilitación canal por filtración en ribera derecha. posibilidad de muro de contención o revestimiento total
Culiprán	INIC_CUL5	CUL023	Erosión canal	rehabilitación de tramo de canal por erosión. requiere muro de contención en ribera derecha. riesgo de derrumbe de canal.
Culiprán	INIC_CUL6	CUL024	Canoa	canoa requiere mantención por grietas, no se sabe si tiene daños estructurales.
Culiprán	INIC_CUL7	CUL027	Ingreso Túnel	rehabilitación mediante estabilización de ingreso Túnel
Culiprán	INIC_CUL8	CUL045	Muro contención	rehabilitación muro contención
Culiprán	INIC_CUL9	CUL047	Derrumbe y Filtraciones	rehabilitación ribera derecha mediante revestimiento por filtración y derrumbe
Culiprán	INIC_CUL10	CUL057	Muro contención	rehabilitación muro ribera izquierda por trizadura.
Culiprán	INIC_CUL11	CUL059	Muro Contención	rehabilitación muro contención por riesgo de derrumbe al comienzo de muro
Culiprán	INIC_CUL12	CUL070	Descarga	rehabilitación en zona de descarga, requiere mejorar control para impedir embanque.
Culiprán	INIC_CUL13	CUL072	Canoa	rehabilitación mediante estucado, reparación en fisuras
Culiprán	INIC_CUL14	CUL103	Filtración	rehabilitación ribera izquierda mediante revestimiento por filtración
Culiprán	INIC_CUL15	CUL105	Riesgo Derrumbes	rehabilitación tramo canal por riesgo de derrumbe de cerro en ribera izquierda
Culiprán	INIC_CUL16	CUL115	Riesgo Derrumbes	rehabilitación mediante contención de ambas riberas de canal. presencia de derrumbes
Culiprán	INIC_CUL17	CUL119	Muro Contención	rehabilitación muro, presencia de derrumbe.
Culiprán	INIC_CUL18	CUL122	Filtración	rehabilitación filtración puntual
Culiprán	INIC_CUL19	CUL130	Túnel	rehabilitación mediante estabilización interior de Túnel portezuelo
Culiprán	INIC_CUL20	CUL142	Túnel	rehabilitación mediante estabilización interior de Túnel Genaro.
Culiprán	INIC_CUL21	CUL173	Túnel	rehabilitación mediante estabilización interior de Túnel el molino
Culiprán	INIC_CUL22	CUL173	Tramo Canal	mejoramiento tramo con problemas de conducción
Culiprán	INIC_CUL23	CUL178	Túnel	rehabilitación mediante estabilización interior de Túnel Huairao.
Culiprán	INIC_CUL24	CUL181	Túnel	rehabilitación mediante estabilización interior de Túnel los maitenes
Culiprán	INIC_CUL25	CUL183	Zona Derrumbe	rehabilitación tramo derrumbe
Culiprán	INIC_CUL26	CUL185	Filtración Tramo	rehabilitación muro con filtración
Culiprán	INIC_CUL27	CUL189	Filtración Tramo	rehabilitación filtración. 300m
Chico	INIC_CCH1	CCH001	Compuerta entrada	se requiere rehabilitación de compuerta Huairao.
Chico	INIC_CCH2	CCH025		rehabilitación de compuerta de entrega
Chico	INIC_CCH3	CCH035	Canoa	rehabilitación de canoa de fierro. se está erosionando comienzo de canoa. presenta filtración. no se sabe si tiene problemas estructurales.
Chico	INIC_CCH4	CCH039	Compuerta Entrega	compuerta de entrega con dificultad de uso (se verificará ubicación)

Cuadro 6-18: Necesidades Identificadas

Canal	Código Iniciativa	Código Ficha	Tipo de Singularidad	Necesidad
Chico	INIC_CCH5	CCH054	Tramo Canal	tramo con debilidad de muro en 30 metros
Chico	INIC_CCH6	CCH060	Compuerta Entrega	compuerta en mal estado
Chico	INIC_CCH7	CCH061	Compuerta Entrega	2 compuertas que requieren rehabilitación
Chico	INIC_CCH8	CCH001	Telemetría	telemetría
Tranque los Molles	INIC_CTM1	CUL242	Compuerta de entrada	requiere compuerta de entrada y salida en tranque. tiene prioridad compuerta de salida del tranque, posee problemas mecánicos y estructurales.
Tranque los Molles	INIC_CTM2	CUL242	Tramo entrada Tranque	requiere rehabilitación canal de entrada en tranque.
Tranque los Molles	INIC_CTM3	CTM018	Tramo canal	requiere revestimiento de canal y sustitución de compuertas de entrega
Tranque los Molles	INIC_CTM4	CTM001	Telemetría	telemetría
Codigua	INIC_COD1	COD001	Bocatoma	requiere mejorar la capacidad de captación en bocatoma
Codigua	INIC_COD2	COD015	Cruce Camino	problema de capacidad en cruce de camino. requiere mejora de puente
Codigua	INIC_COD3	COD016	Tramo Canal	rehabilitación muro fracturado ribera izquierda. 85 metros
Codigua	INIC_COD4	COD025	Muro Contención	rehabilitación trizadura muro ribera derecha. puntual. 8 metros
Codigua	INIC_COD5	COD042	Filtración	rehabilitación en muro para impedir filtración. 7 metros
Codigua	INIC_COD6	COD059	Filtración	rehabilitación mediante revestimiento de canal para evitar filtración de riles hacia canal.187 metros
Codigua	INIC_COD7	COD060B	Filtración	rehabilitación filtración puntual
Codigua	INIC_COD8	COD070	Riesgo derrumbe	rehabilitación mediante estabilización de talud en ribera izquierda o entubamiento canal.9 metros
Codigua	INIC_COD9	COD076	Muro contención	rehabilitación en muro para impedir filtración. 24 metros
Codigua	INIC_COD10	CEM001A	Tramo de canal	rehabilitación ribera izquierda, mantenimiento adoquines sueltos. 15 metros.
Codigua	INIC_COD11	CEM011	Filtración	rehabilitación con revestimiento de canal para evitar filtración. 23 metros
Codigua	INIC_COD12	CEM034	Canoa	mantenimiento estructural de canoa. 12 metros
Codigua	INIC_COD13	CEM049A	Tramo Canal	rehabilitación tramo canal mediante ensanchamiento canal. 30 metros
Codigua	INIC_COD14	CEM055	Compuerta Regulación	restablecimiento de compuerta si es requerida.
Codigua	INIC_COD15	CEM125	Muro de Contención	rehabilitación muro contención ribera derecha por filtración.5,5 metros
Codigua	INIC_COD16	CLA029	Marco Partidor	rehabilitación mediante cambio marco partidor
Codigua	INIC_COD17	CLA029A	Muro de Contención	rehabilitación muro contención ribera izquierda. 7 metros
Asilo	INIC_ASI1	ASI 000b	Bocatoma	se requiere rehabilitar pretil de piedra y arena por enrocado que dé mayor estabilidad a la bocatoma.200 a 300 m aprox.
Asilo	INIC_ASI2	ASI 001	Compuerta Entrada	se cuenta con 2 compuertas. una de entrada a canal y otra para descanso. la compuerta para descanso actualmente está trabada por lo que no está operativa. la compuerta de entrada por su parte, está con problemas de operación.
Asilo	INIC_ASI3	-	Antigua entrega predial	sitio considerado para trasladar punto de entrega a predios (asi006). se requiere evaluar si es posible construir compuerta de regulación para aumentar nivel del agua y hacerla pasar por antigua acequia para entregas prediales.
Asilo	INIC_ASI4	ASI 006	Marco Ventana	si no es posible trasladar este punto de entrega aguas arriba, se espera poder realizar compuerta de entrega posiblemente con compuerta de regulación.
Asilo	INIC_ASI5	ASI 018	Marco Ventana	sitio de entrega a predios. actualmente hacen un taco rústico para dirigir el agua. necesitan compuerta de regulación y entrada
Asilo	INIC_ASI6	ASI 032	Punto entrega canal derivado	punto de división de canal matriz con derivado. se requiere compuerta de regulación.
Asilo	INIC_ASI7	ASI 039	Cruce camino y canoa	canoa tubo HDPE 50 cm diámetro pasa desagüe de quebrada. requiere estabilización de taludes que soportan tubería. y construcción de obra de canoa nueva.
Asilo	INIC_ASI8	ASI1D 008	Tubo canoa	punto catastrado como cruce de camino. dirigente indica que es una canoa de HDPE 1000mm que cruza desagüe. requiere estabilidad ya que identifican filtraciones.
Asilo	INIC_ASI9	ASI1D 012	Marco Ventana	sitio de entrega en mal estado. requiere compuerta.
La Floresta	INIC_LFO1	LFO 011	Tramo Canal	requiere recuperar tramo de canal borrado

Fuente: Elaboración propia.

6.2.1. Tipos de Mejoramientos a nivel de idea

Los mejoramientos se agruparon en 11 tipos los cuales se presentan en el Cuadro 6-19. También se presenta el total de iniciativas por tipo.

Cuadro 6-19: Tipos de Mejoramientos

N°	Tipos de Mejoramiento	Total
1	Muro de contención	26
2	Compuerta y anexos	20
3	Revestimiento	62
4	Bocatoma	8
5	Marco partidor	10
6	Sifón	1
7	Telemetría	3
8	Túnel	11
9	Cruce camino	3
10	Abovedamiento	2
11	Canoa	8

Fuente: Elaboración propia.

6.2.2. Precios Unitarios, Cubicaciones y Presupuestos Preliminares

6.2.2.1. Generalidades

La estimación de los presupuestos de las obras de mejoramiento en el presente estudio, se elaboran en base a precios unitarios de las principales partidas del proyecto. Cabe mencionar que estas corresponden a estimaciones del total de necesidades identificadas previo a la selección de las iniciativas a desarrollar en los formatos de la Ley N° 18.450 (ver acápite 6.4) y por tanto los indicadores monetarios presentados en este numeral tienen una fecha anterior a las utilizadas en los presupuestos finales que corresponde a 01 de septiembre de 2022 (Ver numeral 8.6).

Los indicadores monetarios utilizados corresponden a:

Valor dólar: $ 803,88 (01 de febrero de 2022)

Valor UF: $ 31.220,68 (01 de febrero de 2022)

6.2.2.2. 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 (Zonas Centro Norte y Centro Sur, Ladera Media).

A raíz del alza de precios de los últimos años asociados a la caída en las importaciones por las restricciones a la pandemia a nivel mundial y los impactos de actuales en la economía global del conflicto

bélico en Europa Oriental se realizó la cotización de grandes partidas, principalmente lo que corresponde a hormigones, malla tipo acma y armaduras. A continuación, en el Cuadro 6-20 se resumen las cotizaciones realizadas. El respaldo de las cotizaciones preliminares se presenta en el Anexo 6.2.1.

Cuadro 6-20: Resumen cotización grandes partidas

Descripción	Unidad	P. U. Privado min ($)	P. U. Privado max ($)	Comentario
Hormigón H-20/G15 controlado	m^3	$ 111.343	$ 133.231	HN150904008 Hormigón Normal que posee resistencia 150 kg/cm^2, nivel de confianza 90, tamaño máximo 40 mm (grava) y cono 8 cm. Fundaciones o vía peatonal. Cotización sobre la base de 120 m^3 y 2 m^3 como valores mínimo y máximo
Hormigón H-25/G20 controlado	m^3	$ 120.225	$ 143.064	HN200902010 Hormigón Normal que posee resistencia 200 kg/cm^2, nivel de confianza 90, tamaño máximo 20 mm (gravilla) y cono 10 cm. Cotización sobre la base de 120 m^3 y 2 m^3
Hormigón H-30/G25 controlado	m^3	$ 119.590	$ 142.430	HN250902010 Hormigón Normal que posee resistencia 250 kg/cm^2, nivel de confianza 90, tamaño máximo 20 mm (gravilla) y cono 10 cm. Radier/estacionamiento vehículos livianos. Radier/estacionamiento vehículos livianos. Cotización sobre la base de 120 m^3 y 2 m^3
Malla ACMA C-139	m^2	$ 3.415	$ 3.715	malla-c-139-260x5mt-10x10x42-sin-economia-de-borde
Armadura Refuerzo A63-42H	m^3	$ 1.302	$ 1.358	Calculado en base a fierro 12mm tira 6m

Fuente: Elaboración propia

Al comparar las partidas cotizadas con los valores indicados en el DT-18 (el Cuadro 6-22), se observa un aumento en los valores de los hormigones G15, G20 y G-25, entre un 43% y un 50%, mientras que los valores de malla ACMA y enfierraduras los valores se mantienen. A partir de lo anterior, se considera adecuado utilizar el valor promedio de los hormigones presentados en el Cuadro 6-20.

En el Cuadro 6-22 se presente un resumen de los precios unitarios. El detalle se presenta en el Anexo 6.2.2.

Cuadro 6-21: Resumen precios unitarios

Descripción	Unidad	P. U. Privado ($)	PU min Fomento ($)	PU max Fomento ($)	PU Final ($)
Escarpe con Máquina	m^2	801	743	1.250	801
Excavaciones a Máquina	m^3	1.692	1.683	2.375	1.692
Excavaciones a Mano	m^3	8.109	8.039	10.142	8.109
Colocación y Distribución de material con bulldozer	m^3	1.412	1.364	2.324	1.412
Relleno Estructural Manual por Capas	m^3	-	10.637	15.222	10.700
Relleno Común (Compactado Simple)	m^3	3.924	3.191	4.567	3.924
Compactación Rodillada de Terraplenes por Capas Controladas	m^3	1.043	911	1.387	1.043

Cuadro 6-21: Resumen precios unitarios

Descripción	Unidad	P. U. Privado ($)	PU min Fomento ($)	PU max Fomento ($)	PU Final ($)
Transporte a Botadero 5 km	m^3	1.692	1.720	2.336	1.750
Emplantillado (4 Sacos/m^3)	m^3	46.610	44.029	54.001	46.610
Hormigón H-20 / G15 Controlado	m^3	122.287	69.097	84.236	122.287
Hormigón H-25 / G20 Controlado	m^3	131.645	72.319	87.918	131.645
Hormigón H-30 / G25 Controlado	m^3	131.010	75.584	91.626	131.010
Malla ACMA C-139	m^2	3.565	3.294	3.554	3.229
Armadura Refuerzo A63-42H (mayor valor)	kg	1.330	1.580	1.897	1.580
Moldaje Tablero (3 usos) Muros (inc. Colocación y descimbre)	m^2	6.770	5.739	7.715	6.770
Cinta PVC O-22 CL		-	5.528	6.136	5.600
Suministro e Instalación de Compuerta 400 x 400	un	937.976	-	-	937.976
Suministro e Instalación de Compuerta 500 x 500	un	1.044.176	-	-	1.044.176
Suministro e Instalación de Compuerta 800 x 800	un	1.414.376	-	-	1.414.376
Suministro e Instalación de Compuerta 1.000 x 1.000	un	1.698.376	-	-	1.698.376
Telemetría (Medición Caudal)	Un	3.500.000			3.500.000
Manejo botadero	m^3	852	860	1.175	852

Fuente: Elaboración propia.

Para esta primera aproximación de costos se consideraron las siguientes partidas:

- Excavaciones a Máquina
- Armadura Refuerzo A63-42H (mayor valor)
- Suministro e Instalación de Compuerta 400 x 400
- Suministro e Instalación de Compuerta 500 x 500
- Suministro e Instalación de Compuerta 800 x 800
- Suministro e Instalación de Compuerta 1.000 x 1.000
- Telemetría (Medición Caudal)

6.2.2.3. Cubicaciones Preliminares

Las cubicaciones preliminares de los elementos correspondientes a cada mejoramiento se realizaron conforme a las características de las obras catastradas.

Para las cubicaciones de hormigón se consideraron las dimensiones catastradas y espesores de muro de acuerdo con el instructivo de fomento ITC-03. Para efectos de cubicación del acero de refuerzo, se considera una cuantía de 90 kg/m³. Estas obras de hormigón son: revestimiento canal, muro de contención, bocatomas, revestimiento en túneles y canoas, entre otros.

Para las excavaciones se consideró un sobre ancho de 10 cm y cortes de 1:3 (H:V) hacia los costados y una sobreexcavación de 10 cm en el fondo.

Para ver planilla de cubicaciones ver Anexo 6.2.2.

6.2.2.4. Presupuestos

Los presupuestos en detalle de cada sitio se presentan en el Anexo 6.2.2 del presente informe. Se considera un 5% para gastos generales y un 15% para Utilidades e imprevistos. En el Cuadro 6-22 se presenta un resumen del presupuesto de cada sitio.

Cuadro 6-22: Presupuestos mejoramientos preliminares

Código Iniciativa	Tipo de Mejoramiento	Hormigones ($)	Excavaciones Total ($)	Enfierraduras ($)	Acero Compuertas ($)	Telemetría ($)	Total incly. 5%GG y 15% Utilidades ($)
INIC_CHA1	1	$ 5.522.683	$ 211.378	$ 5.994.394	$-	$ -	$ 11.728.455
INIC_CHA2	2	$ 370.431	$ 14.809	$ 402.071	$ 1.044.176	$ -	$ 1.831.487
INIC_ARE1	3	$ 13.137.945	$ 373.710	$ 14.260.100	$-	$ -	$ 27.771.755
INIC_ARE2	2	$ 183.086	$ 5.770	$ 198.725	$937.976	$ -	$ 1.325.557
INIC_ARE3	3	$ 844.752	$ 33.402	$ 916.906	$-	$ -	$ 1.795.060
INIC_SAN1	4	$ 9.815.924	$ 315.713	$ 10.654.335	$ 1.698.376	$ -	$ 22.484.348
INIC_SAN2	1	$ 290.842	$ 12.404	$ 315.684	$-	$ -	$ 618.930
INIC_SAN3	1	$ 290.842	$ 12.404	$ 315.684	$-	$ -	$ 618.930
INIC_SAN4	1	$ 290.842	$ 12.404	$ 315.684	$-	$ -	$ 618.930
INIC_SAN5	10	$ 10.075.717	$ 179.523	$ 10.936.318	$-	$ -	$ 21.191.558
INIC_SAN6	2	$ 204.376	$ 6.926	$ 221.832	$937.976	$ -	$ 1.371.110
INIC_SAN7	3	$ 826.018	$ 24.014	$ 896.571	$-	$ -	$ 1.746.603
INIC_SAN8	3	$ 740.862	$ 22.068	$ 804.141	$-	$ -	$ 1.567.070
INIC_SAN9	10	$ 531.377	$ 9.299	$ 576.763	$-	$ -	$ 1.117.439
INIC_SAN10	1	$ 136.250	$ 5.020	$ 147.888	$-	$ -	$ 289.158
INIC_SAN11	3	$ 562.033	$ 17.608	$ 610.038	$-	$ -	$ 1.189.679
INIC_SAN12	3	$ 647.189	$ 19.554	$ 702.468	$-	$ -	$ 1.369.211
INIC_SAN13	11	$ 395.126	$-	$ 428.875	$-	$ -	$ 824.001
INIC_SAN14	3	$ 778.592	$ 25.312	$ 845.095	$-	$ -	$ 1.648.999
INIC_SAN15	7	$ -	$-	$ -	$-	$ 3.500.000	$ 3.500.000
INIC_NAL1	4	$ 5.109.390	$ 144.948	$ 5.545.800	$ 1.414.376	$ -	$ 12.214.514
INIC_NAL2	1	$ 1.308.790	$ 54.124	$ 1.420.578	$-	$ -	$ 2.783.492
INIC_NAL3	1	$ 110.703	$ 3.918	$ 120.159	$-	$ -	$ 234.781
INIC_NAL4	3	$ 527.970	$ 15.674	$ 573.066	$-	$ -	$ 1.116.710
INIC_NAL5	1	$ 255.470	$ 9.630	$ 277.290	$-	$ -	$ 542.390
INIC_NAL6	5	$ 178.829	$ 4.939	$ 194.103	$-	$ -	$ 377.871
INIC_NAL7	1	$ 171.732	$ 7.142	$ 186.401	$-	$ -	$ 365.275
INIC_SJ1	1	$ 268.527	$ 10.434	$ 291.463	$-	$ -	$ 570.423
INIC_SJ2	8	$ 12.769.545	$-	$ 13.860.234	$-	$ -	$ 26.629.779
INIC_SJ3	8	$ 80.873.783	$-	$ 87.781.482	$-	$ -	$ 168.655.265
INIC_SJ4	5	$ 97.078	$ 2.923	$ 105.370	$-	$ -	$ 205.372
INIC_SJ5	11	$ 281.016	$-	$ 305.019	$-	$ -	$ 586.035
INIC_PUA1	3	$ 50.111.325	$ 1.626.858	$ 54.391.500	$-	$ -	$ 106.129.683
INIC_PUA2	3	$ 425.783	$ 12.549	$ 462.150	$-	$ -	$ 900.482
INIC_PUA3	2	$ 562.033	$ 19.187	$ 610.038	$ 1.414.376	$ -	$ 2.605.634
INIC_PUA4		$ 33.211.035	$-	$ 36.047.700	$-	$ -	$ 69.258.735

Cuadro 6-22: Presupuestos mejoramientos preliminares

Código Iniciativa	Tipo de Mejoramiento	Hormigones ($)	Excavaciones Total ($)	Enfierraduras ($)	Acero Compuertas ($)	Telemetría ($)	Total incly. 5%GG y 15% Utilidades ($)
INIC_PIC1	2	$ 374.689	$ 13.327	$ 406.692	$ 1.044.176	$ -	$ 1.838.884
INIC_PIC2	1	$ 231.626	$ 7.955	$ 251.410	$-	$ -	$ 490.990
INIC_PIC3	3	$ 37.468.860	$ 1.332.732	$ 40.669.200	$-	$ -	$ 79.470.792
INIC_HUA1	3	$ 11.790.900	$ 358.704	$ 12.798.000	$-	$ -	$ 24.947.604
INIC_HUA2	3	$ 98.258	$ 2.989	$ 106.650	$-	$ -	$ 207.897
INIC_HUA3	2	$ 383.204	$ 14.685	$ 415.935	$ 1.044.176	$ -	$ 1.858.000
INIC_HUA4	3	$ 272.501	$ 9.047	$ 295.776	$-	$ -	$ 577.323
INIC_HUA5	2	$ 408.751	$ 14.867	$ 443.664	$ 1.414.376	$ -	$ 2.281.658
INIC_HUE1	4	$ 6.131.268	$ 150.250	$ 6.654.960	$ 1.414.376	$ -	$ 14.350.854
INIC_HUE2	3	$ 15.498.483	$ 480.472	$ 16.822.260	$-	$ -	$ 32.801.215
INIC_HUE3	1	$ 17.450.532	$ 676.518	$ 18.941.040	$-	$ -	$ 37.068.090
INIC_HUE4	3	$ 204.375.600	$ 4.822.200	$ 221.832.000	$-	$ -	$ 431.029.800
INIC_HUE5	3	$ 373.378.500	$ 12.605.400	$ 405.270.000	$-	$ -	$ 791.253.900
INIC_LI1	#N/D	$ -	$-	$ -	$-	$ -	$ -
INIC_CAR1	4	$ 3.799.290	$ 102.648	$ 4.123.800	$ 1.044.176	$ -	$ 9.069.914
INIC_CAR2	3	$ 17.129.033	$ 475.361	$ 18.592.081	$-	$ -	$ 36.196.475
INIC_CAR3	8	$ 12.215.372	$-	$ 13.258.728	$-	$ -	$ 25.474.100
INIC_CAR4	3	$ 7.296.209	$ 241.886	$ 7.919.402	$-	$ -	$ 15.457.497
INIC_CAR5	3	$ 2.241.319	$ 70.322	$ 2.432.758	$-	$ -	$ 4.744.398
INIC_CAR6	3	$ 4.857.327	$ 142.381	$ 5.272.207	$-	$ -	$ 10.271.915
INIC_CAR7	2	$ 271.191	$ 11.319	$ 294.354	$ 1.044.176	$ -	$ 1.621.040
INIC_CAR8	3	$ 7.970.648	$ 243.546	$ 8.651.448	$-	$ -	$ 16.865.643
INIC_CAR9	3	$ 144.111	$ 4.625	$ 156.420	$-	$ -	$ 305.156
INIC_CAR10	3	$ 115.289	$ 3.700	$ 125.136	$-	$ -	$ 244.125
INIC_CAR11	8	$ 4.118.168	$-	$ 4.469.915	$-	$ -	$ 8.588.083
INIC_CAR12	8	$ 476.876	$-	$ 517.608	$-	$ -	$ 994.484
INIC_CAR13	1	$ 374.689	$ 13.891	$ 406.692	$-	$ -	$ 795.272
INIC_CAR14	5	$ 157.540	$ 4.982	$ 170.996	$-	$ -	$ 333.517
INIC_CAR15	1	$ 113.542	$ 4.400	$ 123.240	$-	$ -	$ 241.182
INIC_CHQ1	1	$ 252.063	$ 9.981	$ 273.593	$-	$ -	$ 535.637
INIC_CHQ2	3	$ 5.109.390	$ 180.198	$ 5.545.800	$-	$ -	$ 10.835.388
INIC_CHQ3	5	$ 251.212	$ 11.267	$ 272.669	$-	$ -	$ 535.147
INIC_CHQ4	11	$ 7.357.522	$-	$ 7.985.952	$-	$ -	$ 15.343.474
INIC_CHQ5	1	$ 268.242.975	$ 11.352.474	$ 291.154.500	$-	$ -	$ 570.749.949
INIC_CHO1	4	$ 6.812.520	$ 219.114	$ 7.394.400	$ 1.698.376	$ -	$ 16.124.410
INIC_CHO2	2	$ 545.002	$ 16.514	$ 591.552	$ 1.414.376	$ -	$ 2.567.444
INIC_CHO3	1	$ 184.790	$ 6.779	$ 200.573	$-	$ -	$ 392.141
INIC_CHO4	1	$ 485.392	$ 16.823	$ 526.851	$-	$ -	$ 1.029.066
INIC_CHO5	5	$ 476.876	$ 12.701	$ 517.608	$-	$ -	$ 1.007.186
INIC_CHO6	6	$ 698.283	$-	$ 757.926	$-	$ -	$ 1.456.209
INIC_CHO7	3	$ 286.126	$ 9.268	$ 310.565	$-	$ -	$ 605.958
INIC_CHO8	3	$ 596.096	$ 17.033	$ 647.010	$-	$ -	$ 1.260.138
INIC_CHO9	3	$ 2.588.758	$ 70.071	$ 2.809.872	$-	$ -	$ 5.468.701
INIC_CHO10	3	$ 9.673.778	$ 297.296	$ 10.500.048	$-	$ -	$ 20.471.122
INIC_CHO11	3	$ 49.050.144	$ 1.406.729	$ 53.239.680	$-	$ -	$ 103.696.553
INIC_CHO12	3	$ 2.197.038	$ 63.907	$ 2.384.694	$-	$ -	$ 4.645.639
INIC_CHO13	3	$ 1.430.629	$ 40.585	$ 1.552.824	$-	$ -	$ 3.024.039
INIC_CHO14	3	$ 3.270.010	$ 92.992	$ 3.549.312	$-	$ -	$ 6.912.314
INIC_CHO15	3	$ 110.703	$ 3.235	$ 120.159	$-	$ -	$ 234.097
INIC_CHO16	1	$ 1.044.586	$ 35.194	$ 1.133.808	$-	$ -	$ 2.213.588
INIC_CHO17	5	$ 76.641	$ 2.431	$ 83.187	$-	$ -	$ 162.259
INIC_CHO18	11	$ 209.616	$-	$ 227.520	$-	$ -	$ 437.136
INIC_CHO19	3	$ 4.172.669	$ 135.952	$ 4.529.070	$-	$ -	$ 8.837.691
INIC_CUL1	4	$ 5.960.955	$ 164.406	$ 6.470.100	$ 1.414.376	$ -	$ 14.009.837
INIC_CUL2	2	$ 681.252	$ 18.386	$ 739.440	$ 1.414.376	$ -	$ 2.853.454
INIC_CUL3	3	$ 510.939	$ 18.020	$ 554.580	$-	$ -	$ 1.083.539
INIC_CUL4	3	$ 15.328.170	$ 540.594	$ 16.637.400	$-	$ -	$ 32.506.164
INIC_CUL5	3	$ 1.532.817	$ 54.059	$ 1.663.740	$-	$ -	$ 3.250.616

Cuadro 6-22: Presupuestos mejoramientos preliminares

Código Iniciativa	Tipo de Mejoramiento	Hormigones ($)	Excavaciones Total ($)	Enfierraduras ($)	Acero Compuertas ($)	Telemetría ($)	Total incly. 5%GG y 15% Utilidades ($)
INIC_CUL6	11	$ 1.737.193	$-	$ 1.885.572	$-	$ -	$ 3.622.765
INIC_CUL7	8	$ 664.221	$-	$ 720.954	$-	$ -	$ 1.385.175
INIC_CUL8	1	$ 232.965	$ 9.661	$ 252.863	$-	$ -	$ 495.489
INIC_CUL9	3	$ 4.087.512	$ 110.318	$ 4.436.640	$-	$ -	$ 8.634.470
INIC_CUL10	3	$ 689.768	$ 20.837	$ 748.683	$-	$ -	$ 1.459.288
INIC_CUL11	1	$ 1.870.037	$ 71.663	$ 2.029.763	$-	$ -	$ 3.971.463
INIC_CUL12	3	$ 596.096	$ 19.966	$ 647.010	$-	$ -	$ 1.263.071
INIC_CUL13	3	$ 4.087.512	$ 127.238	$ 4.436.640	$-	$ -	$ 8.651.390
INIC_CUL14	3	$ 18.967.628	$ 432.780	$ 20.587.716	$-	$ -	$ 39.988.124
INIC_CUL15	1	$ 55.385.100	$ 2.222.081	$ 60.115.725	$-	$ -	$ 117.722.906
INIC_CUL16	3	$ 110.928.787	$ 2.610.282	$ 120.403.584	$-	$ -	$ 233.942.653
INIC_CUL17	1	$ 2.524.563	$ 103.364	$ 2.740.194	$-	$ -	$ 5.368.121
INIC_CUL18	3	$ 664.221	$ 20.704	$ 720.954	$-	$ -	$ 1.405.879
INIC_CUL19	8	$ 163.359.972	$-	$ 177.313.091	$-	$ -	$ 340.673.062
INIC_CUL20	8	$ 18.799.935	$-	$ 20.405.700	$-	$ -	$ 39.205.635
INIC_CUL21	8	$ 89.380.262	$-	$ 97.014.528	$-	$ -	$ 186.394.790
INIC_CUL22	3	$ 83.793.996	$ 3.338.203	$ 90.951.120	$-	$ -	$ 178.083.319
INIC_CUL23	8	$ 47.259.814	$-	$ 51.296.432	$-	$ -	$ 98.556.245
INIC_CUL24	8	$ 39.383.178	$-	$ 42.747.026	$-	$ -	$ 82.130.205
INIC_CUL25	1	$ 2.201.083	$ 90.688	$ 2.389.084	$-	$ -	$ 4.680.855
INIC_CUL26	3	$ 3.648.891	$ 117.626	$ 3.960.554	$-	$ -	$ 7.727.071
INIC_CUL27	3	$ 23.503.194	$ 741.773	$ 25.510.680	$-	$ -	$ 49.755.647
INIC_CCH1	2	$ 78.606	$ 2.284	$ 85.320	$937.976	$ -	$ 1.104.186
INIC_CCH2	2	$ 144.766	$ 4.690	$ 157.131	$937.976	$ -	$ 1.244.563
INIC_CCH3	11	$ 1.498.754	$-	$ 1.626.768	$-	$ -	$ 3.125.522
INIC_CCH4	2	$ 246.954	$ 9.704	$ 268.047	$937.976	$ -	$ 1.462.680
INIC_CCH5	3	$ 1.532.817	$ 51.944	$ 1.663.740	$-	$ -	$ 3.248.501
INIC_CCH6	2	$ 212.891	$ 7.685	$ 231.075	$937.976	$ -	$ 1.389.627
INIC_CCH7	2	$ 170.313	$ 5.273	$ 184.860	$937.976	$ -	$ 1.298.422
INIC_CCH8	7	$ 117.909	$-	$ 127.980	$-	$ 3.500.000	$ 3.745.889
INIC_CTM1	2	$ 442.159	$ 18.654	$ 479.925	$ 1.044.176	$ -	$ 1.984.914
INIC_CTM2	3	$ 442.159	$ 18.654	$ 479.925	$-	$ -	$ 940.738
INIC_CTM3	3	$ 110.873.763	$ 3.652.408	$ 120.343.860	$-	$ -	$ 234.870.031
INIC_CTM4	7	$ -	$-	$ -	$-	$ 3.500.000	$ 3.500.000
INIC_COD1	4	$ 9.432.720	$ 294.408	$ 10.238.400	$ 1.698.376	$ -	$ 21.663.904
INIC_COD2	9	$ 936.722	$-	$ 1.016.730	$-	$ -	$ 1.953.452
INIC_COD3	3	$ 9.699.325	$ 290.660	$ 10.527.777	$-	$ -	$ 20.517.763
INIC_COD4	3	$ 654.002	$ 23.787	$ 709.862	$-	$ -	$ 1.387.652
INIC_COD5	3	$ 879.837	$ 29.998	$ 954.987	$-	$ -	$ 1.864.821
INIC_COD6	3	$ 28.248.049	$ 1.001.299	$ 30.660.809	$-	$ -	$ 59.910.156
INIC_COD7	3	$ 281.016	$ 8.226	$ 305.019	$-	$ -	$ 594.261
INIC_COD8	1	$ 204.376	$ 7.023	$ 221.832	$-	$ -	$ 433.230
INIC_COD9	3	$ 1.348.879	$ 35.694	$ 1.464.091	$-	$ -	$ 2.848.665
INIC_COD10	3	$ 1.021.878	$ 31.810	$ 1.109.160	$-	$ -	$ 2.162.848
INIC_COD11	3	$ 2.193.631	$ 68.803	$ 2.380.997	$-	$ -	$ 4.643.432
INIC_COD12	11	$ 490.501	$-	$ 532.397	$-	$ -	$ 1.022.898
INIC_COD13	3	$ 3.926.370	$ 148.845	$ 4.261.734	$-	$ -	$ 8.336.949
INIC_COD14	2	$ 293.790	$ 10.125	$ 318.884	$937.976	$ -	$ 1.560.775
INIC_COD15	3	$ 238.864	$ 6.233	$ 259.266	$-	$ -	$ 504.364
INIC_COD16	5	$ 81.881	$ 2.566	$ 88.875	$-	$ -	$ 173.322
INIC_COD17	1	$ 139.089	$ 4.580	$ 150.969	$-	$ -	$ 294.638
INIC_ASI1	4	$ 8.515.650	$ 222.780	$ 9.243.000	$ 1.698.376	$ -	$ 19.679.806
INIC_ASI2	2	$ 382.811	$ 15.549	$ 415.508	$ 1.044.176	$ -	$ 1.858.045
INIC_ASI3	2	$ 272.501	$ 11.303	$ 295.776	$937.976	$ -	$ 1.517.555
INIC_ASI4	5	$ 252.063	$ 10.836	$ 273.593	$-	$ -	$ 536.492
INIC_ASI5	5	$ 238.438	$ 9.870	$ 258.804	$-	$ -	$ 507.112
INIC_ASI6	2	$ 313.376	$ 9.648	$ 340.142	$ 1.414.376	$ -	$ 2.077.542
INIC_ASI7	9	$ 286.126	$-	$ 310.565	$-	$ -	$ 596.691
INIC_ASI8	11	$ 149.875	$-	$ 162.677	$-	$ -	$ 312.552

Cuadro 6-22: Presupuestos mejoramientos preliminares

Código Iniciativa	Tipo de Mejoramiento	Hormigones ($)	Excavaciones Total ($)	Enfierraduras ($)	Acero Compuertas ($)	Telemetría ($)	Total incly. 5%GG y 15% Utilidades ($)
INIC_ASI9	5	$ 218.001	$ 7.711	$ 236.621	$-	$ -	$ 462.332
INIC_LFO1	3	$ 90.396.900	$ 2.605.680	$ 98.118.000	$-	$ -	$ 191.120.580

Fuente: Elaboración propia.

6.2.3. Tasa de Infiltración Estimada

En el Cuadro 6-23 se presentan las pérdidas por filtraciones en los canales en función de los resultados presentados en el "Estudio Integral de Optimización del Regadío de la Tercera Sección del río Maipo y Valles de Yali y Alhué", CNR, 2001, Cuadro 6.1.4.5-1.

En los canales donde no se cuenta con información, se asignó una pérdida menor conservadora.

Cuadro 6-23: Pérdidas por filtración por kilómetro

Canal	Nombre Principal	%/km	L/km
ARE	Arenal	0,2	5,0
ASI	El Asilo	0,2	0,5
CAR	Carmen Alto	0,2	16,0
CCH	Culiprán	0,8	20,4
CHA	Chancho las Mercedes	0,2	5,0
CHO	Chocalán	0,6	30,0
CHQ	Cholqui	0,3	6,0
COD	Codigua	0,6	25,2
CTM	Culiprán	0,8	20,4
CUL	Culiprán	0,8	20,4
HUA	Huaulemu	0,3	6,0
HUE	Huechún	0,25	10,5
LFO	La Floresta	0,2	5,0
LI	Isla Huechún	0,2	5,3
NAL	Naltahua	0,2	3,0
PIC	Picano	0,35	7,0
PUA	Puangue	0,35	12,6
SAN	San José de Naltahua	0,2	2,4
SJ	San José	0,3	4,5

Fuente: Elaboración propia, a partir de "Estudio Integral de Optimización del Regadío de la Tercera Sección del río Maipo y Valles de Yali y Alhué", CNR, 2001, Cuadro 6.1.4.5-1

6.3. Plan de Optimización

Con el fin de seleccionar los mejoramientos propuestos se desarrollan los siguientes aspectos:

- Definición de Criterios de Priorización
- Evaluación de Criterios
- Ponderación de Criterios

A partir de los resultados obtenidos se presenta la priorización de los mejoramientos elaborados a nivel de idea.

6.3.1. Definición de Criterios de Priorización

De acuerdo con el "Manual Metodológico de Evaluación Multicriterio para Programas y Proyectos", un proceso de decisión implica la comparación entre las alternativas, sobre las que se puede optar, dada cierta disyuntiva identificada. En primera instancia, de acuerdo con estos autores, es necesario separar el problema de decisión en los elementos que lo componen, para la posterior comparación entre ellos. De esta manera la toma de decisión implica comparar elementos, para lo cual es necesario realizar mediciones que permitan aplicar los criterios de comparación para establecer preferencias entre ellos, es decir, una jerarquía. La Figura 6-1 presenta el esquema básico del problema de decisión que se plantea en el presente estudio, donde se reconocen tres etapas principales.

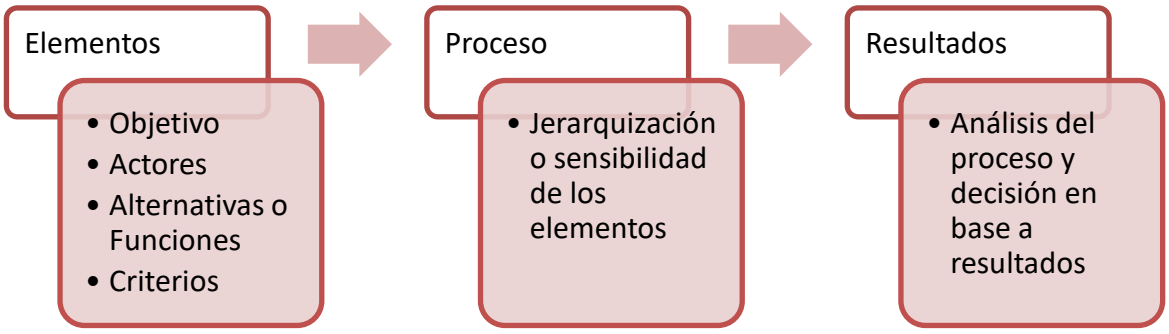


Figura 6-1: Proceso de decisión considerado para este estudio

Fuente: Adaptado de Manual Metodológico de Evaluación Multicriterio para Programas y Proyectos

A partir de lo indicado por el manual metodológico y lo expuesto en la Figura 6-1, en el caso particular de este estudio, el proceso de decisión (objetivo) consiste en identificar cuáles son las mejores alternativas de solución, optimización y/o mejoramiento de la red de canales. De esta forma, los "criterios" del problema de decisión serán definidos como los elementos técnicos y estratégicos esenciales que deben ser evaluados con el propósito de materializar una selección.

Por lo tanto, la “jerarquía” de los “criterios” se produce al momento de identificar aquellos con mayor o menor sensibilidad para la correcta aplicación de la metodología propuesta, como también las razones estratégicas que existan para privilegiar un sistema de otro.

Esta “jerarquía” entre los criterios permite, por lo tanto, ordenar la información recopilada desde las diversas fuentes consultadas y conducir el análisis de una mejor manera, permitiendo así presentar una evaluación estructurada de las soluciones y proponer un ranking de priorización sobre el estudio de estos. Esta valoración se traduce en un “peso” relativo que tiene cada criterio.

Además de los criterios, como elementos básicos que deben ser jerarquizados, se requiere definir los indicadores que se emplearán en la evaluación y la forma en que se puntúan dichos indicadores, según lo cual se detalla en el siguiente acápite.

6.3.2. Definición de limitantes y criterios de comparación

Los aspectos limitantes corresponden a aquellos que impiden la selección de una alternativa de mejoramiento. Entre ellos se consideran aspectos legales-administrativos que impiden participar en los concursos de la Ley N° 18.450 y aspectos ambientales que restringen la acción de proyectos en el territorio.

Los criterios de comparación permiten calificar los mejoramientos propuestos y posteriormente jerarquizarlos en función de la ponderación que se le otorgue a cada uno de estos. Se consideran criterios cualitativos y numéricos asociados a un indicador.

Los criterios cualitativos son categorizados en 3 niveles de priorización (jerarquía), los cuales se mencionan a continuación:

- Nivel 1: Prioridad menor
- Nivel 2: Prioridad media
- Nivel 3: Prioridad máxima

Por su parte, los criterios con indicar se presentan directamente con el valor numérico. Posteriormente, las escales de medición, niveles o valor numérico, son normalizados en una escala de 1 a 3, permitiendo su comparación.

6.3.2.1. Aspectos Limitantes

En este caso las Limitantes son:

- Comunidad no posee Derechos de Agua

- Zonas de Prohibición Ambiental

6.3.2.2. Criterios de Selección

Se han definido 6 criterios de comparación para evaluar cada uno de los proyectos de mejoramiento identificados en la red de canales, estos son:

- Ambiental
- Legal
- Interés Potenciales Beneficiarios
- Técnico
- Social
- Económico (Costo / superficie beneficiada)

A continuación, en el Cuadro 6-24 se presenta la definición y nivel de priorización de los criterios definidos.

Cuadro 6-24: Definición de Criterios

Nivel	Ambiental	Legal	Interés Potenciales Beneficiarios	Técnico	Social	Económico (costo/superficie)
1	Ingresa al SEA	Bajo Nivel Organizacional sin directiva o muy baja participación, No inscrita en el CBR	Beneficiarios y/o Dirigentes no muestran interés alguno	Proyecto con presencia de interferencia y compleja accesibilidad o constructibilidad	Porcentaje de usuarios beneficiados < 30%	Tercil con peores resultados
2	-	Nivel organizacional con Potencial: Sin postulaciones o sin concursos ganados, inscrito en el CBR	Aquellos de bajo interés, no priorizados por la comunidad o sin efectos relevantes sobre el sistema	Proyecto con interferencias con soluciones simples y/o accesibilidad y complejidad media	Porcentaje de usuarios beneficiados entre el 30% y 70%	Tercil con resultados intermedios
3	No ingresa al SEA	Buen Nivel organizacional: concursos ganados por la Ley N° 18.450, Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR	Aquellos proyectos Priorizados por Dirigentes y/o con urgencia por peligro de obstrucción del sistema de canales	Proyecto sin Interferencias de simple accesibilidad y constructibilidad	Porcentaje de usuarios beneficiados > 70%	Tercil con mejores resultados

Fuente: Elaboración propia.

6.3.3. Ponderación por criterios de carácter comparativo

Para realizar la priorización final, es necesario asignar una ponderación a cada uno de ellos dependiendo de su relevancia en relación con importancia y cantidad de información utilizada para su evaluación.

Considerando las características del territorio se ha utilizado el criterio experto de los especialistas para determinar el peso de los criterios los cuales se presentan en el Cuadro 6-25.

Cuadro 6-25: Ponderación criterios comparativos

Criterio de Comparación	Peso
Ambiental	15%
Legal	20%
Interés Potenciales Beneficiarios	25%
Técnico	10%
Social	10%
Económico	20%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia.

6.3.4. Evaluación y resultados de Aspectos Limitantes y Criterios de Comparación

6.3.4.1. Aspectos limitantes

Los canales Chancho Las Mercedes, El Asilo y la Floresta, mantienen una condición por trabajar con la DGA.

- Chancho Las Mercedes: cuenta con derechos eventuales y una solicitud pendiente en DGA, de Expediente NC- 1304-94.
- El Asilo es una OUA de hecho. Sin DAA
- La Floresta es una OUA de hecho. Sin DAA

No existen sectores con prohibición ambiental que sean una limitante para la ejecución de los mejoramientos.

6.3.4.2. Criterio Ambiental

A continuación, en el Cuadro 6-26 se presentan los resultados de la evaluación del criterio de comparación ambiental.

Cuadro 6-26: Evaluación de prioridades según criterio ambiental

Código Iniciativa	Antecedentes Ambientales	Prioridad
INIC_CHA1	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHA2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_ARE1	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_ARE2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_ARE3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN1	Intervención en humedal asociado a límite urbano	1
INIC_SAN2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN6	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN7	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN8	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN9	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN10	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN11	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN12	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN13	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN14	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SAN15	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_NAL1	Intervención en humedal asociado a límite urbano	1
INIC_NAL2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_NAL3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_NAL4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_NAL5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_NAL6	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_NAL7	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SJ1	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SJ2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SJ3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SJ4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_SJ5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_PUA1	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_PUA2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_PUA3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_PUA4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_PIC1	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_PIC2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_PIC3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_HUA1	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_HUA2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_HUA3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_HUA4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_HUA5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_HUE1	Intervención en humedal asociado a límite urbano	1
INIC_HUE2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_HUE3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_HUE4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_HUE5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_LI1	No entrevistado. Según catastro no tiene problemas evidentes, queda pendiente entrevista para verificar potenciales necesidades no identificadas	-
INIC_CAR1	Intervención en humedal asociado a límite urbano	1
INIC_CAR2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3

Cuadro 6-26: Evaluación de prioridades según criterio ambiental

Código Iniciativa	Antecedentes Ambientales	Prioridad
INIC_CAR3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR6	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR7	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR8	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR9	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR10	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR11	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR12	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR13	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR14	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CAR15	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHQ1	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHQ2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHQ3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHQ4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHQ5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO1	Intervención en humedal asociado a límite urbano	1
INIC_CHO2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO6	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO7	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO8	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO9	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO10	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO11	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO12	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO13	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO14	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO15	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO16	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO17	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO18	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CHO19	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL1	Intervención en humedal asociado a límite urbano	1
INIC_CUL2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL6	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL7	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL8	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL9	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL10	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL11	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL12	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL13	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL14	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL15	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3

Cuadro 6-26: Evaluación de prioridades según criterio ambiental

Código Iniciativa	Antecedentes Ambientales	Prioridad
INIC_CUL16	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL17	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL18	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL19	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL20	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL21	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL22	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL23	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL24	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL25	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL26	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CUL27	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CCH1	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CCH2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CCH3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CCH4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CCH5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CCH6	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CCH7	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CCH8	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CTM1	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CTM2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CTM3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_CTM4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD1	Intervención en humedal asociado a límite urbano	1
INIC_COD2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD6	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD7	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD8	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD9	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD10	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD11	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD12	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD13	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD14	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD15	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD16	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_COD17	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_ASI1	Intervención en humedal asociado a límite urbano	1
INIC_ASI2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_ASI3	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_ASI4	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_ASI5	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_ASI6	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_ASI9	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_ASI1	Intervención en humedal asociado a límite urbano	3
INIC_ASI2	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3
INIC_LFO1	Sin intervención en sitios de protección ambiental y/o humedales asociados a límite urbano	3

6.3.4.3. Criterio Legal

A continuación, en el Cuadro 6-27 se presentan los resultados de la evaluación del criterio de comparación ambiental.

Cuadro 6-27: Evaluación de prioridades según criterio Legal

Código Iniciativa	Observación Legal	Postulaciones previas	Prioridad
INIC_CHA1	Bajo Nivel Organizacional: No posee directiva funcional y muy baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_CHA2	Bajo Nivel Organizacional: No posee directiva funcional y muy baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_ARE1	Bajo Nivel Organizacional: Muy baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_ARE2	Bajo Nivel Organizacional: Muy baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_ARE3	Bajo Nivel Organizacional: Muy baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_SAN1	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN2	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN3	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN4	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN5	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN6	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN7	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN8	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN9	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN10	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN11	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN12	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN13	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN14	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SAN15	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_NAL1	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_NAL2	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3

Cuadro 6-27: Evaluación de prioridades según criterio Legal

Código Iniciativa	Observación Legal	Postulaciones previas	Prioridad
INIC_NAL3	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_NAL4	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_NAL5	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_NAL6	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_NAL7	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SJ1	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SJ2	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SJ3	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SJ4	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_SJ5	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_PUA1	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_PUA2	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_PUA3	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_PUA4	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_PIC1	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_PIC2	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_PIC3	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_HUA1	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_HUA2	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_HUA3	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_HUA4	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_HUA5	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_HUE1	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	?	3
INIC_HUE2	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	?	3

Cuadro 6-27: Evaluación de prioridades según criterio Legal

Código Iniciativa	Observación Legal	Postulaciones previas	Prioridad
INIC_HUE3	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	?	3
INIC_HUE4	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	?	3
INIC_HUE5	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	?	3
INIC_LI1	Nivel organizacional con Potencial: Sin postulaciones o sin concursos ganados, inscrito en el CBR	NO	2
INIC_CAR1	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR2	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR3	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR4	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR5	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR6	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR7	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR8	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR9	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR10	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR11	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR12	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR13	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR14	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CAR15	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones y sin concursos ganados en la Ley de riego. Se encuentra inscrito en el CBR	SI/ Sin adjudicación	2
INIC_CHQ1	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI/ sólo una adjudicación	3
INIC_CHQ2	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI/ sólo una adjudicación	3
INIC_CHQ3	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI/ sólo una adjudicación	3
INIC_CHQ4	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI/ sólo una adjudicación	3
INIC_CHQ5	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI/ sólo una adjudicación	3

Cuadro 6-27: Evaluación de prioridades según criterio Legal

Código Iniciativa	Observación Legal	Postulaciones previas	Prioridad
INIC_CHO1	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO2	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO3	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO4	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO5	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO6	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO7	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO8	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO9	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO10	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO11	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO12	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO13	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO14	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO15	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO16	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO17	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO18	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CHO19	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL1	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL2	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL3	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL4	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL5	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3

Cuadro 6-27: Evaluación de prioridades según criterio Legal

Código Iniciativa	Observación Legal	Postulaciones previas	Prioridad
INIC_CUL6	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL7	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL8	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL9	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL10	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL11	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL12	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL13	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL14	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL15	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL16	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL17	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL18	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL19	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL20	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL21	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL22	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL23	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL24	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL25	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL26	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CUL27	Buen Nivel organizacional: Directiva con experiencia, Inscrito en el CBR y registrado en DGA. Han participado en concursos de la Ley N° 18.450,	SI	3
INIC_CCH1	Nivel organizacional con Potencial: Sin postulaciones la ley de riego, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	NO	2
INIC_CCH2	Nivel organizacional con Potencial: Sin postulaciones a la ley de riego, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	NO	2

Cuadro 6-27: Evaluación de prioridades según criterio Legal

Código Iniciativa	Observación Legal	Postulaciones previas	Prioridad
INIC_CCH3	Nivel organizacional con Potencial: Sin postulaciones a la ley de riego, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	NO	2
INIC_CCH4	Nivel organizacional con Potencial: Sin postulaciones a la ley de riego, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	NO	2
INIC_CCH5	Nivel organizacional con Potencial: Sin postulaciones a la ley de riego, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	NO	2
INIC_CCH6	Nivel organizacional con Potencial: Sin postulaciones a la ley de riego, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	NO	2
INIC_CCH7	Nivel organizacional con Potencial: Sin postulaciones a la ley de riego, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	NO	2
INIC_CCH8	Nivel organizacional con Potencial: Sin postulaciones a la ley de riego, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	NO	2
INIC_CTM1	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones a fondos estatales, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	SI	2
INIC_CTM2	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones a fondos estatales, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	SI	2
INIC_CTM3	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones a fondos estatales, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	SI	2
INIC_CTM4	Nivel organizacional con Potencial: Con postulaciones a fondos estatales, inscrito en el CBR y en proceso de registro en DGA	SI	2
INIC_COD1	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD2	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD3	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD4	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD5	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD6	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD7	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD8	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD9	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD10	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD11	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD12	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD13	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD14	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participacipado en la ley de riego.	SI	2

Cuadro 6-27: Evaluación de prioridades según criterio Legal

Código Iniciativa	Observación Legal	Postulaciones previas	Prioridad
INIC_COD15	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD16	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_COD17	Nivel organizacional con Potencial: Inscrito en el CBR y registrado en DGA. No ha participado en la ley de riego.	SI	2
INIC_ASI1	Bajo Nivel Organizacional: Directiva funcional con baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_ASI2	Bajo Nivel Organizacional: Directiva funcional con baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_ASI3	Bajo Nivel Organizacional: Directiva funcional con baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_ASI4	Bajo Nivel Organizacional: Directiva funcional con baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_ASI5	Bajo Nivel Organizacional: Directiva funcional con baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_ASI6	Bajo Nivel Organizacional: Directiva funcional con baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_ASI7	Bajo Nivel Organizacional: Directiva funcional con baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_ASI8	Bajo Nivel Organizacional: Directiva funcional con baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_ASI9	Bajo Nivel Organizacional: Directiva funcional con baja participación. No registrada en DGA	NO	1
INIC_LFO1	Bajo Nivel Organizacional: No posee directiva funcional y muy baja participación. No registrada en DGA	NO	1

Fuente: Elaboración propia.

6.3.4.4. Criterio Interés Potenciales Beneficiarios

A continuación, en el Cuadro 6-28 se presentan los resultados de la evaluación del criterio de comparación del interés potencial de los beneficiarios.

Cuadro 6-28: Evaluación de prioridades según el Interés Potencial de Beneficiarios

Código Iniciativa	Interés OUA	Observaciones OUA	Prioridad
INIC_CHA1	SI	Corresponde a una necesidad expuesta por los regantes considerada prioritaria, luego del aseguramiento de la fuente de agua	3
INIC_CHA2	SI	Corresponde a una necesidad expuesta por los regantes considerada prioritaria, luego del aseguramiento de la fuente de agua	3
INIC_ARE1	SI	Corresponde a una necesidad expuesta por los regantes considerada prioritaria, luego del aseguramiento de la fuente de agua	3
INIC_ARE2	NO	No lo encuentran prioritario.	1
INIC_ARE3	SI	Corresponde a una necesidad expuesta por los regantes considerada prioritaria, luego del aseguramiento de la fuente de agua	3
INIC_SAN1	NO	Considerando la posibilidad de requerir cambiar la bocatoma de ubicación por crecidas y variaciones del rio, no ven como opción tener una bocatoma fija.	1

Cuadro 6-28: Evaluación de prioridades según el Interés Potencial de Beneficiarios

Código Iniciativa	Interés OUA	Observaciones OUA	Prioridad
INIC_SAN2	NO	Actualmente son un aporte como descanso del canal	1
INIC_SAN3	NO	Actualmente son un aporte como descanso del canal	1
INIC_SAN4	NO	Actualmente son un aporte como descanso del canal	1
INIC_SAN5	NO	La organización reconoce peligro de derrumbe, pero por la facilidad de acceso no tienen problema para hacer limpiezas periódicas.	1
INIC_SAN6	SI	Consideran necesario la sustitución de 5 compuertas de descarga y 1 de entrega.	3
INIC_SAN7	NO	La zona de bebedero no genera problemas de conducción en el canal	1
INIC_SAN8	NO	La zona de bebedero no genera problemas de conducción en el canal	1
INIC_SAN9	NO	Proyecto elaborado	1
INIC_SAN10	NO	Proyecto elaborado	1
INIC_SAN11	NO	La zona de bebedero no genera problemas de conducción en el canal	1
INIC_SAN12	NO	La zona de bebedero no genera problemas de conducción en el canal	1
INIC_SAN13	NO	Proyecto elaborado	1
INIC_SAN14	NO	La zona de bebedero no genera problemas de conducción en el canal	1
INIC_SAN15	SI	En compuerta de entrada o aguas arriba.	2
INIC_NAL1	NO	No lo reconocen como necesidad	1
INIC_NAL2	SI	Es un problema con todas las crecidas que solucionan con pretil de tierra y sacos de arena.	3
INIC_NAL3	SI	No lo reconocen como necesidad	2
INIC_NAL4	SI	Se reconoce el problema	2
INIC_NAL5	SI	Se reconoce el problema	2
INIC_NAL6	SI	Dado la falta de agua, han tenido que implementar turnos, por lo que improvisan una compuerta con latas lo que genera un peligro.	3
INIC_NAL7	SI	Lo reconocen como una necesidad, aun cuando no les resulta prioritario	2
INIC_SJ1	SI	Lo reconocen como una necesidad, aun cuando no les resulta prioritario	2
INIC_SJ2	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_SJ3	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_SJ4	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_SJ5	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_PUA1	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_PUA2	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_PUA3	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_PUA4	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_PIC1	SI	Reconocimiento de la necesidad, aun cuando no lo evidencian como prioridad	2
INIC_PIC2	NO	De gestión privada la mejora	1
INIC_PIC3	SI	Se requiere realizar mejoras para repartición de ramales Tránsito y Ostolaza. En Canal Tránsito no se tiene una repartición según derechos. Se requiere marco partidor que distribuya las aguas y asegure entregas según derechos a demás usuarios. Considerar desde Compuerta de descarga PICA 016	3
INIC_HUA1	NO	No identificado como prioridad	1
INIC_HUA2	NO	Lo identifican como problema, pero es algo difícil de atacar	1
INIC_HUA3	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_HUA4	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_HUA5	SI	Se indica como primera urgencia la implementación de una compuerta en la divisoria entre los canales Huaelemu Norte y Sur, a lo cual se puede incorporar telemetría.	3
INIC_HUE1	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_HUE2	NO	Cubre también problema detectado en HUE026	1

Cuadro 6-28: Evaluación de prioridades según el Interés Potencial de Beneficiarios

Código Iniciativa	Interés OUA	Observaciones OUA	Prioridad
INIC_HUE3	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_HUE4	SI	En reunión no indican longitud a mejorar (se presenta estimación que hay que confirmar). Se toma como referencia Punto catastrado HUE047.	3
INIC_HUE5	SI	Tomar como referencia de inicio ubicación de singularidad HUE010	2
INIC_LI1	-	No entrevistado. Según catastro no tiene problemas evidentes, queda pendiente entrevista para verificar potenciales necesidades no identificadas	-
INIC_CAR1	SI	La capacidad de la bocatoma no les permite hacer aprovechamiento del total del caudal asignado por derechos. Siendo una necesidad de segundo orden.	2
INIC_CAR2	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CAR3	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CAR4	SI	Se reconoce necesidad sin que sea relevada como prioritaria	2
INIC_CAR5	SI	Se reconoce necesidad sin que sea relevada como prioritaria	2
INIC_CAR6	SI	Se reconoce necesidad sin que sea relevada como prioritaria	2
INIC_CAR7	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CAR8	SI	Se reconoce necesidad sin que sea relevada como prioritaria	2
INIC_CAR9	SI	Se reconoce necesidad sin que sea relevada como prioritaria	2
INIC_CAR10	SI	Se reconoce necesidad sin que sea relevada como prioritaria	2
INIC_CAR11	SI	Se reconoce necesidad sin que sea relevada como prioritaria	2
INIC_CAR12	SI	Reconocido como necesidad prioritaria	3
INIC_CAR13	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CAR14	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CAR15	SI	Desde segundo túnel (CAR030). No se indica hasta donde, por lo que se considera hasta siguiente túnel (CAR068). Se registran 22 muros, de los cuales sólo 1 se catastró en estado regular (CAR058) y ya está ingresado como necesidad. Se requiere saber qué otro muro se requiere rehabilitar.	3
INIC_CHQ1	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CHQ2	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CHQ3	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CHQ4	SI	La canoa cruza estero Chocalán, aun cuando no tienen temor a crecida, pero es infraestructura de más de 100 años que ya tiene daño estructural y temen que ceda.	3
INIC_CHQ5	SI	Considerar como referencia ubicación singularidad CHQ 075	3
INIC_CHO1	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO2	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO3	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO4	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO5	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO6	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO7	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO8	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO9	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO10	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO11	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO12	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO13	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO14	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO15	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1

Cuadro 6-28: Evaluación de prioridades según el Interés Potencial de Beneficiarios

Código Iniciativa	Interés OUA	Observaciones OUA	Prioridad
INIC_CHO16	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO17	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO18	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CHO19	NO	Ya han tomado acciones para solucionar problema.	1
INIC_CUL1	NO	No es de interés para asumir otras prioridades. Canal Chocalán ya tiene proyecto de Bocatomas, por lo que no ven la opción de unificación.	1
INIC_CUL2	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CUL3	SI	Reconocen la necesidad, aun cuando se relevan otros proyectos más prioritarios	2
INIC_CUL4	SI	Se confirma necesidad de rehabilitación de canal por filtración. Se requiere reparación urgente. Genera problemas en zona de viviendas.	3
INIC_CUL5	SI	Se confirma necesidad de rehabilitación. Resulta prioritaria por el riesgo de derrumbe de canal.	3
INIC_CUL6	SI	Se reconoce necesidad de mejora en canoa dado la antigüedad de la obra. Se han realizado mejoras menores de estucado	2
INIC_CUL7	SI	Se reconoce la necesidad, la cual no resulta prioritaria en relación a otras.	2
INIC_CUL8	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CUL9	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CUL10	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CUL11	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CUL12	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CUL13	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CUL14	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CUL15	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CUL16	NO	Se está presentado proyecto para entubamiento en 300 m	1
INIC_CUL17	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CUL18	NO	Proyecto presentado para 700 m	1
INIC_CUL19	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CUL20	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CUL21	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CUL22	SI	ENTRE TUNEL EL Molino y Los Maitenes el canal tiene un bajo formando pozón. Genera problema de escurrimiento de agua y problemas para entrega a canal chico. Se informa que el tramo es de 2 km, pero se contabiliza según catastro 1 km.	3
INIC_CUL23	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CUL24	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CUL25	SI	Reconocen el problema, pero no lo asumen como prioritario	2
INIC_CUL26	NO	No indicado como necesidad prioritaria para postulación a la ley de riego	1
INIC_CUL27	SI	Reconocen el problema, pero no lo asumen como prioritario	2
INIC_CCH1	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CCH2	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CCH3	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CCH4	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CCH5	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CCH6	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CCH7	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CCH8	SI	Se requiere control de ingreso de caudal en comienzo de canal	2
INIC_CTM1	SI	Prioritario para la organización	3
INIC_CTM2	SI	Se realizó un mejoramiento provisorio con un revestimiento de hormigón delgado.	3

Cuadro 6-28: Evaluación de prioridades según el Interés Potencial de Beneficiarios

Código Iniciativa	Interés OUA	Observaciones OUA	Prioridad
INIC_CTM3	SI	Se espera completar el revestimiento de todo lo que queda del canal. Dando continuidad a los proyectos ya ejecutados en un tramo de 1.500m	3
INIC_CTM4	SI	Se esperaría de forma prioritaria la instalación de sistema de medición a la entrada y salida de tranque y en los sectores Chilca y Quisca para registrar ingreso en canales ramales de reparto intrapredial.	2
INIC_COD1	SI	De acuerdo con la rehabilitación	2
INIC_COD2	SI	Reconocen el problema, siendo una de las prioridades mencionadas por la OUA.	2
INIC_COD3	SI	le parece correcto solicita incluir Puente que obtura la capacidad del canal	2
INIC_COD4	SI	De acuerdo con la rehabilitación	2
INIC_COD5	SI	mejorar, pero no tan prioritario	2
INIC_COD6	SI	Se informa de un proyecto nuevo para temas de riles por lo que no existe problema, tiene un problema de estabilidad que es muy angosto	2
INIC_COD7	NO	Lo arreglarán de forma interna. En mayo 2022.	1
INIC_COD8	SI	Es prioritario con peligro de derrumbe y hay un sifón quizás eliminar, más limpio. Canoa o canal abierto, entubado.	3
INIC_COD9	SI	Es una casa y se hizo una filtración.	2
INIC_COD10	SI	De acuerdo con la rehabilitación	2
INIC_COD11	SI	No está identificado ese sector	2
INIC_COD12	SI	Se desborda y la estructura esta dañada. Prioritario.	3
INIC_COD13	SI	este tramo sin mantención, se debería mejorar. Este tramo debería ser mejorado por algunos usuarios, sin embargo, se han desentendido de la situación.	3
INIC_COD14	NO	Parece con poco sentido	1
INIC_COD15	NO	Poco prioritario	1
INIC_COD16	NO	El clavo final no se le da prioridad porque es una solución puntual, para pocos y grandes agricultores	1
INIC_COD17	NO	El clavo final no se le da prioridad porque es una solución puntual, para pocos y grandes agricultores	1
INIC_ASI1	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_ASI2	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_ASI3	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_ASI4	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_ASI5	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_ASI6	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_ASI7	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_ASI8	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_ASI9	SI	Lo reconocen como una necesidad prioritaria	3
INIC_LFO1	SI	No se ha hecho reunión con regantes, pero en reunión inicial dieron a conocer la necesidad	3

Fuente: Elaboración propia.

6.3.4.5. Criterio Técnico

A continuación, en el Cuadro 6-29 se presentan los resultados de la evaluación del criterio de comparación técnica.

Cuadro 6-29: Evaluación de prioridades según criterio técnico

Código Iniciativa	Descripción	Prioridad
INIC_CHA1	Fácil acceso y cercanía a centros urbanos	3
INIC_CHA2	Acceso por predio, se debe pedir permisos, cerca de centros urbanos	3
INIC_ARE1	Acceso por predio, se debe pedir permisos, cerca de centros urbanos	3
INIC_ARE2	Acceso por predio, se debe pedir permisos, cerca de centros urbanos	3
INIC_ARE3	Acceso por calle pública, cruce de calle, cerca de centros urbanos	2
INIC_SAN1	Acceso por río, no se observan caminos definidos, necesidad de desvíos, cerca de centros urbanos	1
INIC_SAN2	Acceso desde vía principal, sector con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_SAN3	Acceso desde vía principal, sector con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_SAN4	Acceso desde vía principal, sector con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_SAN5	Acceso desde vía principal, sector con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_SAN6	Acceso desde vía principal, sector con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_SAN7	Sin acceso aparente, terreno en pendiente, cerca de centro urbano	2
INIC_SAN8	Acceso cercano, terreno en pendiente, cerca de centro urbano	3
INIC_SAN9	Sin acceso aparente, terreno en pendiente, cerca de centro urbano	2
INIC_SAN10	Sin acceso aparente, terreno en pendiente, cerca de centro urbano	2
INIC_SAN11	Sin acceso aparente, terreno en pendiente, cerca de centro urbano	2
INIC_SAN12	Acceso por predio, se debe pedir permisos, cerca de centros urbanos	3
INIC_SAN13	Fácil acceso y cercanía a centros urbanos	3
INIC_SAN14	Sin acceso aparente, terreno en pendiente, cerca de centro urbano	2
INIC_SAN15	Sin acceso adecuado en terreno privado	1
INIC_NAL1	Acceso por río, no se observan caminos definidos, necesidad de desvíos, cerca de centros urbanos	1
INIC_NAL2	Acceso desde vía principal, sector con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_NAL3	Sin acceso aparente, terreno en pendiente, cerca de centro urbano	2
INIC_NAL4	Sin acceso aparente, terreno en pendiente, cerca de centro urbano	2
INIC_NAL5	Sin acceso aparente, terreno en pendiente, cerca de centro urbano	2
INIC_NAL6	Tramo falda de cerro, sin acceso aparente, cerca de centros urbanos	2
INIC_NAL7	Fácil acceso y cercanía a centros urbanos	3
INIC_SJ1	Acceso desde terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_SJ2	Acceso desde vía pública, sector de túnel	2
INIC_SJ3	Acceso desde vía pública, sector de túnel	2
INIC_SJ4	Acceso desde vía pública, sector plano	3
INIC_SJ5	Acceso desde vía pública, sector plano	3
INIC_PUA1	Acceso desde vía pública, sector plano	2
INIC_PUA2	Acceso desde vía pública, sector plano	2
INIC_PUA3	Acceso desde vía pública, sector plano	2
INIC_PUA4	Acceso desde vía pública, sector plano	2
INIC_PIC1	Acceso por terreno privado, al pie de cerro, cerca centro urbano	3
INIC_PIC2	Acceso por terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_PIC3	Acceso por terreno privado, al pie de cerro, cerca centro urbano	3
INIC_HUA1	Acceso desde terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_HUA2	Acceso desde terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_HUA3	Acceso desde terreno privado sin camino aparente, terreno plano, cerca de centros urbanos	2
INIC_HUA4	Acceso desde terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_HUA5	Acceso desde terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_HUE1	Acceso por río, no se observan caminos definidos, necesidad de desvíos, cerca de centros urbanos	1
INIC_HUE2	Acceso desde calle pública, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_HUE3	Acceso terreno privado, terreno al pie de cerro, cerca de centro urbano	2
INIC_HUE4	Acceso desde terreno privado, terreno con pendiente, cerca centro urbano	2
INIC_HUE5	Acceso por vía pública, terreno plano, cerca de centros urbanos	2
INIC_LI1	Sin acceso adecuado en terreno privado	1
INIC_CAR1	Acceso por río, no se observan caminos definidos, necesidad de desvíos, cerca de centros urbanos	1
INIC_CAR2	Acceso por río, no se observan caminos definidos, necesidad de desvíos, cerca de centros urbanos	2
INIC_CAR3	Acceso por calle privada, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CAR4	Acceso por calle privada, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CAR5	Acceso por calle privada, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CAR6	Acceso por calle privada, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CAR7	Sin acceso aparente, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_CAR8	Sin acceso aparente, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_CAR9	Sin acceso aparente, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_CAR10	Sin acceso aparente, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_CAR11	Sin acceso aparente, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	1

Cuadro 6-29: Evaluación de prioridades según criterio técnico

Código Iniciativa	Descripción	Prioridad
INIC_CAR12	Sin acceso aparente, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_CAR13	Acceso desde vía principal, sector con pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CAR14	Acceso desde terreno privado, sector plano con casas, cercade centros urbanos	2
INIC_CAR15	Sin acceso aparente, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	1
INIC_CHQ1	Acceso por calle privada, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHQ2	Acceso por calle privada, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHQ3	Acceso por calle privada, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHQ4	Acceso desde terreno privado, en terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHQ5	Acceso desde terreno privado, en terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CHO1	Acceso desde terreno privado, en terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CHO2	Acceso desde terreno privado, en terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CHO3	Sin acceso aparente, en terreno plano, cerca de centros urbanos	2
INIC_CHO4	Acceso desde calle Pública, pie de cerro, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHO5	Acceso por terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHO6	Acceso de vía pública, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHO7	Acceso de vía pública, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHO8	Acceso desde camino, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHO9	Acceso desde camino privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHO10	Acceso desde camino privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	2
INIC_CHO11	Acceso desde camino privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	2
INIC_CHO12	Acceso desde camino privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	2
INIC_CHO13	Acceso de vía pública, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHO14	Acceso de vía pública, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHO15	Acceso por terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHO16	Acceso por terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CHO17	Acceso por vía pública, con presencia de construcciones y casas, terreno plano	2
INIC_CHO18	Acceso por vía pública, con presencia de construcciones y casas, terreno plano	2
INIC_CHO19	Sin acceso adecuado en terreno privado	2
INIC_CUL1	Acceso por calle privada, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CUL2	Acceso por calle privada, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CUL3	Acceso desde terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	2
INIC_CUL4	Sin acceso adecuado en terreno privado	2
INIC_CUL5	acceso de vía pública, terreno en pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CUL6	acceso de vía pública, terreno en pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CUL7	acceso de vía pública, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CUL8	Acceso por terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CUL9	Acceso por terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CUL10	Sin acceso adecuado en terreno privado	2
INIC_CUL11	Sin acceso adecuado en terreno privado	2
INIC_CUL12	Acceso por terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CUL13	Acceso por terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CUL14	Acceso por terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CUL15	Acceso por terreno privado, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CUL16	Acceso desde vía pública, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CUL17	Acceso desde vía pública, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CUL18	Acceso por terreno privado, terreno con pendiente, cerca de centros urbanos	2
INIC_CUL19	Acceso por terreno privado, terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CUL20	acceso por vía pública, terreno en pendiente	3
INIC_CUL21	Acceso privado, en terreno escarpados, sector de túneles	1
INIC_CUL22	Acceso privado, en terreno escarpados, sector de túneles	1
INIC_CUL23	Acceso privado, en terreno escarpados, sector de túneles	1
INIC_CUL24	Acceso privado, en terreno escarpados, sector de túneles	1
INIC_CUL25	Acceso privado, en terreno escarpados, sector de túneles	1
INIC_CUL26	Acceso privado, en terreno escarpados, sector de túneles	1
INIC_CUL27	Acceso privado, en terreno escarpados, sector de túneles	1
INIC_CCH1	Acceso privado, en terreno escarpados, sector de túneles	1
INIC_CCH2	Acceso desde terreno privado sin camino, terreno plano	2
INIC_CCH3	Acceso desde terreno privado sin camino, terreno plano	2
INIC_CCH4	Acceso desde terreno privado sin camino, terreno plano	2
INIC_CCH5	Acceso terreno privado, plano con presencia de casas	1

Cuadro 6-29: Evaluación de prioridades según criterio técnico

Código Iniciativa	Descripción	Prioridad
INIC_CCH6	Acceso terreno privado, plano con presencia de casas	1
INIC_CCH7	Acceso terreno privado, plano con presencia de casas	1
INIC_CCH8	Sin acceso adecuado en terreno privado	2
INIC_CTM1	Acceso terreno privado, en terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CTM2	Acceso terreno privado, en terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_CTM3	Acceso terreno privado, sin camino aparente, terreno plano	3
INIC_CTM4	Acceso terreno privado, en terreno plano, cerca de centros urbanos	3
INIC_COD1	Acceso por río, no se observan caminos definidos, necesidad de desvíos, cerca de centros urbanos	2
INIC_COD2	Acceso vía pública, terreno plano, cruce de camino	2
INIC_COD3	Acceso vía pública, terreno plano	3
INIC_COD4	Acceso vía pública, terreno plano	3
INIC_COD5	Acceso por terreno privado sin camino aparente, sector plano	3
INIC_COD6	Acceso por terreno privado, terreno plano	3
INIC_COD7	Acceso por terreno privado, terreno plano	3
INIC_COD8	Acceso desde vía pública, terreno plano	3
INIC_COD9	Acceso desde vía pública, terreno plano	3
INIC_COD10	Acceso terreno privado, terreno plano	3
INIC_COD11	Acceso camino público, terreno en pendiente	2
INIC_COD12	Acceso por terreno privado, al pie de cerro	3
INIC_COD13	Acceso por camino al pie de cerro	2
INIC_COD14	Acceso desde vía pública	3
INIC_COD15	Acceso desde vía pública	3
INIC_COD16	Acceso por terreno privado, terreno plano	3
INIC_COD17	Acceso por terreno privado, terreno plano	3
INIC_ASI1	Acceso por terreno privado, terreno plano	2
INIC_ASI2	Acceso por terreno privado, terreno plano	2
INIC_ASI3	Acceso por terreno privado, terreno plano	2
INIC_ASI4	Acceso por terreno privado, terreno plano	2
INIC_ASI5	Acceso por terreno privado, terreno plano	2
INIC_ASI6	Acceso por terreno privado, terreno plano	2
INIC_ASI7	Acceso por terreno privado, terreno plano	3
INIC_ASI8	Acceso por terreno privado, terreno plano	3
INIC_ASI9	Acceso por terreno privado, terreno plano	2
INIC_LFO1	Acceso desde ruta o camino privado, paso restringido	1

Fuente: Elaboración propia.

6.3.4.6. Criterio Social

A continuación, en el Cuadro 6-30 se presentan los resultados de la evaluación del criterio social, expresado en el porcentaje de usuarios del canal beneficiados por cada proyecto.

Cuadro 6-30: Evaluación de prioridades según criterio social

Código Iniciativa	Usuarios Beneficiados (%)	Prioridad	Código Iniciativa	Usuarios Beneficiados (%)	Prioridad
INIC_CHA1	100,0%	3	INIC_CHO9	62,5%	2
INIC_CHA2	100,0%	3	INIC_CHO10	62,5%	2
INIC_ARE1	97,9%	3	INIC_CHO11	62,5%	2
INIC_ARE2	86,4%	3	INIC_CHO12	62,5%	2
INIC_ARE3	76,3%	3	INIC_CHO13	62,5%	2
INIC_SAN1	100,0%	3	INIC_CHO14	32,9%	2
INIC_SAN2	100,0%	3	INIC_CHO15	30,9%	2
INIC_SAN3	100,0%	3	INIC_CHO16	30,0%	1
INIC_SAN4	100,0%	3	INIC_CHO17	14,0%	1
INIC_SAN5	100,0%	3	INIC_CHO18	12,9%	1
INIC_SAN6	100,0%	3	INIC_CHO19	13,0%	1
INIC_SAN7	90,9%	3	INIC_CUL1	100,0%	3
INIC_SAN8	91,2%	3	INIC_CUL2	100,0%	3
INIC_SAN9	75,0%	3	INIC_CUL3	95,0%	3

Cuadro 6-30: Evaluación de prioridades según criterio social

Código Iniciativa	Usuarios Beneficiados (%)	Prioridad	Código Iniciativa	Usuarios Beneficiados (%)	Prioridad
INIC_SAN10	72,8%	3	INIC_CUL4	90,0%	3
INIC_SAN11	72,0%	3	INIC_CUL5	88,4%	3
INIC_SAN12	68,8%	2	INIC_CUL6	88,4%	3
INIC_SAN13	58,5%	2	INIC_CUL7	78,4%	3
INIC_SAN14	10,7%	1	INIC_CUL8	61,1%	2
INIC_SAN15	11,0%	1	INIC_CUL9	56,0%	2
INIC_NAL1	100,0%	3	INIC_CUL10	51,7%	2
INIC_NAL2	100,0%	3	INIC_CUL11	51,7%	2
INIC_NAL3	16,6%	1	INIC_CUL12	46,6%	2
INIC_NAL4	10,9%	1	INIC_CUL13	46,6%	2
INIC_NAL5	9,9%	1	INIC_CUL14	37,0%	2
INIC_NAL6	98,7%	3	INIC_CUL15	37,0%	2
INIC_NAL7	82,3%	3	INIC_CUL16	31,9%	2
INIC_SJ1	82,9%	3	INIC_CUL17	31,9%	2
INIC_SJ2	63,2%	2	INIC_CUL18	31,9%	2
INIC_SJ3	63,2%	2	INIC_CUL19	25,5%	1
INIC_SJ4	5,4%	1	INIC_CUL20	26,0%	1
INIC_SJ5	5,4%	1	INIC_CUL21	23,6%	1
INIC_PUA1	100,0%	3	INIC_CUL22	21,2%	1
INIC_PUA2	95,1%	3	INIC_CUL23	18,9%	1
INIC_PUA3	60,3%	2	INIC_CUL24	18,9%	1
INIC_PUA4	60,3%	2	INIC_CUL25	18,9%	1
INIC_PIC1	32,9%	2	INIC_CUL26	18,9%	1
INIC_PIC2	47,2%	2	INIC_CUL27	16,5%	1
INIC_PIC3	32,9%	2	INIC_CCH1	100,0%	3
INIC_HUA1	40,4%	2	INIC_CCH2	55,5%	2
INIC_HUA2	40,4%	2	INIC_CCH3	23,5%	1
INIC_HUA3	21,6%	1	INIC_CCH4	23,5%	1
INIC_HUA4	36,5%	2	INIC_CCH5	14,9%	1
INIC_HUA5	90,5%	3	INIC_CCH6	14,9%	1
INIC_HUE1	90,0%	3	INIC_CCH7	14,9%	1
INIC_HUE2	90,0%	3	INIC_CCH8	100,0%	3
INIC_HUE3	46,6%	2	INIC_CTM1	100,0%	3
INIC_HUE4	72,4%	3	INIC_CTM2	100,0%	3
INIC_HUE5	97,0%	3	INIC_CTM3	58,4%	2
INIC_LI1	100,0%	3	INIC_CTM4	100,0%	3
INIC_CAR1	100,0%	3	INIC_COD1	100,0%	3
INIC_CAR2	100,0%	3	INIC_COD2	82,7%	3
INIC_CAR3	100,0%	3	INIC_COD3	82,7%	3
INIC_CAR4	100,0%	3	INIC_COD4	82,7%	3
INIC_CAR5	100,0%	3	INIC_COD5	62,9%	2
INIC_CAR6	100,0%	3	INIC_COD6	10,0%	1
INIC_CAR7	100,0%	3	INIC_COD7	10,0%	1
INIC_CAR8	100,0%	3	INIC_COD8	56,2%	2
INIC_CAR9	100,0%	3	INIC_COD9	56,2%	2
INIC_CAR10	100,0%	3	INIC_COD10	82,7%	3
INIC_CAR11	100,0%	3	INIC_COD11	82,7%	3
INIC_CAR12	100,0%	3	INIC_COD12	56,2%	2
INIC_CAR13	100,0%	3	INIC_COD13	35,9%	2
INIC_CAR14	9,9%	1	INIC_COD14	10,8%	1
INIC_CAR15	100,0%	3	INIC_COD15	4,0%	1
INIC_CHQ1	90,0%	3	INIC_COD16	6,8%	1
INIC_CHQ2	50,0%	2	INIC_COD17	6,8%	1
INIC_CHQ3	50,0%	2	INIC_ASI1	100,0%	3
INIC_CHQ4	30,0%	2	INIC_ASI2	100,0%	3
INIC_CHQ5	90,0%	3	INIC_ASI3	100,0%	3
INIC_CHO1	100,0%	3	INIC_ASI4	95,4%	3
INIC_CHO2	100,0%	3	INIC_ASI5	87,9%	3
INIC_CHO3	53,6%	2	INIC_ASI6	81,5%	3
INIC_CHO4	52,4%	2	INIC_ASI7	78,0%	3

Cuadro 6-30: Evaluación de prioridades según criterio social

Código Iniciativa	Usuarios Beneficiados (%)	Prioridad	Código Iniciativa	Usuarios Beneficiados (%)	Prioridad
INIC_CHO5	50,2%	2	INIC_ASI8	78,0%	3
INIC_CHO6	18,7%	1	INIC_ASI9	79,4%	3
INIC_CHO7	18,7%	1	INIC_LFO1	94,7%	3
INIC_CHO8	90,0%	3			

Fuente: Elaboración propia.

6.3.4.7. Criterio Económico

A continuación, en el Cuadro 6-31 se presentan los resultados de la evaluación del criterio de comparación económico. La prioridad se obtuvo dividiendo el total de proyectos en tres grupos (terciles) en función del indicador costo/beneficiado.

Cuadro 6-31: Evaluación de prioridades según criterio económico

CÓDIGO INICIATIVA	Pérdida l/s/km	Pérdida (l/s)	Estructurante u Operativo	* Sup. Riego Beneficiada (ha)	Costo Total (MM$)	Costo/Beneficio (MM$/ha)	Prioridad
INIC_CHA1	5,0	0,640	Operativo	0,6	14,1	22,8	3
INIC_CHA2	5,0	0,025	Operativo	0,0	2,2	91,0	3
INIC_ARE1	5,0	1,330	Operativo	1,3	33,3	25,9	3
INIC_ARE2	5,0	0,025	Operativo	0,0	1,6	65,9	3
INIC_ARE3	5,0	0,080	Operativo	0,1	2,2	27,9	3
INIC_SAN1	2,4	0,240	Operativo	0,2	27,0	116,4	3
INIC_SAN2	2,4	0,012	Operativo	0,0	0,7	64,1	3
INIC_SAN3	2,4	0,012	Operativo	0,0	0,7	64,1	3
INIC_SAN4	2,4	0,012	Operativo	0,0	0,7	64,1	3
INIC_SAN5	2,4	0,139	Operativo	0,1	25,4	189,2	3
INIC_SAN6	2,4	0,010	Operativo	0,0	1,6	177,5	3
INIC_SAN7	2,4	0,012	Operativo	0,0	2,1	180,9	3
INIC_SAN8	2,4	0,012	Operativo	0,0	1,9	162,3	3
INIC_SAN9	2,4	0,010	Operativo	0,0	1,3	144,6	3
INIC_SAN10	2,4	0,010	Operativo	0,0	0,3	37,4	3
INIC_SAN11	2,4	0,012	Operativo	0,0	1,4	123,2	3
INIC_SAN12	2,4	0,012	Operativo	0,0	1,6	141,8	3
INIC_SAN13	2,4	0,010	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	672,7	1,0	0,0	1
INIC_SAN14	2,4	0,012	Operativo	0,0	2,0	170,8	3
INIC_SAN15	2,4	0,012	Operativo	0,0	4,2	362,4	3
INIC_NAL1	3,0	0,300	Operativo	0,3	14,7	50,6	3
INIC_NAL2	3,0	0,060	Operativo	0,1	3,3	57,6	3
INIC_NAL3	3,0	0,015	Operativo	0,0	0,3	19,4	2
INIC_NAL4	3,0	0,030	Operativo	0,0	1,3	46,3	3
INIC_NAL5	3,0	0,030	Operativo	0,0	0,7	22,5	3
INIC_NAL6	3,0	0,015	Operativo	0,0	0,5	31,3	3
INIC_NAL7	3,0	0,015	Operativo	0,0	0,4	30,3	3
INIC_SJ1	4,5	0,025	Operativo	0,0	0,7	28,6	3
INIC_SJ2	4,5	0,068	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	2,041,0	32,0	0,0	1
INIC_SJ3	4,5	0,428	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	2,041,0	202,4	0,1	1
INIC_SJ4	4,5	0,023	Operativo	0,0	0,2	11,3	2
INIC_SJ5	4,5	0,027	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	174,5	0,7	0,0	1

Cuadro 6-31: Evaluación de prioridades según criterio económico

CÓDIGO INICIATIVA	Pérdida l/s/km	Pérdida (l/s)	Estructurante u Operativo	* Sup. Riego Beneficiada (ha)	Costo Total (MM$)	Costo/Beneficio (MM$/ha)	Prioridad
INIC_PUA1	12,6	3,780	Operativo	3,7	127,4	34,9	3
INIC_PUA2	12,6	0,063	Operativo	0,1	1,1	17,8	2
INIC_PUA3	12,6	0,063	Operativo	0,1	3,1	51,4	3
INIC_PUA4	12,6	1,890	Operativo	1,8	83,1	45,5	3
INIC_PIC1	7,0	0,035	Operativo	0,0	2,2	65,3	3
INIC_PIC2	7,0	0,056	Operativo	0,1	0,6	10,9	2
INIC_PIC3	7,0	3,500	Operativo	3,4	95,4	28,2	3
INIC_HUA1	6,0	3,600	Operativo	3,5	29,9	8,6	2
INIC_HUA2	6,0	0,030	Operativo	0,0	0,2	8,6	2
INIC_HUA3	6,0	0,030	Operativo	0,0	2,2	77,0	3
INIC_HUA4	6,0	0,030	Operativo	0,0	0,7	23,9	3
INIC_HUA5	6,0	0,030	Operativo	0,0	2,7	94,5	3
INIC_HUE1	10,5	1,050	Operativo	1,0	17,2	17,0	2
INIC_HUE2	10,5	3,675	Operativo	3,5	39,4	11,1	2
INIC_HUE3	10,5	2,100	Operativo	2,0	44,5	21,9	2
INIC_HUE4	10,5	3,150	Operativo	3,0	517,2	170,0	3
INIC_HUE5	10,5	26,250	Operativo	25,4	949,5	37,5	3
INIC_LI1	5,3	0,000	Operativo	0,0	0,0	0,0	1
INIC_CAR1	16,0	1,600	Operativo	1,5	10,9	7,0	1
INIC_CAR2	16,0	0,960	Operativo	0,9	43,4	46,9	3
INIC_CAR3	16,0	1,120	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	1,240,0	30,6	0,0	1
INIC_CAR4	16,0	1,088	Operativo	1,1	18,5	17,7	2
INIC_CAR5	16,0	0,448	Operativo	0,4	5,7	13,2	2
INIC_CAR6	16,0	0,736	Operativo	0,7	12,3	17,3	2
INIC_CAR7	16,0	0,048	Operativo	0,0	1,9	42,0	3
INIC_CAR8	16,0	1,440	Operativo	1,4	20,2	14,6	2
INIC_CAR9	16,0	0,160	Operativo	0,2	0,4	2,4	1
INIC_CAR10	16,0	0,128	Operativo	0,1	0,3	2,4	1
INIC_CAR11	16,0	0,624	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	1,240,0	10,3	0,0	1
INIC_CAR12	16,0	0,080	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	1,240,0	1,2	0,0	1
INIC_CAR13	16,0	0,192	Operativo	0,2	1,0	5,1	1
INIC_CAR14	16,0	0,080	Operativo	0,1	0,4	5,2	1
INIC_CAR15	16,0	0,064	Operativo	0,1	0,3	4,7	1
INIC_CHQ1	6,0	0,036	Operativo	0,0	0,6	18,5	2
INIC_CHQ2	6,0	0,300	Operativo	0,3	13,0	44,9	3
INIC_CHQ3	6,0	0,030	Operativo	0,0	0,6	22,2	3
INIC_CHQ4	6,0	0,540	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	300,0	18,4	0,1	1
INIC_CHQ5	6,0	37,800	Operativo	36,5	684,9	18,8	2
INIC_CHO1	30,0	3,000	Operativo	2,9	19,3	6,7	1
INIC_CHO2	30,0	0,150	Operativo	0,1	3,1	21,3	2
INIC_CHO3	30,0	0,105	Operativo	0,1	0,5	4,6	1
INIC_CHO4	30,0	0,225	Operativo	0,2	1,2	5,7	1
INIC_CHO5	30,0	0,150	Operativo	0,1	1,2	8,3	1
INIC_CHO6	30,0	0,150	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	133,4	1,7	0,0	1
INIC_CHO7	30,0	0,120	Operativo	0,1	0,7	6,3	1
INIC_CHO8	30,0	0,150	Operativo	0,1	1,5	10,4	2

Cuadro 6-31: Evaluación de prioridades según criterio económico

CÓDIGO INICIATIVA	Pérdida l/s/km	Pérdida (l/s)	Estructurante u Operativo	* Sup. Riego Beneficiada (ha)	Costo Total (MM$)	Costo/Beneficio (MM$/ha)	Prioridad
INIC_CHO9	30,0	0,480	Operativo	0,5	6,6	14,2	2
INIC_CHO10	30,0	2,400	Operativo	2,3	24,6	10,6	2
INIC_CHO11	30,0	9,000	Operativo	8,7	124,4	14,3	2
INIC_CHO12	30,0	0,900	Operativo	0,9	5,6	6,4	1
INIC_CHO13	30,0	0,420	Operativo	0,4	3,6	8,9	2
INIC_CHO14	30,0	1,200	Operativo	1,2	8,3	7,2	1
INIC_CHO15	30,0	0,150	Operativo	0,1	0,3	1,9	1
INIC_CHO16	30,0	1,200	Operativo	1,2	2,7	2,3	1
INIC_CHO17	30,0	0,150	Operativo	0,1	0,2	1,3	1
INIC_CHO18	30,0	0,300	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	92,1	0,5	0,0	1
INIC_CHO19	30,0	1,500	Operativo	1,4	10,6	7,3	1
INIC_CUL1	20,4	2,040	Operativo	2,0	16,8	8,5	1
INIC_CUL2	20,4	0,102	Operativo	0,1	3,4	34,8	3
INIC_CUL3	20,4	0,102	Operativo	0,1	1,3	13,2	2
INIC_CUL4	20,4	3,060	Operativo	3,0	39,0	13,2	2
INIC_CUL5	20,4	0,306	Operativo	0,3	3,9	13,2	2
INIC_CUL6	20,4	0,408	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	2,995,7	4,3	0,0	1
INIC_CUL7	20,4	0,102	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	2,656,8	1,7	0,0	1
INIC_CUL8	20,4	0,073	Operativo	0,1	0,6	8,4	1
INIC_CUL9	20,4	0,612	Operativo	0,6	10,4	17,5	2
INIC_CUL10	20,4	0,184	Operativo	0,2	1,8	9,9	2
INIC_CUL11	20,4	0,551	Operativo	0,5	4,8	9,0	2
INIC_CUL12	20,4	0,102	Operativo	0,1	1,5	15,4	2
INIC_CUL13	20,4	1,224	Operativo	1,2	10,4	8,8	2
INIC_CUL14	20,4	0,612	Operativo	0,6	48,0	81,2	3
INIC_CUL15	20,4	12,648	Operativo	12,2	141,3	11,6	2
INIC_CUL16	20,4	4,896	Operativo	4,7	280,7	59,4	3
INIC_CUL17	20,4	0,836	Operativo	0,8	6,4	8,0	1
INIC_CUL18	20,4	0,102	Operativo	0,1	1,7	17,1	2
INIC_CUL19	20,4	14,280	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	865,0	408,8	0,5	1
INIC_CUL20	20,4	2,040	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	879,7	47,0	0,1	1
INIC_CUL21	20,4	16,320	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	799,7	223,7	0,3	1
INIC_CUL22	20,4	20,400	Operativo	19,7	213,7	10,8	2
INIC_CUL23	20,4	2,448	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	639,7	118,3	0,2	1
INIC_CUL24	20,4	2,040	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	639,7	98,6	0,2	1
INIC_CUL25	20,4	0,714	Operativo	0,7	5,6	8,1	1
INIC_CUL26	20,4	0,408	Operativo	0,4	9,3	23,5	3
INIC_CUL27	20,4	6,120	Operativo	5,9	59,7	10,1	2
INIC_CCH1	20,4	0,102	Operativo	0,1	1,3	13,5	2
INIC_CCH2	20,4	0,102	Operativo	0,1	1,5	15,2	2
INIC_CCH3	20,4	0,816	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	62,3	3,8	0,1	1
INIC_CCH4	20,4	0,102	Operativo	0,1	1,8	17,8	2
INIC_CCH5	20,4	0,612	Operativo	0,6	3,9	6,6	1

Cuadro 6-31: Evaluación de prioridades según criterio económico

CÓDIGO INICIATIVA	Pérdida l/s/km	Pérdida (l/s)	Estructurante u Operativo	* Sup. Riego Beneficiada (ha)	Costo Total (MM$)	Costo/Beneficio (MM$/ha)	Prioridad
INIC_CCH6	20,4	0,102	Operativo	0,1	1,7	16,9	2
INIC_CCH7	20,4	0,102	Operativo	0,1	1,6	15,8	2
INIC_CCH8	20,4	0,102	Operativo	0,1	4,5	45,6	3
INIC_CTM1	20,4	0,102	Operativo	0,1	2,4	24,2	3
INIC_CTM2	20,4	0,102	Operativo	0,1	1,1	11,5	2
INIC_CTM3	20,4	63,240	Operativo	61,1	281,8	4,6	1
INIC_CTM4	20,4	0,102	Operativo	0,1	4,2	42,6	3
INIC_COD1	25,2	2,520	Operativo	2,4	26,0	10,7	2
INIC_COD2	25,2	0,126	Operativo	0,1	2,3	19,3	2
INIC_COD3	25,2	2,142	Operativo	2,1	24,6	11,9	2
INIC_COD4	25,2	0,202	Operativo	0,2	1,7	8,6	2
INIC_COD5	25,2	0,176	Operativo	0,2	2,2	13,1	2
INIC_COD6	25,2	4,662	Operativo	4,5	71,9	16,0	2
INIC_COD7	25,2	0,126	Operativo	0,1	0,7	5,9	1
INIC_COD8	25,2	0,227	Operativo	0,2	0,5	2,4	1
INIC_COD9	25,2	0,605	Operativo	0,6	3,4	5,9	1
INIC_COD10	25,2	0,378	Operativo	0,4	2,6	7,1	1
INIC_COD11	25,2	0,580	Operativo	0,6	5,6	10,0	2
INIC_COD12	25,2	0,302	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	1.062,7	1,2	0,0	1
INIC_COD13	25,2	0,756	Operativo	0,7	10,0	13,7	2
INIC_COD14	25,2	0,126	Operativo	0,1	1,9	15,4	2
INIC_COD15	25,2	0,139	Operativo	0,1	0,6	4,5	1
INIC_COD16	25,2	0,126	Operativo	0,1	0,2	1,7	1
INIC_COD17	25,2	0,176	Operativo	0,2	0,4	2,1	3
INIC_ASI1	0,5	0,054	Operativo	0,1	23,6	452,9	3
INIC_ASI2	0,5	0,002	Operativo	0,0	2,2	1.068,9	3
INIC_ASI3	0,5	0,002	Operativo	0,0	1,8	873,0	3
INIC_ASI4	0,5	0,002	Operativo	0,0	0,6	308,6	3
INIC_ASI5	0,5	0,002	Operativo	0,0	0,6	291,7	3
INIC_ASI6	0,5	0,002	Operativo	0,0	2,5	1.195,2	3
INIC_ASI7	0,5	0,002	Operativo	0,0	0,7	343,3	3
INIC_ASI8	0,5	0,002	Estructurante, afecto crítico hacia aguas abajo	232,8	0,4	0,0	3
INIC_ASI9	0,5	0,002	Operativo	0,0	0,6	266,0	3
INIC_LFO1	5,0	15,000	Operativo	14,5	229,3	15,8	3

* En obras de tipo Operativo, se considera como área beneficiada la asociada a la ganancia por la disminución de la infiltración, en el caso de obras estructurantes se considera el área total bajo la obra.

La tasa de riego considerada para la estimación del área beneficiada es de 2.684 m^3/mes/ha

Fuente: Elaboración propia.

6.3.5. Puntajes y Priorización

Finalmente, para los 144 proyectos se calculó un puntaje final en base a las ponderaciones definidas en el Apartado 4.3 (Cuadro 6-32).

Cuadro 6-32: Puntajes evaluación multicriterio

Canal	Iniciativa	Puntajes Criterios						Puntaje Final
		Ambiental	Legal	Interés Potenciales Beneficiarios	Técnico	Social	Económico	
CHA	INIC_CHA1	3	1	3	3	3	3	2,60
CHA	INIC_CHA2	3	1	3	3	3	3	2,60
ARE	INIC_ARE1	3	1	3	3	3	3	2,60
ARE	INIC_ARE2	3	1	1	3	3	3	2,10
ARE	INIC_ARE3	3	1	3	2	3	3	2,50
SAN	INIC_SAN1	1	3	1	1	3	3	2,00
SAN	INIC_SAN2	3	3	1	1	3	3	2,30
SAN	INIC_SAN3	3	3	1	1	3	3	2,30
SAN	INIC_SAN4	3	3	1	1	3	3	2,30
SAN	INIC_SAN5	3	3	1	1	3	3	2,30
SAN	INIC_SAN6	3	3	3	1	3	3	2,80
SAN	INIC_SAN7	3	3	1	2	3	3	2,40
SAN	INIC_SAN8	3	3	1	3	3	3	2,50
SAN	INIC_SAN9	3	3	1	2	3	3	2,40
SAN	INIC_SAN10	3	3	1	2	3	3	2,40
SAN	INIC_SAN11	3	3	1	2	3	3	2,40
SAN	INIC_SAN12	3	3	1	3	2	3	2,40
SAN	INIC_SAN13	3	3	1	3	2	1	2,00
SAN	INIC_SAN14	3	3	1	2	1	3	2,20
SAN	INIC_SAN15	3	3	2	1	1	3	2,35
NAL	INIC_NAL1	1	3	1	1	3	3	2,00
NAL	INIC_NAL2	3	3	3	1	3	3	2,80
NAL	INIC_NAL3	3	3	2	2	1	2	2,25
NAL	INIC_NAL4	3	3	2	2	1	3	2,45
NAL	INIC_NAL5	3	3	2	2	1	3	2,45
NAL	INIC_NAL6	3	3	3	2	3	3	2,90
NAL	INIC_NAL7	3	3	2	3	3	3	2,75
SJ	INIC_SJ1	3	3	2	3	3	3	2,75
SJ	INIC_SJ2	3	3	3	2	2	1	2,40
SJ	INIC_SJ3	3	3	3	2	2	1	2,40
SJ	INIC_SJ4	3	3	3	3	1	2	2,60
SJ	INIC_SJ5	3	3	3	3	1	1	2,40
PUA	INIC_PUA1	3	2	3	2	3	3	2,70
PUA	INIC_PUA2	3	2	3	2	3	2	2,50
PUA	INIC_PUA3	3	2	3	2	2	3	2,60
PUA	INIC_PUA4	3	2	3	2	2	3	2,60
PIC	INIC_PIC1	3	3	2	3	2	3	2,65
PIC	INIC_PIC2	3	3	1	3	2	2	2,20
PIC	INIC_PIC3	3	3	3	3	2	3	2,90
HUA	INIC_HUA1	3	3	1	3	2	2	2,20
HUA	INIC_HUA2	3	3	1	3	2	2	2,20
HUA	INIC_HUA3	3	3	1	2	1	3	2,20
HUA	INIC_HUA4	3	3	1	3	2	3	2,40
HUA	INIC_HUA5	3	3	3	3	3	3	3,00
HUE	INIC_HUE1	1	3	1	1	3	2	1,80

Cuadro 6-32: Puntajes evaluación multicriterio

Canal	Iniciativa	Puntajes Criterios						Puntaje Final
		Ambiental	Legal	Interés Potenciales Beneficiarios	Técnico	Social	Económico	
HUE	INIC_HUE2	3	3	1	3	3	2	2,30
HUE	INIC_HUE3	3	3	1	2	2	2	2,10
HUE	INIC_HUE4	3	3	3	2	3	3	2,90
HUE	INIC_HUE5	3	3	2	2	3	3	2,65
LI	INIC_LI1	3	2	1	1	3	1	1,70
CAR	INIC_CAR1	1	2	2	1	3	1	1,65
CAR	INIC_CAR2	3	2	1	2	3	3	2,20
CAR	INIC_CAR3	3	2	1	3	3	1	1,90
CAR	INIC_CAR4	3	2	2	2	3	2	2,25
CAR	INIC_CAR5	3	2	2	2	3	2	2,25
CAR	INIC_CAR6	3	2	2	2	3	2	2,25
CAR	INIC_CAR7	3	2	1	1	3	3	2,10
CAR	INIC_CAR8	3	2	2	1	3	2	2,15
CAR	INIC_CAR9	3	2	2	1	3	1	1,95
CAR	INIC_CAR10	3	2	2	1	3	1	1,95
CAR	INIC_CAR11	3	2	2	1	3	1	1,95
CAR	INIC_CAR12	3	2	3	1	3	1	2,20
CAR	INIC_CAR13	3	2	1	2	3	1	1,80
CAR	INIC_CAR14	3	2	1	2	1	1	1,60
CAR	INIC_CAR15	3	2	3	1	3	1	2,20
CHQ	INIC_CHQ1	3	3	1	3	3	2	2,30
CHQ	INIC_CHQ2	3	3	1	3	2	3	2,40
CHQ	INIC_CHQ3	3	3	1	3	2	3	2,40
CHQ	INIC_CHQ4	3	3	3	3	2	1	2,50
CHQ	INIC_CHQ5	3	3	3	2	3	2	2,70
CHO	INIC_CHO1	1	3	1	2	3	1	1,70
CHO	INIC_CHO2	3	3	1	2	3	2	2,20
CHO	INIC_CHO3	3	3	1	2	2	1	1,90
CHO	INIC_CHO4	3	3	1	3	2	1	2,00
CHO	INIC_CHO5	3	3	1	3	2	1	2,00
CHO	INIC_CHO6	3	3	1	3	1	1	1,90
CHO	INIC_CHO7	3	3	1	3	1	1	1,90
CHO	INIC_CHO8	3	3	1	3	3	2	2,30
CHO	INIC_CHO9	3	3	1	3	2	2	2,20
CHO	INIC_CHO10	3	3	1	2	2	2	2,10
CHO	INIC_CHO11	3	3	1	2	2	2	2,10
CHO	INIC_CHO12	3	3	1	2	2	1	1,90
CHO	INIC_CHO13	3	3	1	3	2	2	2,20
CHO	INIC_CHO14	3	3	1	3	2	1	2,00
CHO	INIC_CHO15	3	3	1	3	2	1	2,00
CHO	INIC_CHO16	3	3	1	3	1	1	1,90
CHO	INIC_CHO17	3	3	1	2	1	1	1,80
CHO	INIC_CHO18	3	3	1	2	1	1	1,80
CHO	INIC_CHO19	3	3	1	2	1	1	1,80

Cuadro 6-32: Puntajes evaluación multicriterio

Canal	Iniciativa	Puntajes Criterios						Puntaje Final
		Ambiental	Legal	Interés Potenciales Beneficiarios	Técnico	Social	Económico	
CUL	INIC_CUL1	1	3	1	3	3	1	1,80
CUL	INIC_CUL2	3	3	1	3	3	3	2,50
CUL	INIC_CUL3	3	3	2	2	3	2	2,45
CUL	INIC_CUL4	3	3	3	2	3	2	2,70
CUL	INIC_CUL5	3	3	3	2	3	2	2,70
CUL	INIC_CUL6	3	3	2	2	3	1	2,25
CUL	INIC_CUL7	3	3	2	3	3	1	2,35
CUL	INIC_CUL8	3	3	1	3	2	1	2,00
CUL	INIC_CUL9	3	3	1	3	2	2	2,20
CUL	INIC_CUL10	3	3	1	2	2	2	2,10
CUL	INIC_CUL11	3	3	1	2	2	2	2,10
CUL	INIC_CUL12	3	3	1	3	2	2	2,20
CUL	INIC_CUL13	3	3	1	3	2	2	2,20
CUL	INIC_CUL14	3	3	1	3	2	3	2,40
CUL	INIC_CUL15	3	3	1	2	2	2	2,10
CUL	INIC_CUL16	3	3	1	2	2	3	2,30
CUL	INIC_CUL17	3	3	1	2	2	1	1,90
CUL	INIC_CUL18	3	3	1	2	2	2	2,10
CUL	INIC_CUL19	3	3	3	3	1	1	2,40
CUL	INIC_CUL20	3	3	3	3	1	1	2,40
CUL	INIC_CUL21	3	3	3	1	1	1	2,20
CUL	INIC_CUL22	3	3	3	1	1	2	2,40
CUL	INIC_CUL23	3	3	3	1	1	1	2,20
CUL	INIC_CUL24	3	3	3	1	1	1	2,20
CUL	INIC_CUL25	3	3	2	1	1	1	1,95
CUL	INIC_CUL26	3	3	1	1	1	3	2,10
CUL	INIC_CUL27	3	3	2	1	1	2	2,15
CCH	INIC_CCH1	3	2	3	1	3	2	2,40
CCH	INIC_CCH2	3	2	3	2	2	2	2,40
CCH	INIC_CCH3	3	2	3	2	1	1	2,10
CCH	INIC_CCH4	3	2	3	2	1	2	2,30
CCH	INIC_CCH5	3	2	3	1	1	1	2,00
CCH	INIC_CCH6	3	2	3	1	1	2	2,20
CCH	INIC_CCH7	3	2	3	1	1	2	2,20
CCH	INIC_CCH8	3	2	2	2	3	3	2,45
CTM	INIC_CTM1	3	2	3	3	3	3	2,80
CTM	INIC_CTM2	3	2	3	3	3	2	2,60
CTM	INIC_CTM3	3	2	3	3	2	1	2,30
CTM	INIC_CTM4	3	2	2	3	3	3	2,55
COD	INIC_COD1	1	2	2	2	3	2	1,95
COD	INIC_COD2	3	2	2	2	3	2	2,25
COD	INIC_COD3	3	2	2	3	3	2	2,35
COD	INIC_COD4	3	2	2	3	3	2	2,35
COD	INIC_COD5	3	2	2	3	2	2	2,25
COD	INIC_COD6	3	2	2	3	1	2	2,15

Cuadro 6-32: Puntajes evaluación multicriterio

Canal	Iniciativa	Puntajes Criterios						Puntaje Final
		Ambiental	Legal	Interés Potenciales Beneficiarios	Técnico	Social	Económico	
COD	INIC_COD7	3	2	1	3	1	1	1,70
COD	INIC_COD8	3	2	3	3	2	1	2,30
COD	INIC_COD9	3	2	2	3	2	1	2,05
COD	INIC_COD10	3	2	2	3	3	1	2,15
COD	INIC_COD11	3	2	2	2	3	2	2,25
COD	INIC_COD12	3	2	3	3	2	1	2,30
COD	INIC_COD13	3	2	3	2	2	2	2,40
COD	INIC_COD14	3	2	1	3	1	2	1,90
COD	INIC_COD15	3	2	1	3	1	1	1,70
COD	INIC_COD16	3	2	1	3	1	1	1,70
COD	INIC_COD17	3	2	1	3	1	3	2,10
ASI	INIC_ASI1	1	1	3	2	3	3	2,20
ASI	INIC_ASI2	3	1	3	2	3	3	2,50
ASI	INIC_ASI3	3	1	3	2	3	3	2,50
ASI	INIC_ASI4	3	1	3	2	3	3	2,50
ASI	INIC_ASI5	3	1	3	2	3	3	2,50
ASI	INIC_ASI6	3	1	3	2	3	3	2,50
ASI	INIC_ASI7	3	1	2	3	3	3	2,35
ASI	INIC_ASI8	3	1	2	3	3	3	2,35
ASI	INIC_ASI9	3	1	3	2	3	3	2,50
LFO	INIC_LFO1	3	1	3	1	3	3	2,40

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los puntajes obtenidos es posible establecer el ranking de prioridad para la selección de los mejores proyectos para elaborar los diseños (Cuadro 6-33).

Cuadro 6-33: Puntajes evaluación multicriterio

Ranking	Canal	Iniciativa	Puntaje Final	Ranking	Canal	Iniciativa	Puntaje Final
1	HUA	INIC_HUA5	3,00	79	CAR	INIC_CAR6	2,25
2	PIC	INIC_PIC3	2,90	80	CUL	INIC_CUL6	2,25
3	NAL	INIC_NAL6	2,90	81	COD	INIC_COD2	2,25
4	HUE	INIC_HUE4	2,90	82	COD	INIC_COD5	2,25
5	SAN	INIC_SAN6	2,80	83	COD	INIC_COD11	2,25
6	NAL	INIC_NAL2	2,80	84	SAN	INIC_SAN14	2,20
7	CTM	INIC_CTM1	2,80	85	PIC	INIC_PIC2	2,20
8	NAL	INIC_NAL7	2,75	86	HUA	INIC_HUA1	2,20
9	SJ	INIC_SJ1	2,75	87	HUA	INIC_HUA2	2,20
10	PUA	INIC_PUA1	2,70	88	HUA	INIC_HUA3	2,20
11	CHQ	INIC_CHQ5	2,70	89	CAR	INIC_CAR2	2,20
12	CUL	INIC_CUL4	2,70	90	CAR	INIC_CAR12	2,20
13	CUL	INIC_CUL5	2,70	91	CAR	INIC_CAR15	2,20
14	PIC	INIC_PIC1	2,65	92	CHO	INIC_CHO2	2,20
15	HUE	INIC_HUE5	2,65	93	CHO	INIC_CHO9	2,20

Cuadro 6-33: Puntajes evaluación multicriterio

Ranking	Canal	Iniciativa	Puntaje Final	Ranking	Canal	Iniciativa	Puntaje Final
16	CHA	INIC_CHA1	2,60	94	CHO	INIC_CHO13	2,20
17	CHA	INIC_CHA2	2,60	95	CUL	INIC_CUL9	2,20
18	ARE	INIC_ARE1	2,60	96	CUL	INIC_CUL12	2,20
19	SJ	INIC_SJ4	2,60	97	CUL	INIC_CUL13	2,20
20	PUA	INIC_PUA3	2,60	98	CUL	INIC_CUL21	2,20
21	PUA	INIC_PUA4	2,60	99	CUL	INIC_CUL23	2,20
22	CTM	INIC_CTM2	2,60	100	CUL	INIC_CUL24	2,20
23	CTM	INIC_CTM4	2,55	101	CCH	INIC_CCH6	2,20
24	CHQ	INIC_CHQ4	2,50	102	CCH	INIC_CCH7	2,20
25	ARE	INIC_ARE3	2,50	103	ASI	INIC_ASI1	2,20
26	SAN	INIC_SAN8	2,50	104	CAR	INIC_CAR8	2,15
27	PUA	INIC_PUA2	2,50	105	CUL	INIC_CUL27	2,15
28	CUL	INIC_CUL2	2,50	106	COD	INIC_COD6	2,15
29	ASI	INIC_ASI2	2,50	107	COD	INIC_COD10	2,15
30	ASI	INIC_ASI3	2,50	108	CAR	INIC_CAR7	2,10
31	ASI	INIC_ASI4	2,50	109	CUL	INIC_CUL26	2,10
32	ASI	INIC_ASI5	2,50	110	COD	INIC_COD17	2,10
33	ASI	INIC_ASI6	2,50	111	ARE	INIC_ARE2	2,10
34	ASI	INIC_ASI9	2,50	112	HUE	INIC_HUE3	2,10
35	NAL	INIC_NAL4	2,45	113	CHO	INIC_CHO10	2,10
36	NAL	INIC_NAL5	2,45	114	CHO	INIC_CHO11	2,10
37	CCH	INIC_CCH8	2,45	115	CUL	INIC_CUL10	2,10
38	CUL	INIC_CUL3	2,45	116	CUL	INIC_CUL11	2,10
39	SAN	INIC_SAN7	2,40	117	CUL	INIC_CUL15	2,10
40	SAN	INIC_SAN9	2,40	118	CUL	INIC_CUL18	2,10
41	SAN	INIC_SAN10	2,40	119	CCH	INIC_CCH3	2,10
42	SAN	INIC_SAN11	2,40	120	COD	INIC_COD9	2,05
43	SAN	INIC_SAN12	2,40	121	CCH	INIC_CCH5	2,00
44	SJ	INIC_SJ2	2,40	122	SAN	INIC_SAN1	2,00
45	SJ	INIC_SJ3	2,40	123	SAN	INIC_SAN13	2,00
46	SJ	INIC_SJ5	2,40	124	NAL	INIC_NAL1	2,00
47	HUA	INIC_HUA4	2,40	125	CHO	INIC_CHO4	2,00
48	CHQ	INIC_CHQ2	2,40	126	CHO	INIC_CHO5	2,00
49	CHQ	INIC_CHQ3	2,40	127	CHO	INIC_CHO14	2,00
50	CUL	INIC_CUL14	2,40	128	CHO	INIC_CHO15	2,00
51	CUL	INIC_CUL19	2,40	129	CUL	INIC_CUL8	2,00
52	CUL	INIC_CUL20	2,40	130	CAR	INIC_CAR9	1,95
53	LFO	INIC_LFO1	2,40	131	CAR	INIC_CAR10	1,95
54	CUL	INIC_CUL22	2,40	132	CAR	INIC_CAR11	1,95
55	CCH	INIC_CCH1	2,40	133	CUL	INIC_CUL25	1,95
56	CCH	INIC_CCH2	2,40	134	COD	INIC_COD1	1,95
57	COD	INIC_COD13	2,40	135	COD	INIC_COD14	1,90
58	SAN	INIC_SAN15	2,35	136	CAR	INIC_CAR3	1,90
59	CUL	INIC_CUL7	2,35	137	CHO	INIC_CHO6	1,90
60	COD	INIC_COD3	2,35	138	CHO	INIC_CHO7	1,90
61	COD	INIC_COD4	2,35	139	CHO	INIC_CHO16	1,90
62	ASI	INIC_ASI7	2,35	140	CHO	INIC_CHO3	1,90

Cuadro 6-33: Puntajes evaluación multicriterio

Ranking	Canal	Iniciativa	Puntaje Final	Ranking	Canal	Iniciativa	Puntaje Final
63	ASI	INIC_ASI8	2,35	141	CHO	INIC_CHO12	1,90
64	SAN	INIC_SAN2	2,30	142	CUL	INIC_CUL17	1,90
65	SAN	INIC_SAN3	2,30	143	HUE	INIC_HUE1	1,80
66	SAN	INIC_SAN4	2,30	144	CAR	INIC_CAR13	1,80
67	SAN	INIC_SAN5	2,30	145	CHO	INIC_CHO17	1,80
68	HUE	INIC_HUE2	2,30	146	CHO	INIC_CHO18	1,80
69	CHQ	INIC_CHQ1	2,30	147	CHO	INIC_CHO19	1,80
70	CHO	INIC_CHO8	2,30	148	CUL	INIC_CUL1	1,80
71	CCH	INIC_CCH4	2,30	149	LI	INIC_LI1	1,70
72	CTM	INIC_CTM3	2,30	150	COD	INIC_COD7	1,70
73	COD	INIC_COD8	2,30	151	COD	INIC_COD15	1,70
74	COD	INIC_COD12	2,30	152	COD	INIC_COD16	1,70
75	CUL	INIC_CUL16	2,30	153	CHO	INIC_CHO1	1,70
76	NAL	INIC_NAL3	2,25	154	CAR	INIC_CAR1	1,65
77	CAR	INIC_CAR4	2,25	155	CAR	INIC_CAR14	1,60
78	CAR	INIC_CAR5	2,25				

Fuente: Elaboración propia.

6.3.6. Metodología alternativa para la selección de las iniciativas.

Se propone una metodología alternativa para la selección alternativa considerando aquellos proyectos de interés de los potenciales beneficiarios y las obras estructurantes o críticas tales como sifones, túneles y canoas.

Los niveles de clasificación por interés de las OUAs son los que se presentan en el Cuadro 6-34.

Cuadro 6-34: Escala de Selección por interés de OUAs

Nivel	Interés Potenciales Beneficiarios
1	Beneficiarios y/o Dirigentes no muestran interés alguno
2	Aquellos de bajo interés, no priorizados por la comunidad o sin efectos relevantes sobre el sistema
3	Aquellos proyectos Priorizados por Dirigentes y/o con urgencia por peligro de obstrucción del sistema de canales

Fuente: Elaboración propia.

Además, en el Cuadro 6-35, se han identificado obras consideradas estructurantes o críticas, donde su falla implica el desabastecimiento de las aguas. En la Figura 6-2 se presenta la información presentada espacialmente.

Cuadro 6-35: Iniciativas que corresponden a Estructuras críticas

Iniciativa	Tipo
INIC_CHQ4	CANOA
INIC_SJ2	TÚNEL
INIC_SJ3	TÚNEL
INIC_SJ5	CANOA
INIC_CUL19	TÚNEL
INIC_CUL20	TÚNEL
INIC_CUL7	TÚNEL
INIC_COD12	CANOA
INIC_CUL6	CANOA
INIC_CAR12	TÚNEL

Iniciativa	Tipo
INIC_CUL21	TÚNEL
INIC_CUL23	TÚNEL
INIC_CUL24	TÚNEL
INIC_CCH3	CANOA
INIC_SAN13	CANOA
INIC_CAR11	TÚNEL
INIC_CAR3	TÚNEL
INIC_CHO6	SIFÓN
INIC_CHO18	CANOA

Fuente: Elaboración propia.

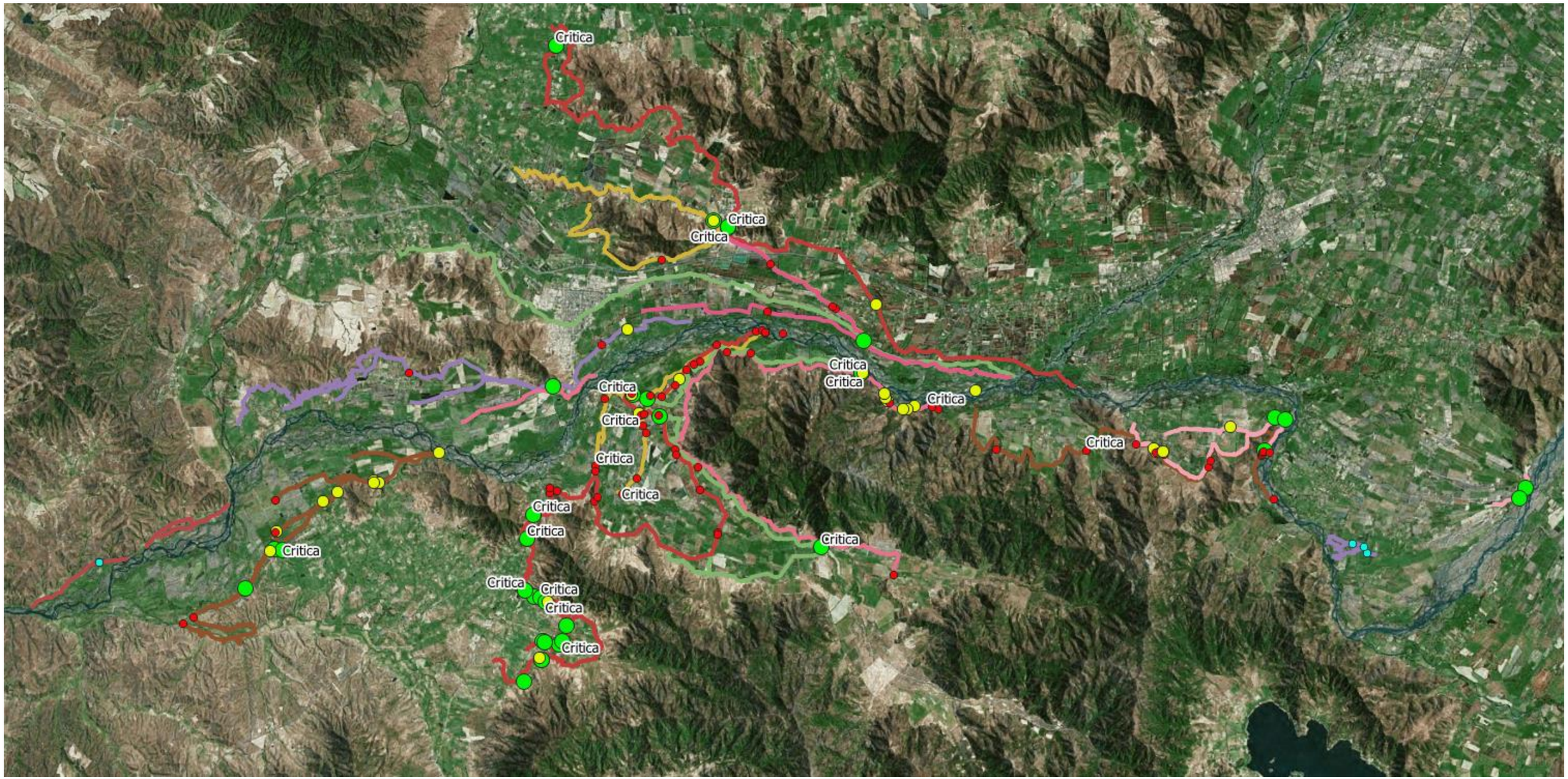


Figura 6-2: Distribución espacial de necesidades e infraestructura crítica

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6-2, los círculos se clasifican en tres:

- verdes corresponden a las iniciativas priorizadas por los dirigentes y categorizadas con un nivel 3.
- amarillo corresponde a las iniciativas categorizadas con nivel 2, sin interés especial por los dirigentes
- rojo corresponde a las iniciativas de bajo o nada interés categorizadas con nivel 1.

Por otra parte, se incluye la ubicación de la estructura crítica.

A raíz de lo anterior se realiza un filtro considerando sólo el nivel 3 de priorización por parte de las OUAs y la infraestructura crítica, lo anterior da como resultado una distribución de iniciativas por canal siguiente:

Cuadro 6-36: Número de iniciativas por Canal/OUA

Canales	N° iniciativas	Canales	N° iniciativas
CHA	2	CAR	2 + 2
ARE	2	CHQ	2
SAN	1 + 1	CHO	0 + 2
NAL	2	CUL	8 + 2
SJ	4	CCH	7
PUA	4	CTM	3
PIC	1	COD	4
HUA	1	ASI	7 + 1
HUE	1	LFO	1
LI	0	**TOTAL**	**52 + 8**

X + Y: donde X corresponde a las obras priorizadas, e Y obras críticas no priorizadas

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que, si bien, los canales Chancho Las Mercedes, El Arenal, Asilo y La Floresta no cuentan con la documentación legal necesaria para la postulación, si tienen iniciativas seleccionadas.

Alrededor del 21% de las iniciativas corresponden a canal Culiprán. Además, un 15% del canal Chico y un 6% canal Tranque Lo Molles, corresponden a derivados del canal Culiprán, lo que equivale a que el Canal Culiprán y sus derivados tengan un 42% de las iniciativas, lo que podría generar problemas respecto a la distribución de iniciativas.

A pesar de que las iniciativas rankeadas 111, 123, 124 y 133 son obras críticas no son de interés o bien ya existe un proyecto por parte de la comunidad a desarrollar prontamente. Por lo tanto, no se consideran en el recuento final (Ver Figura 6-3).

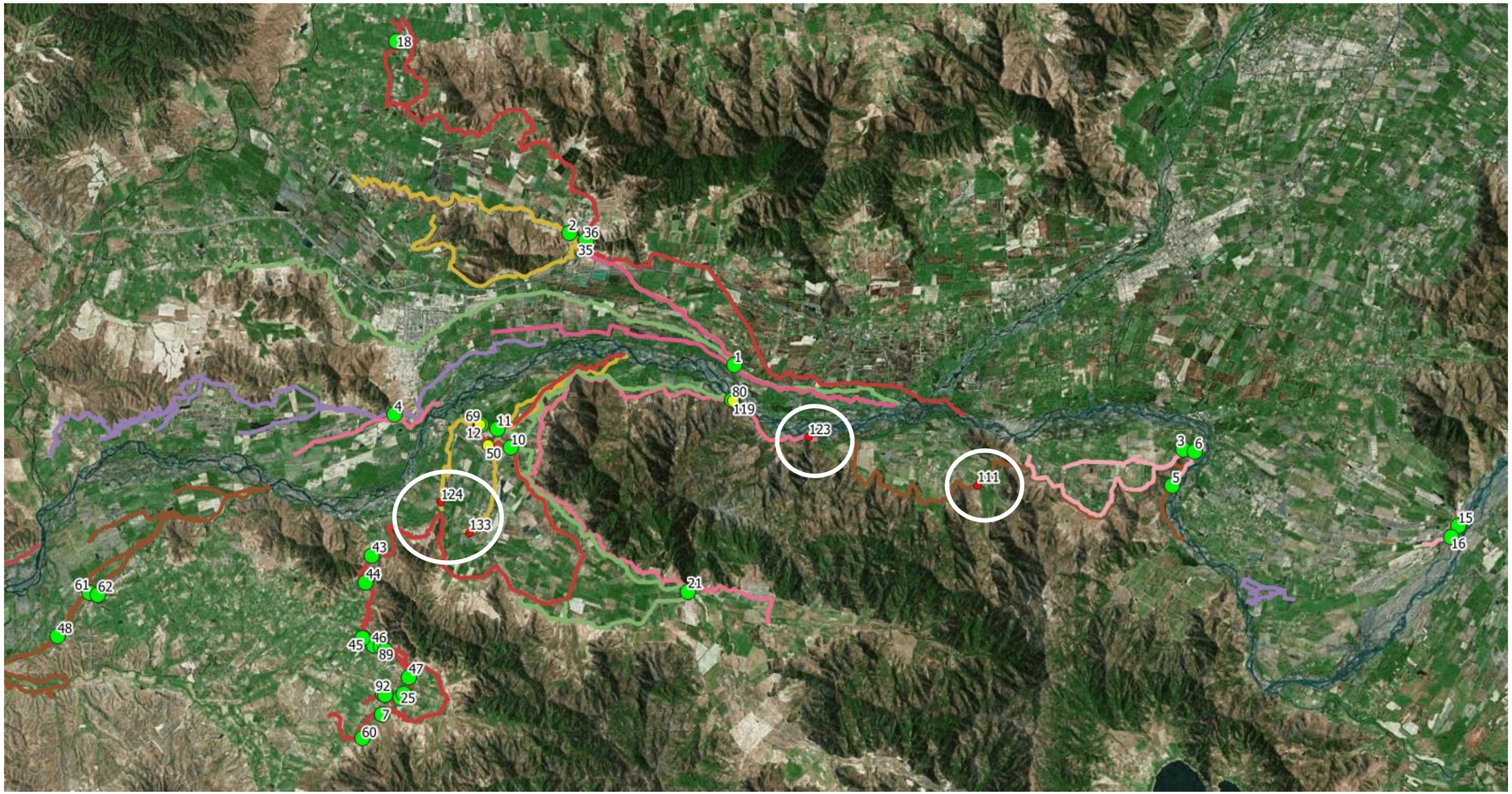


Figura 6-3: Obras críticas no consideradas en el recuento final
Fuente: Elaboración propia.

6.4. Selección de Iniciativas

En resumen, para la selección de las iniciativas se desarrollaron dos metodologías. En la primera, se especificaron 6 criterios de selección: ambiental, Legal, Interés Potenciales Beneficiarios, Técnico, Social y Económico (Costo / superficie beneficiada), además de considerar como limitantes las siguientes dos condiciones: Comunidad que no posee Derechos de Agua y Zonas de Prohibición Ambiental.

Con ello, se descartaron, principalmente, aquellas comunidades no constituidas, y al resto se le calculó un puntaje en base a los criterios de selección, que permitió confeccionar una priorización de iniciativas. De los resultados obtenidos, se pudo constatar además que existían iniciativas de interés de la OUAs que no quedaban priorizadas y, por el contrario, algunos de bajo interés alcanzaron puntajes altos.

En la práctica, los proyectos de bajo interés, en general no prosperan porque no existe la intención de dar continuidad por parte de los beneficiarios, razón por la cual se propuso una metodología alternativa para la selección de las iniciativas. Esta metodología alternativa se enfoca principalmente en aquellos proyectos priorizados y/o indicados como urgentes por las OUAs y también en aquellas obras estructurantes o críticas que en caso de colapso u obstrucción afectan a una gran parte de los regantes por un periodo prolongado, por su dificultad de reponer o dar solución, como, por ejemplo, el colapso de un túnel. Bajo este enfoque no se descartan aquellas comunidades no constituidas con interés a organizarse legalmente.

Bajo esta metodología alternativa la selección final de iniciativas a desarrollar es de 44 (La iniciativa NAL6 ya no es factible debido a que la OUA continuó por su parte), las cuales se presentan en el Cuadro 6-37.

Cuadro 6-37: Resumen Proyectos

Canal	Código	Iniciativas	Tipo
Chancho Las Mercedes	CHA	CHA1	Revestimiento
		CHA2	Compuerta y OA
Arenal	ARE	ARE1	Revestimiento
		ARE3	Revestimiento
San Antonio de Naltahua	SAN	SAN6	Compuerta y OA
Naltahua	NAL	NAL2	OA Muro
		NAL6	Compuerta y OA. Durante el transcurso del estudio los dirigentes informan que comenzaron a realizar los trabajos por su parte.
San José	SJO	SJ2 - SJ3	Sostenimiento Túnel
		SJ4	Canoa
Puangue	PUA	PUA1	Revestimiento
		PUA3	Compuerta y OA
		PUA4	OA
Picano	PIC	PIC3	Revestimiento y OA
Huaulemu	HUA	HUA5	Compuerta y OA
Huechún	HUE	HUE4	Revestimiento

Cuadro 6-37: Resumen Proyectos

Canal	Código	Iniciativas	Tipo
Isla de Huechún	LI	LI1	Revestimiento
Carmen Alto	CAR	CAR11 - CAR12	Sostenimiento Túnel
Cholqui	CHQ	CHQ4	Reparación acceso de Canoa y verificación
		CHQ5	Revestimiento y Sostenimiento
Chocalán	CHO	Sin iniciativas	
Culiprán	CUL	CUL4	Revestimiento y Sostenimiento
		CUL5 - CUL6	Revestimiento y Sostenimiento
		CUL7	Sostenimiento Túnel
		CUL19	Sostenimiento Túnel
		CUL20	Sostenimiento Túnel
		CUL21	Sostenimiento Túnel
		CUL23	Sostenimiento Túnel
		CUL24	Sostenimiento Túnel
Culiprán – Canal Chico	CCH	CCH1	Compuerta y OA
		CCH2	Compuerta y OA
		CCH3	Canoa
		CCH4	Compuerta y OA
		CCH5 - CCH6 - CCH7	Revestimiento
Culiprán – Tranque Los Molles	CTM	CTM1	Compuerta y OA
		CTM2	Compuerta y Revestimiento
Codigua	COD	COD2	OA
		COD8	Revestimiento y Sostenimiento
		COD12	Canoa
		COD13	Revestimiento
El Asilo	ASI	ASI1	Muro Guía Bocatoma
		ASI3-ASI4	Compuerta y Revestimiento
		ASI5	Compuerta y OA
		ASI6	Compuerta y OA
		ASI9	Compuerta y OA
La Floresta	LFO	LFO1	Revestimiento

Fuente: Elaboración propia.

7. CARACTERIZACIÓN AGRO-PRODUCTIVA

7.1. Introducción

El presente capítulo presenta la caracterización de la situación actual agropecuaria por medio de la sectorización del territorio, la identificación de los predios y sus agricultores y de la aplicación de la encuesta agropecuaria. Al respecto, en este primer avance se presenta el instrumento a aplicar y la selección de la muestra.

7.2. Sectorización

7.2.1. Definición y Alcances

El sector de riego se define como una unidad territorial homogénea a la cual puede asociarse una determinada demanda de agua, constituyendo una unidad de riego independiente del resto desde el punto de vista del manejo del agua.

Así, los sectores de riego, junto con la clasificación de niveles tecnológicos de los agricultores y los estratos de tamaño predial definen las unidades en las cuales se realiza la caracterización productiva y económica agropecuaria, tanto en Situación Actual (SA) y Con Proyecto (SCP).

Para definir la sectorización se han considerado los siguientes aspectos:

- Características topográficas de la zona, existencia de terrenos planos o con pendiente suficiente para la agricultura.
- Características administrativas, diferenciando los territorios comunales.
- Características y potencialidad de los recursos básicos de clima y suelo. Se utilizó la división en distritos agroclimáticos, clasificación de suelos (numeral 3.1.3).
- Diferencias productivas y de infraestructura detectadas en las primeras visitas a terreno.

7.2.2. Resultados

Para el presente estudio el criterio de sectorización general corresponde a la división político-administrativa a nivel comunal. Existen predios ubicados en 5 comunas:

- Buin.
- El Monte.
- Isla de Maipo.

- Melipilla.
- San Antonio.

7.3. Listado de Usuarios y Estructura de la Propiedad Agrícola

Con la finalidad de definir e identificar el universo total de predios contenidos en la descrita envolvente del área de estudio, se generó un listado de predios en base al Rol de Extracto Agrícola (REA) del SII-CIREN.

En directa relación con el acápite anterior, la siguiente estratificación predial se basa en la clasificación utilizada en el VII Censo Agropecuario y Forestal (2007) y numerosos estudios desarrollados por la DOH y CNR, lo que facilita la comparación de resultados. Además, se realizó una distinción de los predios con una superficie total igual o menor a 0,5 ha, estrato en el que se pueden detectar propiedades con uso de parcela de agrado.

A continuación, se presentan los estratos de tamaño predial:

- **Estrato de tamaño 1:** Predios de tamaño menor o igual a 0,5 ha.
- **Estrato de tamaño 2:** Predios de tamaño mayor de 0,5 ha y menor o igual a 1,0 ha.
- **Estrato de tamaño 3:** Predios de tamaño mayor de 1,0 ha y menor o igual a 5,0 ha.
- **Estrato de tamaño 4:** Predios de tamaño mayor a 5,0 ha y menor o igual a 10,0 ha.
- **Estrato de tamaño 5:** Predios de tamaño mayor a 10,0 ha y menor o igual a 20,0 ha.
- **Estrato de tamaño 6:** Predios de tamaño mayor a 20,0 hay menor o igual a 50,0 ha.
- **Estrato de tamaño 7:** Predios de tamaño mayor a 50,0 hay menor o igual a 100,0 ha.
- **Estrato de tamaño 8:** Predios muy grandes, con superficies mayores a 100,0 ha.

Tanto en la revisión en gabinete como en la campaña de terreno, se detectaron algunas diferencias entre la información presente en el listado de predios CIREN-SII con respecto a la realidad. No obstante, es la única base de datos que abarca el total del área de estudio.

El Cuadro 7-1 presenta la estratificación predial para el área de estudio en cuanto al número de predios y la superficie física involucrada. Además, en el Anexo 7.1 se presenta el listado de predios detallado.

Cuadro 7-1: Predios por estrato área de estudio

Comuna	Estrato	Predios		Superficie Predial		
		N°	%	ha	%	ha Promedio
El Monte	E1	8	3,6	2,9	0,1	0,4
	E2	45	20,5	32,2	1,6	0,7
	E3	74	33,6	179,2	9,1	2,4
	E4	35	15,9	237,8	12,1	6,8
	E5	34	15,5	509,7	25,9	15,0
	E6	18	8,2	578,3	29,4	32,1
	E7	5	2,3	321,0	16,3	64,2
	E8	1	0,5	106,3	5,4	106,3
	Total	**220**	**100,0**	**1.967,4**	**100,0**	-
Isla de Maipo	E1	42	7,7	16,5	0,1	0,4
	E2	144	26,4	101,5	0,7	0,7
	E3	119	21,8	276,5	1,9	2,3
	E4	122	22,4	903,0	6,3	7,4
	E5	53	9,7	743,0	5,2	14,0
	E6	37	6,8	1.085,5	7,6	29,3
	E7	14	2,6	890,9	6,2	63,6
	E8	14	2,6	10.295,2	71,9	735,4
	Total	**545**	**100,0**	**14.312,1**	**100,0**	-
Melipilla	E1	592	12,4	220,8	0,3	0,4
	E2	1.555	32,6	956,9	1,3	0,6
	E3	1.092	22,9	2.665,7	3,7	2,4
	E4	591	12,4	4.214,1	5,8	7,1
	E5	414	8,7	6.005,8	8,3	14,5
	E6	273	5,7	8.674,6	12,0	31,8
	E7	119	2,5	8.350,4	11,5	70,2
	E8	127	2,7	41.360,7	57,1	325,7
	Total	**4.763**	**100,0**	**72.448,9**	**100,0**	-
San Antonio	E1	13	10,3	4,1	0,2	0,3
	E2	6	4,8	4,3	0,2	0,7
	E3	60	47,6	138,5	7,2	2,3
	E4	16	12,7	121,4	6,3	7,6
	E5	11	8,7	148,9	7,7	13,5
	E6	8	6,3	253,0	13,1	31,6
	E7	9	7,1	685,5	35,4	76,2
	E8	3	2,4	580,1	30,0	193,4
	Total	**126**	**100,0**	**1.935,7**	**100,0**	-
Total General		**5.654**	-	**90.664,1**	-	-

Fuente: Elaboración propia, a partir de REA-CIREN y modificado con información web de SII.

7.4. Encuesta Agropecuaria

7.4.1. Metodología General

Para una completa caracterización de la Situación Actual Agropecuaria es necesario establecer una serie de atributos físicos, productivos, legales y económicos, asociados a los distintos tipos de agricultores existentes en el área de estudio. Para lograr este objetivo se ha implementado una encuesta simple de tipo cuantitativa que indaga en cada uno de estos ámbitos.

En el Anexo 7.2 se presenta el formulario de la encuesta simple, el cual tiene un diseño que permite recopilar información de amplio espectro.

Al aplicar la encuesta simple es posible determinar diferentes aspectos por sector de riego tales como: la superficie total regada, de secano y con potencial de riego futuro. Además, permite realizar un análisis de los estándares actuales de cultivos y existencia ganadera, nivel tecnológico, mano de obra entre otros ámbitos de relevancia para la caracterización de la situación agropecuaria actual.

7.4.2. Selección de la Muestra

La muestra utilizada para la ejecución de la encuesta simple consideró el requerimiento de la CNR en los Términos de Referencia, en los cuales se solicita 522 encuestas. El Consultor realizó 549 encuestas, las que se distribuyen en forma proporcional por comuna y estratos de tamaño predial.

La selección de los entrevistados se realizó de forma aleatoria en el programa Excel, manteniendo una equivalencia de proporción entre estratos de tamaño predial.

7.4.3. Aplicación de la Encuesta

La campaña de terreno se llevó a cabo desde el 20 de noviembre al 17 de diciembre de 2021, con un equipo conformado por cinco encuestadores capacitados para dichos fines, realizando una capacitación de mediodía y una marcha blanca de un día, que tuvo como finalidad de evaluar la pertinencia y eficacia de la metodología de entrevista a realizar.

Además, en algunos casos se contó con la colaboración de los equipos de las organizaciones de usuarios de aguas de los canales en estudio, quienes entregaron orientaciones sobre la logística de la campaña, especialmente para acceder a las diferentes localidades y abordar algunos usuarios en particular, respaldo y apoyo que permitió una llegada expedita y un levantamiento de información satisfactorio.

En el Anexo 7.7 se presentan, en formato PDF, la totalidad de las encuestas realizadas, mientras que en el Cuadro 7-2, se presenta la contabilización de éstas por estrato y zona de estudio, así como el porcentaje de representatividad en relación con el universo total de usuarios.

Cuadro 7-2: Cantidad de encuestas realizadas y representatividad por estrato y sector en área de estudio

Estrato	Predios		Superficie Total	
	Nº	Represent. (%)	ha	Represent. (%)
E1	151	23,1	68,5	28,0
E2	109	6,2	82,7	7,6
E3	114	8,5	314,5	9,6
E4	69	9,0	500,1	9,1
E5	45	8,8	683,3	9,2
E6	33	9,8	1.051,9	9,9
E7	14	9,5	1.045,9	10,2
E8	14	9,7	2.910,0	5,6
Total	**549**	**9,7**	**6.656,9**	**7,3**

Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo7.3 se presenta la sistematización de la encuesta agropecuaria.

7.4.4. Resultados

7.4.4.1. Tenencia de la Tierra

El principal tipo de tenencia de la tierra en el área de estudio es la “Propiedad”, la que abarca un 87,9% de los predios encuestados. Otra forma de tenencia que destaca es el “Arriendo” con un 2,9%, situación que da cuenta de los casos en donde los propietarios originales han migrado a otras zonas y sin desprenderse de la propiedad genera acuerdos de uso de la tierra mediante contratos de arriendo, generalmente a 1 año. Situaciones con importante representación están dadas por tenencias referidas a “Sucesiones”, con un 8,1%, las que no siempre han regularizado toda la documentación asociada a esta figura legal. Generalmente los herederos no son agricultores, por lo que generalmente terminan vendiendo sus partes o bien la arriendan a productores locales, si es que poseen derechos de agua. En el Cuadro 7-3, es posible observar la información sistematizada en relación con la tenencia de la tierra por estrato y sector de riesgo.

Cuadro 7-3: Tenencia de la tierra

Sector	Estrato	Propiedad		Sucesión		Comunidad		Arriendo		Mediería		Otras		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
El Monte	E1	2	66,7	1	33,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3,0	100,0
	E2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100,0	0	0,0	0	0,0	2,0	100,0
	E3	2	22,2	2	22,2	1	11,1	4	44,4	0	0,0	0	0,0	9,0	100,0
	E4	2	50,0	0	0,0	0	0,0	2	50,0	0	0,0	0	0,0	4,0	100,0
	E5	5	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5,0	100,0
	E6	1	50,0	0	0,0	0	0,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0	2,0	100,0
Isla de Maipo	E1	4	80,0	1	20,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5,0	100,0
	E2	9	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9,0	100,0
	E3	7	77,8	2	22,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9,0	100,0
	E4	9	69,2	2	15,4	0	0,0	2	15,4	0	0,0	0	0,0	13,0	100,0
	E5	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2,0	100,0
	E6	10	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10,0	100,0
	E7	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,0	100,0
	E8	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,0	100,0
Melipilla	E1	132	94,3	7	5,0	1	0,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	140,0	100,0
	E2	92	94,8	4	4,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,0	97,0	100,0
	E3	81	87,1	9	9,7	0	0,0	1	1,1	2	2,2	0	0,0	93,0	100,0
	E4	41	78,8	9	17,3	0	0,0	1	1,9	0	0,0	1	1,9	52,0	100,0
	E5	36	90,0	2	5,0	0	0,0	2	5,0	0	0,0	0	0,0	40,0	100,0
	E6	14	73,7	4	21,1	0	0,0	1	5,3	0	0,0	0	0,0	19,0	100,0
	E7	13	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	13,0	100,0
	E8	11	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11,0	100,0
San Antonio	E1	3	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3,0	100,0
	E3	3	75,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4,0	100,0
	E4	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,0	100,0
	E6	3	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3,0	100,0
	E8	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2,0	100,0

Fuente: Elaboración propia., a partir de Encuesta Simple.

El hecho que la gran mayoría de las propiedades encuestadas tenga como tipo de tenencia la propiedad, es un muy buen indicador respecto de la posibilidad potencial de dichos propietarios de postular en forma individual a proyectos de riego en el contexto de una situación con proyecto (solo en el contexto de predios con sus aguas inscritas), al igual que a diversos mecanismos de apoyo, tanto estatales como privados, asociados al desarrollo productivo, no obstante, existen muchos predios rurales "propios" que en realidad son parcelas de agrado improductivas o bien están en proceso de venta para ello, dado el alto valor alternativo de la tierra en la zona.

7.4.4.2. Tipo de Superficie

Se ha definido como “Tipo de Superficie Agrícola” a los distintos usos que se pueden observar en cada predio. Estos se clasifican dependiendo de la fuente de abastecimiento de riego o la condición de secano; uso forestal o bosque nativo, patios, casas, bodegas, correspondiente a la superficie indirectamente productiva; y la existencia de terreno sin uso agrícola, principalmente superficie potencialmente cultivable, que no se ha incorporado a la agricultura dada la escasez del recurso hídrico para riego. En el Cuadro 7-4 se presenta la información recopilada de la encuesta en función del tipo de superficie agrícola por cada estrato de tamaño predial identificado, apreciándose la importante superficie regada en el área de estudio, mayormente con agua superficial, siendo marginal la superficie regada con agua subterránea. La superficie bajo riego representa un 47% del total encuestado (3.115,9 ha encuestadas totales).

Esta información corrobora fehacientemente los antecedentes consignados anteriormente, respecto de la importante oferta de recursos superficiales para riego en la zona, asociados a los ríos Maipo y Mapocho.

No obstante, esta oferta se ha afectado significativamente por la extensa sequía en la última década, asociada al cambio climático que afecta al planeta y muy en particular a la zona centro norte y centro sur del país. Gran parte de los agricultores y empresas entrevistadas informan percibir una disminución en el suministro de agua en sus canales y derivados, disminución atribuida principalmente a la sequía y secundariamente a múltiples factores como extracción ilegal, infraestructura deficiente, falta de limpieza en los canales, mala administración de estos, etc.

Una referencia de que guarda cercana relación al respecto, la constituye información proveniente de registros de la Junta de Vigilancia del Río Maipo, respecto de caudales promedio anuales del río Maipo en la estación de La Obra. Según esta fuente se determina un caudal promedio anual para la década 1990 – 1999 de 90,6 m^3/s con un rango de fluctuación interanual entre 46 y 118 m^3/s. Para la década 2000 – 2009 el caudal promedio anual fue de 121,3 m^3/s con un rango interanual entre 75 y 183 m^3/s, y finalmente, para la década 2010 – 2019 el caudal promedio anual bajó drásticamente a 64,1 m^3/s, con un rango interanual entre 42 a 93 m^3/s. Lo anterior refleja que el suministro se ha visto fuertemente disminuido en esa sección del río la última década, repercutiendo también en el caudal de abastecimiento en el área de estudio.

De las categorías analizadas, son las praderas de secano y forestal las que alcanzan la menor representatividad en superficie en el territorio, dadas las condiciones climáticas en proceso de cambio que se expresan en un régimen de precipitaciones cada vez menor y que es insuficiente para desarrollar agricultura de secano.

Se describe así la superficie “sin uso potencialmente regable”, la que llega a un 22% del total de superficie encuestada. Esta categoría resulta de gran interés para el estudio, dado que es en esta superficie donde es posible realizar proyecciones futuras asociadas a mejor seguridad de riego, aparte de la superficie actualmente regada. Cabe destacar que, las superficies asociadas a esta categoría

corresponden a aquellos suelos que no están siendo cultivados actualmente por diversas razones; las que son múltiples, no obstante, priman razones como propietarios que no son agricultores, el destino alternativo residencial y de esparcimiento del suelo y el de posible venta para expansión urbana. Secundariamente se argumenta la escasez hídrica y condiciones económicas adversas del negocio agrícola.

Se observó que la mayor parte de los predios de Estrato 1 corresponden a parcelas de agrado o subdivisiones de herencias entre personas que no son agricultores, cuyo principal destino es la venta para parcelas de agrado o para arriendo productivo.

Como es lógico pensar, la actividad forestal y la presencia de bosque nativo, están asociadas a estratos de tamaño predial mayores, tal como lo expresan las cifras del cuadro, donde los roles que contienen cerros y lomajes circundantes a los valles, son los que mayoritariamente albergan bosque nativo, especialmente en laderas de exposición sur.

Cuadro 7-4: Tipo de superficie agrícola (ha)

Sector	Estrato	Riego Agua Superficial		Riego Agua Subterránea		Cultivos o Praderas en Secano		Forestal		Bosque Nativo		Indirectamente Productiva		Sin uso Potencialmente Regable		Improductiva		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
El Monte	E1	0,7	53,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	7,7	0,0	0,0	0,5	38,5	1,3	100,0
	E2	1,0	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	100,0
	E3	13,5	60,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	12,6	0,0	0,0	3,5	15,5	0,0	0,0	2,5	11,3	22,2	100,0
	E4	25,0	76,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	10,8	3,0	9,2	1,0	3,1	32,5	100,0
	E5	65,5	88,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	10,1	1,1	1,5	0,0	0,0	74,1	100,0
	E6	60,0	96,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,2	0,0	0,0	62,0	100,0
isla de Maipo	E1	1,9	76,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	100,0
	E2	6,9	80,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	13,5	0,5	5,9	0,0	0,0	8,5	100,0
	E3	19,6	78,4	2,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	100,0
	E4	71,4	77,3	4,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	10,3	7,4	8,0	0,0	0,0	92,3	100,0
	E5	12,0	40,5	15,3	51,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	100,0
	E6	99,5	32,1	127,8	41,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	5,4	66,0	21,3	0,0	0,0	310,1	100,0
	E7	40,0	78,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	9,8	6,1	11,9	0,0	0,0	51,1	100,0
	E8	10,0	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	9,8	82,0	80,4	102,0	100,0
Melipilla	E1	7,5	11,8	0,5	0,7	0,0	0,0	0,2	0,3	0,5	0,8	22,4	35,1	26,7	41,7	6,1	9,6	63,9	100,0
	E2	12,2	17,0	0,6	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,8	23,3	32,5	32,2	45,0	2,0	2,8	71,7	100,0
	E3	151,5	58,2	1,5	0,6	0,0	0,0	4,8	1,8	2,5	1,0	38,7	14,9	48,1	18,5	13,1	5,0	260,1	100,0
	E4	251,7	70,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	1,0	0,9	0,3	34,0	9,5	68,8	19,2	0,3	0,1	359,2	100,0
	E5	495,6	83,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	1,3	38,7	6,5	49,1	8,3	2,0	0,3	593,4	100,0
	E6	373,0	61,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,5	8,6	16,5	2,7	115,2	18,9	53,1	8,7	610,3	100,0
	E7	636,6	64,0	12,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	3,3	91,3	9,2	150,5	15,1	71,4	7,2	994,8	100,0
	E8	738,0	29,1	20,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	829,0	32,7	15,0	0,6	805,0	31,8	125,0	4,9	2.532,0	100,0
San Antonio	E1	0,1	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	11,9	0,5	59,5	0,1	16,7	0,8	100,0
	E3	6,3	87,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	12,5	7,2	100,0
	E4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	5,7	0,0	0,0	8,3	94,3	8,8	100,0
	E6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5	45,8	51,5	54,2	95,0	100,0
	E8	16,5	6,0	54,0	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	2,2	33,0	12,0	166,5	60,3	276,0	100,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

7.4.4.3. Superficie Cultivada

El Cuadro 7-5 presenta en detalle los resultados de la superficie cultivada por especies o grupos de especies por cada uno de los estratos de tamaño predial identificados y por cada sector del área de estudio.

De los resultados obtenidos, se observa una representación porcentual de superficie cultivada muy baja en estratos menores, en comparación a la cantidad de superficie regada en estratos mayores. Al hecho que los estratos mayores poseen mayor cantidad de suelo agrícola disponible, se suma generalmente una mayor disponibilidad de recursos hídricos, financiamiento y capacidad de gestión para maximizar el aprovechamiento del suelo con agricultura.

Tal como se analiza en el acápite de caracterización productiva, se destaca la comuna de Melipilla en cuanto a la diversidad productiva que presenta, en directa relación con la gran superficie que abarca, representando el 80,5% de la superficie de cultivo encuestada.

Secundariamente se encuentra la comuna de Isla de Maipo, que, si bien representa un 12,2% de la superficie cultivada encuestada, presenta una tendencia marcada de cultivo hacia la producción frutícola, lo que se constata en terreno visualizando plantaciones en todo el entorno y en los cerros, asociando un nivel tecnológico de medio a alto.

La comuna de El Monte se perfila como una extensión productiva de la comuna de Melipilla, en términos de la estructura de cultivos que se desarrollan, la que presentan una tendencia enfocada a la horticultura, fruticultura y producción de semilleros.

Finalmente, la fracción de la comuna de San Antonio incluida en el área de estudio, no representa un gran potencial productivo, ya que existen numerosos predios de grandes a pequeños que presentan una actividad agrícola nula o muy básica.

Concluyendo como un resumen de la superficie de cultivo encuestada a nivel del área de estudio total, se presenta en el Cuadro 7-9, la sumatoria de las superficies encuestadas por cada cultivo, siendo esta una referencia respecto de las proporciones reales, las que en la práctica se estimarán en el acápite de Uso de Suelo en Situación Actual.

Cuadro 7-5: Superficie cultivada
El Monte

Rubro	Cultivo	E1		E2		E3		E4		E5		E6	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	24,0	0,0	0,0	28,0	46,7
	Avena	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Cebolla	0,0	0,0	1,0	100,0	4,9	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Frutilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Maíz Choclo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Maíz Grano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	11,5	0,0	0,0
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Papa	0,3	42,9	0,0	0,0	3,5	26,0	3,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Poroto	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tomate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Trigo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Otros Cultivos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	5,6	1,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pradera Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pradera Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Césped	0,4	57,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Huerto Frutal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Limonero	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	11,2	0,0	0,0	43,0	65,6	6,0	10,0
	Naranjo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	32,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Otros Frutales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Palto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	22,9	26,0	43,3
	Vid Vinífera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal Riego		**0,7**	**100,0**	**1,0**	**100,0**	**13,5**	**100,0**	**25,0**	**100,0**	**65,5**	**100,0**	**60,0**	**100,0**
Eucaliptus		0,0	-	0,0	-	2,8	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
Total Cultivos		**0,7**	**-**	**1,0**	**-**	**16,3**	**-**	**25,0**	**-**	**65,5**	**-**	**60,0**	**-**

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Cuadro 7-6: Superficie cultivada
Isla de Maipo

Rubro	Cultivo	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	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
	Avena	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
	Cebolla	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
	Chacra Casera	0,6	31,6	1,8	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Frutilla	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
	Maíz Choclo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Maíz Grano	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
	Maíz Silo	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
	Papa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Poroto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tomate	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
	Trigo	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
	Zanahoria	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
	Otros Cultivos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	4,2	0,0	0,0	3,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pradera Mixta	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
	Pradera Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Césped	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
	Huerto Frutal	0,0	0,0	0,8	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Limonero	0,0	0,0	1,7	24,1	12,7	58,6	15,2	20,2	0,0	0,0	34,0	15,0	6,0	15,0	0,0	0,0
	Naranjo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	8,6	6,0	22,0	24,0	10,6	22,0	55,0	0,0	0,0
	Otros Frutales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
	Palto	1,3	68,4	2,6	38,0	8,5	39,1	24,0	31,9	6,0	22,0	30,0	13,2	12,0	30,0	10,0	100,0
	Vid Vinífera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	56,0	103,3	45,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal Riego		**1,9**	**100,0**	**6,9**	**100,0**	**21,6**	**100,0**	**75,4**	**100,0**	**27,3**	**100,0**	**227,3**	**100,0**	**40,0**	**100,0**	**10,0**	**100,0**
Eucaliptus		0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
Total Cultivos		**1,9**	**-**	**6,9**	**-**	**21,6**	**-**	**75,4**	**-**	**27,3**	**-**	**227,3**	**-**	**40,0**	**-**	**10,0**	**-**

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Cuadro 7-7: Superficie cultivada
Melipilla

Rubro	Cultivo	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,3	0,0	0,0	2,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Avena	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	48,0	6,3
	Cebolla	0,0	0,0	0,2	1,6	6,5	4,2	6,2	2,5	3,0	0,6	5,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	Chacra Casera	1,3	16,5	1,2	9,4	10,5	6,9	3,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Frutilla	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	1,9	0,0	0,0
	Maíz Choclo	0,0	0,0	1,1	8,6	4,8	3,1	27,0	10,7	10,0	2,0	18,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0
	Maíz Grano	0,0	0,0	0,4	3,1	2,8	1,8	7,0	2,8	51,0	10,3	0,0	0,0	114,0	17,6	10,0	1,3
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	5,1	0,0	0,0	36,0	5,6	41,0	5,4
	Papa	0,5	6,3	1,2	9,4	17,0	11,1	11,5	4,6	11,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Poroto	0,0	0,0	0,1	0,5	2,0	1,3	16,5	6,6	0,0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,6	0,0	0,0	16,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	6,1	18,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tomate	0,0	0,0	0,1	0,7	4,0	2,6	1,0	0,4	20,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Trigo	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,0	12,0	4,8	18,0	3,6	15,0	4,0	23,0	3,5	33,0	4,4
	Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	1,6	20,7	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Otros Cultivos	0,0	0,0	1,4	10,5	3,4	2,2	8,5	3,4	17,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	2,1	26,4	1,7	13,3	42,0	27,5	34,8	13,8	26,0	5,2	8,0	2,1	13,0	2,0	13,5	1,8
	Pradera Mixta	0,5	6,3	0,7	5,5	1,8	1,2	10,0	4,0	13,0	2,6	0,0	0,0	22,5	3,5	10,0	1,3
	Pradera Natural	1,5	18,2	0,7	5,5	23,3	15,2	33,4	13,3	132,9	26,8	15,0	4,0	17,0	2,6	214,5	28,3
	Césped	0,5	6,3	2,4	18,5	11,5	7,5	10,0	4,0	67,6	13,6	46,0	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	1,6	18,6	7,4	6,0	1,2	65,0	17,4	21,5	3,3	0,0	0,0
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	8,2	32,0	4,9	0,0	0,0
	Huerto Frutal	0,5	6,3	0,1	0,8	0,0	0,0	0,5	0,2	0,0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	12,0	1,6
	Limonero	0,4	5,0	0,4	2,7	0,0	0,0	7,5	3,0	10,0	2,0	15,0	4,0	35,5	5,5	71,0	9,4
	Naranjo	0,0	0,0	0,3	2,0	0,0	0,0	1,0	0,4	0,0	0,0	38,0	10,2	10,0	1,5	31,5	4,2
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	2,0	13,0	5,2	52,1	10,5	74,0	19,8	249,1	38,4	77,0	10,2
	Otros Frutales	0,1	1,3	0,0	0,0	1,0	0,7	5,0	2,0	0,0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Palto	0,1	1,3	0,4	3,1	1,0	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	8,0	2,1	30,0	4,6	137,5	18,1
	Vid Vinífera	0,5	6,3	0,6	5,0	5,7	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	5,1	59,0	7,8
Subtotal Riego		**8,0**	**100,0**	**12,8**	**100,0**	**153,0**	**100,0**	**251,7**	**100,0**	**495,6**	**100,0**	**373,0**	**100,0**	**648,6**	**100,0**	**758,0**	**100,0**
Eucaliptus		0,2	-	0,0	-	4,8	-	3,5	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
Total Cultivos		**8,2**	**-**	**12,8**	**-**	**157,8**	**-**	**255,2**	**-**	**495,6**	**-**	**373,0**	**-**	**648,6**	**-**	**758,0**	**-**

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Cuadro 7-8: Superficie cultivada
San Antonio

Rubro	Cultivo	E1		E3		E8	
		ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Avena	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Cebolla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	34,0
	Frutilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Maíz Choclo	0,0	0,0	3,0	47,6	0,0	0,0
	Maíz Grano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Papa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Poroto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tomate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Trigo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Otros Cultivos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	0,0	0,0	0,5	7,9	1,5	2,1
	Pradera Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pradera Natural	0,0	0,0	1,4	22,2	0,0	0,0
	Césped	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Huerto Frutal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Limonero	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Naranjo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	45,0	63,8
	Otros Frutales	0,0	0,0	1,4	22,2	0,0	0,0
	Palto	0,1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vid Vinífera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal Riego		**0,1**	**100,0**	**6,3**	**100,0**	**70,5**	**100,0**
Eucaliptus		0,0	-	0,0	-	0,0	-
Total Cultivos		**0,1**	**-**	**6,3**	**-**	**70,5**	**-**

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

A partir de la información presentada en dicho cuadro, es posible observar una mayor tendencia al desarrollo frutícola en el área de estudio, predominando especies como los nogales, paltos, cítricos y cerezos transversalmente, lo que se explica por las escasas diferencias de adaptabilidad agroclimáticas y agrológicas existentes en cada comuna.

Secundariamente se observa la importancia en superficie de las especies anuales como hortalizas, maíz y trigo, los que mayoritariamente se encuentran en Melipilla, no obstante, también en El Monte, con una proporción importante de superficie de cultivos anuales, y finalmente, en una menor proporción de estos en Isla de Maipo, comuna con una tendencia frutícola marcada.

Se confirma a su vez según esta información, la existencia de producción de uva de mesa en los predios encuestados, solamente en las comunas de Melipilla e Isla de Maipo.

Cuadro 7-9: Superficie cultivada área de estudio

Rubro	Cultivo	El Monte		Isla de Maipo		Melipilla		San Antonio		Total Área Estudio	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	34,0	20,5	0,0	0,0	4,5	0,2	0,0	0,0	38,5	1,1
	Avena	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	1,8	0,0	0,0	48,0	1,4
	Cebolla	5,9	3,6	0,0	0,0	20,9	0,8	0,0	0,0	26,8	0,8
	Chacra Casera	0,0	0,0	2,4	0,6	16,0	0,6	24,0	31,2	42,4	1,3
	Frutilla	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	0,5	0,0	0,0	14,8	0,4
	Maíz Choclo	4,0	2,4	3,0	0,7	60,9	2,3	3,0	3,9	70,9	2,1
	Maíz Grano	7,5	4,5	0,0	0,0	185,2	6,9	0,0	0,0	192,7	5,7
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	102,5	3,8	0,0	0,0	102,5	3,1
	Papa	6,8	4,1	1,0	0,2	41,2	1,5	0,0	0,0	49,0	1,5
	Poroto	2,8	1,7	6,5	1,6	19,1	0,7	0,0	0,0	28,4	0,8
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	6,0	1,5	20,0	0,7	0,0	0,0	26,0	0,8
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	9,0	2,2	48,0	1,8	0,0	0,0	57,0	1,7
	Tomate	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	0,9	0,0	0,0	25,1	0,7
	Trigo	0,0	0,0	0,0	0,0	104,0	3,9	0,0	0,0	104,0	3,1
	Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2	0,9	0,0	0,0	23,2	0,7
	Otros Cultivos	3,0	1,8	6,2	1,5	30,3	1,1	0,0	0,0	39,5	1,2
Forrajes y Praderas	Alfalfa	1,8	1,1	8,8	2,1	141,1	5,2	2,0	2,6	153,7	4,6
	Pradera Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	58,5	2,2	0,0	0,0	58,5	1,7
	Pradera Natural	0,0	0,0	0,7	0,2	438,3	16,2	1,4	1,8	440,3	13,1
	Césped	0,4	0,2	0,5	0,1	138,0	5,1	0,0	0,0	138,9	4,1
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	6,0	1,5	113,5	4,2	0,0	0,0	119,5	3,6
	Ciruelo	0,0	0,0	4,0	1,0	62,5	2,3	0,0	0,0	66,5	2,0
	Huerto Frutal	0,0	0,0	0,8	0,2	13,6	0,5	0,0	0,0	14,4	0,4
	Limonero	50,5	30,5	69,5	16,9	139,8	5,2	0,0	0,0	259,8	7,7
	Naranjo	0,0	0,0	10,5	2,6	80,8	3,0	0,0	0,0	91,3	2,7
	Nogal	8,0	4,8	58,5	14,3	468,3	17,3	45,0	58,5	579,8	17,3
	Otros Frutales	0,0	0,0	4,0	1,0	6,6	0,2	1,4	1,8	12,0	0,4
	Palto	41,0	24,8	94,4	23,0	177,5	6,6	0,1	0,1	313,0	9,3
	Vid Vinífera	0,0	0,0	118,6	28,9	98,8	3,7	0,0	0,0	217,4	6,5
Subtotal Riego		**165,7**	**100,0**	**410,3**	**100,0**	**2.700,7**	**100,0**	**76,9**	**100,0**	**3.353,5**	**100,0**
Eucaliptus		2,8	-	0,0	-	8,5	-	0,0	-	11,3	-
Total Cultivos		**168,5**	**-**	**410,3**	**-**	**2.709,2**	**-**	**76,9**	**-**	**3.364,8**	**-**

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

7.4.4.4. Restricciones al Desarrollo

De los resultados obtenidos en la encuesta, es posible hacer inferencias sobre la percepción de los agricultores respecto a las limitaciones frente al desarrollo productivo en el área de estudio. Las restricciones al desarrollo que se identifican mantienen relación directa con la disponibilidad de recursos naturales y fenómenos externos que determinan el rendimiento agrícola y su comercialización.

De las posibles restricciones al desarrollo planteadas a los encuestados, se observa que aquellas que concitaron mayor consenso, son las asociadas a la escasez hídrica, el acceso al recurso hídrico por parte de los predios en cola de canal, la falta y el elevado costo de la mano de obra agrícola

y el elevado costo de los insumos agrícolas. Estos factores son considerados transversalmente al tamaño predial como una problemática en aumento.

En este contexto, la restricción hídrica se relaciona en general con la merma de precipitaciones y el evidente proceso de cambio climático, que se expresan en un a menor dotación de caudal en los ríos, canales y derivados.

Lo anterior redunda en situaciones de escaso acceso para la extracción de agua superficial informada por muchos agricultores medianos a pequeños, en los predios ubicados a la cola de los canales y derivados, donde los grandes predios en primeras aguas, extraen recursos desproporcionadamente a la dotación real, abasteciendo sus necesidades completamente y perjudicando a los que vienen después (Ley del gallinero).

En asociación a lo anterior, en muchos canales existe la denuncia de robo de agua asociado a una evidente falta de fiscalización y de organización en torno a la administración de las aguas, culpando directamente a las directivas de las OUAs por esto, lo que se agrava al no existir en muchos casos, marcos partidores formales que repartan proporcionalmente los derechos, existiendo mucho aprovechamiento, en especial de parte de grandes predios y parcelas de agrado.

En asociación a lo anterior, en muchos canales existe la denuncia de extracción ilegal de agua asociada a una evidente falta de fiscalización y de organización en torno a la administración de las aguas, culpando directamente a las directivas de las OUAs por esto, lo que se agrava al no existir en muchos casos, marcos partidores formales que repartan proporcionalmente los derechos, existiendo mucho aprovechamiento, en especial de parte de grandes predios y parcelas de agrado.

Similar situación se informa sucede entre canales en la dotación irregular extraída desde el río en el contexto de bocatomas también irregulares hechas año a año con maquinaria en el rio, prácticamente cortando temporalmente el suministro para otros canales.

Se informa a su vez la falta generalizada de conciencia comunitaria en torno al uso del agua de los canales, dado que muchos propietarios no son agricultores, no ejercen su responsabilidad en la limpieza que cada propietario debe hacer del derivado en el tramo en que pasa por su parcela, perjudicando a los agricultores.

Otra de las problemáticas que también fue indicada como uno de los principales factores restrictivos la actividad agrícola en el área de estudio, corresponde a los precios de venta de los productos, con los cuales no se alcanzan a satisfacer las expectativas de esta actividad económica. Esta situación resulta de mayor importancia en estratos prediales menores con cultivos anuales, lo cual, por lo general está relacionado a la variabilidad de año en año de los precios, los que dependen de la cantidad de superficie de siembra y por lo tanto de la oferta de producto. La mayor queja del productor, en este sentido, es que la real ganancia del negocio agrícola se la lleva el intermediario en ferias y mercados mayoristas.

Complementario a la situación mencionada, los entrevistados destacan como aspecto restrictivo la disponibilidad y costo de la mano de obra, lo cual radica en los procesos migratorios acontecidos en la zona, donde parte de la población joven no trabaja en agricultura, teniendo como objetivo mejores condiciones salariales en otros rubros. En el área de estudio es frecuente informar que ya no existe prácticamente la mano de obra agrícola chilena. Son fundamentalmente obreros bolivianos y haitianos los que satisfacen los requerimientos.

Finalmente, uno de los aspectos restrictivos más relevantes informados, se relaciona con el exagerado aumento del costo de los insumos productivos, lo que incide directamente en el margen potencial alcanzable por los cultivos en la temporada. Como referencia representativa los agricultores informan que el saco de urea (25Kg), que hasta antes de la pandemia presentaba un valor cercano a los $8.000 + IVA, en enero de 2022 cuesta $27.000 + IVA, lo limita fuertemente el proceso productivo, obligando a prescindir de muchas labores de fertilización y manejo con pesticidas, incidiendo directamente en el rendimiento y calidad del producto

En el Cuadro 7-10 se pueden observar las apreciaciones de los encuestados, respecto de las restricciones al desarrollo que más afectan a sus producciones.

Cuadro 7-10: Frecuencia de las restricciones al desarrollo

Sector	Estrato	Total Usuarios Estrato	Frecuencia de la restricción (% sobre el total usuarios del estrato)															
			Escasez agua superficial	Acceso al agua superficial	Escasez Agua Subterránea	Acceso Agua Subterránea	Estado de canales	Costo de Mano de Obra	Disponibilidad de mano de obra	Mercados para comercializar	Precios venta productos	Existencia de caminos para comercializar	Estado de Caminos	Financiamiento (Créditos)	Falta de Asesoría	Disponibilidad Energía	Costo de Energía	Otros
El Monte	E1	3	33,3	0,0	33,3	0,0	66,7	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E2	2	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	100
	E3	8	75,0	0,0	0,0	0,0	75,0	25,0	37,5	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,5
	E4	4	75,0	0,0	0,0	0,0	75,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0
	E5	5	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E6	2	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Isla de Maipo	E1	5	60,0	20,0	20,0	0,0	0,0	40,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	40,0	0,0	20,0	40,0
	E2	9	88,9	0,0	0,0	0,0	11,1	11,1	44,4	33,3	44,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4
	E3	9	77,8	0,0	11,1	0,0	11,1	22,2	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	11,1	0,0	0,0	55,6
	E4	13	100,0	15,4	7,7	0,0	0,0	23,1	69,2	0,0	15,4	0,0	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0	38,5
	E5	2	50,0	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0
	E6	10	90,0	20,0	40,0	10,0	30,0	10,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	0,0
	E7	1	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E8	1	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Melipilla	E1	140	68,6	35,0	32,1	12,9	44,3	10,7	15,0	0,0	4,3	0,0	10,0	3,6	9,3	0,0	0,7	6,4
	E2	98	69,4	42,9	21,4	8,2	34,7	15,3	22,4	0,0	11,2	0,0	8,2	3,1	3,1	0,0	3,1	10,2
	E3	93	84,9	21,5	16,1	10,8	46,2	19,4	34,4	1,1	17,2	0,0	4,3	3,2	7,5	0,0	3,2	12,9
	E4	51	76,5	19,6	13,7	5,9	37,3	33,3	23,5	3,9	21,6	0,0	5,9	2,0	19,6	0,0	5,9	19,6
	E5	38	81,6	42,1	13,2	0,0	42,1	15,8	36,8	2,6	23,7	0,0	0,0	5,3	7,9	0,0	2,6	5,3
	E6	18	83,3	22,2	22,2	5,6	50,0	11,1	44,4	5,6	11,1	5,6	11,1	0,0	0,0	0,0	5,6	16,7
	E7	13	84,6	15,4	23,1	0,0	23,1	23,1	15,4	0,0	23,1	0,0	0,0	15,4	15,4	0,0	0,0	30,8
	E8	11	90,9	27,3	18,2	0,0	36,4	18,2	27,3	0,0	27,3	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	9,1	27,3
San Antonio	E1	3	33,3	0,0	66,7	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E3	4	100,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	100,0	0,0	75,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E4	1	0,0	0,0	100,0	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
	E6	3	0,0	0,0	100,0	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
	E8	2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

7.4.4.5. Sistemas de Riego

Los principales sistemas de riego presentes en el área de estudio, en orden de preponderancia corresponden a goteo, tendido y surcos. El riego por goteo predomina en el caso de cultivo de frutales, y se presenta como método complementario en algunos cultivos anuales. En el caso del riego por tendido es característico de los predios destinados al cultivo de forraje y praderas, así como al riego de chacras caseras. En cuanto al método de riego por surcos, es el sistema más utilizado para el riego de cultivos anuales como cebollas, maíz para diferentes usos, papas, etc.

Desglosando los resultados a nivel comunal, en la zona de la comuna de El Monte, más de el 60% de la superficie de riego presenta sistema por goteo, y casi la totalidad del área restante (aproximadamente 36%) es regada por surco, y corresponde principalmente a cultivos anuales como papas, maíz, cebolla, etc. Situación similar se presenta en la comuna de Isla de Maipo, en donde el riego por goteo abarca un 74% de la superficie bajo riego, seguido del método por surco. En esta comuna además se identifica el uso de cintas para frutales, semillas y cultivos anuales, además de riego por microaspersión asociada a los cultivos de paltos.

El predominio del sistema de riego por goteo, asociado a frutales, se mantiene en las comunas de Melipilla y San Antonio, pero en este caso seguido por riego por tendido en aproximadamente el 30% de la superficie bajo riego, asociada a cultivos de chacras, forraje y praderas.

Desde el Cuadro 7-11 al Cuadro 7-15 se resumen los resultados por sector y nivel.

Cuadro 7-11: Resultados encuesta proporción sistemas de riego utilizados (%) predios área de estudio

Rubro	Cultivos	Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Microaspersión	Cintas	Goteo	Secano	Total
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	97,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	100,0
	Avena	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Cebolla	7,5	70,1	0,0	0,0	0,0	3,7	18,7	0,0	100,0
	Chacra Casera	78,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	100,0
	Frutilla	0,0	10,2	0,0	0,0	0,0	89,8	0,0	0,0	100,0
	Maíz Choclo	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Maíz Grano	0,0	75,6	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Maíz Silo	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Papa	23,9	66,9	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	100,0
	Poroto	0,0	87,7	0,0	0,0	0,0	7,1	5,3	0,0	100,0
	Semillas Maravilla	0,0	76,9	0,0	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0	100,0
	Semillas Zanahoria	26,3	3,5	0,0	0,0	0,0	15,8	54,4	0,0	100,0
	Tomate	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	99,6	0,2	0,0	100,0
	Trigo	58,7	0,0	41,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Zanahoria	10,8	63,4	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	0,0	100,0
	Otros Cultivos	2,5	51,5	0,0	6,8	0,0	15,0	24,2	0,0	100,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Pradera Mixta	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Pradera Natural	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Cuadro 7-11: Resultados encuesta proporción sistemas de riego utilizados (%) predios área de estudio

Rubro	Cultivos	Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Microaspersión	Cintas	Goteo	Secano	Total
	Césped	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Ciruelo	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,2	0,0	100,0
	Huerto Frutal	9,0	87,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	100,0
	Limonero	0,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	94,8	0,0	100,0
	Naranjo	1,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	98,3	0,0	100,0
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Otros Frutales	4,2	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	75,0	0,0	100,0
	Palto	2,8	3,2	0,0	0,0	20,1	0,0	73,9	0,0	100,0
	Vid Vinífera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Subtotal Riego		**27,8**	**17,4**	**2,7**	**0,1**	**1,9**	**1,9**	**48,3**	**0,0**	**100,0**
Eucaliptus		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
Total Cultivos		**27,7**	**17,4**	**2,7**	**0,1**	**1,9**	**1,8**	**48,2**	**0,3**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Cuadro 7-12: Resultados Encuesta Proporción Sistemas De Riego Utilizados (%) Comuna el Monte

Rubro	Cultivos	Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Micro aspersión	Cintas	Goteo	Secano	Total
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Avena	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Cebolla	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Frutilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Maíz Choclo	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Maíz Grano	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Papa	44,1	55,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Poroto	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tomate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Trigo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Otros Cultivos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Pradera Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pradera Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Césped	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Huerto Frutal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Limonero	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	97,0	0,0	100,0
	Naranjo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Otros Frutales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cuadro 7-12: Resultados Encuesta Proporción Sistemas De Riego Utilizados (%) Comuna el Monte

Rubro	Cultivos	Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Micro aspersión	Cintas	Goteo	Secano	Total
	Palto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Vid Vinífera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal Riego		**3,1**	**35,9**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**61,0**	**0,0**	**100,0**
Eucaliptus		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
Total Cultivos		**3,1**	**35,3**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**60,0**	**1,7**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Cuadro 7-13: Resultados Encuesta: Proporción Sistemas De Riego Utilizados (%) Predio Isla De Maipo

Rubro	Cultivos	Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Microaspersión	Cintas	Goteo	Secano	Total
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Avena	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Cebolla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Chacra Casera	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Frutilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Maíz Choclo	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Maíz Grano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Papa	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Poroto	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
	Tomate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Trigo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Otros Cultivos	0,0	19,4	0,0	32,3	0,0	48,4	0,0	0,0	100,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Pradera Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pradera Natural	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Césped	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Huerto Frutal	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Limonero	0,0	14,7	0,0	0,0	0,0	0,0	85,3	0,0	100,0
	Naranjo	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	95,2	0,0	100,0
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Otros Frutales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Palto	7,7	10,1	0,0	0,0	36,3	0,0	45,9	0,0	100,0
	Vid Vinífera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Subtotal Riego		**5,1**	**7,7**	**0,0**	**0,5**	**8,3**	**4,4**	**74,0**	**0,0**	**100,0**
Eucaliptus		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Cultivos		**5,1**	**7,7**	**0,0**	**0,5**	**8,3**	**4,4**	**74,0**	**0,0**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Cuadro 7-14: Resultados Encuesta Proporción Sistemas De Riego Utilizados (%) Predios Melipilla

Rubro	Cultivos	Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Microaspersión	Cintas	Goteo	Secano	Total
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	77,8	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	0,0	100,0
	Avena	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Cebolla	9,6	61,7	0,0	0,0	0,0	4,8	23,9	0,0	100,0
	Chacra Casera	41,8	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	0,0	100,0
	Frutilla	0,0	10,2	0,0	0,0	0,0	89,8	0,0	0,0	100,0
	Maíz Choclo	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Maíz Grano	0,0	74,6	25,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Maíz Silo	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Papa	21,1	67,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	100,0
	Poroto	0,0	81,6	0,0	0,0	0,0	10,5	7,9	0,0	100,0
	Semillas Maravilla	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Semillas Zanahoria	31,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	64,6	0,0	100,0
	Tomate	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	99,6	0,2	0,0	100,0
	Trigo	58,7	0,0	41,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Zanahoria	10,8	63,4	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	0,0	100,0
	Otros Cultivos	3,3	63,1	0,0	2,3	0,0	9,6	21,7	0,0	100,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Pradera Mixta	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Pradera Natural	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Césped	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Ciruelo	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,2	0,0	100,0
	Huerto Frutal	3,7	92,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	100,0
	Limonero	1,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	98,8	0,0	100,0
	Naranjo	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	98,7	0,0	100,0
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Otros Frutales	7,6	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8	0,0	100,0
	Palto	0,8	0,3	0,0	0,0	16,1	0,0	82,8	0,0	100,0
	Vid Vinífera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Subtotal Riego		**32,5**	**18,1**	**3,3**	**0,0**	**1,1**	**1,6**	**43,3**	**0,0**	**100,0**
Eucaliptus		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
Total Cultivos		**32,4**	**18,0**	**3,3**	**0,0**	**1,1**	**1,6**	**43,2**	**0,3**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Cuadro 7-15: Resultados Encuesta Proporción Sistemas De Riego Utilizados (%) Predios San Antonio

Rubro	Cultivos	Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Microaspersión	Cintas	Goteo	Secano	Total
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Avena	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Cebolla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Chacra Casera	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Frutilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Maíz Choclo	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Maíz Grano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cuadro 7-15: Resultados Encuesta Proporción Sistemas De Riego Utilizados (%) Predios San Antonio

Rubro	Cultivos	Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Microaspersión	Cintas	Goteo	Secano	Total
	Papa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Poroto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tomate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Trigo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Otros Cultivos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Pradera Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pradera Natural	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Césped	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Huerto Frutal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Limonero	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Naranjo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Otros Frutales	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Palto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	Vid Vinífera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal Riego		**35,6**	**5,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**58,6**	**0,0**	**100,0**
Eucaliptus		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Cultivos		**35,6**	**5,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**58,6**	**0,0**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

7.4.4.6. Fuentes de Agua y Derechos de Aprovechamiento de Aguas

Los derechos de aprovechamiento de aguas asociados a los regantes del de la cuenca del Maipo Bajo, se asocian casi exclusivamente a derechos sobre aguas superficiales, las cuales son conducidas a través de la red de canales administradas por Comunidades de Aguas y Asociaciones de Canalistas. (Cuadro 7-17).

Respecto de la regularización de los derechos de aprovechamiento de aguas (Cuadro 7-16), sobre el 70% de los encuestados indica tener regularizados sus derechos, en el estrato 8 inclusive se supera el 90% de las respuestas. En el otro extremo, los no regularizados, en general no superan el 8%, quedando esto muy por debajo de quienes responden la encuesta e indican no saber la situación legal de los derechos de aprovechamiento con que se abastece de riego el predio.

Respecto de las respuestas levantadas a la encuesta sobre derechos de aprovechamiento de agua es importante señalar que esto representa solamente una muestra y que, muchos de los casos, las respuestas no fueron dadas por el propietario del predio, sino que por alguna otra persona cuidador familiar etcétera que se encontraba en el lugar esto puede explicar el desconocimiento de información.

Cuadro 7-16: Regularización derechos de aprovechamiento de aguas. Resultados encuesta

Estrato	Regularizada		Sin Regularizar		No Sabe		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
E1	99,0	76,7	9,0	7,0	21,0	16,3	129,00	100,00
E2	63,0	70,8	3,0	3,4	23,0	25,8	89,00	100,00
E3	81,0	74,3	5,0	4,6	23,0	21,1	109,00	100,00
E4	53,0	81,5	1,0	1,5	11,0	16,9	65,00	100,00
E5	34,0	73,9	0,0	0,0	12,0	26,1	46,00	100,00
E6	25,0	83,3	0,0	0,0	5,0	16,7	30,00	100,00
E7	12,0	85,7	0,0	0,0	2,0	14,3	14,00	100,00
E8	12,0	92,3	1,0	7,7	0,0	0,0	13,00	100,00

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Cuadro 7-17: Grado de regularización derechos de aprovechamiento de aguas por fuente

Comuna	Estrato	Grado de Regularización Fuentes (%)					
		Canal	Derrames	Canal-Pozo Noria	Pozo Noria	Rio- Estero Vertientes Y Drenes	Sin Fuente
El Monte	E1	100,0	-	-	-	-	0,0
	E2	0,0	-	-	-	-	-
	E3	42,9	100,0	-	-	-	-
	E4	75,0	-	-	-	-	-
	E5	100,0	-	-	-	-	-
	E6	50,0	-	-	-	-	-
isla de Maipo	E1	60,0	-	-	-	-	-
	E2	50,0	50,0	0,0	-	50,0	-
	E3	57,1	-	-	0,0	-	-
	E4	77,8	-	-	100,0	-	0,0
	E5	100,0	-	-	100,0	-	-
	E6	66,7	-	100,0	100,0	100,0	-
	E7	0,0	-	-	-	-	-
	E8	-	-	-	100,0	-	-
Melipilla	E1	61,9	33,3	100,0	0,0	0,0	0,0
	E2	62,0	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0
	E3	72,0	0,0	100,0	100,0	50,0	0,0
	E4	75,6	-	100,0	-	50,0	0,0
	E5	63,2	-	-	0,0	-	-
	E6	87,5	0,0	100,0	-	-	0,0
	E7	90,0	-	100,0	0,0	100,0	-
	E8	100,0	-	-	100,0	100,0	0,0
San Antonio	E1	-	-	-	0,0	-	0,0
	E3	100,0	-	-	-	-	-
	E4	-	-	-	-	0,0	-
	E6	-	-	-	-	-	0,0
	E8	-	0,0	-	-	100,0	-

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

7.4.4.7. Ganadería

En cuanto a la actividad ganadera, el ganado producido corresponde principalmente a cerdos y bovinos, con máximos de 138,5 y 76,9 cabezas de ganado promedio por predio respectivamente. En cuanto a la situación comunal, es posible mencionar que la actividad ganadera se concentra en la comuna de Melipilla y con producciones marginales en otras comunas, por ejemplo, en San Antonio.

El detalle de la información recopilada en las encuestas se puede revisar en el Cuadro 7-18.

Cuadro 7-18: Cabezas de ganado promedio por predio resultados encuesta

Nivel	Ganado	N° Cabezas/Predios Encuestados							
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
EL MONTE	Bovinos	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	-	-
	Ovinos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
	Equinos	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	-	-
	Caprinos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
	Mulares	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
	Cerdos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
ISLA DE MAIPO	Bovinos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ovinos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Equinos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Caprinos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mulares	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Cerdos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MELIPILLA	Bovinos	3,9	1,1	1,1	1,2	6,8	3,6	76,9	3,6
	Ovinos	0,1	0,0	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0	9,1
	Equinos	0,5	0,2	0,9	1,0	0,0	7,0	0,0	18,9
	Caprinos	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
	Mulares	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Cerdos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	138,5	0,5
SAN ANTONIO	Bovinos	0,0	-	2,5	0,0	-	0,0	-	0,0
	Ovinos	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0
	Equinos	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0
	Caprinos	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0
	Mulares	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0
	Cerdos	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

7.4.4.8. Mano de Obra

En relación con la mano de obra en los predios encuestados, se identificó el porcentaje de hombres y de mujeres trabajadores por estrato, junto con determinar si estos están relacionados familiarmente o si son trabajadores externos al núcleo familiar. Además, se separó la muestra por forma de trabajo, determinando si esta es permanente o eventual.

Respecto de la mano de obra permanente, la presencia de trabajadores hombres dobla en cantidad al porcentaje de mujeres en cuanto a personal externo. Y a su vez. La cantidad de hombres trabajando a nivel familiar cuadruplica el número de mujeres presentes como mano de obra. (Cuadro 7-19)

Los números cambian cuando se analiza la mano de obra. A nivel temporal. En este caso, el porcentaje de hombres. Trabajando como temporeros se aproxima. En el nivel familiar, llegando aproximadamente a 50% de hombres y 50% de mujeres. En cuanto a los casos de trabajadores externos. Aquí los hombres alcanzan un 55,8% , en cambio la presencia de mujeres alcanzan un 30 % (Cuadro 7-20)

Cuadro 7-19: Mano de obra permanente

Sector	Estrato	Familiares Hombres		Familiares Mujeres		Externos Hombres		Externos Mujeres		Total	
		N° Trabajadores	%	N° Trabajadores	%	N° Trabajadores	%	N° Trabajadores	%	N° Trabajadores	%
El Monte	E1	1	90,9	0	0,0	0	9,1	0	0,0	1	100,0
	E2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	E3	2	28,6	0	0,0	5	71,4	0	0,0	7	100,0
	E4	1	16,7	0	0,0	3	50,0	2	33,3	6	100,0
	E5	0	0,0	0	0,0	6	59,5	4	40,5	11	100,0
	E6	0	0,0	0	0,0	4	65,2	2	34,8	7	100,0
isla de Maipo	E1	7	87,5	1	12,5	0	0,0	0	0,0	8	100,0
	E2	9	81,8	0	0,0	2	18,2	0	0,0	11	100,0
	E3	10	42,9	0	0,0	12	52,1	1	4,9	23	100,0
	E4	12	45,6	0	0,0	9	32,9	6	21,5	26	100,0
	E5	0	0,0	0	0,0	10	83,3	2	16,7	12	100,0
	E6	0	0,0	0	0,0	27	79,4	7	20,6	34	100,0
	E7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	E8	0	0,0	0	0,0	3	100,0	0	0,0	3	100,0
Melipilla	E1	26	48,1	13	24,1	15	27,8	0	0,0	54	100,0
	E2	20	48,8	8	19,5	13	31,7	0	0,0	41	100,0
	E3	50	62,5	16	20,0	13	16,3	1	1,3	80	100,0
	E4	19	15,2	3	2,4	66	52,8	37	29,6	125	100,0
	E5	19	13,7	0	0,0	76	54,7	44	31,7	139	100,0
	E6	3	2,6	1	0,9	73	63,5	38	33,0	115	100,0
	E7	1	0,8	0	0,0	92	76,0	28	23,1	121	100,0
	E8	0	0,0	1	0,9	85	74,6	28	24,6	114	100,0
San Antonio	E1	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0	2	100,0
	E3	4	80,0	1	20,0	0	0,0	0	0,0	5	100,0
	E8	0	0,0	0	0,0	3	100,0	0	0,0	3	100,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Cuadro 7-20: Jornadas de Mano de obra eventual

Sector	Estrato	Familiares Hombres		Familiares Mujeres		Externos Hombres		Externos Mujeres		Total	
		N° Jornadas	%	N° Jornadas	%	N° Jornadas	%	N° Jornadas	%	N° Jornadas	%
El Monte	E1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	E2	0	0,0	0	0,0	3	50,0	3	50,0	6	100,0
	E3	0	0,0	0	0,0	3	42,9	4	57,1	7	100,0
	E4	0	0,0	0	0,0	22	50,0	22	50,0	44	100,0
	E5	0	0,0	0	0,0	4	100,0	0	0,0	4	100,0
	E6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
isla de Maipo	E1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	E2	1	6,3	2	12,5	7	43,8	6	37,5	16	100,0
	E3	0	0,0	0	0,0	11	57,9	8	42,1	19	100,0
	E4	0	0,0	0	0,0	44	73,3	16	26,7	60	100,0
	E5	0	0,0	0	0,0	12	100,0	0	0,0	12	100,0
	E6	0	0,0	0	0,0	32	68,1	15	31,9	47	100,0
	E7	0	0,0	0	0,0	17	50,0	17	50,0	34	100,0
	E8	0	0,0	0	0,0	3	100,0	0	0,0	3	100,0
Melipilla	E1	0	0,0	1	20,0	4	80,0	0	0,0	5	100,0
	E2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	E3	7	53,8	4	30,8	2	15,4	0	0,0	13	100,0
	E4	2	40,0	2	40,0	1	20,0	0	0,0	5	100,0
	E5	0	0,0	0	0,0	13	100,0	0	0,0	13	100,0
	E6	8	10,3	0	0,0	35	44,9	35	44,9	78	100,0
	E7	0	0,0	0	0,0	60	54,5	50	45,5	110	100,0
	E8	0	0,0	0	0,0	8	66,7	4	33,3	12	100,0
San Antonio	E1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	E3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	E8	0	0,0	0	0,0	5	20,0	20	80,0	25	100,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

7.4.4.9. Mercados, comercialización y precios

A partir de los resultados obtenidos, es posible indicar que la producción resultante de la actividad agrícola en el área de estudio se dirige en gran medida hacia la comercialización y en segundo lugar al autoconsumo y subsistencia.

En general, y como se puede revisar en el Cuadro 7-21, más del 50% de la producción se encuentra destinada a la venta. Para todos los rubros encuestados. En este caso la diferencia está marcada por los cultivos anuales, que en un porcentaje en algunos casos 50% o mayor, está destinado al autoconsumo, principalmente lo asociado a ganadería.

Cuadro 7-21: Relación de venta y autoconsumo de la producción

Estrato	% Producción según destino														
	Cultivo Anual			Frutales			Praderas			Ganadería			Vides		
	V	A	P	V	A	P	V	A	P	V	A	P	V	A	P
E1	65,6	12,2	0,0	39,6	0,4	0,0	75,0	12,5	0,0	45,7	18,6	5,7	0,0	0,0	0,0
E2	52,4	30,2	0,0	81,5	10,8	0,0	100,0	0,0	0,0	90,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E3	79,5	2,9	0,0	73,3	0,1	0,0	59,7	13,4	0,0	59,4	28,3	1,1	33,3	0,0	0,0
E4	83,1	1,4	0,0	91,3	4,3	0,0	100,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	-	-	-
E5	82,3	17,7	0,0	100,0	0,0	0,0	50,0	16,7	0,0	76,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E6	61,3	1,3	0,0	86,1	0,9	0,0	85,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E7	50,0	0,0	0,0	92,3	0,0	0,0	-	-	-	100,0	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0
E8	25,0	50,0	0,0	91,5	8,5	0,0	25,0	0,0	0,0	52,5	10,0	0,0	100,0	0,0	0,0

Nota: V=Venta; A=Autoconsumo; P=Pérdida.

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

7.4.4.10. Uso de Tecnologías y Asesoría

El nivel tecnológico actual de los agricultores se registró en base al reflejo del uso de material genético certificado, uso de maquinaria, accesos a créditos y concurso a la Ley N° 18.450 de riego, así como también respecto a la recepción de asistencia técnica; ámbitos que se estima mejor caracterizan y diferencian a los tipos de agricultores en el área de estudio.

Respecto a la situación en condiciones de cultivos, se puede observar que, en general, los niveles tecnológicos de los predios no presentan grandes diferencias entre estratos y las zonas en estudio. Los mayores niveles tecnológicos identificados para los cultivos anuales se asocian al material genético certificado, uso de maquinarias y luego las respuestas se disgregan de forma similar en el resto de las categorías., aunque cobra cierta relevancia la recepción de asesoría técnica particular (Ver Cuadro 7-22).

Cuadro 7-22: Frecuencia por ámbitos asociados a nivel tecnológico en usuarios con cultivos anuales

Comuna	Estrato	Total Usuarios con Cultivos	Frecuencia por Aspecto (% sobre el total usuarios con cultivos)						
			Usa material genético certificado	Usa maquinaria	Usa tracción animal	Recibe asesoría técnica particular	Recibe transferencia tecnológica	Solicita créditos productivos (últimos 5 años)	Participa en concursos ley de riego (Últimos 5 años)
EL MONTE	E1	3	33,3	66,7	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
	E2	2	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E3	8	75,0	75,0	37,5	50,0	37,5	37,5	25,0
	E4	4	100,0	100,0	0,0	50,0	25,0	0,0	0,0
	E5	1	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E6	2	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
ISLA DE MAIPO	E1	3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
	E2	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E3	1	100,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
	E4	5	80,0	100,0	0,0	20,0	80,0	20,0	40,0
	E5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E6	5	60,0	60,0	40,0	60,0	40,0	40,0	40,0
	E7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MELIPILLA	E1	27	48,1	40,7	40,7	29,6	29,6	33,3	29,6
	E2	45	57,8	53,3	42,2	42,2	51,1	48,9	42,2
	E3	47	63,8	63,8	38,3	38,3	44,7	34,0	34,0
	E4	36	75,0	72,2	36,1	38,9	38,9	27,8	27,8
	E5	19	84,2	84,2	21,1	36,8	21,1	26,3	15,8
	E6	7	71,4	71,4	42,9	57,1	28,6	42,9	28,6
	E7	8	62,5	62,5	37,5	62,5	37,5	50,0	37,5
	E8	5	80,0	80,0	20,0	80,0	20,0	20,0	20,0
SAN ANTONIO	E1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E3	1	100,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E4	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E8	1	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

En el caso de los predios encuestados que poseen frutales, la situación no difiere en demasía respecto a la condición de los cultivos anuales. En términos generales, el nivel tecnológico para este rubro sigue estando marcado principalmente por el uso de material genético certificado, uso de maquinaria y la recepción de asesoría técnica particular, seguido en menor medida por el apoyo en transferencia tecnológica (Ver Cuadro 7-23).

Cuadro 7-23: Frecuencia por ámbitos asociados a nivel tecnológico en usuarios con frutales

Comuna	Estrato	Total Usuarios con Frutales	Frecuencia por Aspecto (% sobre el total usuarios con frutales)						
			Usa material genético certificado	Usa maquinaria	Usa tracción animal	Recibe asesoría técnica particular	Recibe transferencia tecnológica	Solicita créditos productivos (últimos 5 años)	Participa en concursos ley de riego (Últimos 5 años)
EL MONTE	E1	2	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	E2	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E3	4	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	E4	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E5	8	50,0	50,0	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0
	E6	4	50,0	50,0	25,0	50,0	25,0	25,0	50,0
ISLA DE MAIPO	E1	6	66,7	33,3	16,7	16,7	50,0	16,7	16,7
	E2	10	60,0	40,0	0,0	0,0	40,0	20,0	40,0
	E3	14	50,0	50,0	0,0	21,4	7,1	7,1	21,4
	E4	16	50,0	50,0	0,0	25,0	18,8	6,3	25,0
	E5	3	33,3	66,7	0,0	66,7	0,0	0,0	0,0
	E6	15	46,7	53,3	13,3	46,7	20,0	13,3	20,0
	E7	2	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E8	2	50,0	50,0	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0
MELIPILLA	E1	18	50,0	50,0	44,4	50,0	44,4	44,4	44,4
	E2	47	51,1	48,9	40,4	44,7	42,6	42,6	40,4
	E3	36	50,0	50,0	36,1	38,9	41,7	36,1	36,1
	E4	30	50,0	50,0	26,7	43,3	30,0	36,7	40,0
	E5	17	47,1	52,9	17,6	35,3	23,5	29,4	35,3
	E6	23	47,8	52,2	8,7	47,8	13,0	26,1	30,4
	E7	22	50,0	50,0	13,6	50,0	13,6	36,4	27,3
	E8	14	50,0	50,0	7,1	50,0	7,1	21,4	21,4
SAN ANTONIO	E1	1	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
	E3	1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E4	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E8	2	50,0	50,0	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Respecto a los predios encuestados con producción de praderas, se pudo identificar que, estos mantienen un nivel tecnológico bajo en relación a las variables analizadas. En términos generales, para toda el área de estudio, la representación de los predios que utilizan tecnologías de interés o reciben apoyo tecnológico para la producción corresponden a menos del 25% de los encuestados, siendo el uso de material genético certificado y el uso de tracción animal las variables con mayor presencia en la producción de praderas (Ver Cuadro 7-24).

Los resultados obtenidos respecto al bajo nivel tecnológico en la producción de praderas, son el reflejo una condición de producción, que en su totalidad se desarrolla en secano con un escaso manejo productivo, donde es común el uso de praderas naturales destinadas al pastoreo.

Cuadro 7-24: Frecuencia por ámbitos asociados a nivel tecnológico en agricultores con uso de praderas

Comuna	Estrato	Total Usuarios con Praderas	Frecuencia por Aspecto (% sobre el total usuarios con praderas)						
			Usa material genético certificado	Usa maquinaria	Usa tracción animal	Recibe asesoría técnica particular	Recibe transferencia tecnológica	Solicita créditos productivos (últimos 5 años)	Participa en concursos ley de riego (Últimos 5 años)
EL MONTE	E1	2	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	E2	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E3	6	50,0	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
	E4	1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E6	2	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
ISLA DE MAIPO	E1	2	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	E2	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E3	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E4	4	50,0	0,0	25,0	25,0	0,0	0,0	0,0
	E5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E6	4	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	E7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MELIPILLA	E1	20	50,0	40,0	45,0	50,0	45,0	40,0	40,0
	E2	43	46,5	44,2	44,2	44,2	46,5	44,2	44,2
	E3	56	48,2	23,2	25,0	30,4	26,8	23,2	23,2
	E4	25	52,0	32,0	36,0	48,0	32,0	32,0	32,0
	E5	11	54,5	27,3	36,4	36,4	36,4	27,3	27,3
	E6	9	55,6	22,2	33,3	33,3	33,3	44,4	44,4
	E7	6	66,7	50,0	66,7	50,0	66,7	50,0	50,0
	E8	7	42,9	14,3	42,9	14,3	28,6	28,6	28,6
SAN ANTONIO	E1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E3	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E4	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E8	2	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Con respecto al uso de tecnología en la ganadería, se mantiene una situación similar a la producción de praderas, aquí los mayores porcentajes se encuentran en el uso de tracción animal y de

material genético certificado. Es así, como en menos del 25% de estos, dan cuenta del uso de algún medio de apoyo tecnológico para la producción.

Cuadro 7-25: Frecuencia por ámbitos asociados a nivel tecnológico en usuarios con ganado

Comuna	Estrato	Total Usuarios con Ganado	Frecuencia por Aspecto (% sobre el total usuarios con ganado)						
			Usa material genético certificado	Usa maquinaria	Usa tracción animal	Recibe asesoría técnica particular	Recibe transferencia tecnológica	Solicita créditos productivos (últimos 5 años)	Participa en concursos ley de riego (Últimos 5 años)
EL MONTE	E1	2	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0
	E2	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E3	4	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0
	E4	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E6	2	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0
ISLA DE MAIPO	E1	2	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0
	E2	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E3	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E4	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E6	4	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0
	E7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MELIPILLA	E1	16	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0
	E2	38	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0
	E3	31	48,4	41,9	48,4	45,2	41,9	41,9	0,0
	E4	20	45,0	40,0	50,0	40,0	40,0	40,0	0,0
	E5	12	41,7	25,0	58,3	25,0	25,0	25,0	0,0
	E6	6	50,0	33,3	50,0	33,3	33,3	33,3	0,0
	E7	6	66,7	50,0	66,7	50,0	50,0	50,0	0,0
	E8	8	37,5	12,5	50,0	12,5	12,5	12,5	0,0
SAN ANTONIO	E1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E3	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E4	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	E8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

7.4.4.11. Interés por el Proyecto

Para determinar el interés preliminar por distintos tipos de iniciativas relacionadas con el mejoramiento del riego, se pidió a los encuestados que ordenaran seis alternativas de 1 (la más prioritaria) a 6 (menos prioritaria) en cuanto a sus percepciones de las necesidades del área de estudio.

Los resultados (Cuadro 7-26) muestran, independiente del sector y el tamaño predial, una clara preferencia por obras de riego extraprediales, siendo el orden de preferencia revestimiento de canales, sistemas de acumulación, seguidos de mejoramiento de bocatomas y marcos partidores, así como iniciativas relacionadas con la gestión.

Cuadro 7-26: Orden Prioridad Para Proyectos De Riego Resultados Encuesta

Comuna	Estrato	Orden de prioridad (1 más importante)						
		Mejoramiento Bocatoma	Revest. Canal	Mejoramiento compuerta y Marcos Partidores	Acumulación	Extracción agua subterránea	Tecnificación Riego	Otros Gestión
EL MONTE	E1	-	-	-	-	-	-	1
	E2	1	-	-	-	-	-	-
	E3	2	-	-	-	-	-	1
	E4	2	-	-	-	-	-	1
	E5	-	1	-	-	-	-	-
	E6	-	1	-	-	-	-	-
ISLA DE MAIPO	E1	-	4	-	1	-	4	4
	E2	-	-	-	2	-	-	1
	E3	-	1	-	-	-	-	2
	E4	-	1	-	2	-	-	-
	E5	-	-	-	2	2	-	-
	E6	4	2	-	2	4	-	-
	E7	-	1	-	-	-	-	-
	E8	-	-	-	1	-	-	-
MELIPILLA	E1	-	2	3	4	5	-	1
	E2	-	1	3	4	-	5	2
	E3	5	1	3	4	-	-	3
	E4	5	1	2	3	-	-	4
	E5	5	3	1	3	-	-	4
	E6	3	1	5	2	-	-	5
	E7	3	5	3	3	-	-	5
	E8	1	2	3	-	-	-	-
SAN ANTONIO	E3	1	-	2	-	-	-	-
	E8	-	-	-	1	-	-	-

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

Al evaluar el interés predial directo por proyectos de riego, entendiendo esto como los beneficios que va a recibir el predio luego de implementada una iniciativa, la mayor parte de los

interesados demuestra interés, alcanzando aproximadamente un 66% de las respuestas. (Ver Cuadro 7-27).

Cuadro 7-27: Interés por proyectos de riego, respecto de beneficios a nivel predial directo. Resultado encuesta

Comuna	Estrato	Interesado		Indiferente		No Interesado		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
EL MONTE	E1	3	50,0	2	33,3	1	16,7	6	100,0
	E2	0	0,0	2	100,0	0	0,0	2	100,0
	E3	7	63,6	2	18,2	2	18,2	11	100,0
	E4	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	100,0
	E5	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	100,0
	E6	2	50,0	1	25,0	1	25,0	4	100,0
ISLA DE MAIPO	E1	3	42,9	3	42,9	1	14,3	7	100,0
	E2	4	50,0	4	50,0	0	0,0	8	100,0
	E3	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	100,0
	E4	9	81,8	2	18,2	0	0,0	11	100,0
	E5	2	100,0	0	0,0	0	0,0	2	100,0
	E6	10	71,4	2	14,3	2	14,3	14	100,0
	E7	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0
	E8	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0
MELIPILLA	E1	80	62,5	18	14,1	30	23,4	128	100,0
	E2	65	52,0	26	20,8	34	27,2	125	100,0
	E3	87	74,4	15	12,8	15	12,8	117	100,0
	E4	45	69,2	9	13,8	11	16,9	65	100,0
	E5	32	74,4	6	14,0	5	11,6	43	100,0
	E6	17	77,3	3	13,6	2	9,1	22	100,0
	E7	12	63,2	3	15,8	4	21,1	19	100,0
	E8	10	83,3	1	8,3	1	8,3	12	100,0
SAN ANTONIO	E1	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0
	E3	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	100,0
	E4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	E6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	E8	2	100,0	0	0,0	0	0,0	2	0,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

7.4.4.12. Intenciones de Cultivos Con Proyecto

Se consultó respecto a las intenciones de futuros cultivo, en el caso que las condiciones de abastecimiento hídrico se optimicen por medio del mejoramiento de la infraestructura de riego. En este contexto, los resultados de la encuesta visibilizan que, una gran proporción de los encuestados

manifiestan interés en integrar o aumentar alternativas de producción de frutales como Limón y Paltos; así como también otros cultivos que entreguen mayor rentabilidad, entre ellos las papas. (Ver Cuadro 7-28)

A partir de las respuestas es posible vislumbrar diferencias claras entre las comunas del área de estudio, así en la comuna de San Antonio, solamente en los estratos 3 y 8 existen intenciones de implementar nuevos cultivos en una situación con proyecto, específicamente asociado a frutales como almendros y paltos, entre otros. La comuna de Isla de Maipo sigue la tónica general, enfocando sus intenciones de futuros cultivos a limones y paltos. En el caso de El Monte, hay mayor diversidad en los intereses de los agricultores por futuros cultivos, y se observan diferencias por estratos, siendo los estratos 1, 2 y 3 quienes presentan interés por cultivos como papas, porotos y cebollas, a diferencia de los estratos 4, 5 y 6 en donde las intenciones se asocian exclusivamente a frutales. Algo similar en cuanto al tipo de cultivos sucede en la comuna de Isla de Maipo, en donde los frutales y la vid marcan la preferencia entre los encuestados.

Cuadro 7-28: Intenciones De Cultivos Con Proyecto. Resultados Encuesta

Comuna	Estrato	Total Usuarios	Frecuencia de intención de cultivo (% por sobre el total de usuarios del estrato)																							
			AJO	ALFALFA	ALMENDRO	ARANDANO	CEBOLLAS	CEREZOS	CHACRAS	FLORES	FRUTILLA	LIMONERO	MAÍZ CHOCLO	MAIZ GRANO	MAÍZ SILO	NARANJO	NOGAL	OTROS CULTIVOS	OTROS FRUTALES	PALTOS	PAPAS	POROTOS	PRADERA MIXTA	PRADERA NATURAL	TOMATES	TRIGO	VID
EL MONTE	E1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0
	E2	2	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0
	E3	8	25	13	0	0	25	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	13	0	0	25	25	0	0	0	0	0
	E4	4	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	20	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
	E6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0	0	0	0
	E7	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
	E8	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
ISLA DE MAIPO	E1	5	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E2	9	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	11	22	0	0	0	0	0	0	0
	E3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0
	E4	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15	0	0	8	0	0	0	0	0	0	15
	E5	2	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
	E6	10	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	10	0	0	0	0	0	0	0
	E7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
MELIPILLA	E1	140	0	1	0	1	0	0	1	2	1	2	1	0	0	0	0	6	1	1	1	0	1	0	0	0	1
	E2	98	0	1	0	0	0	0	4	0	0	4	1	0	0	0	1	4	2	4	1	0	1	0	1	0	1
	E3	93	1	18	0	0	1	1	2	0	1	2	10	0	0	0	1	17	3	1	8	0	3	2	2	0	1
	E4	51	0	6	0	0	0	4	2	2	0	6	14	0	0	2	6	25	12	2	10	0	4	2	0	2	0
	E5	38	0	11	0	0	0	0	0	3	0	0	8	0	3	0	11	18	5	0	5	0	3	3	3	0	0
	E6	18	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	6	22	11	11	0	0	6	6	0	0	0	0
	E7	13	0	15	0	0	0	15	0	0	0	0	15	0	0	8	38	0	8	0	0	0	0	15	0	0	0
	E8	11	0	0	9	0	0	0	0	0	0	9	0	0	18	0	27	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0
SAN ANTONIO	E1	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
	E2	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
	E3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
	E4	1	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
	E5	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
	E6	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
	E7	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
	E8	2	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia, a partir de Encuesta Simple.

7.5. Uso del Suelo

7.5.1. Aspectos Generales

La estratificación predial obtenida de listado de usuarios del área de estudio y las proporciones de los tipos de superficie y cultivos resultantes de la aplicación de la Encuesta Simple son la base para determinar el uso del suelo de la Situación Actual. Tal como se dijo anteriormente, la distribución porcentual de los cultivos se expande para representar el universo del área de estudio.

La información es entregada a nivel de predio promedio y superficie expandida. Un aspecto importante a destacar es que el uso del suelo presentado incluye los sectores de cada comuna abastecidos por los canales en estudio y no toda la superficie comunal.

7.5.2. Predios Promedio

A partir de la información de superficie total predial fue posible establecer el tamaño promedio que representa a cada estrato del área de estudio. La superficie total del Predio Promedio fue desglosada según la distribución porcentual de los cultivos regados con agua superficial y las zonas sin uso, provenientes del análisis de la encuesta simple, obteniendo su equivalente en área. Estos resultados se muestran en el Cuadro 7-29 al Cuadro 7-32.

Es importante destacar la importancia de la información sobre la estructura de cultivos y tipos de superficie (distribución porcentual) de cada predio promedio para caracterizar posteriormente los proyectos a diseñar a nivel de perfil, la que depende de la estratificación predial de la comuna en donde se localiza el proyecto.

Cuadro 7-29: Uso del suelo Situación Actual predios promedio – El Monte

Rubro	Cultivo	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	1,25	24,0	0,00	0,0	14,51	46,7	0,00	0,0	0,00	0,0
	Avena	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	2,02	6,3
	Cebolla	0,00	0,0	0,48	100,0	0,53	36,4	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Chacra Casera	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Frutilla	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,77	1,9	0,00	0,0
	Maíz Choclo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,84	16,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Maíz Grano	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	1,52	11,5	0,00	0,0	7,36	17,6	0,42	1,3
	Maíz Silo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	2,32	5,6	1,72	5,4
	Papa	0,08	42,9	0,00	0,0	0,38	26,0	0,63	12,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Poroto	0,00	0,0	0,00	0,0	0,31	20,8	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Semillas Maravilla	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Semillas Zanahoria	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Tomate	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Trigo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	1,48	3,5	1,39	4,4
	Zanahoria	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Otros Cultivos	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,63	12,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	0,00	0,0	0,00	0,0	0,08	5,6	0,21	4,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,84	2,0	0,57	1,8
	Pradera Mixta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	1,45	3,5	0,42	1,3
	Pradera Natural	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	1,10	2,6	9,01	28,3
	Césped	0,11	57,1	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Frutales	Cerezo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	1,39	3,3	0,00	0,0
	Ciruelo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	2,07	4,9	0,00	0,0
	Huerto Frutal	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,50	1,6
	Limonero	0,00	0,0	0,00	0,0	0,16	11,2	0,00	0,0	8,70	65,6	3,11	10,0	2,29	5,5	2,98	9,4
	Naranjo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,65	1,5	1,32	4,2
	Nogal	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	1,67	32,0	0,00	0,0	0,00	0,0	16,08	38,4	3,23	10,2
	Otros Frutales	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Palto	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	3,03	22,9	13,47	43,3	1,94	4,6	5,77	18,1
	Vid Vinífera	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	2,13	5,1	2,48	7,8
Subtotal Riego		**0,19**	**100,0**	**0,48**	**100,0**	**1,47**	**100,0**	**5,23**	**100,0**	**13,25**	**100,0**	**31,09**	**100,0**	**41,87**	**100,0**	**31,83**	**100,0**
Eucaliptus		0,00	-	0,00	-	0,31	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
Total Cultivos		**0,19**	-	**0,48**	-	**1,77**	-	**5,23**	-	**13,25**	-	**31,09**	-	**41,87**	-	**31,83**	-
Bosque Nativo		0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	2,13	3,3	34,82	32,7
Indirectamente productiva		0,03	7,7	0,24	33,3	0,38	15,5	0,73	10,8	1,52	10,1	0,00	0,0	5,89	9,2	0,63	0,6
Sin uso potencialmente Regable		0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,63	9,2	0,22	1,5	1,04	3,2	9,71	15,1	33,81	31,8
Improductiva		0,14	38,5	0,00	0,0	0,27	11,3	0,21	3,1	0,00	0,0	0,00	0,0	4,61	7,2	5,25	4,9
Total Predial		**0,36**	**100,0**	**0,72**	**100,0**	**2,42**	**100,0**	**6,80**	**100,0**	**14,99**	**100,0**	**32,13**	**100,0**	**64,21**	**100,0**	**106,34**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

Cuadro 7-30: Uso del suelo Situación Actual predios promedio – Isla de Maipo

Rubro	Cultivo	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Avena	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Cebolla	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Chacra Casera	0,09	31,6	0,15	26,3	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Frutilla	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Maíz Choclo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,24	4,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Maíz Grano	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Maíz Silo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Papa	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,08	1,3	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Poroto	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,52	8,6	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Semillas Maravilla	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,57	2,6	0,00	0,0	0,00	0,0
	Semillas Zanahoria	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,85	4,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Tomate	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Trigo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Zanahoria	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Otros Cultivos	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,26	4,2	0,00	0,0	0,28	1,3	0,00	0,0	0,00	0,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,71	11,7	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Pradera Mixta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Pradera Natural	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,05	0,9	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Césped	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,04	0,7	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Frutales	Cerezo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,48	8,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Ciruelo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,38	1,8	0,00	0,0	0,00	0,0
	Huerto Frutal	0,00	0,0	0,07	11,7	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Limonero	0,00	0,0	0,14	24,1	1,18	58,6	1,22	20,2	0,00	0,0	3,22	15,0	7,47	15,0	0,00	0,0
	Naranjo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,05	2,3	0,00	0,0	0,00	0,0	0,95	4,4	0,00	0,0	0,00	0,0
	Nogal	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,52	8,6	2,84	22,0	2,27	10,6	27,40	55,0	0,00	0,0
	Otros Frutales	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,38	1,8	0,00	0,0	0,00	0,0
	Palto	0,20	68,4	0,22	38,0	0,79	39,1	1,92	31,9	2,84	22,0	2,84	13,2	14,94	30,0	72,10	100,0
	Vid Vinífera	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	7,25	56,0	9,77	45,4	0,00	0,0	0,00	0,0
Subtotal Riego		**0,30**	**100,0**	**0,57**	**100,0**	**2,01**	**100,0**	**6,04**	**100,0**	**12,93**	**100,0**	**21,50**	**100,0**	**49,81**	**100,0**	**72,10**	**100,0**
Eucaliptus		0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
Total Cultivos		**0,30**	-	**0,57**	-	**2,01**	-	**6,04**	-	**12,93**	-	**21,50**	-	**49,81**	-	**72,10**	-
Bosque Nativo		0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Indirectamente productiva		0,09	24,0	0,10	13,5	0,32	13,6	0,77	10,3	1,09	7,8	1,59	5,4	6,23	9,8	0,00	0,0
Sin uso potencialmente Regable		0,00	0,0	0,04	5,9	0,00	0,0	0,59	8,0	0,00	0,0	6,24	21,3	7,60	11,9	72,10	9,8
Improductiva		0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	591,18	80,4
Total Predial		**0,39**	**100,0**	**0,70**	**100,0**	**2,32**	**100,0**	**7,40**	**100,0**	**14,02**	**100,0**	**29,34**	**100,0**	**63,63**	**100,0**	**735,37**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

Cuadro 7-31: Uso del suelo Situación Actual predios promedio – Melipilla

Rubro	Cultivo	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,02	1,3	0,00	0,0	0,06	0,5	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Avena	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	6,17	6,3
	Cebolla	0,00	0,0	0,00	1,6	0,06	4,2	0,12	2,5	0,07	0,6	0,26	1,3	0,00	0,0	0,00	0,0
	Chacra Casera	0,01	16,5	0,01	9,4	0,10	6,9	0,06	1,2	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Frutilla	0,00	0,0	0,00	0,0	0,03	1,8	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,85	1,9	0,00	0,0
	Maíz Choclo	0,00	0,0	0,01	8,6	0,04	3,1	0,54	10,7	0,24	2,0	0,94	4,8	0,00	0,0	0,00	0,0
	Maíz Grano	0,00	0,0	0,00	3,1	0,03	1,8	0,14	2,8	1,25	10,3	0,00	0,0	8,04	17,6	1,29	1,3
	Maíz Silo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,62	5,1	0,00	0,0	2,54	5,6	5,27	5,4
	Papa	0,00	6,3	0,01	9,4	0,16	11,1	0,23	4,6	0,27	2,2	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Poroto	0,00	0,0	0,00	0,5	0,02	1,3	0,33	6,6	0,00	0,0	0,03	0,1	0,00	0,0	0,00	0,0
	Semillas Maravilla	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,08	1,6	0,00	0,0	0,83	4,3	0,00	0,0	0,00	0,0
	Semillas Zanahoria	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,73	6,1	0,94	4,8	0,00	0,0	0,00	0,0
	Tomate	0,00	0,0	0,00	0,7	0,04	2,6	0,02	0,4	0,49	4,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Trigo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,03	2,0	0,24	4,8	0,44	3,6	0,78	4,0	1,62	3,5	4,24	4,4
	Zanahoria	0,00	0,0	0,00	0,0	0,02	1,6	0,41	8,2	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Otros Cultivos	0,00	0,0	0,01	10,5	0,03	2,2	0,17	3,4	0,42	3,4	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	0,01	26,4	0,01	13,3	0,39	27,5	0,69	13,8	0,64	5,2	0,42	2,1	0,92	2,0	1,74	1,8
	Pradera Mixta	0,00	6,3	0,01	5,5	0,02	1,2	0,20	4,0	0,32	2,6	0,00	0,0	1,59	3,5	1,29	1,3
	Pradera Natural	0,01	18,2	0,01	5,5	0,22	15,2	0,66	13,3	3,25	26,8	0,78	4,0	1,20	2,6	27,59	28,3
	Césped	0,00	6,3	0,02	18,5	0,11	7,5	0,20	4,0	1,65	13,6	2,39	12,3	0,00	0,0	0,00	0,0
Frutales	Cerezo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,02	1,6	0,37	7,4	0,15	1,2	3,38	17,4	1,52	3,3	0,00	0,0
	Ciruelo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	1,59	8,2	2,26	4,9	0,00	0,0
	Huerto Frutal	0,00	6,3	0,00	0,8	0,00	0,0	0,01	0,2	0,00	0,0	0,03	0,1	0,00	0,0	1,54	1,6
	Limonero	0,00	5,0	0,00	2,7	0,00	0,0	0,15	3,0	0,24	2,0	0,78	4,0	2,50	5,5	9,13	9,4
	Naranjo	0,00	0,0	0,00	2,0	0,00	0,0	0,02	0,4	0,00	0,0	1,98	10,2	0,71	1,5	4,05	4,2
	Nogal	0,00	0,0	0,00	0,0	0,03	2,0	0,26	5,2	1,27	10,5	3,85	19,8	17,57	38,4	9,90	10,2
	Otros Frutales	0,00	1,3	0,00	0,0	0,01	0,7	0,10	2,0	0,00	0,0	0,03	0,1	0,00	0,0	0,00	0,0
	Palto	0,00	1,3	0,00	3,1	0,01	0,7	0,01	0,2	0,00	0,0	0,42	2,1	2,12	4,6	17,69	18,1
	Vid Vinífera	0,00	6,3	0,01	5,0	0,05	3,7	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	2,33	5,1	7,59	7,8
Subtotal Riego		**0,05**	**100,0**	**0,11**	**100,0**	**1,44**	**100,0**	**5,00**	**100,0**	**12,12**	**100,0**	**19,42**	**100,0**	**45,75**	**100,0**	**97,50**	**100,0**
Eucaliptus		0,00	-	0,00	-	0,05	-	0,07	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
Total Cultivos		**0,05**	-	**0,11**	-	**1,48**	-	**5,07**	-	**12,12**	-	**19,42**	-	**45,75**	-	**97,50**	-
Bosque Nativo		0,00	0,8	0,01	1,8	0,02	1,0	0,02	0,3	0,20	1,3	2,73	8,6	2,33	3,3	106,63	32,7
Indirectamente productiva		0,13	35,1	0,20	32,5	0,36	14,9	0,67	9,5	0,95	6,5	0,86	2,7	6,44	9,2	1,93	0,6
Sin uso potencialmente Regable		0,16	41,7	0,28	45,0	0,45	18,5	1,37	19,2	1,20	8,3	6,00	18,9	10,62	15,1	103,54	31,8
Improductiva		0,04	9,6	0,02	2,8	0,12	5,0	0,01	0,1	0,05	0,3	2,76	8,7	5,03	7,2	16,08	4,9
Total Predial		**0,37**	**100,0**	**0,62**	**100,0**	**2,44**	**100,0**	**7,13**	**100,0**	**14,51**	**100,0**	**31,77**	**100,0**	**70,17**	**100,0**	**325,68**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

Cuadro 7-32: Uso del suelo Situación Actual predios promedio – San Antonio

Rubro	Cultivo	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Avena	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Cebolla	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Chacra Casera	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,66	34,0	1,18	34,0	2,75	34,0	6,62	34,0	16,81	34,0
	Frutilla	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Maíz Choclo	0,00	0,0	0,30	47,6	0,96	47,6	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Maíz Grano	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Maíz Silo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Papa	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Poroto	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Semillas Maravilla	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Semillas Zanahoria	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Tomate	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Trigo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Zanahoria	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Otros Cultivos	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	0,00	0,0	0,05	7,9	0,16	7,9	0,04	2,1	0,07	2,1	0,17	2,1	0,41	2,1	1,05	2,1
	Pradera Mixta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Pradera Natural	0,00	0,0	0,14	22,2	0,45	22,2	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Césped	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Frutales	Cerezo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Ciruelo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Huerto Frutal	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Limonero	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Naranjo	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Nogal	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	1,24	63,8	2,21	63,8	5,16	63,8	12,42	63,8	31,53	63,8
	Otros Frutales	0,00	0,0	0,14	22,2	0,45	22,2	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Palto	0,04	100,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Vid Vinífera	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Subtotal Riego		**0,04**	**100,0**	**0,63**	**100,0**	**2,02**	**100,0**	**1,94**	**100,0**	**3,46**	**100,0**	**8,08**	**100,0**	**19,45**	**100,0**	**49,39**	**100,0**
Eucaliptus		0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
Total Cultivos		**0,04**	-	**0,63**	-	**2,02**	-	**1,94**	-	**3,46**	-	**8,08**	-	**19,45**	-	**49,39**	-
Bosque Nativo		0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Indirectamente productiva		0,04	11,9	0,00	0,0	0,00	0,0	0,16	2,2	0,29	2,2	0,69	2,2	1,66	2,2	4,20	2,2
Sin uso potencialmente Regable		0,19	59,5	0,00	0,0	0,00	0,0	0,91	12,0	1,62	12,0	3,78	12,0	9,11	12,0	23,12	12,0
Improductiva		0,05	16,7	0,09	12,5	0,29	12,5	4,58	60,3	8,16	60,3	19,08	60,3	45,95	60,3	116,65	60,3
Total Predial		**0,31**	**100,0**	**0,72**	**100,0**	**2,31**	**100,0**	**7,58**	**100,0**	**13,53**	**100,0**	**31,62**	**100,0**	**76,16**	**100,0**	**193,37**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

7.5.3. Superficie Expandida

En el Cuadro 7-33 a Cuadro 7-37 se presenta la superficie expandida para cada estrato y el total de los sectores de riego de las comunas en estudio.

Cuadro 7-33: Uso del suelo Situación Actual predios expandidos – El Monte

Rubro	Cultivo	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,9	24,0	0,0	0,0	261,2	46,7	0,0	0,0	0,0	0,0	305,1	19,5
	Avena	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	2,0	6,3	2,0	0,1
	Cebolla	0,0	0,0	21,5	100,0	39,5	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,0	3,9
	Chacra Casera	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	0,0	0,0
	Frutilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	1,9	0,0	0,0	3,9	0,2
	Maíz Choclo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	1,9
	Maíz Grano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,6	11,5	0,0	0,0	36,8	17,6	0,4	1,3	88,8	5,7
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	5,6	1,7	5,4	13,3	0,9
	Papa	0,7	42,9	0,0	0,0	28,2	26,0	22,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,9	3,2
	Poroto	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	1,4
	Semillas Maravilla	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	0,0	0,0
	Semillas Zanahoria	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	0,0	0,0
	Tomate	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	0,0	0,0
	Trigo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	3,5	1,4	4,4	8,8	0,6
	Zanahoria	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	0,0	0,0
	Otros Cultivos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	1,4
Forrajes y Praderas	Alfalfa	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	5,6	7,3	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	2,0	0,6	1,8	18,1	1,2
	Pradera Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	3,5	0,4	1,3	7,7	0,5
	Pradera Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	2,6	9,0	28,3	14,5	0,9
	Césped	0,9	57,1	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	0,9	0,1
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	3,3	0,0	0,0	6,9	0,4
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	4,9	0,0	0,0	10,3	0,7
	Huerto Frutal	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	0,5	1,6	0,5	0,0
	Limonero	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	11,2	0,0	0,0	295,8	65,6	56,0	10,0	11,5	5,5	3,0	9,4	378,3	24,2
	Naranjo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	1,5	1,3	4,2	4,6	0,3
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,5	32,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,4	38,4	3,2	10,2	142,2	9,1
	Otros Frutales	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	0,0	0,0
	Palto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	103,2	22,9	242,5	43,3	9,7	4,6	5,8	18,1	361,1	23,1
	Vid Vinífera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	5,1	2,5	7,8	13,1	0,8
Subtotal Riego		**1,5**	**100,0**	**21,5**	**100,0**	**108,5**	**100,0**	**182,9**	**100,0**	**450,6**	**100,0**	**559,6**	**100,0**	**209,3**	**100,0**	**31,8**	**100,0**	**1.565,8**	**100,0**
Eucaliptus		0,0	-	0,0	-	22,6	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	22,6	-
Total Cultivos		**1,5**	-	**21,5**	-	**131,1**	-	**182,9**	-	**450,6**	-	**559,6**	-	**209,3**	-	**31,8**	-	**1.588,4**	-
Bosque Nativo		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	3,3	34,8	32,7	45,5	2,3
Indirectamente productiva		0,2	7,7	10,7	33,3	27,8	15,5	25,6	10,8	51,6	10,1	0,0	0,0	29,5	9,2	0,6	0,6	146,1	7,4
Sin uso potencialmente Regable		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	9,2	7,6	1,5	18,7	3,2	48,6	15,1	33,8	31,8	130,6	6,6
Improductiva		1,1	38,5	0,0	0,0	20,2	11,3	7,3	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	7,2	5,2	4,9	56,9	2,9
Total Predial		**2,9**	**100,0**	**32,2**	**100,0**	**179,2**	**100,0**	**237,8**	**100,0**	**509,7**	**100,0**	**578,3**	**100,0**	**321,0**	**100,0**	**106,3**	**100,0**	**1.967,4**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

Cuadro 7-34: Uso del suelo Situación Actual predios expandidos –Isla de Maipo

Rubro	Cultivo	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	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	0,0	0,0
	Avena	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	0,0	0,0
	Cebolla	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	0,0	0,0
	Chacra Casera	4,0	31,6	21,5	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	0,6
	Frutilla	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	0,0	0,0
	Maíz Choclo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	0,7
	Maíz Grano	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	0,0	0,0
	Maíz Silo	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	0,0	0,0
	Papa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	0,2
	Poroto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,6	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,6	1,5
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	0,5
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5	0,7
	Tomate	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	0,0	0,0
	Trigo	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	0,0	0,0
	Zanahoria	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	0,0	0,0
	Otros Cultivos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	4,2	0,0	0,0	10,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	41,8	1,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	86,1	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	86,1	2,0
	Pradera Mixta	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	0,0	0,0
	Pradera Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	0,1
	Césped	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,1
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,7	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,7	1,4
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,3
	Huerto Frutal	0,0	0,0	9,6	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	0,2
	Limonero	0,0	0,0	19,7	24,1	139,9	58,6	148,7	20,2	0,0	0,0	119,0	15,0	104,6	15,0	0,0	0,0	531,9	12,5
	Naranjo	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5	1,0
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,6	8,6	150,6	22,0	84,0	10,6	383,5	55,0	0,0	0,0	681,8	16,0
	Otros Frutales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,3
	Palto	8,6	68,4	31,0	38,0	93,5	39,1	234,8	31,9	150,6	22,0	105,0	13,2	209,2	30,0	1.009,3	100,0	1.842,1	43,3
	Vid Vinífera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	384,0	56,0	361,6	45,4	0,0	0,0	0,0	0,0	745,6	17,5
Subtotal Riego		**12,6**	**100,0**	**81,8**	**100,0**	**238,9**	**100,0**	**737,2**	**100,0**	**685,2**	**100,0**	**795,7**	**100,0**	**697,4**	**100,0**	**1.009,3**	**100,0**	**4.258,0**	**100,0**
Eucaliptus		0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
Total Cultivos		**12,6**	-	**81,8**	-	**238,9**	-	**737,2**	-	**685,2**	-	**795,7**	-	**697,4**	-	**1.009,3**	-	**4.258,0**	-
Bosque Nativo		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	0,0	0,0
Indirectamente productiva		4,0	24,0	13,7	13,5	37,6	13,6	93,4	10,3	57,7	7,8	58,8	5,4	87,2	9,8	0,0	0,0	352,4	2,5
Sin uso potencialmente Regable		0,0	0,0	6,0	5,9	0,0	0,0	72,4	8,0	0,0	0,0	231,0	21,3	106,3	11,9	1.009,3	9,8	1.425,1	10,0
Improductiva		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	8.276,5	80,4	8.276,5	57,8
Total Predial		**16,5**	**100,0**	**101,5**	**100,0**	**276,5**	**100,0**	**903,0**	**100,0**	**743,0**	**100,0**	**1.085,5**	**100,0**	**890,9**	**100,0**	**10.295,2**	**100,0**	**14.312,1**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

Cuadro 7-35: Uso del suelo Situación Actual predios expandidos –Melipilla

Rubro	Cultivo	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5	1,3	0,0	0,0	25,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,8	0,1
	Avena	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	784,1	6,3	784,1	2,4
	Cebolla	0,0	0,0	2,7	1,6	66,6	4,2	72,7	2,5	30,4	0,6	71,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	243,5	0,7
	Chacra Casera	4,5	16,5	16,0	9,4	107,6	6,9	35,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	163,4	0,5
	Frutilla	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,7	1,9	0,0	0,0	129,0	0,4
	Maíz Choclo	0,0	0,0	14,7	8,6	48,7	3,1	316,8	10,7	101,2	2,0	255,8	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	737,2	2,2
	Maíz Grano	0,0	0,0	5,3	3,1	28,7	1,8	82,1	2,8	516,2	10,3	0,0	0,0	956,9	17,6	163,4	1,3	1.752,6	5,3
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	258,1	5,1	0,0	0,0	302,2	5,6	669,7	5,4	1.230,0	3,7
	Papa	1,7	6,3	16,0	9,4	173,7	11,1	134,9	4,6	111,3	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	437,7	1,3
	Poroto	0,0	0,0	0,8	0,5	20,5	1,3	193,6	6,6	0,0	0,0	7,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	222,0	0,7
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,9	1,6	0,0	0,0	227,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	274,4	0,8
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	303,6	6,1	255,8	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	559,5	1,7
	Tomate	0,0	0,0	1,2	0,7	41,0	2,6	11,7	0,4	202,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	256,3	0,8
	Trigo	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	2,0	140,8	4,8	182,2	3,6	213,2	4,0	193,1	3,5	539,1	4,4	1.299,0	4,0
	Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	1,6	242,9	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	268,5	0,8
	Otros Cultivos	0,0	0,0	18,0	10,5	34,8	2,2	99,7	3,4	172,1	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	324,6	1,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	7,3	26,4	22,7	13,3	430,4	27,5	408,3	13,8	263,1	5,2	113,7	2,1	109,1	2,0	220,5	1,8	1.575,2	4,8
	Pradera Mixta	1,7	6,3	9,3	5,5	18,4	1,2	117,3	4,0	131,6	2,6	0,0	0,0	188,9	3,5	163,4	1,3	630,6	1,9
	Pradera Natural	5,0	18,2	9,3	5,5	238,8	15,2	391,9	13,3	1.345,1	26,8	213,2	4,0	142,7	2,6	3.503,9	28,3	5.849,9	17,8
	Césped	1,7	6,3	31,5	18,5	117,9	7,5	117,3	4,0	684,3	13,6	653,8	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1.606,6	4,9
Frutales	Cerezo	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	1,6	218,2	7,4	60,7	1,2	923,9	17,4	180,5	3,3	0,0	0,0	1.407,9	4,3
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	433,5	8,2	268,6	4,9	0,0	0,0	702,1	2,1
	Huerto Frutal	1,7	6,3	1,3	0,8	0,0	0,0	5,9	0,2	0,0	0,0	7,1	0,1	0,0	0,0	196,0	1,6	212,1	0,6
	Limonero	1,4	5,0	4,7	2,7	0,0	0,0	88,0	3,0	101,2	2,0	213,2	4,0	298,0	5,5	1.159,8	9,4	1.866,3	5,7
	Naranjo	0,0	0,0	3,3	2,0	0,0	0,0	11,7	0,4	0,0	0,0	540,1	10,2	83,9	1,5	514,6	4,2	1.153,7	3,5
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	31,8	2,0	152,5	5,2	527,3	10,5	1.051,8	19,8	2.091,2	38,4	1.257,8	10,2	5.112,4	15,6
	Otros Frutales	0,3	1,3	0,0	0,0	10,2	0,7	58,7	2,0	0,0	0,0	7,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	76,4	0,2
	Palto	0,3	1,3	5,3	3,1	10,2	0,7	5,9	0,2	0,0	0,0	113,7	2,1	251,8	4,6	2.246,1	18,1	2.633,4	8,0
	Vid Vinífera	1,7	6,3	8,5	5,0	58,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	277,0	5,1	963,8	7,8	1.309,5	4,0
Subtotal Riego		**27,5**	**100,0**	**170,9**	**100,0**	**1.567,6**	**100,0**	**2.953,3**	**100,0**	**5.016,1**	**100,0**	**5.301,7**	**100,0**	**5.444,6**	**100,0**	**12.382,1**	**100,0**	**32.863,7**	**100,0**
Eucaliptus		0,7	-	0,0	-	49,2	-	41,1	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	91,0	-
Total Cultivos		**28,2**	-	**170,9**	-	**1.616,8**	-	**2.994,3**	-	**5.016,1**	-	**5.301,7**	-	**5.444,6**	-	**12.382,1**	-	**32.954,6**	-
Bosque Nativo		1,7	0,8	17,3	1,8	25,6	1,0	10,6	0,3	81,0	1,3	746,2	8,6	277,0	3,3	13.541,9	32,7	14.701,3	20,3
Indirectamente productiva		77,6	35,1	311,2	32,5	396,6	14,9	398,6	9,5	391,6	6,5	234,5	2,7	766,4	9,2	245,0	0,6	2.821,5	3,9
Sin uso potencialmente Regable		92,1	41,7	430,4	45,0	492,7	18,5	807,1	19,2	496,9	8,3	1.637,4	18,9	1.263,3	15,1	13.149,8	31,8	18.369,8	25,4
Improductiva		21,1	9,6	27,1	2,8	133,9	5,0	3,5	0,1	20,2	0,3	754,7	8,7	599,1	7,2	2.041,9	4,9	3.601,6	5,0
Total Predial		**220,8**	**100,0**	**956,9**	**100,0**	**2.665,7**	**100,0**	**4.214,1**	**100,0**	**6.005,8**	**100,0**	**8.674,6**	**100,0**	**8.350,4**	**100,0**	**41.360,7**	**100,0**	**72.448,9**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

Cuadro 7-36: Uso del suelo Situación Actual predios expandidos –San Antonio

Rubro	Cultivo	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	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	0,0	0,0
	Avena	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	0,0	0,0
	Cebolla	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	0,0	0,0
	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	34,0	12,9	34,0	22,0	34,0	59,6	34,0	50,4	34,0	155,5	26,7
	Frutilla	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	0,0	0,0
	Maíz Choclo	0,0	0,0	1,8	47,6	57,7	47,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,5	10,2
	Maíz Grano	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	0,0	0,0
	Maíz Silo	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	0,0	0,0
	Papa	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	0,0	0,0
	Poroto	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	0,0	0,0
	Semillas Maravilla	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	0,0	0,0
	Semillas Zanahoria	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	0,0	0,0
	Tomate	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	0,0	0,0
	Trigo	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	0,0	0,0
	Zanahoria	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	0,0	0,0
	Otros Cultivos	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	0,0	0,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	0,0	0,0	0,3	7,9	9,6	7,9	0,7	2,1	0,8	2,1	1,4	2,1	3,7	2,1	3,2	2,1	19,6	3,4
	Pradera Mixta	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	0,0	0,0
	Pradera Natural	0,0	0,0	0,8	22,2	26,9	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8	4,8
	Césped	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	0,0	0,0
Frutales	Cerezo	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	0,0	0,0
	Ciruelo	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	0,0	0,0
	Huerto Frutal	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	0,0	0,0
	Limonero	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	0,0	0,0
	Naranjo	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	0,0	0,0
	Nogal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8	63,8	24,3	63,8	41,2	63,8	111,8	63,8	94,6	63,8	291,6	50,1
	Otros Frutales	0,0	0,0	0,8	22,2	26,9	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8	4,8
	Palto	0,5	100,0	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	0,5	0,1
	Vid Vinífera	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	0,0	0,0
Subtotal Riego		**0,5**	**100,0**	**3,8**	**100,0**	**121,2**	**100,0**	**31,0**	**100,0**	**38,0**	**100,0**	**64,6**	**100,0**	**175,1**	**100,0**	**148,2**	**100,0**	**582,4**	**100,0**
Eucaliptus		0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
Total Cultivos		**0,5**	-	**3,8**	-	**121,2**	-	**31,0**	-	**38,0**	-	**64,6**	-	**175,1**	-	**148,2**	-	**582,4**	-
Bosque Nativo		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	0,0	0,0
Indirectamente productiva		0,5	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	2,2	3,2	2,2	5,5	2,2	14,9	2,2	12,6	2,2	39,4	2,0
Sin uso potencialmente Regable		2,4	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	12,0	17,8	12,0	30,2	12,0	82,0	12,0	69,4	12,0	216,3	11,2
Improductiva		0,7	16,7	0,5	12,5	17,3	12,5	73,2	60,3	89,8	60,3	152,6	60,3	413,5	60,3	350,0	60,3	1.097,6	56,7
Total Predial		**4,1**	**100,0**	**4,3**	**100,0**	**138,5**	**100,0**	**121,4**	**100,0**	**148,9**	**100,0**	**253,0**	**100,0**	**685,5**	**100,0**	**580,1**	**100,0**	**1.935,7**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

Cuadro 7-37: Uso del suelo Situación Actual total área de estudio

Rubro	Cultivo	El Monte		Isla de Maipo		Melipilla		San Antonio		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos Anuales	Ajo	305,1	19,5	0,0	0,0	45,8	0,1	0,0	0,0	350,9	0,9
	Avena	2,0	0,1	0,0	0,0	784,1	2,4	0,0	0,0	786,1	2,0
	Cebolla	61,0	3,9	0,0	0,0	243,5	0,7	0,0	0,0	304,5	0,8
	Chacra Casera	0,0	0,0	25,5	0,6	163,4	0,5	155,5	26,7	344,4	0,9
	Frutilla	3,9	0,2	0,0	0,0	129,0	0,4	0,0	0,0	132,9	0,3
	Maíz Choclo	29,3	1,9	29,3	0,7	737,2	2,2	59,5	10,2	855,3	2,2
	Maíz Grano	88,8	5,7	0,0	0,0	1.752,6	5,3	0,0	0,0	1.841,4	4,7
	Maíz Silo	13,3	0,9	0,0	0,0	1.230,0	3,7	0,0	0,0	1.243,4	3,2
	Papa	50,9	3,2	9,8	0,2	437,7	1,3	0,0	0,0	498,4	1,3
	Poroto	22,6	1,4	63,6	1,5	222,0	0,7	0,0	0,0	308,2	0,8
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	21,0	0,5	274,4	0,8	0,0	0,0	295,4	0,8
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	31,5	0,7	559,5	1,7	0,0	0,0	591,0	1,5
	Tomate	0,0	0,0	0,0	0,0	256,3	0,8	0,0	0,0	256,3	0,7
	Trigo	8,8	0,6	0,0	0,0	1.299,0	4,0	0,0	0,0	1.307,9	3,3
	Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	268,5	0,8	0,0	0,0	268,5	0,7
	Otros Cultivos	22,0	1,4	41,8	1,0	324,6	1,0	0,0	0,0	388,4	1,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	18,1	1,2	86,1	2,0	1.575,2	4,8	19,6	3,4	1.699,1	4,3
	Pradera Mixta	7,7	0,5	0,0	0,0	630,6	1,9	0,0	0,0	638,3	1,6
	Pradera Natural	14,5	0,9	6,4	0,1	5.849,9	17,8	27,8	4,8	5.898,5	15,0
	Césped	0,9	0,1	4,9	0,1	1.606,6	4,9	0,0	0,0	1.612,4	4,1
Frutales	Cerezo	6,9	0,4	58,7	1,4	1.407,9	4,3	0,0	0,0	1.473,6	3,8
	Ciruelo	10,3	0,7	14,0	0,3	702,1	2,1	0,0	0,0	726,5	1,8
	Huerto Frutal	0,5	0,0	9,6	0,2	212,1	0,6	0,0	0,0	222,1	0,6
	Limonero	378,3	24,2	531,9	12,5	1.866,3	5,7	0,0	0,0	2.776,5	7,1
	Naranjo	4,6	0,3	40,5	1,0	1.153,7	3,5	0,0	0,0	1.198,8	3,1
	Nogal	142,2	9,1	681,8	16,0	5.112,4	15,6	291,6	50,1	6.228,0	15,9
	Otros Frutales	0,0	0,0	14,0	0,3	76,4	0,2	27,8	4,8	118,1	0,3
	Palto	361,1	23,1	1.842,1	43,3	2.633,4	8,0	0,5	0,1	4.837,1	12,3
	Vid Vinífera	13,1	0,8	745,6	17,5	1.309,5	4,0	0,0	0,0	2.068,2	5,3
Subtotal Riego		**1.565,8**	**100,0**	**4.258,0**	**100,0**	**32.863,7**	**100,0**	**582,4**	**100,0**	**39.269,9**	**100,0**
Eucaliptus		22,6	-	0,0	-	91,0	-	0,0	-	113,5	-
Total Cultivos		**1.588,4**	-	**4.258,0**	-	**32.954,6**	-	**582,4**	-	**39.383,5**	-
Bosque Nativo		45,5	2,3	0,0	0,0	14.701,3	20,3	0,0	0,0	14.746,8	16,3
Indirectamente productiva		146,1	7,4	352,4	2,5	2.821,5	3,9	39,4	2,0	3.359,4	3,7
Sin uso potencialmente Regable		130,6	6,6	1.425,1	10,0	18.369,8	25,4	216,3	11,2	20.141,7	22,2
Improductiva		56,9	2,9	8.276,5	57,8	3.601,6	5,0	1.097,6	56,7	13.032,7	14,4
Total Predial		**1.967,4**	**100,0**	**14.312,1**	**100,0**	**72.448,9**	**100,0**	**1.935,7**	**100,0**	**90.664,1**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia, a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

7.6. Demandas Actuales de Agua para Uso en Riego

7.6.1. Aspectos Generales

El requerimiento de agua por parte de un cultivo depende de factores, tales como su evapotranspiración, la eficiencia de riego y de la cantidad de precipitaciones, entre otros. A continuación, se presenta la metodología y cálculo de las demandas de agua para los cultivos en la Situación Actual.

7.6.2. Evapotranspiración Potencial y Real

La Evapotranspiración potencial (ETo) representa lo evapotranspirado por un cultivo de referencia, generalmente una pradera o cereal, de siembra densa, el que se mantiene con alto contenido de humedad, sano, etc. En esas condiciones, la ETo es función de la demanda atmosférica y, por ende, puede estimarse sobre la base de parámetros climáticos.

Los valores de la ETo se han obtenido a partir del estudio Agroclimático (numeral 3.1.3.2). Cabe destacar que los sectores del área de estudio ubicados en las comunas de El Monte, Isla de Maipo y Melipilla se encuentra representada por el distrito agroclimático **13-1: Melipilla**, mientras que para el sector de riego ubicado en la comuna de San Antonio se utilizó el distrito agroclimático **5-13-1: Leyda.**

Los valores mensuales de ETo se presentan en el Cuadro 7-38.

Cuadro 7-38: Evapotranspiración potencial (mm/mes)

Zona	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	TOTAL
Distrito 13-1: Melipilla	120,0	87,0	63,0	54,0	63,0	87,0	120,0	153,0	177,0	186,0	177,0	153,0	1.443,0
Distrito 5-13-1: Leyda	108,0	81,0	62,0	55,0	62,0	81,0	108,0	135,0	155,0	162,0	155,0	135,0	1.297,0

Fuente: Estudio de recursos hídricos (Capítulo 5).

Paralelamente, se han determinado para cada cultivo los Coeficientes de Cultivo mensuales (Kc). Estos se basaron en los estudios FAO Irrigation and Drainage Paper 56, denominado "Crop Evapotranspiration Guidelines for computing crop water requeriments" (1998), además de ajustes realizados por el equipo de trabajo según las características de los cultivos en el área de estudio. El Cuadro 7-39 muestra estos coeficientes Kc utilizados en el presente estudio.

Cuadro 7-39: Coeficientes de cultivo Kc

Rubro	Cultivos	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Cultivos Anuales	Ajo	0,70	0,80	0,85	0,95	1,00	1,00	0,85	0,75	0,70			
	Avena		0,42	0,47	0,57	0,72	0,85	1,00	1,12	0,98	0,43		
	Cebolla							0,70	0,85	1,00	1,00	1,00	
	Chacra Casera							0,45	0,65	0,80	1,15	0,80	
	Frutilla	0,40					0,50	0,70	0,90	1,10	1,10	0,90	0,60
	Maíz Choclo						0,45	0,80	1,15	1,15	1,05		
	Maíz Grano						0,38	0,61	1,05	1,14	1,10	0,85	0,77
	Maíz Silo						0,55	0,62	0,70	1,10	1,11	1,00	0,90
	Papa				0,60	0,80	1,09	1,13	0,90				
	Poroto							0,59	0,64	0,97	1,12	1,09	
	Semillas Maravilla							0,40	0,80	1,15	1,10	0,85	0,40
	Semillas Zanahoria			0,40	0,75	0,80	1,00	1,10	0,75	0,50			
	Tomate							0,68	0,92	1,15	1,15	0,98	
	Trigo			0,42	0,50	0,60	0,80	1,15	0,95	0,50			
	Zanahoria			0,40	0,75	0,80	1,00	1,10	0,75				
	Otros Cultivos (Zapallo)	0,35					0,40	0,40	0,80	0,98	1,01	1,11	0,70
Forrajes y Praderas	Alfalfa	0,85				0,40	0,40	0,70	0,85	0,90	1,00	1,00	0,95
	Pradera Mixta	0,80	0,60	0,40	0,40	0,50	0,55	0,70	0,85	0,90	1,00	1,00	0,95
	Pradera Natural	0,75	0,50	0,50	0,50	0,55	0,65	0,80	0,90	0,95	1,00	0,90	0,80
	Césped	0,75	0,50	0,50	0,50	0,55	0,65	0,80	0,90	0,95	1,00	0,90	0,80
Frutales	Cerezo	0,80					0,60	0,75	0,90	1,00	1,00	0,95	0,85
	Ciruelo						0,58	0,72	0,86	1,00	0,95	0,90	0,50
	Huerto Frutal						0,50	0,75	0,90	1,00	1,00	0,80	0,45
	Limonero	0,75	0,70	0,60	0,55	0,60	0,70	0,75	0,85	0,95	0,95	0,90	0,80
	Naranjo	0,75	0,70	0,60	0,55	0,60	0,70	0,75	0,85	0,95	0,95	0,90	0,80
	Nogal	0,45					0,45	0,55	0,75	0,95	1,10	0,90	0,65
	Otros Frutales (Tuna)	0,75	0,70	0,60	0,55	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	0,90	0,80	0,80
	Palto	0,75	0,65	0,60	0,60	0,60	0,70	0,75	0,80	0,95	0,95	0,90	0,85
	Vid Vinífera	0,45					0,30	0,55	0,80	1,10	1,05	0,95	0,85

Fuente: Elaboración propia, a partir de FAO (1998).

Por último, conociendo los valores de Kc, ajustados según los criterios antes mencionados, junto con los valores de ETo ya descritos, se calcula la Evapotranspiración Real de los cultivos (ETc), tal como se expresa a continuación en el Cuadro 7-40 y Cuadro 7-41.

Cuadro 7-40: Evapotranspiración real (mm/mes)
El Monte, Isla de Maipo y Melipilla

TIPO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	84,0	69,6	53,6	51,3	63,0	87,0	102,0	114,8	123,9	0,0	0,0	0,0	749,2
	Avena	0,0	36,5	29,6	30,8	45,4	74,0	120,0	171,4	173,5	80,0	0,0	0,0	761,2
	Cebolla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,0	130,1	177,0	186,0	177,0	0,0	754,1
	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,0	99,5	141,6	213,9	141,6	0,0	650,6
	Frutilla	48,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5	84,0	137,7	194,7	204,6	159,3	91,8	963,6
	Maíz Choclo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,2	96,0	176,0	203,6	195,3	0,0	0,0	710,1
	Maíz Grano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,1	73,2	160,7	201,8	204,6	150,5	117,8	941,7
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,9	74,4	107,1	194,7	206,5	177,0	137,7	945,3
	Papa	0,0	0,0	0,0	32,4	50,4	94,8	135,6	137,7	0,0	0,0	0,0	0,0	450,9
	Poroto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,8	97,9	171,7	208,3	192,9	0,0	741,6
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	122,4	203,6	204,6	150,5	61,2	790,3
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	25,2	40,5	50,4	87,0	132,0	114,8	88,5	0,0	0,0	0,0	538,4
	Tomate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	81,6	140,8	203,6	213,9	173,5	0,0	813,4
	Trigo	0,0	0,0	26,5	27,0	37,8	69,6	138,0	145,4	88,5	0,0	0,0	0,0	532,8
	Zanahoria	0,0	0,0	25,2	40,5	50,4	87,0	132,0	114,8	0,0	0,0	0,0	0,0	449,9
	Otros Cultivos	42,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,8	48,0	122,4	173,5	187,9	196,5	107,1	912,2
Forrajes y Praderas	Alfalfa	102,0	0,0	0,0	0,0	25,2	34,8	84,0	130,1	159,3	186,0	177,0	145,4	1.043,8
	Pradera Mixta	96,0	52,2	25,2	21,6	31,5	47,9	84,0	130,1	159,3	186,0	177,0	145,4	1.156,2
	Pradera Natural	90,0	43,5	31,5	27,0	34,7	56,6	96,0	137,7	168,2	186,0	159,3	122,4	1.152,9
	Césped	90,0	43,5	31,5	27,0	34,7	56,6	96,0	137,7	168,2	186,0	159,3	122,4	1.152,9
Frutales	Cerezo	96,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,2	90,0	137,7	177,0	186,0	168,2	130,1	1.037,2
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,5	86,4	131,6	177,0	176,7	159,3	76,5	858,0
	Huerto Frutal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5	90,0	137,7	177,0	186,0	141,6	68,9	844,7
	Limonero	90,0	60,9	37,8	29,7	37,8	60,9	90,0	130,1	168,2	176,7	159,3	122,4	1.163,8
	Naranjo	90,0	60,9	37,8	29,7	37,8	60,9	90,0	130,1	168,2	176,7	159,3	122,4	1.163,8
	Nogal	54,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,2	66,0	114,8	168,2	204,6	159,3	99,5	905,6
	Otros Frutales	90,0	60,9	37,8	29,7	37,8	60,9	90,0	122,4	159,3	167,4	141,6	122,4	1.120,2
	Palto	90,0	56,6	37,8	32,4	37,8	60,9	90,0	122,4	168,2	176,7	159,3	130,1	1.162,2
	Vid Vinífera	54,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	66,0	122,4	194,7	195,3	168,2	130,1	956,8

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7-41: Evapotranspiración real (mm/mes)
San Antonio

TIPO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	75,6	64,8	52,7	52,3	62,0	81,0	91,8	101,3	108,5	0,0	0,0	0,0	690,0
	Avena	0,0	34,0	29,1	31,4	44,6	68,9	108,0	151,2	151,9	69,7	0,0	0,0	688,8
	Cebolla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,6	114,8	155,0	162,0	155,0	0,0	662,4
	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,6	87,8	124,0	186,3	124,0	0,0	570,7
	Frutilla	43,2	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5	75,6	121,5	170,5	178,2	139,5	81,0	850,0
	Maíz Choclo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,5	86,4	155,3	178,3	170,1	0,0	0,0	626,6
	Maíz Grano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	65,9	141,8	176,7	178,2	131,8	104,0	829,2
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,6	67,0	94,5	170,5	179,8	155,0	121,5	832,9
	Papa	0,0	0,0	0,0	33,0	49,6	88,3	122,0	121,5	0,0	0,0	0,0	0,0	414,4
	Poroto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,7	86,4	150,4	181,4	169,0	0,0	650,9
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,2	108,0	178,3	178,2	131,8	54,0	693,5
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	24,8	41,3	49,6	81,0	118,8	101,3	77,5	0,0	0,0	0,0	494,3
	Tomate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	124,2	178,3	186,3	151,9	0,0	714,1
	Trigo	0,0	0,0	26,0	27,5	37,2	64,8	124,2	128,3	77,5	0,0	0,0	0,0	485,5
	Zanahoria	0,0	0,0	24,8	41,3	49,6	81,0	118,8	101,3	0,0	0,0	0,0	0,0	416,8
	Otros Cultivos	37,8	0,0	0,0	0,0	0,0	32,4	43,2	108,0	151,9	163,6	172,1	94,5	803,5
Forrajes y Praderas	Alfalfa	91,8	0,0	0,0	0,0	24,8	32,4	75,6	114,8	139,5	162,0	155,0	128,3	924,2
	Pradera Mixta	86,4	48,6	24,8	22,0	31,0	44,6	75,6	114,8	139,5	162,0	155,0	128,3	1.032,6
	Pradera Natural	81,0	40,5	31,0	27,5	34,1	52,7	86,4	121,5	147,3	162,0	139,5	108,0	1.031,5
	Césped	81,0	40,5	31,0	27,5	34,1	52,7	86,4	121,5	147,3	162,0	139,5	108,0	1.031,5
Frutales	Cerezo	86,4	0,0	0,0	0,0	0,0	48,6	81,0	121,5	155,0	162,0	147,3	114,8	916,6
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,0	77,8	116,1	155,0	153,9	139,5	67,5	756,8
	Huerto Frutal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5	81,0	121,5	155,0	162,0	124,0	60,8	744,8
	Limonero	81,0	56,7	37,2	30,3	37,2	56,7	81,0	114,8	147,3	153,9	139,5	108,0	1.043,6
	Naranjo	81,0	56,7	37,2	30,3	37,2	56,7	81,0	114,8	147,3	153,9	139,5	108,0	1.043,6
	Nogal	48,6	0,0	0,0	0,0	0,0	36,5	59,4	101,3	147,3	178,2	139,5	87,8	798,6
	Otros Frutales	81,0	56,7	37,2	30,3	37,2	56,7	81,0	108,0	139,5	145,8	124,0	108,0	1.005,4
	Palto	81,0	52,7	37,2	33,0	37,2	56,7	81,0	108,0	147,3	153,9	139,5	114,8	1.042,3
	Vid Vinífera	48,6	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3	59,4	108,0	170,5	170,1	147,3	114,8	843,0

Fuente: Elaboración propia.

7.6.3. Demanda Neta de Agua de Riego

Para determinar la demanda neta de agua de riego, es necesario en primer lugar conocer la precipitación efectiva en el área en estudio. Ésta corresponde a la fracción de la precipitación total que puede ser aprovechada por el cultivo. La fracción que no es utilizada puede perderse en forma de escorrentía superficial, percolación profunda o evaporación.

La fórmula utilizada para transformar precipitación total en efectiva es la siguiente (FAO 1993):

$$Pef = \begin{cases} 0{,}6 * pp - 10 & pp < 70\ mm \\ 0{,}8 * pp - 24 & pp > 70\ mm \end{cases}$$

Donde:

Pef: Precipitación efectiva mensual
PP: Precipitación media mensual

La precipitación efectiva se presenta en el Cuadro 7-42.

Cuadro 7-42: Precipitación media y efectiva (mm/mes)

Parámetro	Zona	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	TOTAL
PP	Distrito 13-1: Melipilla	20,0	77,0	94,0	86,0	53,0	37,0	12,0	8,0	4,0	0,0	4,0	12,0	407,0
	Distrito 5-13-1: Leyda	18,0	67,0	81,0	74,0	46,0	32,0	11,0	7,0	4,0	0,0	4,0	11,0	354,0
Pef	Distrito 13-1: Melipilla	2,0	37,6	51,2	44,8	21,8	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	169,6
	Distrito 5-13-1: Leyda	0,8	30,2	40,8	35,2	17,6	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	133,8

Fuente: Estudio de recursos hídricos (Capítulo 5).

Una vez conocida la precipitación efectiva, se restó a la Evapotranspiración Real (ETr) obtenida en el punto anterior, obteniendo la Demanda Neta de cultivo, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Dn = ETr - Pef$$

Dónde:

Dn es la demanda neta de cultivo (mm)

Etr es la Evapotranspiración real (mm), y

Pef es la precipitación efectiva (mm)

Dicha información se muestra en el Cuadro 7-43 y Cuadro 7-44.

Cuadro 7-43: Demanda neta de agua por rubro (mm/mes)
El Monte, Isla de Maipo y Melipilla

TIPO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	82,0	32,0	2,4	6,5	41,2	74,8	102,0	114,8	123,9	0,0	0,0	0,0	579,6
	Avena	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6	61,8	120,0	171,4	173,5	80,0	0,0	0,0	630,3
	Cebolla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,0	130,1	177,0	186,0	177,0	0,0	754,1
	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,0	99,5	141,6	213,9	141,6	0,0	650,6
	Frutilla	46,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	84,0	137,7	194,7	204,6	159,3	91,8	949,4
	Maíz Choclo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	96,0	176,0	203,6	195,3	0,0	0,0	697,9
	Maíz Grano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	73,2	160,7	201,8	204,6	150,5	117,8	929,5
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7	74,4	107,1	194,7	206,5	177,0	137,7	933,1
	Papa	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	82,6	135,6	137,7	0,0	0,0	0,0	0,0	384,5
	Poroto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,8	97,9	171,7	208,3	192,9	0,0	741,6
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	122,4	203,6	204,6	150,5	61,2	790,3
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	74,8	132,0	114,8	88,5	0,0	0,0	0,0	438,7
	Tomate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	81,6	140,8	203,6	213,9	173,5	0,0	813,4
	Trigo	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	57,4	138,0	145,4	88,5	0,0	0,0	0,0	445,3
	Zanahoria	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	74,8	132,0	114,8	0,0	0,0	0,0	0,0	350,2
	Otros Cultivos	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	48,0	122,4	173,5	187,9	196,5	107,1	898,0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	100,0	0,0	0,0	0,0	3,4	22,6	84,0	130,1	159,3	186,0	177,0	145,4	1.007,8
	Pradera Mixta	94,0	14,6	0,0	0,0	9,7	35,7	84,0	130,1	159,3	186,0	177,0	145,4	1.035,8
	Pradera Natural	88,0	5,9	0,0	0,0	12,9	44,4	96,0	137,7	168,2	186,0	159,3	122,4	1.020,8
	Césped	88,0	5,9	0,0	0,0	12,9	44,4	96,0	137,7	168,2	186,0	159,3	122,4	1.020,8
Frutales	Cerezo	94,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	90,0	137,7	177,0	186,0	168,2	130,1	1.023,0
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,3	86,4	131,6	177,0	176,7	159,3	76,5	845,8
	Huerto Frutal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	90,0	137,7	177,0	186,0	141,6	68,9	832,5
	Limonero	88,0	23,3	0,0	0,0	16,0	48,7	90,0	130,1	168,2	176,7	159,3	122,4	1.022,7
	Naranjo	88,0	23,3	0,0	0,0	16,0	48,7	90,0	130,1	168,2	176,7	159,3	122,4	1.022,7
	Nogal	52,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	66,0	114,8	168,2	204,6	159,3	99,5	891,4
	Otros Frutales	88,0	23,3	0,0	0,0	16,0	48,7	90,0	122,4	159,3	167,4	141,6	122,4	979,1
	Palto	88,0	19,0	0,0	0,0	16,0	48,7	90,0	122,4	168,2	176,7	159,3	130,1	1.018,4
	Vid Vinífera	52,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	66,0	122,4	194,7	195,3	168,2	130,1	942,6

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7-44: Demanda neta de agua por rubro (mm/mes)
San Antonio

TIPO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	74,8	34,6	11,9	17,1	44,4	71,8	91,8	101,3	108,5	0,0	0,0	0,0	556,2
	Avena	0,0	3,8	0,0	0,0	27,0	59,7	108,0	151,2	151,9	69,7	0,0	0,0	571,3
	Cebolla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,6	114,8	155,0	162,0	155,0	0,0	662,4
	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,6	87,8	124,0	186,3	124,0	0,0	570,7
	Frutilla	42,4	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	75,6	121,5	170,5	178,2	139,5	81,0	840,0
	Maíz Choclo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	86,4	155,3	178,3	170,1	0,0	0,0	617,4
	Maíz Grano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6	65,9	141,8	176,7	178,2	131,8	104,0	820,0
	Maíz Silo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,4	67,0	94,5	170,5	179,8	155,0	121,5	823,7
	Papa	0,0	0,0	0,0	0,0	32,0	79,1	122,0	121,5	0,0	0,0	0,0	0,0	354,6
	Poroto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,7	86,4	150,4	181,4	169,0	0,0	650,9
	Semillas Maravilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,2	108,0	178,3	178,2	131,8	54,0	693,5
	Semillas Zanahoria	0,0	0,0	0,0	6,1	32,0	71,8	118,8	101,3	77,5	0,0	0,0	0,0	407,5
	Tomate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	124,2	178,3	186,3	151,9	0,0	714,1
	Trigo	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	55,6	124,2	128,3	77,5	0,0	0,0	0,0	405,2
	Zanahoria	0,0	0,0	0,0	6,1	32,0	71,8	118,8	101,3	0,0	0,0	0,0	0,0	330,0
	Otros Cultivos	37,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2	43,2	108,0	151,9	163,6	172,1	94,5	793,5
Forrajes y Praderas	Alfalfa	91,0	0,0	0,0	0,0	7,2	23,2	75,6	114,8	139,5	162,0	155,0	128,3	896,6
	Pradera Mixta	85,6	18,4	0,0	0,0	13,4	35,4	75,6	114,8	139,5	162,0	155,0	128,3	928,0
	Pradera Natural	80,2	10,3	0,0	0,0	16,5	43,5	86,4	121,5	147,3	162,0	139,5	108,0	915,2
	Césped	80,2	10,3	0,0	0,0	16,5	43,5	86,4	121,5	147,3	162,0	139,5	108,0	915,2
Frutales	Cerezo	85,6	0,0	0,0	0,0	0,0	39,4	81,0	121,5	155,0	162,0	147,3	114,8	906,6
	Ciruelo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,8	77,8	116,1	155,0	153,9	139,5	67,5	747,6
	Huerto Frutal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	81,0	121,5	155,0	162,0	124,0	60,8	735,6
	Limonero	80,2	26,5	0,0	0,0	19,6	47,5	81,0	114,8	147,3	153,9	139,5	108,0	918,3
	Naranjo	80,2	26,5	0,0	0,0	19,6	47,5	81,0	114,8	147,3	153,9	139,5	108,0	918,3
	Nogal	47,8	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	59,4	101,3	147,3	178,2	139,5	87,8	788,6
	Otros Frutales	80,2	26,5	0,0	0,0	19,6	47,5	81,0	108,0	139,5	145,8	124,0	108,0	880,1
	Palto	80,2	22,5	0,0	0,0	19,6	47,5	81,0	108,0	147,3	153,9	139,5	114,8	914,3
	Vid Vinífera	47,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,1	59,4	108,0	170,5	170,1	147,3	114,8	833,0

Fuente: Elaboración propia.

7.6.4. Eficiencias de Riego

En el presente acápite se analizan las eficiencias de riego para los distintos métodos utilizados en el área de estudio.

Las eficiencias de riego prediales del área de estudio se determinaron tomando como base los parámetros utilizados en los manuales y estudios de la Comisión Nacional de Riego, los que además son considerados en los concursos de fomento al riego (Ley N° 18.450). Los valores corresponden a los que se producen a nivel potrero y varían según el método de riego utilizado, sea éste gravitacional o tecnificado (Cuadro 7-45).

Cuadro 7-45: Eficiencias de riego por método utilizadas en el área de estudio

Eficiencia de riego						
Tendido	**Surcos**	**Pivote**	**Aspersión**	**Microaspersión**	**Cintas**	**Goteo**
0,30	0,45	0,75	0,75	0,85	0,90	0,90

Fuente: Elaboración propia, a partir de ITT-02 (CNR, 2015).

En base a lo anterior se estableció una eficiencia promedio ponderada para cada cultivo y sector en función de la presencia actual que los distintos sistemas de riego tienen en términos de superficie.

Cuadro 7-46: Eficiencia de riego ponderada Situación Actual
El Monte

Comuna	Rubro	Cultivos	Proporción Métodos (%)							Ef Prom
			Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Microaspersión	Cintas	Goteo	
El Monte	Cultivos Anuales	Ajo	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Avena	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Cebolla	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Chacra Casera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Frutilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,900
		Maíz Choclo	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Maíz Grano	0,00	85,46	14,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,494
		Maíz Silo	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Papa	43,16	56,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,385
		Poroto	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Semillas Maravilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Semillas Zanahoria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Tomate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Trigo	9,54	0,00	90,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,707
		Zanahoria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Otros Cultivos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
	Forrajes y Praderas	Alfalfa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Pradera Mixta	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Pradera Natural	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Césped	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
	Frutales	Cerezo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Ciruelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Huerto Frutal	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Limonero	0,00	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	96,80	0,886
		Naranjo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Nogal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Otros Frutales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Palto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	99,76	0,900
		Vid Vinífera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7-47: Eficiencia de riego ponderada Situación Actual Isla de Maipo

Comuna	Rubro	Cultivos	Proporción Métodos (%)							Ef Prom
			Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Microaspersión	Cintas	Goteo	
Isla de Maipo	Cultivos Anuales	Ajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Avena	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Cebolla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Chacra Casera	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Frutilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Maíz Choclo	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Maíz Grano	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Maíz Silo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Papa	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Poroto	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Semillas Maravilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,900
		Semillas Zanahoria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,900
		Tomate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Trigo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Zanahoria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Otros Cultivos	0,00	28,08	0,00	46,80	0,00	25,12	0,00	0,703
	Forrajes y Praderas	Alfalfa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Pradera Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Pradera Natural	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Césped	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
	Frutales	Cerezo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Ciruelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Huerto Frutal	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Limonero	0,00	20,35	0,00	0,00	0,00	0,00	79,65	0,808
		Naranjo	13,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,36	0,818
		Nogal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Otros Frutales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Palto	3,84	5,10	0,00	0,00	60,37	0,00	30,69	0,824
		Vid Vinífera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7-48: Eficiencia de riego ponderada Situación Actual Melipilla

Comuna	Rubro	Cultivos	Proporción Métodos (%)							Ef Prom
			Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Microaspersión	Cintas	Goteo	
Melipilla	Cultivos Anuales	Ajo	0,00	77,62	0,00	0,00	0,00	0,00	22,38	0,551
		Avena	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Cebolla	9,64	56,35	0,00	0,00	0,00	4,82	29,19	0,589
		Chacra Casera	43,85	42,97	0,00	0,00	0,00	0,00	13,18	0,444
		Frutilla	0,00	11,92	0,00	0,00	0,00	88,08	0,00	0,846
		Maíz Choclo	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Maíz Grano	0,00	76,16	23,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,522
		Maíz Silo	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Papa	21,05	68,25	0,00	0,00	0,00	0,00	10,71	0,467
		Poroto	0,00	82,51	0,00	0,00	0,00	10,57	6,92	0,529
		Semillas Maravilla	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Semillas Zanahoria	27,14	5,08	0,00	0,00	0,00	0,00	67,78	0,714
		Tomate	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	99,53	0,26	0,899
		Trigo	62,81	0,00	37,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,467
		Zanahoria	9,54	64,24	0,00	0,00	0,00	0,00	26,22	0,554
		Otros Cultivos	3,16	62,87	0,00	2,88	0,00	10,07	21,02	0,594
	Forrajes y Praderas	Alfalfa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Pradera Mixta	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Pradera Natural	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Césped	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
	Frutales	Cerezo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Ciruelo	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	98,99	0,894
		Huerto Frutal	0,82	95,83	0,00	0,00	0,00	0,00	3,35	0,464
		Limonero	0,94	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	99,00	0,894
		Naranjo	1,02	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	98,93	0,894
		Nogal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Otros Frutales	9,31	13,87	0,00	0,00	0,00	0,00	76,82	0,782
		Palto	0,59	0,24	0,00	0,00	17,03	0,00	82,14	0,887
		Vid Vinífera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7-49: Eficiencia de riego ponderada Situación Actual
San Antonio

Comuna	Rubro	Cultivos	Proporción Métodos (%)							Ef Prom
			Tendido	Surcos	Pivote	Aspersión	Microaspersión	Cintas	Goteo	
San Antonio	Cultivos Anuales	Ajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Avena	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Cebolla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Chacra Casera	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Frutilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Maíz Choclo	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Maíz Grano	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Maíz Silo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Papa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Poroto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Semillas Maravilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Semillas Zanahoria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Tomate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Trigo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Zanahoria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Otros Cultivos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
	Forrajes y Praderas	Alfalfa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Pradera Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Pradera Natural	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,300
		Césped	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
	Frutales	Cerezo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Ciruelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Huerto Frutal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Limonero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Naranjo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
		Nogal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Otros Frutales	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,450
		Palto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,900
		Vid Vinífera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000

Fuente: Elaboración propia.

7.6.5. Tasas de Riego

Finalmente, los requerimientos totales de agua por unidad de superficie o Tasas de Riego (Tr), resultan de la división de las demandas netas (Dn) y la eficiencia de aplicación (Ea), multiplicado por un factor de conversión de unidades (que en este caso es igual a 10 y se usa para convertir mm en m³/ha), tal como lo muestra la siguiente expresión:

$$Tr = 10 * \frac{Dn}{Ea}$$

Dónde:

Tr es la Tasa de Riego en m³/ha/mes

Dn es la demanda neta de cultivo en mm/mes, y

Ea es la eficiencia de aplicación de riego

En el Cuadro 7-50 y Cuadro 7-53 se presentan la tasa de riego por sector y cultivo.

Cuadro 7-50: Tasas de riego Situación Actual (m^3/ha/mes)
El Monte

TIPO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	1.822	711	53	144	916	1.662	2.267	2.551	2.753	0	0	0	12.879
	Avena	0	0	0	0	524	1.373	2.667	3.809	3.856	1.778	0	0	14.007
	Cebolla	0	0	0	0	0	0	1.867	2.891	3.933	4.133	3.933	0	16.757
	Chacra Casera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Frutilla	511	0	0	0	0	348	933	1.530	2.163	2.273	1.770	1.020	10.548
	Maíz Choclo	0	0	0	0	0	600	2.133	3.911	4.524	4.340	0	0	15.508
	Maíz Grano	0	0	0	0	0	423	1.483	3.256	4.088	4.145	3.049	2.386	18.830
	Maíz Silo	0	0	0	0	0	793	1.653	2.380	4.327	4.589	3.933	3.060	20.735
	Papa	0	0	0	0	742	2.144	3.520	3.574	0	0	0	0	9.980
	Poroto	0	0	0	0	0	0	1.573	2.176	3.816	4.629	4.287	0	16.481
	Semillas Maravilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Semillas Zanahoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tomate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trigo	0	0	0	0	226	812	1.952	2.056	1.252	0	0	0	6.298
	Zanahoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Otros Cultivos	444	0	0	0	0	251	533	1.360	1.928	2.088	2.183	1.190	9.977
Forrajes y Praderas	Alfalfa	3.333	0	0	0	113	753	2.800	4.337	5.310	6.200	5.900	4.847	33.593
	Pradera Mixta	3.133	487	0	0	323	1.190	2.800	4.337	5.310	6.200	5.900	4.847	34.527
	Pradera Natural	2.933	197	0	0	430	1.480	3.200	4.590	5.607	6.200	5.310	4.080	34.027
	Césped	2.933	197	0	0	430	1.480	3.200	4.590	5.607	6.200	5.310	4.080	34.027
Frutales	Cerezo	1.044	0	0	0	0	444	1.000	1.530	1.967	2.067	1.869	1.446	11.367
	Ciruelo	0	0	0	0	0	426	960	1.462	1.967	1.963	1.770	850	9.398
	Huerto Frutal	0	0	0	0	0	696	2.000	3.060	3.933	4.133	3.147	1.531	18.500
	Limonero	994	263	0	0	181	550	1.016	1.469	1.899	1.995	1.799	1.382	11.548
	Naranjo	978	259	0	0	178	541	1.000	1.446	1.869	1.963	1.770	1.360	11.364
	Nogal	578	0	0	0	0	300	733	1.276	1.869	2.273	1.770	1.106	9.905
	Otros Frutales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Palto	978	211	0	0	178	541	1.000	1.360	1.869	1.964	1.770	1.446	11.317
	Vid Vinífera	578	0	0	0	0	154	733	1.360	2.163	2.170	1.869	1.446	10.473

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7-51: Tasas de riego situación actual (m^3/ha/mes)
Isla de Maipo

TIPO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Avena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cebolla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chacra Casera	0	0	0	0	0	0	1.800	3.317	4.720	7.130	4.720	0	21.687
	Frutilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Maíz Choclo	0	0	0	0	0	600	2.133	3.911	4.524	4.340	0	0	15.508
	Maíz Grano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Maíz Silo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Papa	0	0	0	0	636	1.836	3.013	3.060	0	0	0	0	8.545
	Poroto	0	0	0	0	0	0	1.573	2.176	3.816	4.629	4.287	0	16.481
	Semillas Maravilla	0	0	0	0	0	0	533	1.360	2.262	2.273	1.672	680	8.780
	Semillas Zanahoria	0	0	0	0	318	831	1.467	1.276	983	0	0	0	4.875
	Tomate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trigo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zanahoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Otros Cultivos	569	0	0	0	0	321	682	1.740	2.466	2.671	2.793	1.523	12.765
Forrajes y Praderas	Alfalfa	3.333	0	0	0	113	753	2.800	4.337	5.310	6.200	5.900	4.847	33.593
	Pradera Mixta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pradera Natural	2.933	197	0	0	430	1.480	3.200	4.590	5.607	6.200	5.310	4.080	34.027
	Césped	2.933	197	0	0	430	1.480	3.200	4.590	5.607	6.200	5.310	4.080	34.027
Frutales	Cerezo	1.044	0	0	0	0	444	1.000	1.530	1.967	2.067	1.869	1.446	11.367
	Ciruelo	0	0	0	0	0	426	960	1.462	1.967	1.963	1.770	850	9.398
	Huerto Frutal	0	0	0	0	0	1.043	3.000	4.590	5.900	6.200	4.720	2.297	27.750
	Limonero	1.089	288	0	0	198	602	1.113	1.609	2.081	2.186	1.971	1.514	12.651
	Naranjo	1.076	285	0	0	196	595	1.100	1.590	2.056	2.160	1.947	1.496	12.501
	Nogal	578	0	0	0	0	300	733	1.276	1.869	2.273	1.770	1.106	9.905
	Otros Frutales	978	259	0	0	178	541	1.000	1.360	1.770	1.860	1.573	1.360	10.879
	Palto	1.068	231	0	0	194	591	1.092	1.486	2.042	2.145	1.934	1.579	12.362
	Vid Vinífera	578	0	0	0	0	154	733	1.360	2.163	2.170	1.869	1.446	10.473

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7-52: Tasas de riego situación actual (m^3/ha/mes)
Melipilla

TIPO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	1.489	581	44	118	748	1.358	1.852	2.085	2.250	0	0	0	10.525
	Avena	0	0	0	0	524	1.373	2.667	3.809	3.856	1.778	0	0	14.007
	Cebolla	0	0	0	0	0	0	1.427	2.210	3.007	3.160	3.007	0	12.811
	Chacra Casera	0	0	0	0	0	0	1.218	2.243	3.193	4.823	3.193	0	14.670
	Frutilla	543	0	0	0	0	370	992	1.627	2.300	2.417	1.882	1.085	11.216
	Maíz Choclo	0	0	0	0	0	600	2.133	3.911	4.524	4.340	0	0	15.508
	Maíz Grano	0	0	0	0	0	401	1.404	3.081	3.869	3.923	2.886	2.259	17.823
	Maíz Silo	0	0	0	0	0	793	1.653	2.380	4.327	4.589	3.933	3.060	20.735
	Papa	0	0	0	0	613	1.770	2.906	2.951	0	0	0	0	8.240
	Poroto	0	0	0	0	0	0	1.339	1.852	3.247	3.940	3.648	0	14.026
	Semillas Maravilla	0	0	0	0	0	0	1.067	2.720	4.524	4.547	3.344	1.360	17.562
	Semillas Zanahoria	0	0	0	0	400	1.047	1.848	1.607	1.239	0	0	0	6.141
	Tomate	0	0	0	0	0	0	908	1.566	2.265	2.379	1.930	0	9.048
	Trigo	0	0	0	0	342	1.228	2.953	3.111	1.894	0	0	0	9.528
	Zanahoria	0	0	0	0	517	1.351	2.384	2.073	0	0	0	0	6.325
	Otros Cultivos	674	0	0	0	0	381	808	2.061	2.922	3.164	3.309	1.804	15.123
Forrajes y Praderas	Alfalfa	3.333	0	0	0	113	753	2.800	4.337	5.310	6.200	5.900	4.847	33.593
	Pradera Mixta	3.133	487	0	0	323	1.190	2.800	4.337	5.310	6.200	5.900	4.847	34.527
	Pradera Natural	2.933	197	0	0	430	1.480	3.200	4.590	5.607	6.200	5.310	4.080	34.027
	Césped	2.933	197	0	0	430	1.480	3.200	4.590	5.607	6.200	5.310	4.080	34.027
Frutales	Cerezo	1.044	0	0	0	0	444	1.000	1.530	1.967	2.067	1.869	1.446	11.367
	Ciruelo	0	0	0	0	0	428	967	1.472	1.980	1.977	1.782	856	9.462
	Huerto Frutal	0	0	0	0	0	675	1.940	2.969	3.816	4.010	3.053	1.485	17.948
	Limonero	984	261	0	0	179	545	1.007	1.455	1.881	1.976	1.782	1.369	11.439
	Naranjo	985	261	0	0	179	545	1.007	1.456	1.882	1.977	1.783	1.370	11.445
	Nogal	578	0	0	0	0	300	733	1.276	1.869	2.273	1.770	1.106	9.905
	Otros Frutales	1.126	298	0	0	205	623	1.151	1.566	2.038	2.141	1.811	1.566	12.525
	Palto	992	214	0	0	180	549	1.015	1.380	1.897	1.992	1.796	1.467	11.482
	Vid Vinífera	578	0	0	0	0	154	733	1.360	2.163	2.170	1.869	1.446	10.473

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7-53: Tasas de riego situación actual (m^3/ha/mes)
San Antonio

TIPO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Avena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cebolla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chacra Casera	0	0	0	0	0	0	1.620	2.927	4.133	6.210	4.133	0	19.023
	Frutilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Maíz Choclo	0	0	0	0	0	607	1.920	3.451	3.962	3.780	0	0	13.720
	Maíz Grano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Maíz Silo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Papa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Poroto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Semillas Maravilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Semillas Zanahoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tomate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trigo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zanahoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Otros Cultivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forrajes y Praderas	Alfalfa	3.033	0	0	0	240	773	2.520	3.827	4.650	5.400	5.167	4.277	29.887
	Pradera Mixta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pradera Natural	2.673	343	0	0	550	1.450	2.880	4.050	4.910	5.400	4.650	3.600	30.506
	Césped	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frutales	Cerezo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciruelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Huerto Frutal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Limonero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Naranjo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nogal	531	0	0	0	0	303	660	1.126	1.637	1.980	1.550	976	8.763
	Otros Frutales	1.782	589	0	0	436	1.056	1.800	2.400	3.100	3.240	2.756	2.400	19.559
	Palto	891	250	0	0	218	528	900	1.200	1.637	1.710	1.550	1.276	10.160
	Vid Vinífera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

7.6.6. Demanda Bruta y Tasa de Riego Ponderada

La demanda bruta de agua se calculó mes a mes y resulta de multiplicar la tasa de riego mensual de cada cultivo por su respectiva superficie, para luego sumar esos resultados y obtener un total mensual para el área de estudio. La demanda bruta por cultivo se obtiene como se indica a continuación:

$$Db_{Ci} = Tr_{Ci}\, S_{Ci}$$

Dónde:

Db_{Ci}es la demanda bruta del Cultivo "i" en m³/mes

Tr_{Ci}es la tasa de riego del cultivo "i" m³/ha/mes, y

S_{Ci} es la superficie del cultivo "i" en ha

Posteriormente se suman todas las demandas brutas de los distintos cultivos, obteniendo una Demanda Bruta Total en m³/mes, tal como se muestra a continuación:

$$Db_T = \sum Db_{Ci}$$

Dónde:

Db_Tes la demanda bruta total en m³/mes, y

Db_{Ci}es la demanda bruta del Cultivo "i" en m³/mes

Finalmente, se calcula la Tasa de Riego Ponderada, la cual se obtiene dividiendo la Demanda Bruta Total por sector por la Superficie de riego total, tal como se indica a continuación.

$$Trp = \frac{Db_T}{S_T}$$

Dónde:

Trp es la tasa de riego ponderada en m³/ha/mes

Db_T es la demanda bruta total en m³/mes

S_T es la superficie de riego total en ha

Desde el Cuadro 7-54 y Cuadro 7-57 se presentan las demandas brutas para la superficie actual y la tasa de riego ponderada por sector de riego de cada comuna. En el Anexo 7.4 se presentan las planillas con el detalle de los cálculos.

Cuadro 7-54: Demanda bruta actual (m³/mes) y tasa de riego ponderada (m³/ha/mes) El Monte

TIPO	CULTIVO	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	305,1	555.815	216.896	16.168	43.928	279.433	507.006	691.566	778.202	839.824	0	0	0	**3.928.839**
	Avena	2,0	0	0	0	0	1.056	2.768	5.376	7.679	7.773	3.584	0	0	**28.237**
	Cebolla	61,0	0	0	0	0	0	0	113.913	176.391	239.968	252.171	239.968	0	**1.022.411**
	Chacra Casera	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Frutilla	3,9	1.979	0	0	0	0	1.348	3.613	5.925	8.377	8.803	6.855	3.950	**40.849**
	Maíz Choclo	29,3	0	0	0	0	0	17.563	62.436	114.481	132.425	127.039	0	0	**453.943**
	Maíz Grano	88,8	0	0	0	0	0	37.563	131.691	289.135	363.017	368.079	270.753	211.878	**1.672.117**
	Maíz Silo	13,3	0	0	0	0	0	10.579	22.051	31.749	57.722	61.217	52.466	40.820	**276.605**
	Papa	50,9	0	0	0	0	37.740	109.049	179.035	181.782	0	0	0	0	**507.605**
	Poroto	22,6	0	0	0	0	0	0	35.546	49.172	86.232	104.603	96.875	0	**372.427**
	Semillas Maravilla	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Semillas Zanahoria	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Tomate	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Trigo	8,8	0	0	0	0	1.991	7.153	17.194	18.111	11.028	0	0	0	**55.477**
	Zanahoria	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Otros Cultivos	22,0	9.747	0	0	0	0	5.510	11.701	29.857	42.327	45.839	47.925	26.125	**219.032**
Forrajes y Praderas	Alfalfa	18,1	60.438	0	0	0	2.049	13.654	50.773	78.643	96.287	112.426	106.986	87.891	**609.147**
	Pradera Mixta	7,7	24.066	3.741	0	0	2.481	9.141	21.508	33.314	40.788	47.624	45.320	37.231	**265.212**
	Pradera Natural	14,5	42.513	2.855	0	0	6.233	21.452	46.384	66.531	81.273	89.868	76.968	59.139	**493.217**
	Césped	0,9	2.588	174	0	0	379	1.306	2.824	4.050	4.948	5.471	4.686	3.600	**30.027**
Frutales	Cerezo	6,9	7.244	0	0	0	0	3.081	6.939	10.616	13.648	14.342	12.968	10.033	**78.871**
	Ciruelo	10,3	0	0	0	0	0	4.399	9.914	15.098	20.314	20.272	18.279	8.778	**97.055**
	Huerto Frutal	0,5	0	0	0	0	0	351	1.008	1.542	1.982	2.083	1.586	772	**9.324**
	Limonero	378,3	376.018	99.490	0	0	68.470	208.058	384.341	555.705	718.369	754.684	680.540	522.794	**4.368.469**
	Naranjo	4,6	4.450	1.178	0	0	810	2.462	4.550	6.580	8.504	8.932	8.054	6.188	**51.708**
	Nogal	142,2	82.179	0	0	0	0	42.653	104.216	181.419	265.730	323.170	251.654	157.248	**1.408.269**
	Otros Frutales	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Palto	361,1	353.188	76.199	0	0	64.282	195.373	361.133	491.141	674.958	709.266	639.206	522.199	**4.086.946**
	Vid Vinífera	13,1	7.588	0	0	0	0	2.022	9.623	17.854	28.395	28.487	24.536	18.983	**137.488**
TOTAL (m³/mes)		**1.565,8**	**1.527.814**	**400.534**	**16.168**	**43.928**	**464.924**	**1.202.490**	**2.277.335**	**3.144.978**	**3.743.888**	**3.087.960**	**2.585.624**	**1.717.631**	**20.213.274**
TOTAL (l/s)			**589,4**	**149,5**	**6,2**	**16,4**	**173,6**	**463,9**	**850,3**	**1.213,3**	**1.397,8**	**1.152,9**	**997,5**	**641,3**	-
Tasa de Riego Área de Estudio (m³/ha/mes)			**976**	**256**	**10**	**28**	**297**	**768**	**1.454**	**2.009**	**2.391**	**1.972**	**1.651**	**1.097**	**12.909**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7-55: Demanda bruta actual (m³/mes) y tasa de riego ponderada (m³/ha/mes) Isla de Maipo

TIPO	CULTIVO	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Avena	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Cebolla	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Chacra Casera	25,5	0	0	0	0	0	0	45.829	84.453	120.175	181.535	120.175	0	**552.167**
	Frutilla	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Maíz Choclo	29,3	0	0	0	0	0	17.610	62.603	114.787	132.778	127.378	0	0	**455.155**
	Maíz Grano	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Maíz Silo	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Papa	9,8	0	0	0	0	6.222	17.962	29.477	29.937	0	0	0	0	**83.598**
	Poroto	63,6	0	0	0	0	0	0	100.029	138.374	242.663	294.363	272.615	0	**1.048.044**
	Semillas Maravilla	21,0	0	0	0	0	0	0	11.195	28.564	47.509	47.740	35.117	14.282	**184.406**
	Semillas Zanahoria	31,5	0	0	0	0	10.018	26.180	46.217	40.200	30.969	0	0	0	**153.584**
	Tomate	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Trigo	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Zanahoria	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Otros Cultivos	41,8	23.789	0	0	0	0	13.420	28.513	72.746	103.098	111.669	116.769	63.673	**533.677**
Forrajes y Praderas	Alfalfa	86,1	286.946	0	0	0	9.728	64.828	241.059	373.383	457.151	533.773	507.946	417.290	**2.892.104**
	Pradera Mixta	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Pradera Natural	6,4	18.651	1.253	0	0	2.734	9.411	20.349	29.188	35.655	39.426	33.767	25.945	**216.381**
	Césped	4,9	14.347	964	0	0	2.103	7.240	15.653	22.453	27.427	30.328	25.974	19.958	**166.447**
Frutales	Cerezo	58,7	61.282	0	0	0	0	26.063	58.699	89.810	115.462	121.332	109.709	84.879	**667.236**
	Ciruelo	14,0	0	0	0	0	0	5.965	13.442	20.471	27.542	27.486	24.784	11.902	**131.591**
	Huerto Frutal	9,6	0	0	0	0	0	9.964	28.661	43.851	56.366	59.232	45.093	21.945	**265.112**
	Limonero	531,9	579.293	153.201	0	0	105.326	320.234	592.060	855.907	1.106.987	1.162.842	1.048.473	805.372	**6.729.694**
	Naranjo	40,5	43.616	11.553	0	0	7.945	24.119	44.589	64.451	83.341	87.556	78.922	60.641	**506.733**
	Nogal	681,8	394.052	0	0	0	0	204.525	499.723	869.914	1.274.192	1.549.619	1.206.699	754.016	**6.752.740**
	Otros Frutales	14,0	13.694	3.627	0	0	2.492	7.575	14.002	19.043	24.784	26.044	22.025	19.043	**152.328**
	Palto	1.842,1	1.967.316	425.515	0	0	357.359	1.088.655	2.011.525	2.737.295	3.761.478	3.951.210	3.562.536	2.908.606	**22.771.495**
	Vid Vinífera	745,6	430.973	0	0	0	0	114.827	546.545	1.014.054	1.612.793	1.618.012	1.393.578	1.078.178	**7.808.959**
TOTAL (m³/mes)		**4.258,0**	**3.833.959**	**596.112**	**0**	**0**	**503.929**	**1.958.577**	**4.410.170**	**6.648.879**	**9.260.370**	**9.969.545**	**8.604.181**	**6.285.730**	**52.071.452**
TOTAL (l/s)			**1.479,2**	**222,6**	**0,0**	**0,0**	**188,1**	**755,6**	**1.646,6**	**2.565,2**	**3.457,4**	**3.722,2**	**3.319,5**	**2.346,8**	-
Tasa de Riego Área de Estudio (m³/ha/mes)			**900**	**140**	**0**	**0**	**118**	**460**	**1.036**	**1.561**	**2.175**	**2.341**	**2.021**	**1.476**	**12.229**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7-56: Demanda bruta actual (m³/mes) y tasa de riego ponderada (m³/ha/mes) Melipilla

TIPO	CULTIVO	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	45,8	68.195	26.609	2.015	5.404	34.258	62.195	84.820	95.491	103.048	0	0	0	**482.035**
	Avena	784,1	0	0	0	0	410.863	1.076.555	2.091.168	2.986.598	3.023.450	1.394.112	0	0	**10.982.747**
	Cebolla	243,5	0	0	0	0	0	0	347.418	538.048	732.086	769.336	732.086	0	**3.118.975**
	Chacra Casera	163,4	0	0	0	0	0	0	198.961	366.395	521.578	787.839	521.578	0	**2.396.351**
	Frutilla	129,0	70.054	0	0	0	0	47.735	127.982	209.905	296.732	311.826	242.804	139.980	**1.447.018**
	Maíz Choclo	737,2	0	0	0	0	0	442.327	1.572.473	2.883.236	3.335.147	3.199.500	0	0	**11.432.685**
	Maíz Grano	1.752,6	0	0	0	0	0	702.793	2.460.653	5.399.767	6.780.818	6.875.458	5.058.010	3.959.128	**31.236.628**
	Maíz Silo	1.230,0	0	0	0	0	0	975.399	2.033.208	2.927.426	5.322.258	5.644.521	4.837.633	3.763.834	**25.504.279**
	Papa	437,7	0	0	0	0	268.320	774.756	1.272.001	1.291.698	0	0	0	0	**3.606.775**
	Poroto	222,0	0	0	0	0	0	0	297.262	411.150	720.845	874.693	809.868	0	**3.113.819**
	Semillas Maravilla	274,4	0	0	0	0	0	0	292.733	746.235	1.241.164	1.247.474	917.430	373.117	**4.818.153**
	Semillas Zanahoria	559,5	0	0	0	0	223.789	585.768	1.033.905	899.072	693.186	0	0	0	**3.435.721**
	Tomate	256,3	0	0	0	0	0	0	232.762	401.438	580.624	609.847	494.748	0	**2.319.420**
	Trigo	1.299,0	0	0	0	0	444.275	1.595.232	3.836.092	4.041.342	2.460.399	0	0	0	**12.377.341**
	Zanahoria	268,5	0	0	0	0	138.814	362.743	640.103	556.600	0	0	0	0	**1.698.261**
	Otros Cultivos	324,6	218.813	0	0	0	0	123.691	262.316	669.101	948.623	1.027.188	1.074.262	585.666	**4.909.660**
Forrajes y Praderas	Alfalfa	1.575,2	5.250.130	0	0	0	177.997	1.186.123	4.410.551	6.831.628	8.364.294	9.766.219	9.293.660	7.634.978	**52.915.580**
	Pradera Mixta	630,6	1.975.792	307.121	0	0	203.696	750.460	1.765.789	2.735.081	3.348.693	3.909.961	3.720.770	3.056.707	**21.774.070**
	Pradera Natural	5.849,9	17.157.774	1.152.431	0	0	2.515.460	8.657.861	18.719.699	26.851.069	32.800.423	36.269.417	31.063.001	23.867.617	**199.054.752**
	Césped	1.606,6	4.712.169	316.501	0	0	690.840	2.377.774	5.141.132	7.374.312	9.008.228	9.960.944	8.531.067	6.554.944	**54.667.910**
Frutales	Cerezo	1.407,9	1.469.866	0	0	0	0	625.115	1.407.917	2.154.113	2.769.373	2.910.165	2.631.397	2.035.848	**16.003.795**
	Ciruelo	702,1	0	0	0	0	0	300.509	678.954	1.033.526	1.390.205	1.388.099	1.251.185	601.018	**6.643.496**
	Huerto Frutal	212,1	0	0	0	0	0	143.140	411.394	629.603	809.217	850.356	647.416	314.907	**3.806.032**
	Limonero	1.866,3	1.836.393	487.092	0	0	334.059	1.017.108	1.879.317	2.715.399	3.510.423	3.687.717	3.325.664	2.554.901	**21.348.073**
	Naranjo	1.153,7	1.136.381	301.112	0	0	206.510	628.759	1.161.762	1.679.767	2.171.238	2.280.838	2.057.023	1.580.550	**13.203.939**
	Nogal	5.112,4	2.954.979	0	0	0	0	1.533.726	3.747.405	6.523.449	9.555.115	11.620.533	9.048.985	5.654.338	**50.638.529**
	Otros Frutales	76,4	85.990	22.757	0	0	15.655	47.577	87.899	119.591	155.637	163.502	138.301	119.591	**956.500**
	Palto	2.633,4	2.612.351	563.552	0	0	474.015	1.445.747	2.672.920	3.634.118	4.995.595	5.245.770	4.729.620	3.863.225	**30.236.914**
	Vid Vinífera	1.309,5	756.871	0	0	0	0	201.658	959.838	1.780.872	2.832.372	2.841.538	2.447.389	1.893.486	**13.714.022**
TOTAL (m³/mes)		**32.863,7**	**40.305.759**	**3.177.176**	**2.015**	**5.404**	**6.138.551**	**25.664.752**	**59.828.435**	**88.486.032**	**108.470.770**	**113.636.854**	**93.573.896**	**68.553.835**	**607.843.481**
TOTAL (l/s)			**15.550,1**	**1.186,2**	**0,8**	**2,0**	**2.291,9**	**9.901,5**	**22.337,4**	**34.138,1**	**40.498,3**	**42.427,1**	**36.101,0**	**25.595,1**	-
Tasa de Riego Área de Estudio (m³/ha/mes)			**1.226**	**97**	**0**	**0**	**187**	**781**	**1.821**	**2.693**	**3.301**	**3.458**	**2.847**	**2.086**	**18.496**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7-57: Demanda bruta actual (m³/mes) y tasa de riego ponderada (m³/ha/mes) San Antonio

TIPO	CULTIVO	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Ajo	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Avena	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Cebolla	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Chacra Casera	155,5	0	0	0	0	0	0	251.982	455.279	642.866	965.932	642.866	0	**2.958.924**
	Frutilla	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Maíz Choclo	59,5	0	0	0	0	0	36.122	114.258	205.367	235.776	224.945	0	0	**816.467**
	Maíz Grano	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Maíz Silo	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Papa	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Poroto	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Semillas Maravilla	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Semillas Zanahoria	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Tomate	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Trigo	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Zanahoria	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Otros Cultivos	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Forrajes y Praderas	Alfalfa	19,6	59.567	0	0	0	4.714	15.182	49.492	75.161	91.325	106.055	101.479	83.999	**586.973**
	Pradera Mixta	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Pradera Natural	27,8	74.232	9.525	0	0	15.274	40.268	79.980	112.473	136.356	149.963	129.135	99.976	**847.182**
	Césped	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Frutales	Cerezo	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Ciruelo	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Huerto Frutal	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Limonero	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Naranjo	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Nogal	291,6	154.864	0	0	0	0	88.369	192.486	328.393	477.425	577.459	452.051	284.647	**2.555.695**
	Otros Frutales	27,8	49.488	16.357	0	0	12.108	29.326	49.988	66.650	86.090	89.978	76.537	66.650	**543.173**
	Palto	0,5	434	122	0	0	106	257	438	584	797	833	755	621	**4.948**
	Vid Vinífera	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
TOTAL (m³/mes)		582,4	**338.585**	**26.004**	**0**	**0**	**32.202**	**209.524**	**738.625**	**1.243.908**	**1.670.634**	**2.115.165**	**1.402.823**	**535.893**	**8.313.363**
TOTAL (l/s)			**130,6**	**9,7**	**0,0**	**0,0**	**12,0**	**80,8**	**275,8**	**479,9**	**623,7**	**789,7**	**541,2**	**200,1**	-
Tasa de Riego Área de Estudio (m³/ha/mes)			**581**	**45**	**0**	**0**	**55**	**360**	**1.268**	**2.136**	**2.869**	**3.632**	**2.409**	**920**	**14.275**

Fuente: Elaboración propia.

7.6.7. Tasas de Riego Ponderada Estratos Prediales

Finalmente, resulta necesario conocer las tasas de riego ponderadas actuales a nivel de estrato de tamaño predial (Cuadro 7-58), las que poseen gran utilidad para caracterizar las áreas de influencia de los proyectos de perfil desarrollados en el estudio.

Cuadro 7-58: Tasas de riego ponderada actuales estratos prediales (m^3/ha/mes)

Comuna	Estrato	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
El Monte	E1	1.676	113	0	0	518	1.633	3.120	3.934	3.204	3.543	3.034	2.331	**23.106**
	E2	0	0	0	0	0	0	1.867	2.891	3.933	4.133	3.933	0	**16.757**
	E3	404	58	0	0	212	640	2.171	2.867	2.940	3.253	3.049	574	**16.167**
	E4	809	171	13	35	339	981	1.838	2.534	2.426	1.920	1.064	691	**12.821**
	E5	866	218	0	0	158	532	1.072	1.670	2.168	2.259	1.950	1.524	**12.417**
	E6	1.372	449	25	67	522	1.064	1.591	1.924	2.282	1.047	944	763	**12.050**
	E7	662	50	0	0	53	456	1.143	1.907	2.563	2.780	2.287	1.659	**13.560**
	E8	1.352	137	0	0	229	848	1.844	2.675	3.369	3.470	2.892	2.212	**19.027**
Isla de Maipo	E1	1.522	328	0	0	277	842	2.126	3.165	4.400	5.309	4.247	2.251	**24.468**
	E2	621	146	0	0	113	465	1.459	2.292	3.116	3.844	2.916	1.166	**16.138**
	E3	1.391	342	0	0	253	770	1.423	2.010	2.659	2.793	2.518	1.982	**16.141**
	E4	1.337	176	0	0	164	647	1.571	2.323	3.061	3.360	2.907	1.984	**17.531**
	E5	666	46	0	0	39	271	792	1.342	2.034	2.147	1.825	1.371	**10.533**
	E6	672	84	0	0	75	335	857	1.376	1.993	2.035	1.758	1.311	**10.496**
	E7	758	102	0	0	80	408	853	1.327	1.869	2.134	1.770	1.246	**10.547**
	E8	1.035	224	0	0	188	573	1.059	1.440	1.979	2.079	1.874	1.531	**11.982**
Melipilla	E1	1.932	104	0	0	214	882	2.423	3.616	4.323	5.053	4.338	2.961	**25.847**
	E2	1.541	106	0	0	220	880	2.227	3.387	3.914	4.403	3.527	2.407	**22.613**
	E3	1.737	64	0	1	218	855	2.302	3.352	3.783	4.244	3.650	2.557	**22.763**
	E4	1.281	71	0	0	192	795	2.042	2.974	3.317	3.597	2.789	1.935	**18.992**
	E5	1.570	101	0	1	253	1.010	2.347	3.451	4.129	4.323	3.621	2.683	**23.490**
	E6	1.013	75	0	0	144	681	1.594	2.333	2.852	2.896	2.297	1.605	**15.489**
	E7	662	50	0	0	53	456	1.143	1.907	2.563	2.780	2.287	1.659	**13.560**
	E8	1.352	137	0	0	229	848	1.844	2.675	3.369	3.470	2.892	2.212	**19.027**
San Antonio	E1	891	250	0	0	218	528	900	1.200	1.637	1.710	1.550	1.276	**10.160**
	E2	1.231	207	0	0	238	907	2.154	3.380	4.036	4.149	2.056	1.673	**20.031**
	E3	1.231	207	0	0	238	907	2.154	3.380	4.036	4.149	2.056	1.673	**20.031**
	E4	403	0	0	0	5	210	1.026	1.797	2.551	3.493	2.506	714	**12.705**
	E5	403	0	0	0	5	210	1.026	1.797	2.551	3.493	2.506	714	**12.705**
	E6	403	0	0	0	5	210	1.026	1.797	2.551	3.493	2.506	714	**12.705**
	E7	403	0	0	0	5	210	1.026	1.797	2.551	3.493	2.506	714	**12.705**
	E8	403	0	0	0	5	210	1.026	1.797	2.551	3.493	2.506	714	**12.705**

Fuente: Elaboración propia.

7.7. Estudios de Caso

Los Estudios de Casos tienen por finalidad obtener información de relevancia productiva y económica de aquellos rubros y cultivos más representativos identificados en la encuesta simple, complementando dicha actividad. A través de la aplicación de esta herramienta se identifican en forma más precisa todas las labores de manejo agronómico realizadas en cada cultivo, identificando también gran parte de los insumos y productos utilizados en la agricultura y los costos asociados, para finalmente, con información de comercialización actualizada, confeccionar fichas técnico-económicas

de cultivos y los gastos generales prediales, productos claves para la posterior evaluación de los beneficios del proyecto.

Cabe señalar que en los primeros estudios efectuados tanto por la Comisión Nacional de Riego como por la Dirección de Riego (actual Dirección de Obras Hidráulicas), la metodología de Estudios de Casos era inexistente. Al respecto, los primeros estudios elaborados tanto en la década de los ’80 como los ’90, se efectuaban encuestas muestrales de alta cobertura. Estas encuestas muestrales no eran simples como en la actualidad, sino más bien de detalle. En ellas se efectuaban las mismas consultas que en la actualidad contienen las encuestas simples en conjunto con las consultas de las encuestas de Estudios de Caso, es decir, formatos de encuestas de más de 40 páginas.

Por una parte, debido al gran desgaste y costo que significaba efectuar una encuesta de tanto detalle a una muestra de alta cobertura, sumado al hecho que las metodologías de evaluación de proyectos de riego cambiaron, incorporando primero el uso de Predios Tipo Real, y posteriormente Predios Tipo Promedio o Predios Promedio, nació una adecuación del proceso de encuestas, separando aquellos parámetros esenciales que permitieran determinar por un lado, el uso del suelo o patrón productivo en conjunto con los niveles tecnológicos o tipologías de los parámetros netamente técnico económicos, esencialmente enfocados a la caracterización de los cultivos asignados y de los gastos generales de los predios. De esta forma se adecuó la encuesta muestral a un formato simple de no más de 4 páginas y que fuera fácilmente aplicado a una muestra de alta cobertura, bajando de esta forma los costos asociados a esta actividad y, a su vez generando un nuevo proceso de encuestas, pero de detalle aplicado a una muestra mucho menor, generalmente dirigida a predios específicos, previamente seleccionados del proceso de encuesta muestral simple.

Los predios seleccionados como Estudios de Casos deben tener la condición de poder abarcar el máximo de información posible, para caracterizar tanto productiva como económicamente una cierta tipología predial. Considerando que este tipo de encuestas son difíciles de aplicar, tanto por su extensión como por la poca disponibilidad de tiempo que deja el trabajo agrícola a los potenciales beneficiarios del proyecto, se debe tratar de no repetir la información recopilada, procurando homogenizar en lo posible las variables que así lo permitan al interior de los estratos de tamaño y sus respectivas tipologías o subestratos. De esta forma, y dependiendo de las condiciones agroclimáticas, agrológicas y técnicas, es factible la homogenización predial entre los distintos sectores que conforman el área de estudio.

Se realizó de esta manera, una selección de predios como Estudio de Casos en forma dirigida, de forma de poder cubrir la mayor cantidad de información productiva y económica del área. Así se logró levantar información de cultivos en distintos niveles tecnológicos, en distintos años de producción, estratos de tamaño predial y sectores de riego, de tal forma de poder realizar comparaciones productivas.

Una consideración básica para la selección fue la representación geográfica de los cultivos y sus niveles tecnológicos en el área de estudio descrita anteriormente, dado que adicionalmente al

nivel tecnológico y especies de cultivo desarrolladas, existen algunas particularidades productivas que distinguen a las comunas en estudio.

Cada Estudio de Caso está constituido de dos partes:

1° Parte: Está compuesta por antecedentes generales de individualización tanto del propietario como del predio, cultivos o rubros productivos existentes, expectativas productivas con proyecto y gastos indirectos generales del predio.

2° Parte: Consiste en el detalle del manejo de rubros productivos (frutales, vides, cultivos anuales y praderas). En esta parte, se especifican las superficies de cultivo, edad, marcos de plantación, rendimientos, uso de insumos, precios de comercialización, manejo específico por cada etapa del año productivo, etc.

El formulario de entrevista que se presenta en el Anexo 7.5.

La campaña de terreno se desarrolló en el mes de enero de 2022 por dos Ingenieros Agrónomos del equipo Consultor.

El control de calidad de las entrevistas se efectuó en las siguientes etapas:

- Supervisión directa al momento de aplicar la encuesta, por el propio encuestador.
- Revisión y análisis de consistencia lógica de la encuesta en gabinete por el jefe de terreno.
- Re-aplicación de la encuesta en terreno cuando si se detectasen errores.
- Revisión final de la encuesta en gabinete antes de su sistematización para el respectivo procesamiento.

Contemplando todos los aspectos expuestos se realizaron 39 Estudios de Caso, considerando que los cultivos analizados y su nivel tecnológico representan la realidad productiva de todos los niveles productivos y estratos provenientes de la encuesta simple y por ende extrapolable al total del área de estudio.

La campaña de Estudios de Caso se desarrolló entre el 10 y el 29 de enero del presente año, campaña sujeta a mucha dificultad en el logro de acceso a entrevistas con agricultores, administradores o encargados de manejo en los predios. Dicha dificultad se asoció principalmente a la fecha de la campaña, ya que coincide plenamente con la cosecha de gran parte de los cultivos desarrollados en el área, y cuando no, con el período de vacaciones de administradores o asesores. Cave señalar que gran parte de los predios entrevistados corresponden a empresas agrícolas que no solo están presentes en el área de estudio, sino en otras partes de la Región y del País, por lo que la disponibilidad de los

entrevistados fue muy limitada, quedando en varias ocasiones, plantado el consultor por falla del entrevistado, debiéndose así reemplazar la mayor parte de los Casos seleccionados en primera instancia, hasta más de una vez cada uno.

En el Cuadro 7-59 se detalla la información general asociada a los predios de cada uno de los Estudios de Caso efectivamente realizados, mientras que en el Anexo 7.6, se presentan en formato PDF, cada una de las entrevistas de caso realizadas tal como se levantó la información en terreno. Esta es posteriormente revisada y ordenada por el consultor en el proceso de confección de fichas técnicas de cultivo, en el marco de la determinación de márgenes unitarios asociados a la Evaluación Económica de los proyectos.

Cuadro 7-59: Estudios de Caso Realizados

N°	CODIGO	PROPIETARIO	ENTREVISTADO	CONTACTO	COMUNA	LOCALIDAD	ROL ENCUESTADO	SUP TOTAL (HA)	ESTRATO	CULTIVO	MET. RIEGO	SUP (HA)
1	ESS-088	AGRICOLA NUESTRA SRA DEL CARMEN LTDA	PATRICIO QUIROZ	992239731	ISLA DE MAIPO	LLAVERIA	2509-274	102,0	E8	PALTO	MICROASPERSION	16,0
2	RAC-060	RUBEN CUEVAS GOMEZ	RUBEN CUEVAS GOMEZ	997276963	ISLA DE MAIPO	SAN ANTONIO DE NALTAHUA	2270-354	0,6	E2	PALTO	GOTEO	0,6
3	RAC-065	SUC. SOTELO FARIAS	OMAR SOTELO PEREZ	996555948	ISLA DE MAIPO	SAN ANTONIO DE NALTAHUA	2270-21	7,2	E4	PALTO	GOTEO	4,0
4	JTC-038	PAUL ERRAZURIZ ANDRES	FERNANDO FLORES	942587482	MELIPILLA	PUANGUE	2023-68	87,5	E7	CIRUELO	GOTEO	4,0
5	ESS-044	VICTOR VINAGRE OSORIO	VICTOR VINAGRE OSORIO	982599388	ISLA DE MAIPO	SAN JOSE DE NALTAHUA	2509-454	34,0	E6	LIMONERO	GOTEO	15,0
6	ESS-045	PEDRO JEREZ NUNEZ	PEDRO JEREZ NUNEZ	966107483	ISLA DE MAIPO	SAN VICENTE DE NALTAHUA	2509-49	6,9	E4	LIMONERO	GOTEO	5,2
7	RAC-011	AGRICOLA YOYE SPA	ALBERTO GONZALEZ	973063322	MELIPILLA	MARCO DE POMAIRE	2087-9	80,0	E7	LIMONERO	GOTEO	2,0
8	ESS-077	AGRICOLA STA ELENA SPA	JONATHAN CATALDO	995485601	MELIPILLA	HUECHUN ALTO	2560-142	86,0	E7	MAIZ GRANO	PIVOTE	40,0
9	RAC-009	SOC INVERSIONES LOS PARRONES	CARLOS GONZALEZ	962861990	MELIPILLA	CHACRA EL ALTO	2004-45	6,0	E4	PAPA	SURCO	1,5
10	ESS-072	JOSE IZURRETA RUBIO	JOSE IZURRIETA	998268385	MELIPILLA	HUECHUN BAJO	2022-1110	7,7	E4	MAIZ CHOCLO	SURCO	7,0
11	RAC-032	JULIO ALARCON	MANUEL GUAJARDO	98472236	EL MONTE	EL PAICO	265-75	6,0	E4	AJO	SURCO	6,0
12	RAC-036	OCTAVIO OYARZUN	ORLANDO HEVIA	994943280	EL MONTE	EL PAICO	265-325	0,7	E2	CEBOLLA	SURCO	1,2
13	RAC-002	ARISTIA	RAUL MOSSO	998223837	MELIPILLA	HUECHUN	2022-82	77,0	E7	TRIGO	PIVOTE	46,0
14	RAC-029	SUC. GONZALEZ	MARCO GONZALEZ	946746421	EL MONTE	LA RED, EL PAICO	265-150	4,5	E3	POROTO	SURCO	1,0
15	ESS-012	MASSOUD POZO JOSE LUIS Y OTROS	JORGE VASQUEZ BECERRA	993383924	MELIPILLA	ALTO RUMAY	2087-124	19,0	E5	SEMILLAS ZANAHORIA	GOTEO	15,0
16	ESS-033	AGRICOLA LA QUIHUA	FRANCISCO VELASQUEZ	993325481	MELIPILLA	RUMAY	2087-39	177,0	E8	PRADERA NATURAL	TENDIDO	30,0
17	CGB-007	AGRICOLA INVERGAF	BENJAMIN GARCIA	982391052	MELIPILLA	CULIPRAN	2021-260	1,8	E3	PRADERA MIXTA	TENDIDO	15,0
18	ESS-066	COMUNIDAD BARROS FERNANDEZ	BENJAMIN BARROS	92762014	MELIPILLA	SAN DIEGO	9050-22	50,0	E6	CIRUELO	GOTEO	30,0
19	JHA-099	JUAN FRANCISCO MORALES	JUAN FRANCISCO MORALES	995477888	MELIPILLA	CHOLQUI	2009-716	1,7	E3	NOGAL	GOTEO	1,6
20	RAC-035	MARIO LOYOLA	FERNANDO CARVAJAL	967190099	EL MONTE	EL PAICO	265-112	9,0	E4	NOGAL	GOTEO	8,0
21	ESS-084	EMPRESAS LOURDES S.A	PEDRO TORTORA	953217286	ISLA DE MAIPO	LAS MERCEDES	122-570	17,6	E5	VID VINIFERA	GOTEO	23,0
22	ESS-067	GLORIA FERNANDEZ ERRAZURIZ	PAOLA OSORIO	971361508	MELIPILLA	SAN DIEGO	9050-15	85,0	E7	VID VINIFERA	GOTEO	33,0
23	JHA-104	AGRICOLA SAN NICOLAS	FELIPE LIZANA	977062738	MELIPILLA	LA VILLUMA-CARMEN ALTO	2630-478	125,0	E8	PALTO	GOTEO	67,0
24	JHA-088	DINACAR LIMITADA	GONZALO ESCOBAR MUNOZ	979583533	MELIPILLA	CARMEN BAJO-PABELLON	2008-106	85,0	E7	MAIZ SILO	SURCO	36,0
25	JHA-118	NICOLE PERNAR	NICOLE PERNAR	992253330	MELIPILLA	JUNCO	2008-21	161,0	E8	TRIGO	TENDIDO	20,0
26	CGB-074	JUAN FRANCISCO MATELUNA VERA	JUAN FRANCISCO MATELUNA	958828434	MELIPILLA	CARMEN BAJO	2008-139	8,0	E4	NARANJO	TENDIDO	1,0
27	JHA-094	FERNANDO GONZALEZ JOFRE	FERNANDO GONZALEZ	995241184	MELIPILLA	CHOLQUI	2009-92	7,4	E4	MAIZ GRANO	PIVOTE	7,0
28	JHA-015	JOSE MEDINA	JOSE MEDINA	984300103	MELIPILLA	SAN MANUEL	2020-448	3,0	E3	FRUTILLA	CINTA	1,3
29	JHA-013	OSVALDO ARMIJO	OSVALDO ARMIJO	232523872	MELIPILLA	SAN MANUEL	2020-260	1,5	E3	CHACRA	SURCO	0,5
30	ESS-083	JOSE CELSI	JOSE ANTONIO CELSI	992392184	ISLA DE MAIPO	LAS VERTIENTES	122-49	48,0	E6	SEMILLAS MARAVILLA	SURCO	6,0
31	JHA-064	RAFAEL JEREZ ARMIJO	JOSE HINOJOZA	996407363	MELIPILLA		2008-272	7,0	E4	TOMATE	CINTA	1,0
32	JHA-117	ALFREDO ECHEVERRIA GALAZ	ALFREDO ECHEVERRIA GALAZ	997339521	MELIPILLA	MANANTIALES	2009-52	7,7	E4	ZANAHORIA	SURCO	7,7
33	CGB-078	HERNAN JARAMILLO GACITUA	HERNAN JARAMILLO	995923482	MELIPILLA	CARMEN BAJO	2008-144	7,0	E4	ALFALFA	TENDIDO	7,0
34	CGB-020	IRMA DEL CARMEN PALACIOS	JUAN PABLO ARAOS GARATE	971371941	MELIPILLA	CULIPRAN	2709-86	4,5	E3	ALFALFA	TENDIDO	4,0
35	JHA-087	AGRICOLA PABELLON	JOSE MANUEL GONZALEZ	997012401	MELIPILLA	PABELLON	2009-137	82,5	E7	CEREZO	GOTEO	7,5
36	JHA-081	AGRICOLA EL PELUVO . PABLO BULL	FRANCISCO TRUJILLO	988421981	MELIPILLA	PABELLON	2009-108	8,6	E4	CEREZO	GOTEO	6,0
37	JHA-077	AT AGRICOLA SPA	EDUARDO ZAPATA	965686341	MELIPILLA	PABELLON	2009-134	11,0	E5	LIMONERO	GOTEO	10,0
38	ESS-033	AGRICOLA LA QUIHUA	FRANCISCO VELASQUEZ	993325481	MELIPILLA	RUMAY	2087-39	177,0	E8	NARANJO	GOTEO	1,5
39	ESS-053	IGNACIO ARCUCH SALUM	IGNACIO ARCUCH	998792703	SAN ANTONIO	EL ASILO	9055-1	170,0	E8	ALFALFA	TENDIDO	1,5

Fuente: Elaboración propia.

7.8. Caracterización Productiva Situación Actual

La base para caracterizar productivamente el área en estudio fue la descrita campaña de Encuesta Simple Agropecuaria y la campaña de Estudios de Caso, llevadas a cabo por el Consultor entre los meses de noviembre de 2021 y enero de 2022. Una vez que los datos obtenidos en terreno fueron procesados y analizados en gabinete, se estableció la estructura de cultivos característica de la Situación Actual Agropecuaria, la que, a su vez, ha servido para determinar la caracterización productiva y posterior evaluación económica de los proyectos de optimización del riego en estudio.

Es pertinente destacar características productivas propias asociadas a cada comuna del área de estudio. En este sentido, se destaca la comuna de Melipilla por ser la más grande en superficie total y cultivada, asociando toda la diversidad de cultivos descritos en el uso de suelos. No obstante, se destaca también por el emplazamiento de la ciudad de Melipilla, la que se encuentra en constante crecimiento y en sus márgenes experimenta un activo cambio en el uso de suelo de terrenos agrícolas a urbanos o residenciales (parcelas de agrado). El sector norte del río Maipo (el que alberga la ciudad) asocia una cierta tendencia productiva hacia la fruticultura, horticultura y producción de maíz grano y choclero, mientras que el sector sur, presenta una tendencia levemente cargada a la producción de maíz silo y praderas, sin descartar la importante producción frutícola y hortícola presente.

La comuna de El Monte presenta una tendencia frutícola y hortícola predominante, en desmedro de la producción de praderas, que, si bien están presentes, su proporción es menor.

La comuna de Isla de Maipo por su parte, presenta un enfoque predominante hacia la fruticultura de medianos a grandes agricultores, cuyo destino de producción es predominantemente la exportación.

Tal como se ha mencionado en la descripción de los resultados de Uso de Suelo provenientes de la Encuesta Simple; el área de estudio en general presenta un amplio desarrollo agrícola asociado al riego, en diversos frentes del espectro productivo característico de la Región Metropolitana, donde en términos de superficie cultivada, predominan los estratos de mayor tamaño predial asociados a empresas agrícolas propietarias de grandes fundos, empresas que a la vez, son arrendatarios de muchos roles cuyos propietarios no se dedican a la agricultura.

Una gran proporción de los predios de estratos pequeños, por una parte, corresponden a subdivisiones de herencias donde los nuevos propietarios en su mayoría no se dedican a la agricultura, y por otra, corresponden a subdivisiones de predios adquiridos por inmobiliarias, las que han cambiado el destino de estos suelos, transformándolos en condominios de parcelas de agrado.

A nivel individual también, gran cantidad de estos predios pequeños han sido y siguen siendo vendidos para parcelas de agrado, relegando la actividad agrícola a predios de mayor tamaño.

Tal como se analiza en detalle, en el acápite de Estudio de Mercado (numeral 7.10), una de las principales razones para el descrito fenómeno, la conforma la escasa competitividad y las condiciones adversas al proceso productivo que enfrenta la pequeña agricultura en esta zona. En este sentido, cabe señalar que, según lo informado en las campañas de encuesta simple y estudios de caso, la generalidad de los agricultores manifiesta gran molestia por el desproporcionado aumento en el precio experimentado por los insumos de producción durante los 2 años de pandemia en curso, en especial el de los fertilizantes, precios que se han casi triplicado en algunos casos como la urea y el salitre potásico. Esto se debería a desabastecimiento de insumos en general producto de la pandemia, asociada a alteración de los mercados, escasez de mano de obra, escasez de materias primas, baja disponibilidad de transporte marítimo, etc., no obstante, algunos productores denuncian manejo de acopio de insumos por parte de los distribuidores en chile para manipular los precios. En definitiva, en este contexto, solo los predios medianos a grandes son capaces de comprar al por mayor, obteniendo rebaja en los precios de insumos logrando competitividad.

A lo anterior se suma la informalidad característica de los mercados de comercialización, como intermediarios, ferias, Lo Valledor y La Vega Central, donde el productor en ningún caso puede facturar para recuperar la gran cantidad de IVA que acumula en sus compras.

La falta de emisión de facturas de venta en mercados informales como Lo Valledor y la Vega Central, impide a los pequeños agricultores demostrar ganancias en el sistema financiero, impidiéndoles acceso crediticio para la compra de insumos y maquinaria, restringiendo su crecimiento, dificultando a su vez su postulación a beneficios estatales de fomento a la producción.

Muchos pequeños agricultores no son propietarios, y se dedican a arrendar terrenos para desarrollar cultivos anuales, los que constituyen su principal alternativa, ya que el arriendo anual limita la inversión en infraestructura productiva y plantaciones a un mayor plazo, las que asocian por lo general un mayor y seguro retorno económico.

Los bajos volúmenes de producción y la falta de asociatividad, hacen perder capacidad de negociación con los poderes compradores o acceder a ciertos mercados, quedando muchas veces a expensas de vender simplemente a intermediarios, quienes usualmente se quedan con la mayor utilidad de la venta de la producción. Se suma a lo anterior, para algunos cultivos como la palta, el ajo, algunos cereales y cultivos industriales, una competencia amplia de producto importado a menor precio en el marco de tratados comerciales con países vecinos, precios que cumplen con ser un beneficio para el consumidor nacional, pero no para el productor.

La variabilidad y fluctuación del mercado de una temporada a otra en términos de superficies sembradas y volúmenes de producción agrícola, tal como sucede en todo el país, hacen muy insegura la intención de siembra año a año, quedando el precio de la producción a expensas de la oferta y demanda, existiendo por lo general un año bueno por cada tres malos, según los entrevistados.

Por otro lado, según denuncia de los pequeños agricultores entrevistados, son por lo general los grandes propietarios y accionistas los que manejan los recursos hídricos presentes en los canales a través de las directivas y de obras irregulares a su favor, perjudicando al resto de la comunidad productiva.

Queda entonces en evidencia la enorme vulnerabilidad a la que están expuestos los pequeños productores en el área de estudio, haciendo que su actividad muchas veces alcance rentabilidad negativa, de modo que la gran presión inmobiliaria presente en la zona, hace que el valor alternativo del suelo agrícola sea ampliamente superior, transformándose inevitablemente estos pequeños predios en parcelas de agrado y condominios de uso urbano, proceso en activo desarrollo en el área agrícola aledaña a la periferia de ciudades como Melipilla y pueblos como Pomaire, El Monte, Isla de Maipo y Buin.

Información obtenida de los estudios de caso da una referencia del precio que actualmente las inmobiliarias están ofreciendo por el m^2 de suelo agrícola presente en el límite con la línea de expansión urbana, el cual fluctúa entre 1,1 y 1,4 UF.

En la Fotografía 7-1 se aprecia un condominio urbano aún en etapa de terminación, ubicado en la salida norte de Melipilla y emplazado en terrenos antes agrícolas, colindando con un cultivo de maíz bajo riego.



Fotografía 7-1: Contraste entre sectores urbano y agrícola, comuna de Melipilla

Fuente: Elaboración propia.

Es así como los pequeños y medianos agricultores que aún subsisten en la actividad agrícola comercial, dedican sus esfuerzos a desarrollar producciones de amplia variedad de alternativas anuales y secundariamente de algunos frutales. Lo anterior, debido a que las plantaciones frutales en general requieren una fuerte inversión inicial, más aún si se trata de huertos tecnificados, inversión que empieza a recuperarse recién a partir del cuarto o quinto año del cultivo, temporadas en las que también se debe incurrir en considerables costos de manejo, lo que hace que el pequeño productor, más aún aquel que es arrendatario, opte por alternativas productivas anuales.

Cuadro 7-60: Superficie Encuestada
Cultivos e Importancia Relativa

Cultivo	Sup. (Ha)	%
Maíz grano	192,7	22,7%
Trigo	104,0	12,2%
Maíz silo	102,5	12,1%
Maíz choclo	70,9	8,3%
Semilleros hortalizas	57,0	6,7%
Papa	49,0	5,8%
Avena	48,0	5,7%
Chacras	42,4	5,0%
Ajo	38,5	4,5%
Poroto	28,4	3,3%
Cebolla	26,8	3,2%
Semilleros maravilla	26,0	3,1%
Tomate	25,1	3,0%
Zanahoria	23,2	2,7%
Frutilla	14,8	1,7%
Total	**849,1**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma, se presenta en el Cuadro 7-60, un extracto de la información ya presentada en el acápite de uso d suelos, que refleja la importancia relativa en superficie ocupada que presentan los cultivos anuales desarrollados en el área de estudio, según los resultados obtenidos a partir de la encuesta simple. Se puede observar a partir de esta información, que el cultivo del maíz, ya sea para grano, para silo o para choclo, es la especie que más importancia en superficie presenta, lo que se explica por su excelente adaptabilidad agroclimática a la zona y por la cercanía a grandes centros de consumo, como lo son la agroindustria de producción animal de la RM y VI Región y los principales mercados mayoristas de la capital (Lo Valledor y La Vega Central).

En la Fotografía 7-2 puede observarse una planta receptora de maíz grano presente en la localidad de El Quilo en comuna del Monte, la que junto a varias otras presentes en la zona, como las pertenecientes a la empresa de producción avícola Aristía, presentes en Melipilla y alrededores, y otras presentes en la RM y la VI Región; representan la demanda de la agroindustria de producción animal por el maíz grano producido en el área d estudio.

La zona central de Chile (RM, VI y VII Región) presenta muy buenas condiciones agroclimáticas y agrológicas para el cultivo del maíz, existiendo barreras físicas naturales que aíslan e impiden la contaminación de los cultivos con enfermedades y plagas presentes en otros países, las que, de estar presentes en Chile, implicarían mayores costos en el manejo productivo y mermas en los rendimientos, factores que, al nivel en que están los costos de producción actuales, los márgenes serían sin duda negativos. Por esta razón, en la práctica, los agricultores muchas veces omiten algunas aplicaciones para control de las plagas más comunes, como el gusano cortador y la polilla del choclo para abaratar costos, sobre todo cuando deben contratar prestación de servicios de aplicación, jugando así con la posible merma en el rendimiento.

En la Fotografía 7-3 es posible apreciar un cultivo de maíz sembrado en octubre, ubicado también en la comuna de El Monte.



Fotografía 7-2: Planta receptora de maíz grano empresa Don Pollo, El Monte

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 7-3: Cultivo de maíz, localidad El Quilo, El Monte

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo con el análisis del Cuadro 7-60, el trigo es un cultivo que si bien aparece como importante en superficie, esta importancia se asocia en la práctica al cultivo de grandes superficies en pocos predios de mayor tamaño, empleando tecnología de riego con pivote, única forma de implementar el cultivo, ya que el secano no ha sido una alternativa viable para este cultivo los últimos años en la RM.

El principal objetivo de este cultivo es la venta a molinos harineros o a la industria de pastas en el caso del trigo candeal. La Fotografía 7-4 muestra un cultivo de trigo de invierno esperando inminente cosecha.



Fotografía 7-4: Cultivo de trigo, sector Esmeralda, Melipilla

Fuente: Elaboración propia.

Los semilleros de hortalizas son una alternativa de relativa importancia en cuanto a superficie, no así en cuanto al número de predios que la desarrollan, ya que estos por lo general son medianos a grandes y requieren de agricultores con cierta capacidad de gestión productiva y manejo técnico apropiado para responder a los estándares de calidad requeridos por las empresas semilleras, quienes realizan contratos de reproducción con los agricultores fijando condiciones y estándares de manejo. No obstante, es un negocio lucrativo para quienes cumplen con estas características y posean seguridad de riego.

En la Fotografía 7-5 es posible apreciar un semillero de zanahoria de 15 Ha, ubicado en la localidad de Rumay Alto, comuna de Melipilla. El predio en cuestión se dedica íntegramente a la reproducción de semilla de diversas hortalizas.



Fotografía 7-5: Semillero de zanahoria, sector Rumay Alto, Melipilla

Fuente: Elaboración propia.

Diversos cultivos de importancia intermedia en la zona, según la información levantada, son representados por los tradicionales papa, cebolla y poroto granado, cultivos desarrollados por pequeños y medianos agricultores, cuyo principal objetivo de comercialización es el mercado interno, en especial los grandes mercados mayoristas de Santiago, donde el precio de venta año a año es una incógnita que depende de la cantidad de superficie anual sembrada con cada especie a nivel nacional. Detalles de las características de estos mercados y de la comercialización de estos productos, serán analizados en detalle en el acápite de estudio de mercado (numeral 7.10).

En la implementación de los mencionados cultivos anuales, es muy frecuente la modalidad del arriendo de terrenos en múltiples lugares aledaños, donde el precio por hectárea fluctúa entre 1,2 y 1,5 millones de pesos por el año agrícola, motivo por el cual, el agricultor debe maximizar el uso del tiempo, ajustando su calendario de siembras para lograr implementar 2 cultivos al año en rotación, de forma tal que la suma de ingresos brutos logre costear el arriendo del suelo además de los costos de producción.

En la Fotografía 7-6 es posible observar un cultivo de papa regado con sistema híbrido, entre riego por surcos con manga en cabecera y riego por aspersión con pivote, cultivo ubicado en la comuna de Melipilla.



Fotografía 7-6: Cultivo de papa con riego por surcos y pivote, Melipilla

Fuente: Elaboración propia.

El cultivo del ajo por su parte, también es una alternativa frecuentemente desarrollada por arrendatarios y propietarios, con un enfoque comercial asociado preferentemente a la exportación a través de la venta a empresas exportadoras. Esto, debido a que la demanda nacional de ajo es muy acotada y ofrece bajos precios al productor.

Los semilleros de maravilla son frecuentes de encontrar en algunos sectores, cultivos asociados también al prototipo de agricultor o empresa agrícola descrito para los semilleros de hortaliza. Los semilleros de maíz por su parte, son muy escasos en la zona, debido a la dificultad de dar cumplimiento a los exigentes requerimientos de aislación de estos cultivos respecto de cultivos comerciales de maíz, los que, según lo descrito, son los más abundantes en la zona.

El cultivo de maravilla para la venta a agroindustria productora de aceite no fue detectado en el levantamiento de información, posiblemente debido a que no es una alternativa rentable de cultivo, a causa que, por tratados comerciales con países vecinos, resulta más barato al país importar aceite en vez de producirlo.

En la Fotografía 7-7 es posible observar un cultivo de semillero de maravilla ubicado en la comuna de Melipilla.



Fotografía 7-7: Semillero de maravilla, localidad de Chiñihue, El Monte

Fuente: Elaboración propia.

El sector frutícola del área de estudio, tal como lo describe el acápite de uso de suelo (numeral 7.5), es por lejos el rubro de mayor importancia económica y de superficie cultivada en el área de estudio. La implementación de frutales, tal como se ha comentado al inicio del presente acápite, requiere de fuerte inversión inicial y de un soporte económico que permita esperar retornos después de varios años de iniciado el proceso productivo. Además, requiere por lo general de terrenos propios o contratos de arriendo sobre 20 años, lo que hace difícil la implementación de este rubro por pequeños agricultores, razones que hacen que la fruticultura de la zona esté principalmente en manos de grandes agricultores y de empresas agrícolas.

Se trata de un rubro transversal a las comunas del área de estudio, cuyo crecimiento y buenos resultados productivos se asocian estrechamente a las propicias condiciones de adaptabilidad agroclimática existentes en el área de estudio, condiciones potenciadas por los beneficios de un rentable mercado de exportación, principal objetivo comercial de la producción frutícola en la zona.

La mencionada rentabilidad de la fruticultura en la zona, hace que los grandes productores maximicen el uso del suelo de sus predios con plantaciones de palto, adquiriendo y explotando suelos sin capacidad agrícola ni de riego, presentes en cerros que circundan al valle y sobre cota de canal, expandiendo su producción implementando alta tecnología de manejo y de riego. Debe destacarse además que este contexto productivo del palto resulta muy atractivo para los productores, ya que, cultivado en laderas, la ocurrencia de heladas invernales y de primavera es significativamente menor que en el valle, minimizando las importantes pérdidas asociadas a este fenómeno.

La mencionada rentabilidad de la fruticultura en la zona, hace que los grandes productores maximicen el uso del suelo de sus predios con plantaciones de palto, adquiriendo suelos sin capacidad agrícola ni de riego en cerros que circundan al valle y sobre cota de canal, expandiendo su producción implementando alta tecnología de manejo y de riego.

En la Fotografía 7-8 es posible observar un cultivo de palto sobre cota de canal, emplazado en pendiente y ubicado en Pomaire, comuna de Melipilla.



Fotografía 7-8: Cultivo de Palto en Pendiente, Pomaire

Fuente: Elaboración propia.

Se presenta en el Cuadro 7-61, la importancia relativa en superficie ocupada que presentan los frutales desarrollados en el área de estudio, según los resultados obtenidos a partir de la encuesta simple.

Cuadro 7-61: Superficie Encuestada Frutales e Importancia Relativa

Frutal	Sup. (Ha)	%
Nogal	579,8	34,6%
Palto	313,0	18,7%
Limonero	259,8	15,5%
Vid vinífera	217,4	13,0%
Cerezo	119,5	7,1%
Naranjo	91,3	5,5%
Ciruelo	66,5	4,0%
Huerto frutal	14,4	0,9%
Otros frutales	12,0	0,7%
Total	**1.673,6**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar a partir de esta información, que el cultivo del nogal es la especie que más importancia en superficie presenta, lo que se explica por su excelente adaptabilidad agroclimática a la zona y por una sostenida demanda del producto por parte del mercado de exportación, representada por la agroindustria exportadora que compra e incluso cosecha en predio la producción.



Fotografía 7-9: Cultivo de Nogal Plena Producción, Puangue

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 7-10: Cultivo de Nogal Plantación 2021, Puangue

Fuente: Elaboración propia.

En la Fotografía 7-9 se aprecia un cultivo de nogal tecnificado, ubicado en el sector de Puangue y perteneciente a una empresa agrícola dedicada a vender su producción a la agroindustria de exportación. En la Fotografía 7-10, se observa una plantación nueva en el mismo sector, inversiones que reflejan la comentada sostenida demanda por producto por parte del mercado de exportación.

Los cítricos son cultivos que también presentan muy buena adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas de la zona, lo que se refleja en su importancia relativa en superficie, potenciada por un mercado de comercialización mixto entre exportación y mercado interno de alta demanda. Son cultivos que en su mayoría son implementados por empresas agrícolas, como el que se puede apreciar en la Fotografía 7-11, cultivo tecnificado en sus primeros años de producción, ubicado en el sector entrada a Pomaire.



Fotografía 7-11: Cultivo de Limón en Producción, Melipilla

Fuente: Elaboración propia.

En una menor proporción se encuentran superficies comerciales asociadas a cerezos, ciruelos y naranjos, con diferentes grados de orientación de exportación y de mercado interno, no obstante, dadas las condiciones propicias del mercado de exportación de cereza a Asia, se vislumbra un activo crecimiento de plantaciones de este cultivo en desmedro de otros como el ciruelo, que no han tenido buenos resultados comerciales las últimas temporadas por razones de tipo cuarentenario en países compradores como Estados Unidos.

En la Fotografía 7-12 es posible observar un cultivo de naranjo en plena producción, cuyo vigor y rendimiento se condicen con las buenas condiciones de adaptabilidad agroclimática y agrológica de la zona, cultivo ubicado en Carmen Bajo, comuna de Melipilla.



Fotografía 7-12: Cultivo de Naranjo en Plena Producción, Carmen Bajo

Fuente: Elaboración propia.

El cultivo de la vid vinífera es una alternativa tradicional en la zona, la que asocia mejores resultados económicos para empresas que enfocan su producción como materia prima en la propia elaboración industrial de vinos, como loe s el caso de la viña Chocalán, presente en la localidad del mismo nombre, en la comuna de Melipilla.

No obstante, la mayor cantidad de superficie asociada a este cultivo, es desarrollado por productores de uva que venden su producción a viñas grandes como Santa Carolina, a un precio bajo, razón por la cual el paquete tecnológico implementado en estos cultivos es más bien simplificado, evitando labores que impliquen, a través de su costo, arriesgar márgenes negativos.

En la Fotografía 7-13 es posible observar un cultivo de vid vinífera en plena producción, orientado a la venta de su producto a la viña Santa Carolina, fuera del área de estudio, cultivo de una empresa agrícola ubicada en la localidad de Puangue.



Fotografía 7-13: Cultivo de Naranjo en Plena Producción, Carmen Bajo

Fuente: Elaboración propia.

7.9. Caracterización Económica Situación Actual

La finalidad del presente acápite es caracterizar la Situación Actual agro-productiva del área de estudio desde el punto de vista de la rentabilidad que está presentando actualmente cada uno de los rubros que componen la estructura de cultivo de Situación Actual, descrita en detalle en el acápite de Uso de Suelo. De esta forma se determinan los márgenes unitarios de cultivo para Situación Actual.

Una vez determinados los proyectos definitivos materia del presente estudio, su ubicación y su impacto en seguridad de riego, es posible determinar su incidencia en la productividad del área beneficiada, lo que asocia criterios de desarrollo específicos para configurar una Situación Con Proyecto, donde deben también determinarse los márgenes económicos para ser contrastados con los de Situación Actual en la determinación de los beneficios de cada proyecto.

7.9.1. Fichas Técnico-Económicas

Se elaboraron fichas o estándares productivos y económicos para los cultivos descritos en el acápite anterior de Caracterización Productiva, considerando para estos efectos el levantamiento de información de manejo agro-productivo y de antecedentes de comercialización desarrollado mediante la implementación de la campaña de Estudios de Caso asociada al presente Estudio, descrita en el Acápite 6.7, así como de información agro-productiva y económica de carácter general recopilada en la Encuesta Simple Agropecuaria.

De esta forma se contó con información asociada a manejo agro-productivo vinculada a costos directos de producción para cada rubro, información que fue complementada con antecedentes secundarios provenientes de instituciones vinculadas a la agricultura, como Indap, Inia y ODEPA, en estudios disponibles, tales como:

- Fichas de costo por rubro, Odepa On line (https://www.odepa.gob.cl/fichas-de-costos)
- Estudio básico diagnóstico perfil agroeconómico mediante estándares de producción. CNR. 2014.
- Fichas Productivas para la Agricultura Familiar Campesina, INDAP. Temporada 2021 – 2022.
- Información actualizada de precios de productos agrícolas, frutas, hortalizas y cereales, Odepa, 2022.
- Información actualizada de precios de insumos agrícolas diversas distribuidoras de insumos agrícolas (www.copeval.cl).
- Manual Fitosanitario AFIPA A.G. On line. (https://www.afipa.cl/manual-fitosanitario-on-line)
- Cultivo de Hortalizas, Vicente Giaconi y Moisés Escaff, Quinta Edición, 2001.
- Manual de Producción de Hortalizas. Prodecop-Fida-INIA-INDAP. 1998.
- Coeficientes Técnicos de Producción de las principales hortalizas del país, IICA, Ministerio de Agricultura. 1990.
- Revista Agroeconómico, Fundación Chile (Diversos Números).

Tal como se indicó, las fichas han sido construidas sobre la base de la información de manejo agro-productivo levantada en terreno, a través de la cual se confecciona una selección de coeficientes técnicos verificados y normalizados con información proveniente de las fuentes secundarias citadas. Estos coeficientes reflejan el uso de recursos bajo situaciones de manejo tecnológico diverso.

Los precios de las labores agrícolas, tanto de mano de obra como de diversas labores de maquinaria, fueron estandarizadas según su tipo o naturaleza, de forma de poder aplicar los mismos precios transversalmente a cada cultivo y situación donde se utilice determinada labor, variando solamente la cantidad de recurso implementado en cada caso.

De igual forma, se definió un único precio para cada insumo agrícola y material utilizado en los procesos productivos, variando solamente la dosificación según cada caso.

Los precios de mano de obra corresponden a los valores actuales pagados en la zona; en tanto los precios asociados a las labores de maquinaria agrícola e insumos, se desprenden de los valores actualizados a enero 2022 y valores de precio señalados por los propios productores. Los estándares incluyen las principales características de cada uno de los rubros identificados, excepto los costos de inversión y mantención de los sistemas de riego tecnificados, en los casos de riego.

En términos generales se han considerado los siguientes aspectos en cada patrón:

- Labores e insumos
- Mano de obra
- Maquinaria
- Tracción animal
- Insumos físicos
- Fletes y envases
- Imprevistos
- Rendimientos

Los costos de los insumos no contemplan I.V.A. y han sido aproximados a la fracción superior, eliminando los decimales resultantes en las operaciones aritméticas.

Se ha considerado en todos los costos directos, de cada uno de los rubros, un costo por concepto de imprevistos, el que asciende a un 5% de los costos directos en que se ha incurrido.

Posteriormente, los estándares o patrones productivos se valorizaron con información proveniente del estudio general de mercados (Acápite 6.10), obteniendo de esta manera las fichas técnico – económicas que se presentan en el Anexo 7.8. Éstas incluyen información sobre ingreso bruto, costos directos y margen bruto.

Los patrones se elaboraron a precios de mercado y social; para este último, se consideraron las normas impartidas por MIDEPLAN, aplicando los factores de ajuste social para cada ítem.

El objetivo del cálculo de los precios sociales de los factores básicos de producción es contar con valores que reflejen el verdadero costo para la sociedad de utilizar unidades adicionales de estos factores durante la ejecución y operación de un proyecto de inversión.

Los coeficientes determinados por MIDEPLAN, cuyo monto varía según el ítem, se detallan a continuación:

- Mano de obra No Calificada: 0,620
- Insumo importado: 1,010
- Insumo nacional: 1,000
- Maquinaria importada: 1,007
- Maquinaria nacional: 1,000
- Producto nacional: 1,000
- Producto de exportación: 1,010

Estos indicadores se encuentran vigentes desde el año 2008.

7.9.2. Ingreso, Costos y Margen Bruto

El Cuadro 7-62 presenta un resumen de los ingresos y costos por hectárea de las fichas técnico-económicas elaboradas para el presente estudio, válidos tanto para la Situación Actual.

Cuadro 7-62 Ingreso, Costo Directo y Margen Bruto por hectárea de rubros productivos

Situación Actual (precios de enero 2022)

Cultivo	Año	Nivel Tecnológico	Precios de mercado ($)			Precios sociales ($)		
			Ingreso	Costo	Margen Bruto	Ingreso	Costo	Margen Bruto
Avena	1	Medio	4.608.000	1.348.107	3.259.893	4.608.000	1.288.007	3.319.993
Frutilla	0	Medio Bajo	0	6.583.612	-6.583.612	0	6.319.226	-6.319.226
	1	Medio Bajo	20.400.000	8.677.129	11.722.871	20.400.000	7.021.727	13.378.273
	2	Medio Bajo	25.500.000	11.493.857	14.006.143	25.500.000	9.080.922	16.419.078
Papa	1	Medio	20.500.000	7.286.944	13.213.056	20.500.000	6.777.629	13.722.371
Poroto granado	1	Bajo	5.000.000	2.849.491	2.150.509	5.000.000	2.513.897	2.486.103
Maíz Choclo	1	Medio	6.000.000	4.200.496	1.799.504	6.000.000	3.789.977	2.210.023
Maíz grano	1	Medio	1.260.000	2.264.013	-1.004.013	1.260.000	2.149.518	-889.518
Maíz silo	1	Medio	3.600.000	2.349.975	1.250.025	3.600.000	2.284.889	1.315.111
Tomate aire libre	1	Medio	14.000.000	11.470.625	2.529.375	14.000.000	9.520.771	4.479.229
Chacra (lechuga)	1	Bajo	4.400.000	2.721.131	1.678.869	4.400.000	2.200.809	2.199.191
Ajo	1	Medio Alto	13.600.000	8.352.899	5.247.101	13.600.000	7.422.512	6.177.488
Cebolla	1	Medio Alto	12.999.000	6.601.264	6.397.736	12.999.000	4.898.622	8.100.378
Trigo	1	Medio	2.677.500	1.461.542	1.215.958	2.677.500	1.412.583	1.264.917
Semillero maravilla	1	Alto	4.320.000	1.820.661	2.499.339	4.320.000	1.244.686	3.075.314
Semillero zanahoria	1	Alto	9.600.000	6.221.762	3.378.238	9.600.000	5.217.474	4.382.526
Zanahoria	1	Medio Bajo	7.600.000	4.034.414	3.565.586	7.600.000	3.030.301	4.569.699
Alfalfa	1	Bajo	2.160.000	2.019.633	140.367	2.160.000	1.788.314	371.686
Alfalfa	2 a 6	Bajo	2.820.000	1.446.900	1.373.100	2.820.000	1.355.441	1.464.559
Pradera mixta	1	Bajo	600.000	1.077.674	-477.674	600.000	992.910	-392.910
	2 a 6	Bajo	920.000	324.762	595.238	920.000	266.522	653.478
Pradera natural	1	Bajo	300.000	126.000	174.000	300.000	86.247	213.753
Palto Hass (Goteo)	0	Medio	0	4.157.739	-4.157.739	0	3.858.624	-3.858.624
	1	Medio	0	1.611.853	-1.611.853	0	1.618.670	-1.618.670
	2	Medio	0	1.931.901	-1.931.901	0	1.915.198	-1.915.198
	3	Medio	2.040.000	1.750.515	289.485	2.040.000	1.724.784	315.216
	4	Medio	5.440.000	2.632.137	2.807.863	5.440.000	2.342.903	3.097.097
	5	Medio	6.800.000	2.986.243	3.813.757	6.800.000	2.608.997	4.191.003
	6	Medio	13.600.000	3.545.033	10.054.967	13.600.000	3.109.426	10.490.574
	7	Medio	18.360.000	3.872.108	14.487.892	18.360.000	3.346.366	15.013.634
	8 a 25	Medio	20.400.000	4.376.868	16.023.132	20.400.000	3.760.170	16.639.830
Palto Hass (Microaspersión)	0	Medio Alto	0	5.032.496	-5.032.496	0	4.510.213	-4.510.213
	1	Medio Alto	0	1.950.975	-1.950.975	0	1.892.008	-1.892.008
	2	Medio Alto	0	2.338.359	-2.338.359	0	2.238.609	-2.238.609
	3	Medio Alto	2.550.000	2.118.811	431.189	2.550.000	2.016.041	533.959
	4	Medio Alto	6.800.000	3.208.226	3.591.774	6.800.000	2.761.644	4.038.356
	5	Medio Alto	8.500.000	3.642.410	4.857.590	8.500.000	3.078.449	5.421.551
	6	Medio Alto	17.000.000	4.346.648	12.653.352	17.000.000	3.692.266	13.307.734
	7	Medio Alto	22.950.000	4.762.056	18.187.944	22.950.000	3.989.435	18.960.565
	8 a 25	Medio Alto	25.500.000	5.381.379	20.118.621	25.500.000	4.481.782	21.018.218
Nogal (Surcos)	0	Medio Bajo	0	2.612.325	-2.612.325	0	2.486.664	-2.486.664
	1	Medio Bajo	0	495.958	-495.958	0	407.424	-407.424
	2	Medio Bajo	0	863.258	-863.258	0	796.327	-796.327
	3	Medio Bajo	600.000	980.115	-380.115	600.000	827.502	-227.502
	4	Medio Bajo	2.400.000	1.389.141	1.010.859	2.400.000	1.107.882	1.292.118
	5	Medio Bajo	3.150.000	1.612.912	1.537.088	3.150.000	1.258.509	1.891.491
	6	Medio Bajo	3.900.000	1.779.783	2.120.217	3.900.000	1.376.870	2.523.130
	7	Medio Bajo	4.500.000	1.864.778	2.635.222	4.500.000	1.433.967	3.066.033
	8	Medio Bajo	4.950.000	2.070.743	2.879.257	4.950.000	1.606.744	3.343.256
	9 a 25	Medio Bajo	6.000.000	2.235.140	3.764.860	6.000.000	1.715.274	4.284.726

Cuadro 7-62 Ingreso, Costo Directo y Margen Bruto por hectárea de rubros productivos

Situación Actual (precios de enero 2022)

Cultivo	Año	Nivel Tecnológico	Precios de mercado ($)			Precios sociales ($)		
			Ingreso	Costo	Margen Bruto	Ingreso	Costo	Margen Bruto
Nogal (Goteo)	0	Medio Alto	0	3.726.598	-3.726.598	0	3.769.569	-3.769.569
	1	Medio Alto	0	707.506	-707.506	0	617.619	-617.619
	2	Medio Alto	0	1.231.476	-1.231.476	0	1.207.163	-1.207.163
	3	Medio Alto	1.050.000	1.398.177	-348.177	1.060.500	1.254.422	-193.922
	4	Medio Alto	4.200.000	1.981.672	2.218.328	4.242.000	1.679.454	2.562.546
	5	Medio Alto	5.512.500	2.300.891	3.211.609	5.567.625	1.907.791	3.659.834
	6	Medio Alto	6.825.000	2.538.940	4.286.060	6.893.250	2.087.216	4.806.034
	7	Medio Alto	7.875.000	2.660.189	5.214.811	7.953.750	2.173.771	5.779.979
	8	Medio Alto	8.662.500	2.954.007	5.708.493	8.749.125	2.435.686	6.313.439
	9 a 25	Medio Alto	10.500.000	3.188.528	7.311.472	10.605.000	2.600.207	8.004.793
Cerezo	0	Alto	0	11.486.099	-11.486.099	0	10.802.484	-10.802.484
	1	Alto	0	1.101.923	-1.101.923	0	874.561	-874.561
	2	Alto	0	2.300.444	-2.300.444	0	2.072.694	-2.072.694
	3	Alto	5.775.000	3.152.155	2.622.845	5.775.000	2.461.594	3.313.406
	4	Alto	11.000.000	4.265.340	6.734.660	11.000.000	3.327.434	7.672.566
	5	Alto	17.875.000	6.717.543	11.157.457	17.875.000	4.893.242	12.981.758
	6	Alto	22.000.000	7.982.580	14.017.420	22.000.000	5.806.785	16.193.215
	7	Alto	27.500.000	8.353.966	19.146.034	27.500.000	6.110.131	21.389.869
	8 a 20	Alto	33.000.000	10.094.567	22.905.433	33.000.000	7.214.133	25.785.867
Ciruelo	0	Alto	0	5.221.618	-5.221.618	0	5.113.924	-5.113.924
	1	Alto	0	991.340	-991.340	0	837.883	-837.883
	2	Alto	0	1.725.514	-1.725.514	0	1.637.679	-1.637.679
	3	Alto	821.500	1.959.092	-1.137.592	829.715	1.701.792	-872.077
	4	Alto	3.286.000	2.776.671	509.329	3.318.860	2.278.404	1.040.456
	5	Alto	4.312.875	3.223.952	1.088.923	4.356.004	2.588.174	1.767.830
	6	Alto	5.339.750	3.557.500	1.782.250	5.393.148	2.831.589	2.561.559
	7	Alto	6.161.250	3.727.392	2.433.858	6.222.863	2.949.011	3.273.851
	8	Alto	6.777.375	4.139.082	2.638.293	6.845.149	3.304.334	3.540.814
	9 a 25	Alto	8.215.000	4.467.687	3.747.313	8.297.150	3.527.529	4.769.621
Limón	0	Medio Alto	0	2.518.461	-2.518.461	0	2.395.078	-2.395.078
	1	Medio Alto	0	1.791.003	-1.791.003	0	1.839.198	-1.839.198
	2	Medio Alto	0	1.791.003	-1.791.003	0	1.839.198	-1.839.198
	3	Medio Alto	2.291.667	3.563.087	-1.271.421	2.291.667	3.089.140	-797.473
	4	Medio Alto	2.291.667	3.563.087	-1.271.421	2.291.667	3.089.140	-797.473
	5	Medio Alto	6.875.000	5.929.725	945.275	6.875.000	4.783.401	2.091.599
	6	Medio Alto	6.875.000	5.929.725	945.275	6.875.000	4.783.401	2.091.599
	7 a 20	Medio Alto	13.750.000	8.344.028	5.405.972	13.750.000	6.459.263	7.290.737
Naranjo	0	Medio Bajo	0	2.222.709	-2.222.709	0	1.984.989	-1.984.989
	1	Medio Bajo	0	484.465	-484.465	0	395.349	-395.349
	2	Medio Bajo	0	713.490	-713.490	0	625.052	-625.052
	3	Medio Bajo	0	1.244.655	-1.244.655	0	1.062.242	-1.062.242
	4	Medio Bajo	3.200.000	1.821.747	1.378.253	3.200.000	1.555.778	1.644.222
	5	Medio Bajo	4.400.000	2.529.413	1.870.587	4.400.000	2.093.812	2.306.188
	6	Medio Bajo	6.000.000	2.820.366	3.179.634	6.000.000	2.350.092	3.649.908
	7 a 20	Medio Bajo	8.000.000	3.204.453	4.795.547	8.000.000	2.652.841	5.347.159
Vid vinífera	0	Medio	0	4.550.331	-4.550.331	0	4.387.971	-4.387.971
	1	Medio	0	876.888	-876.888	0	701.867	-701.867
	2	Medio	0	1.948.835	-1.948.835	0	1.708.954	-1.708.954
	3	Medio	1.750.000	2.456.161	-706.161	1.750.000	1.940.027	-190.027
	4	Medio	3.937.500	3.041.740	895.760	3.937.500	2.410.665	1.526.835
	5 a 20	Medio	5.250.000	3.791.943	1.458.057	5.250.000	2.925.314	2.324.686

Cuadro 7-62 Ingreso, Costo Directo y Margen Bruto por hectárea de rubros productivos

Situación Actual (precios de enero 2022)

Cultivo	Año	Nivel Tecnológico	Precios de mercado ($)			Precios sociales ($)		
			Ingreso	Costo	Margen Bruto	Ingreso	Costo	Margen Bruto
Huerto frutal (Durazno)	0	Bajo	0	3.208.904	-3.208.904	0	2.926.650	-2.926.650
	1	Bajo	0	357.135	-357.135	0	279.961	-279.961
	2	Bajo	0	745.579	-745.579	0	663.502	-663.502
	3	Bajo	857.500	1.054.571	-197.071	866.075	809.126	56.949
	4	Bajo	1.633.333	1.435.951	197.382	1.649.667	1.099.502	550.165
	5	Bajo	2.654.167	2.251.309	402.857	2.680.708	1.611.685	1.069.024
	6	Bajo	3.266.667	2.677.786	588.881	3.299.333	1.914.187	1.385.146
	7	Bajo	4.083.333	2.810.510	1.272.824	4.124.167	2.018.839	2.105.327
	8 a 20	Bajo	4.900.000	3.395.237	1.504.763	4.949.000	2.384.826	2.564.174
Otros frutales (Tuna)	0	Medio Bajo	0	3.154.237	-3.154.237	0	3.440.397	-3.440.397
	1	Medio Bajo	0	172.315	-172.315	0	131.862	-131.862
	2	Medio Bajo	583.333	172.315	411.019	583.333	131.862	451.471
	3	Medio Bajo	1.750.000	516.944	1.233.056	1.750.000	395.586	1.354.414
	5 a 20	Medio Bajo	3.500.000	1.033.889	2.466.111	3.500.000	791.173	2.708.827

Fuente: Elaboración propia.

7.10. Estudio de Mercado

7.10.1. Introducción

En este acápite se realizó una recopilación y análisis de antecedentes secundarios para los principales productos agrícolas desarrollados en el área del estudio, centrando la atención en aquellos de mayor importancia en superficie y que presentan buenas perspectivas económicas de desarrollo en el contexto de una Situación Futura con Proyecto. La información analizada corresponde a superficies de cultivo nacional, distribución regional, evolución de la producción, canales de comercialización, precios, exportaciones, importaciones, acuerdos comerciales, perspectivas, etc.

Un componente de información de gran relevancia dentro del presente análisis descriptivo, corresponde a aquella información de mercado y comercialización recabada en terreno en el desarrollo de la campaña de Estudios de Caso; donde mediante entrevista directa a agricultores y administradores agrícolas fue posible saber destinos y lugares de venta de su producción y precios, según calidades y época de venta en el año.

En cuanto a la información secundaria, el análisis de mercados, precios y comercialización, tanto nacional como de exportación, se basó en información obtenida mediante la revisión de series de datos, boletines, artículos, publicaciones y estudios efectuados por los siguientes organismos:

- Instituto Nacional de Estadísticas, INE.
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA.
- CIREN-CORFO.

Durante las últimas décadas Chile ha desarrollado relaciones comerciales con un gran número de países con los cuales intercambia productos pagando el arancel vigente en cada uno de ello, y éstos a su vez, deben cancelar el impuesto vigente en Chile. Durante las últimas décadas se han firmado diversos Tratados de Libre Comercio, entre los que se destacan el suscrito con China, Japón, la Unión Europea, Estados Unidos y Corea; asimismo, existen otros Acuerdos de Complementación Económica con MERCOSUR, Canadá, Colombia, México y Perú, entre otros. Además, se mantienen conversaciones con otros bloques para consolidar eventuales tratados. Para los acuerdos suscritos se da a conocer la desgravación arancelaria por producto a estudiar y las perspectivas en cada uno de los mercados.

El listado de rubros a analizar es el siguiente:

- Frutales
    - Palto
    - Nogal
    - Ciruelo
    - Cerezo
    - Limón
- Vid Vinífera
- Hortalizas
    - Ajo
    - Cebolla
    - Maíz Choclo
    - Papa
    - Poroto granado
    - Tomate aire libre
- Cereales
    - Trigo harinero
    - Maíz grano

Por último, es preciso indicar que el análisis de precios se ha efectuado utilizando las series de precios de ODEPA del mercado mayorista de Santiago, todos sin IVA, expresados en moneda de marzo 2022.

7.10.2. Análisis por Producto

A continuación, se presenta el análisis realizado para cada producto, cuyo objetivo es dar a conocer el comportamiento que ha tenido cada uno de ellos en las últimas temporadas, en donde se detallan antecedentes de superficie, producción, comercio exterior, precios en el mercado nacional, situación en los acuerdos comerciales y perspectivas futuras.

a) Frutales

- Palto

En la actualidad, el palto es la cuarta especie frutal, en términos de superficie, cultivada en Chile, después de uva de mesa, nogal y cerezo. La especie experimentó en el país una sostenida expansión en superficie hasta inicios de la pasada década, dados los excelentes resultados económicos que asocia, no obstante, a la fecha, dicha superficie ha disminuido significativamente principalmente a causa del creciente déficit hídrico que afecta a la zona centro norte del país, donde mayoritariamente se desarrolla este cultivo. La superficie nacional ha bajado de forma importante, desde el último Censo agropecuario vigente.

Es así como INE a través del VII Censo Nacional Agropecuario señala para la temporada 2006/07 una superficie nacional dedicada a esta especie del orden de 39.303 hectáreas, lo que revela una expansión de 132% en relación a la existente en 1997 con 16.919,4 hectáreas. No obstante, por la razón aludida, al año 2021 la superficie ha disminuido a poco más de 30.000 hectáreas. La misma fuente indica que en 2007 existían 6.848,4 ha de paltos en la Región Metropolitana, mientras que al 2020 disminuye a 4.229 hectáreas.

Asimismo, la producción en su momento exhibió una notable expansión, pasando de 37.580 toneladas en la temporada 1989/90 a unas 160 mil toneladas en el período 2004/2005, temporada en que existía mucha superficie con plantaciones nuevas. Para el año 2021, la estimación del USDA es una producción cercana a las 220.000 toneladas a nivel país, lo que va asociado a una superficie total menor, pero con mayor porcentaje en producción.

Alrededor de un 30% de la producción nacional va para mercado nacional, siendo el volumen exportado al año 2019 de 145 mil toneladas. Similar valor proyectaba el USDA para 2020, no obstante, la información aportada por ODEPA 2022 en base a información de aduanas del SAG 2021, determina una cantidad cercana a las 98.000 toneladas exportadas para ese año, de las cuales la Región Metropolitana aporta solamente 4.160.

A nivel mensual se sabe que solo entre enero y septiembre del 2020, las exportaciones chilenas de palta aumentaron, respecto a 2019, en 46,1% en volumen y 43,3% en valor principalmente por la demanda de Holanda, seguido de Argentina y Reino Unido.

En relación a las ventas al exterior, como se observa en el Figura 7-1, entre los años 2012 y 2021 ha exhibido importantes fluctuaciones y la tendencia ha sido al estancamiento, producto de la escasez hídrica que se ha acentuado los últimos años, haciendo que muchas plantaciones hayan entrado en receso o se hayan perdido principalmente desde 2017 a la fecha.

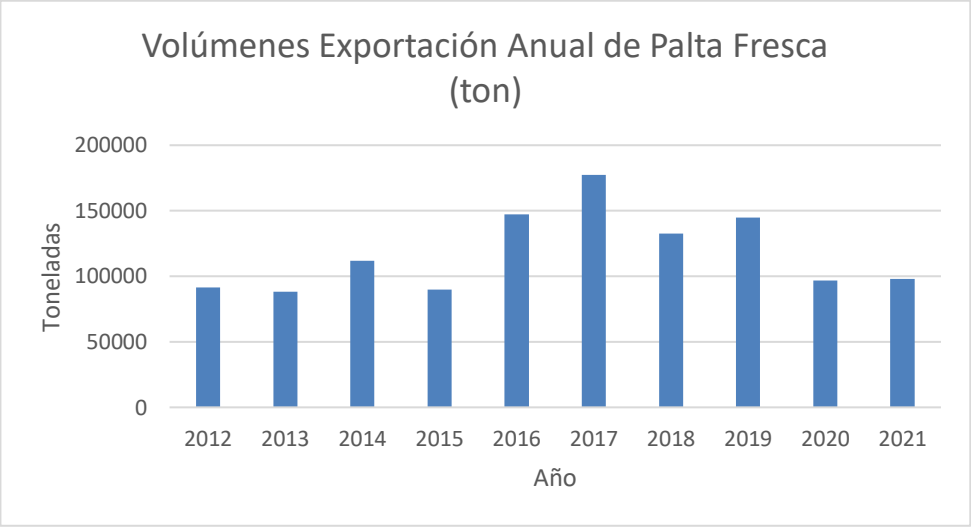


Figura 7-1: Volúmenes exportados palta 2012-2021

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

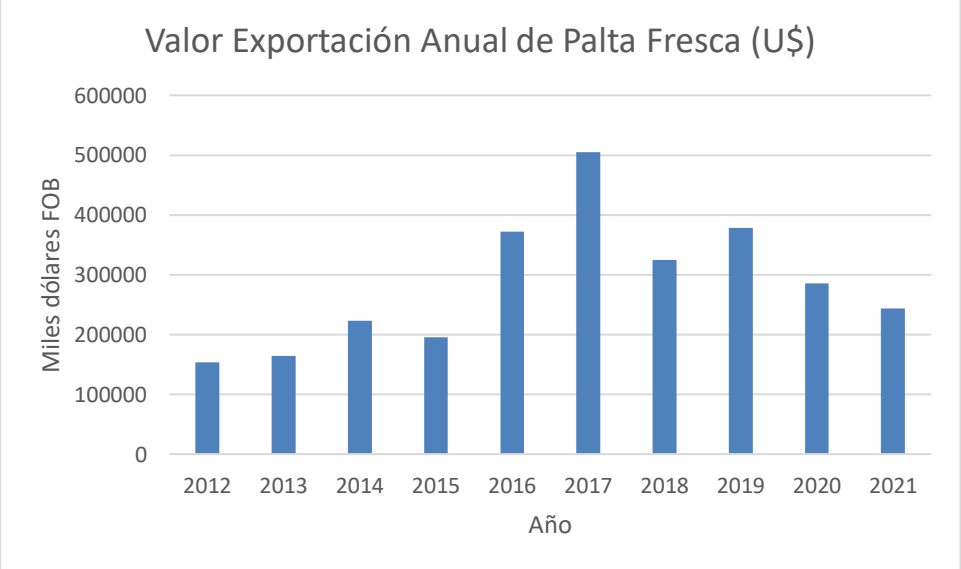


Figura 7-2: Valor exportación palta 2012-2021

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

De similar forma, se muestra en la Figura 7-2, la evolución del valor total exportado de paltas durante la última década, donde el precio promedio anual FOB del kilo de palta ha experimentado variaciones con una tendencia al alza desde 2012 (1,68 U$/kg) al 2021 (2,49 U$/kg).

En el Cuadro 7-63 se puede observar en orden de importancia los países de destino de las exportaciones de palta nacional para el año 2021, donde se observa la tradicional tendencia que consolida a Holanda, Argentina y Reino unido como los principales destinos del producto exportable. Llama la atención el mercado chino, en el que poco a poco se va posicionando el producto, constituyendo un potencial importante de comercialización dada la potencial demanda posible de generar dado el tamaño poblacional de este país.

Cuadro 7-63: Países compradores de palta chilena 2021

Destino	Vol. Exportado (Ton)
Holanda	44.517
Argentina	13.276
Reino Unido	11.768
España	8.434
China	7.489
Estados Unidos	4.478
Alemania	1.755
Francia	1.648
Corea del Sur	967
Bélgica	712
Costa Rica	581
Uruguay	571
Italia	552
Australia	388
Suiza	267
Brasil	223
Rusia	120
Hong Kong	118
Dinamarca	48
Portugal	41
Total	97.953

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Tal como se comentó anteriormente, el precio FOB ha sido variable durante la última década, pero con tendencia al alza y a posicionarse en torno a los 2,5 U$/kg en promedio anual, lo que es posible de observar a partir de la información presentada en el Cuadro 7-64.

Cuadro 7-64: Precio FOB promedio anual exportación palta chilena

Año	U$/Kg FOB
2012	1,68
2013	1,86
2014	2,00
2015	2,17
2016	2,53
2017	2,85
2018	2,45
2019	2,62
2020	2,94
2021	2,49

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Entretanto, en el mercado nacional la comercialización se realiza principalmente través de los mercados mayoristas de Santiago (Lo Valledor, Vega Mapocho y bodegas mayoristas de Av. La Paz). En ellos los valores registrados por esta fruta, han presentado variaciones importantes en el transcurso de la última década, presentando una tendencia general al alza, tal como sucede con el precio FOB de exportación. No obstante, a diferencia del precio FOB, la variación del precio nacional está fuertemente marcada por la oferta anual de palta, bajando cuando hay gran volumen de producción, como el año 2017, y subiendo cuando el volumen de producción disminuye, como los últimos años, tendencias que se pueden apreciar en el Cuadro 7-65.

Cuadro 7-65: Precio mercados mayoristas palta ($/kg)

(Pesos reales sin IVA con el IPC del 01/2022)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2010	992	362	456	398	359	433	693	588	815	712	631	670	804
2011	820	942	1.163	1.087	1.163	1.165	904	714	787	739	614	576	1.290
2012	899	609	665	566	547	793	1.182	955	762	711	681	645	1.021
2013	863	872	1.105	1.110	1.194	1.346	955	761	796	712	620	634	1.257
2014	1.849	616	710	710	689	783	1.116	1.260	1.269	1.142	1.414	1.435	1.294
2015	1.395	1.455	1.741	1.449	1.428	1.448	1.172	1.290	1.063	1.246	1.079	1.126	1.707
2016	1.393	1.233	1.571	1.680	1.622	1.913	1.484	1.373	1.249	1.146	1.218	1.157	1.710
2017	1.621	1.253	1.370	1.261	1.468	1.499	1.495	1.321	1.257	1.320	1.288	1.372	1.600
2018	1.432	1.793	2.224	2.360	2.526	2.139	1.510	1.466	1.390	1.450	1.271	1.246	2.038
2019	2.065	1.508	1.752	1.603	1.755	1.967	2.005	1.761	1.781	1.880	1.899	1.847	2.000
2020	3.441	2.146	2.436	2.541	2.620	2.487	2.007	2.061	2.501	2.545	2.695	3.162	2.686
2021	2.020	3.332	3.969	4.028	3.652	2.821	2.250	1.992	2.102	2.143	1.970	1.980	3.003
2022	2.086												2.086

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

A nivel mensual, es interesante señalar que los precios internos presentan una marcada variación estacional, registrándose los valores más bajos entre julio y diciembre, cuando tiene lugar la producción de la mayoría de las variedades cultivadas en el país. En este sentido, se debe señalar que este comportamiento estacional, en cierta medida, estaría neutralizado, por cuanto las exportaciones chilenas se registran entre los meses de agosto y diciembre.

Agentes ligados al sector están optimistas en relación a las transacciones de producción de palta en los próximos años, por cuanto estiman que el consumo per cápita de esta fruta continua en alza a nivel mundial, lo que favorecerá la colocación de volúmenes crecientes, no obstante la situación hídrica en las regiones de cultivo de este frutal en el país, hace ver con mucha cautela la evolución de la superficie de cultivo, dada la estrecha dependencia de un recurso extremadamente escaso y que está expensas de inminentes reformas constitucionales en cuanto su uso y tenencia.

- Nogal

El nogal se distribuye entre la III y IX Región, pero se concentra en más de 98% desde la IV a la VI Región. Cabe señalar que entre 1997 y 2007 esta especie se incrementó en casi 100%, al pasar de 7.479 hectáreas a 14.583,8. Las plantaciones en 2007 se encontraban en 35,8% en etapa de formación y el 64,2% en producción. Es interesante destacar que, de las 5.218 hectáreas en formación, el 44,5% se plantó en 2007.

Al 2021, la superficie nacional plantada con nogal asciende a las 43.735 hectáreas según CIREN - Odepa y sus Catastros Frutícolas, casi triplicando la superficie de 2007, fuente que identifica a la Región Metropolitana como la principal en cuanto a superficie plantada de nogal, con 16.430 hectáreas, de las cuales 13.432 se encuentran en producción, lo que indica que en la RM poco más del 18% de la superficie son plantaciones nuevas, lo que indica interés y crecimiento del rubro sustentado en buenos resultados económicos.

La mencionada fuente indica, para la región Metropolitana, que el principal destino de la producción de nueces es la exportación con un 97,5% del total producido, el que se divide en agroindustria exportadora con un 87,7% de la producción y la exportación independiente, con un 9,8% de la producción. Finalmente, el mercado interno como destino, solo abarca un 2,5% en la Región.

En las nuevas plantaciones de nogal se han utilizado fundamentalmente variedades injertadas, por cuanto éstas entran antes en producción y presentan una producción homogénea en el huerto, tanto en rendimiento como en calidad. En la actualidad, en el país, aproximadamente el 80% de los huertos corresponden a cultivares injertados y el 20% restante a nocedales propagados por semilla, los que presentan bajos rendimientos y la nuez no se puede exportar.

El mercado de las nueces de semilla cada día se torna más estrecho, ya que éstas no pueden ser exportadas sin cáscara. Las exportaciones de nueces se realizan del producto con y sin cáscara, este último ha experimentado un sostenido crecimiento en el tiempo y alcanzan mayores precios.

Al analizar los envíos de nueces al exterior se constata que entre 1990 y 1998 las ventas del producto con cáscara disminuyeron en casi 58%, al pasar de 6.844 toneladas a 2.860 toneladas. No obstante, en el transcurso de 1999 las exportaciones de este producto se recuperaron en 72,5% en relación a las efectuadas en 1998. Posteriormente, los envíos repuntaron y en 2014 totalizaron el récord del período de análisis con un monto del orden de 20 mil toneladas equivalentes a US$110 millones FOB. Similar tendencia alcista, tanto en volúmenes exportados, como en el valor de la exportación anual, ha

crecido significativamente al año 2021, donde el volumen anual asciende a las 115.000 toneladas exportadas con un valor de US$470 millones FOB.

La descrita información se traduce en una tendencia alcista para el período en análisis, de una década, tal como se aprecia claramente en la Figura 7-3 y en la Figura 7-4.

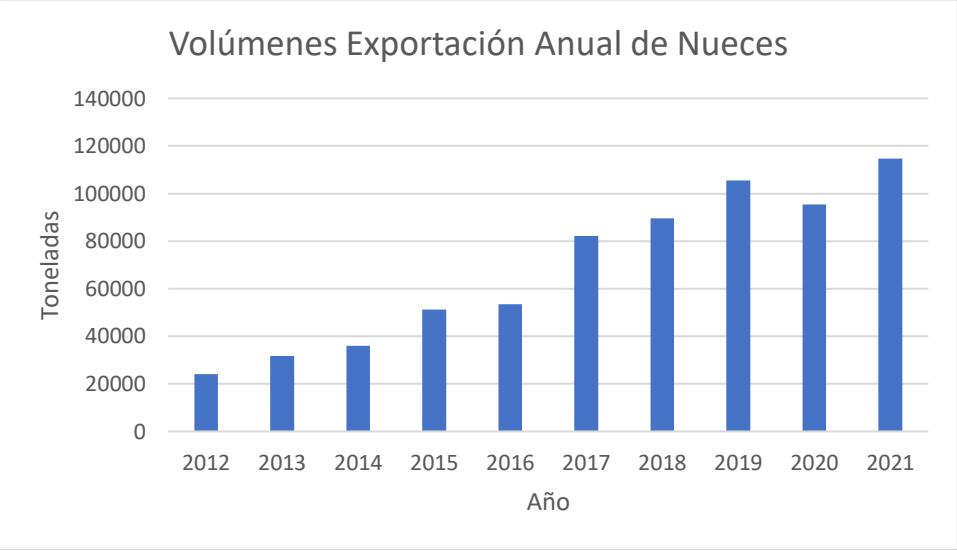


Figura 7-3: Volúmenes exportados anuales nueces 2012-2021

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA



Figura 7-4: Valor exportación anual nueces 2012-2021

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Cabe señalar que los valores FOB unitarios son significativamente distintos, por cuanto los de las nueces con cáscara se ubican, en promedio, un 60% por debajo de las cotizaciones registradas por el

fruto sin cáscara. Este margen revela la conveniencia de comercializar el producto sin cáscara, en el mercado externo, con mayor valor agregado.

Chile exporta actualmente a cerca de 82 países, no obstante, los principales son India, Turquía, Italia y Alemania a nivel anual. Es así como en el Cuadro 7-66 se presentan los países compradores de nuez chilena del año 2021, en orden de importancia en cuanto a volumen de exportaciones.

Cuadro 7-66: Países compradores de nuez chilena 2021

Destino	Vol. exportado (Ton)
India	20.586
Turquía	20.231
Italia	11.675
Alemania	8.290
Emiratos Árabes	7.080
España	6.613
Vietnam	4.837
Marruecos	4.403
Brasil	3.090
Holanda	2.961
China	2.445
Francia	2.252
Bielorrusia	2.241
Ecuador	1.677
Rusia	1.479
Perú	1.228
Reino Unido	1.101
Austria	1.042
Otros 64 países	11.581
Total	**114.812**

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Turquía es el mayor consumidor de nueces por habitante, con un promedio anual de 2 kg per cápita año. A pesar de ser uno de los mayores productores, este alto consumo y una tasa de crecimiento media anual de 6,2% le genera un déficit, que la convierte en el principal mercado de destino de las exportaciones mundiales de nueces.

A nivel mensual, por ejemplo, ODEPA señala que, para diciembre de 2021, el principal fruto seco exportado en términos de valor, fue la nuez sin cáscara, que registró ventas por 32.850 toneladas y USD 237,6 millones FOB, representando 35% del valor total de envíos de frutos secos. El principal destino fue Alemania (23%), Italia (13,4%) y España (12,7%). El segundo producto que destacó en exportaciones es la nuez con cáscara, registrando ventas por 81.964 toneladas, y USD 232 millones FOB, representando 34% del total de envíos de frutos secos, con destino principalmente India (26%), luego Turquía (21%), e Italia (10%). Y en tercer lugar se ubica la avellana sin cáscara, representando 23% del total de exportaciones de frutos secos del período, y registrando ventas por 17.100 toneladas y USD 153,8 millones FOB, con envíos a Italia (37%), Alemania (29%) y Canadá (13%).

El Cuadro 7-67 presenta el precio FOB promedio anual del kg de nuez exportada durante la última década, donde puede apreciarse una baja sostenida desde 2012, tendencia que se debe principalmente a la creciente oferta de nuez en el mercado internacional asociada al gran crecimiento en superficie y producción de los principales países productores.

Cuadro 7-67: Precio FOB promedio anual exportación nuez chilena

Año	Precio U$/kg
2012	8,22
2013	7,80
2014	8,93
2015	7,00
2016	4,56
2017	5,65
2018	4,88
2019	4,05
2020	4,05
2021	4,11

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

La firma de los distintos acuerdos comerciales suscritos por Chile ha beneficiado las exportaciones de nueces chilenas, tanto las del producto con cáscara como él sin ella. De tal forma, actualmente los embarques de nueces no pagan arancel de internación en Colombia, Venezuela, Ecuador, Bolivia, Perú, MERCOSUR y Unión Europea. En Estados Unidos las nueces con cáscara no pagan arancel, ya que este producto quedó en lista de desgravación inmediata.

En el TLC con China la situación difiere, ya que el producto con cáscara tenía un arancel de 25% y el sin cáscara de 20%, pero ambos tributos se igualaron a cero al año 10 (2014). En Japón, el arancel de 10% imperante, concluyó al sexto año de entrada en vigencia del acuerdo comercial (2013).

En el mercado interno, cabe señalar que los precios a productor, de la fruta con cáscara, varían considerablemente según la variedad. Así, el valor promedio para la fruta del nogal Serr o Chandler se ha ubicado en torno a $3.000 el kilo, llegando en algunos meses a transarse entre $4.000 y $5.000 el kilo.

Asimismo, existe una diferencia significativa de precios en la comercialización del producto con y sin cáscara. En efecto, como se mencionó el segundo en el exterior alcanza precios sustancialmente mayores, lo que también ocurre en el mercado interno. De hecho, en el ámbito nacional los valores a productor son entre 2 y 2,5 veces más altos que los del producto con cáscara. En este contexto, es preciso señalar que para todo el proceso de partidura, selección y embalaje de las nueces se requiere de mano de obra especializada y de infraestructura que permita un adecuado manejo y conservación del producto, lo que necesariamente debe asociarse a la capacidad empresarial y disponibilidad de recursos de cada productor.

Las proyecciones para este rubro son optimistas, por cuanto el consumo de nueces está en vías de expansión a nivel mundial. En efecto, el consumo de nueces está asociado al aumento del consumo de productos sanos, posee componentes antioxidantes, reduce el colesterol y constituye una buena fuente de

calcio. Además, China, importante productor y exportador de nueces a nivel mundial, ha disminuido sus exportaciones, ya que su demanda interna está en aumento.

- Ciruelo

La producción de ciruela de Chile se utilizó históricamente casi exclusivamente para hacer ciruelas deshidratadas para exportación, en lugar de comercializarse como fruta fresca. Sin embargo, todo esto cambió cuando los exportadores chilenos comenzaron a enviar pequeños volúmenes a China (165 toneladas en la temporada 2014/15).

En la Figura 7-5 se visualiza lo descrito respecto del crecimiento que ha presentado el volumen de exportacione3s de ciruela desde 2014, debido principalmente a la implementación de la exportación del producto fresco al mercado chino.

Del mismo modo, tal como se observa en la Figura 7-6, la valoración del producto también aumentó significativamente desde dicha temporada a la par del aumento en los volúmenes anuales, con un peak el año 2019 cercano a los 155 millones de dólares FOB como valor exportado.

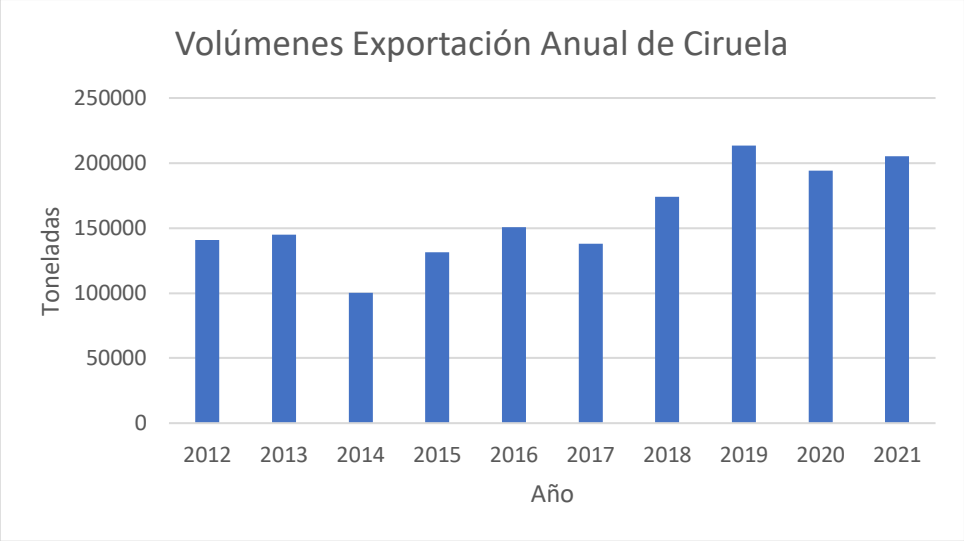


Figura 7-5: Volúmenes exportados anuales ciruela 2012-2021

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Las ciruelas resultaron populares entre los consumidores chinos, que se sintieron atraídos por los altos valores Brix de la fruta. Esto condujo a un rápido crecimiento en las exportaciones de ciruelas de azúcar chilenas a China de 2015 a 2019, donde destaca el gran aumento de 10.584 toneladas en la temporada 2017/18 a 45.919 toneladas en la temporada 2018/19. Durante la siguiente temporada 2019/20, las exportaciones chilenas de ciruelas se reorientaron hacia la calidad y los volúmenes recortados, lo que tuvo como resultado mejores condiciones de mercado al final de la temporada, a pesar de las interrupciones a principios por al brote de COVID-19.

En el Cuadro 7-68 se puede corroborar la importancia de China y secundariamente de Estados Unidos para la exportación nacional de ciruelas, no obstante, existen actualmente cerca de 50 países más a los que Chile exporta ciruela tanto seca como deshidratada, indicador de un gran potencial de demanda.

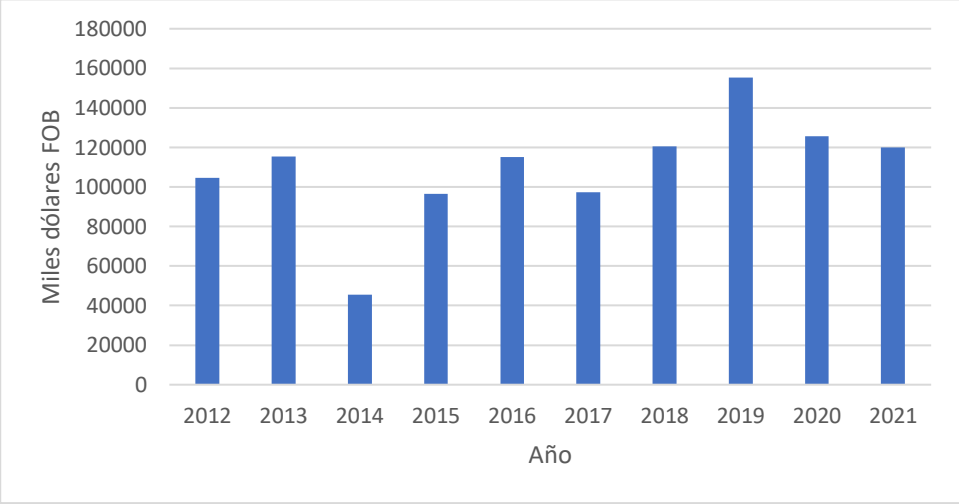


Figura 7-6: Valor exportación anual ciruela 2012-2021

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Cuadro 7-68: Países compradores de ciruela chilena 2021

Destino	Vol. exportado (Ton)	Exportaciones US$FOB
China	57.319	129.078
Estados Unidos	19.891	31.446
Brasil	12.766	13.254
Holanda	5.206	3.521
México	3.321	4.316
Rusia	3.183	3.282
Reino Unido	2.991	2.250
Canadá	2.691	3.890
Italia	1.966	1.785
Taiwán	1.694	2.489
Arabia Saudita	1.462	1.382
Perú	956	1.109
Otros 40 países	6.637	7.370

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Como se aprecia en los gráficos presentados, los volúmenes en la temporada 2019/20 dieron un buen pie a las ciruelas chilenas hacia un crecimiento sostenible en el mercado de China, razón por la que los exportadores esperaban crecimientos en los volúmenes para la temporada 2020/21.

No obstante, el primer semestre de 2021, las autoridades estadounidenses establecieron duras restricciones a la importación de ciruelas chilenas luego de una detección de la plaga polilla de la vid europea (EGVM), también conocida como Lobesia botrana, motivo por el que el Servicio de Inspección de Sanidad

Animal y Vegetal del USDA (APHIS) indicó que se requerirían tratamientos extra aprobados por ellos para la fruta.

La restricción fue un duro golpe para los exportadores chilenos, que tuvieron que asumir grandes pérdidas y reorientar su producción a otros mercados. Las ciruelas chilenas frescas tienen acceso al mercado de Estados Unidos desde 1933 y normalmente la mayoría de los envíos se inspeccionan en el puerto de exportación con la supervisión del APHIS en virtud de un acuerdo previo al despacho entre Chile y Estados Unidos, donde los envíos se tratan con metilbromuro bajo autorización previa en Chile si se encuentran determinadas plagas externas. No obstante, el programa de autorización previa del APHIS en Chile interceptó una pupa y una larva de EGVM el 17 y 23 de febrero de 2021. Ambas detecciones fueron de ciruelas que se producen en la región de O'Higgins en Chile para su exportación a EE.UU.

No es hasta el año en curso que USDA permitió la entrada de ciruelas chilenas bajo el Systems Approach. La entidad se basó en las conclusiones de un documento de evaluación de las importaciones de productos presentado por el APHIS, el cual determinó que las ciruelas provenientes de Chile fueron declaradas seguras para su importación bajo el Systems Approach respecto a la EGVM.

Chile representa el 99% de las importaciones de ciruelas en Estados Unidos, por lo que el reingreso de ciruelas impacta significativamente en los exportadores, puertos, importadores, minoristas y consumidores estadounidenses, que demandan ciruelas frescas y de calidad en los meses previos a la producción nacional de Estados Unidos.

El Cuadro 7-69presenta los precios FOB promedio anuales para la última década en el mercado de exportación de ciruela para consumo fresco, precios que como se observa, se han mantenido con una variación de poca importancia promedio, salvo el 2014 con la entrada al mercado chino, donde momentáneamente se dispara el precio. No obstante, en el contexto intra anual las diferencias de precio entre un mes y otro, o entre una semana y otra, marcan decisivas gestiones de cosecha, embarque y venta del producto, con un precio de venta muy variable según la semana, que idealmente debe ser en noviembre o principios de diciembre, donde está la principal ganancia.

Cuadro 7-69: Precio FOB promedio anual exportación ciruela chilena

Año	Precio U$/kg
2012	1,35
2013	1,26
2014	2,20
2015	1,36
2016	1,31
2017	1,42
2018	1,45
2019	1,37
2020	1,55
2021	1,71

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Muy secundariamente, la ciruela tanto deshidratada como para consumo fresco, también se comercializa en el mercado local, asociado principalmente al producto descartado del estándar de exportación. En el Cuadro 7-70 se presentan los precios asociados a la ciruela en el mercado nacional durante los últimos 12 años. Se observa una inflexión en la tendencia desde el 2014, cuando Chile entra al mercado chino con producto para fresco a mejores precios y con gran demanda, lo que disminuyó la oferta interna y subió el precio. Un nuevo aumento experimenta en 2021 y 2021, en el contexto de pandemia, asociando un aumento sustantivo de los costos de producción y transporte, reflejado plenamente en los precios.

Cuadro 7-70: Precio mercados mayoristas ciruela ($/kg)

(Pesos reales sin IVA con el IPC del 01/2022)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2010	232	104	92	121	120						373	157	234
2011	390	98	112	116	126	130					373	274	242
2012	407	116	102	103	91	47					506	292	247
2013	566	124	124	109	103						416	416	290
2014	581	233	230	272	242	187					514	451	396
2015	647	285	296	284	347							522	437
2016	571	326	314	293	290	314					527	474	443
2017	644	304	299	272	245	210					628	545	426
2018	649	302	301	262	259	294					542	565	423
2019	667	313	360	323	351	400	373				707	597	477
2020	870	396	440	508	519	628	594				1.194	799	677
2021	986	475	401	422	422	393	467	467			1.214	967	608
2022	487												611

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Las perspectivas para la fruta de hueso chilena en China a largo plazo parecen alentadoras, especialmente ya que productores y exportadores ven un gran potencial de crecimiento en las nectarinas chilenas, ciruelas regulares y ciruelas azucaradas en el mercado chino.

- Cerezo

Las cerezas son una de las principales frutas que exporta Chile a diversos países del mundo, y son un producto clave que aporta al crecimiento del PIB, principal indicador de la actividad económica.

Durante la última década, el cultivo del cerezo se ha transformado en una de las más importantes alternativas frutales de exportación, llevando a este cultivo a ocupar el primer lugar en superficie de frutales al año 2021 superando al palto y al nogal, llegando a casi 49.000 ha de cultivo según estimaciones de Odepa, registrando un volumen de 277.400 toneladas, equivalente a USD 1.449 millones FOB, evidenciando un aumento de 6% en volumen y 24% en valor, en comparación con el mismo período del año anterior, destinadas en su mayoría a China (concentrando 90% del total del valor de envíos de cerezas). El Cuadro 7-71 corrobora la mencionada superficie récord de cereza y su distribución por cada región del país, donde la Región Metropolitana ostenta un lejano tercer lugar.

El la Figura 7-7 y la Figura 7-8 se presentan respectivamente los volúmenes exportados de cereza y el valor de dichas exportaciones durante la última década, donde se manifiesta claramente una tendencia creciente producto de la creciente demanda en China, donde se paga por mejor calidad, posicionándose bien en ese sentido el producto nacional. Y no sólo el producto chileno es de calidad. China es el principal productor de cerezas del mundo, pero Chile produce a contra estación. China cosecha es entre julio y agosto. El 97% de la cereza que comen en el Año Nuevo es chilena. La fecha de la festividad es móvil -depende de la fase lunar- y este año fue el 1 de febrero.

Cuadro 7-71: Superficie nacional estimada de cerezo por región 2021

Región	Sup. (ha)
Arica y Parinacota 2019	0
Tarapacá 2019	0
Atacama 2021	0
Coquimbo 2021	118
Valparaíso 2020	240
Metropolitana 2020	3.681
O'Higgins 2021	22.966
Maule 2019	17.656
Ñuble 2019	1.600
Biobío 2019	539
La Araucanía 2019	1.170
Los Ríos 2019	232
Los Lagos 2019	523
Aysén 2019	235
TOTAL ESTIMADO	48.961

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

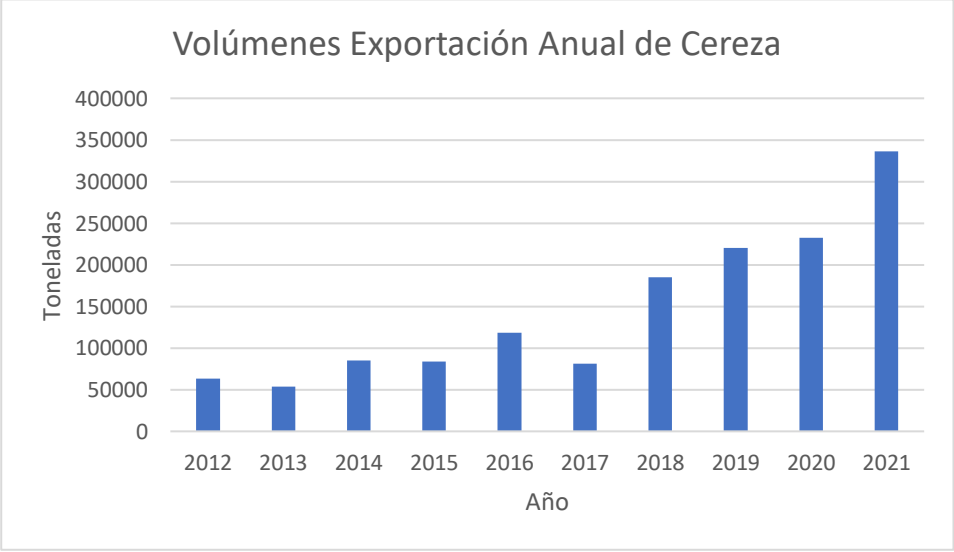


Figura 7-7: Volúmenes exportados cereza 2012-2021

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

En la dinámica anual del comercio con China, los primeros envíos parten vía aérea alrededor del 20 de octubre. Y el 15 de noviembre empiezan los embarques marítimos. El peak se da en las semanas de diciembre. Más de la mitad del volumen total sale en este mes: unos 200 millones de kilos, los cuales están actualmente en viaje. Tardan 22 días en llegar a los puertos de, por ejemplo, Hong Kong y Shanghái, antes era prácticamente un mes.

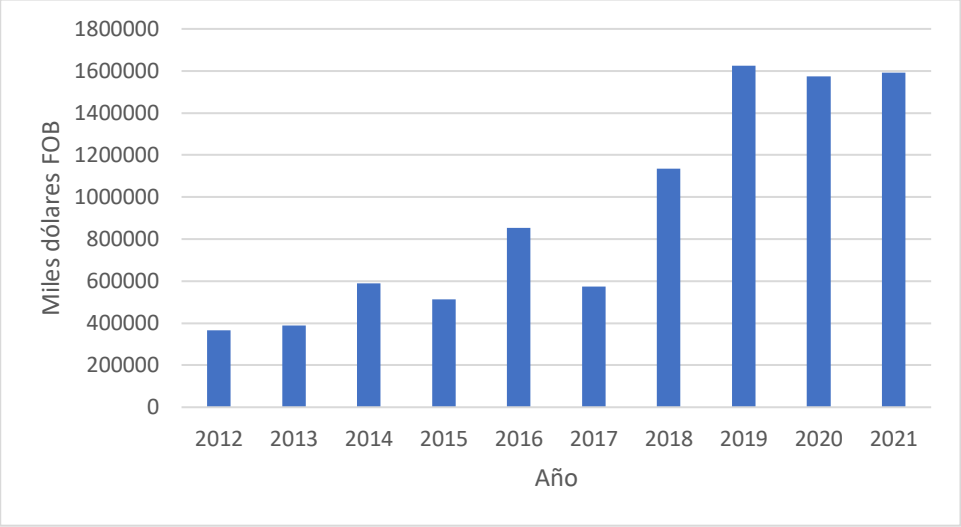


Figura 7-8: Valor exportación cereza 2012-2021

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

De acuerdo con información de Decofrut, lo envíos de cerezas han crecido en las últimas 3 campañas. Como ya se comentó, China se ubica como uno de los principales destinos de exportación con 157.986 toneladas en la campaña 2018/2019, con 207.346 toneladas en 2019/2020 y 321.489 en 2020/2021.

En segundo lugar, como destino, se encuentra Estados Unidos con 4.773 toneladas enviadas en la campaña 2018/2019, 4.454 toneladas en 2019/2020 y 6.572 en la última campaña 2020/2021. En tercer lugar, se sitúa Corea con 4.195 toneladas en la campaña 2018/2019, luego con 3.224 en 2019/2020 y 5.533 en 2020/2021. En cuarto lugar, se ubica Taiwan con 2.235 toneladas enviadas en 2018/2019, 1.955 en 2019/2020 y 4.596 en 2020/2021, tal como se aprecia en el Cuadro 7-72.

Cuadro 7-72: Países compradores de cereza chilena 2021

Destino	Vol. Exportado (Ton)	Exportaciones US$FOB
China	303.407.974	1.417.757.520
Estados Unidos	7.709.623	38.222.802
Corea del Sur	5.837.089	41.218.043
Taiwán	4.703.231	26.635.101
Reino Unido	3.230.501	14.148.062
Ecuador	2.176.281	4.397.475
Brasil	2.141.231	8.281.665
Otros 50 países	7.201.850	41.833.063

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

En base a la información presentada, en el Cuadro 7-73 se puede apreciar el precio FOB promedio anual para el kilo de cereza, donde se aprecia una tendencia clara al aumento en el precio, salvo la última temporada, donde el precio promedio bajó producto que en esta temporada de cerezas chilena se vio gravemente afectada por rumores no confirmados de una detección positiva de Covid-19 en el packing de cerezas importadas a China a principios de año, repercutiendo negativamente en el precio.

Cuadro 7-73: Precio FOB promedio anual exportación cereza chilena

Año	Precio U$/kg
2012	5,78
2013	7,23
2014	6,91
2015	6,16
2016	7,20
2017	7,04
2018	6,14
2019	7,38
2020	6,77
2021	4,73

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

De similar forma que, en el caso de la ciruela, el mercado nacional de cereza es principalmente abastecido por el descarte del producto destinado a exportación y de pequeños productores enfocados en el mercado nacional, razón por la que Odepa registra precios en los mercados mayoristas del país, solamente en los meses de producción, entre octubre y febrero, siendo los más altos los de inicio de temporada.

Cuadro 7-74: Precio mercados mayoristas cereza ($/kg)

(Pesos reales sin IVA con el IPC del 01/2022)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2010	597	798								1.604	631	404	1.245
2011	755	462									724	530	761
2012	1.195										1.079	857	1.197
2013	1.236	1.425								2.451	1.161	908	1.871
2014	762	840								1.674	884	592	1.293
2015	1.188	624								2.766	1.395	958	1.591
2016	1.215	1.102								2.051	1.014	1.009	1.579
2017	830									2.325	1.167	702	1.577
2018	842	577								2.381	1.134	733	1.228
2019	982	983								2.295	1.245	878	1.417
2020	1.030	1.265								2.941	1.671	947	1.706
2021	720	786								4.574	2.007	706	1.833
2022	748												639

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Del mismo modo, los volúmenes arribados en los principales mercados mayoristas del país, ratifican el comportamiento descrito, en sentido inverso, donde los menores volúmenes a principio de temporada asocian mayores precios debido a una gran demanda por expectativa de producto a inicio de temporada, bajando luego los precios cuando sale al mercado el grueso del volumen producido en la temporada.

Cuadro 7-75: Volúmenes mensuales arribados mercados mayoristas cereza (ton)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2010	166,7	3,8								2,5	619,5	1.349,0
2011	402,1	2,8								0,0	646,7	1.094,6
2012	196,1									0,0	259,3	672,1
2013	180,0	3,9								1,3	279,8	782,9
2014	182,7	3,1								11,8	1.157,3	2.307,7
2015	727,3	29,1								0,5	507,9	1.490,7
2016	545,5	14,2								58,5	1.276,0	1.445,2
2017	291,9									5,4	989,0	2.183,7
2018	1.821,0	75,2								1,0	864,5	2.428,1
2019	574,8	17,6								22,2	1.041,4	2.298,7
2020	492,0	7,5								3,4	694,7	2.176,7
2021	820,0	197,9								4,5	684,8	2.888,3
2022	1.693,1											

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA.

- Cítricos

Los cítricos, cuyos exponentes de mayor importancia en cuanto a superficies plantadas y volúmenes exportados son el limón, la naranja y la mandarina (incorpora clementina), son un grupo de frutales de gran relevancia en el país, con una importante presencia entre las regiones de Coquimbo y de O'Higgins, donde la Región Metropolitana ocupa el segundo lugar en superficie de cultivo.

Se trata de cultivos con una fuerte orientación al mercado de exportación, manejados por empresas agrícolas que implementan fuertes inversiones en tecnología y tecnificación para maximizar la eficiencia del uso de recursos, en especial del agua, más aún durante la prolongada sequía que experimenta la zona centro norte y sur del país.

El Cuadro 7-76 presenta las superficies actualizadas al año 2021 por Odepa, donde se da cuenta de un total nacional que supera las 25.000 ha con una especie dominante como lo es la mandarina, la que tiene una mayor presencia en las regiones de IV, V y VI.

En la Región Metropolitana por su parte, presentan mayor relevancia en superficie los limones seguidos de la naranja, en similar tendencia a lo encontrado por el consultor en terreno, mediante el diagnostico de caracterización agro-productiva.

Cuadro 7-76: Superficie nacional estimada de cítricos por región 2021

Región	Sup. (ha)			
	Limón	Mandarino	Naranjo	Total
Arica y Parinacota 2019	8,3	14,9	20,4	43,6
Tarapacá 2019		0,03	41,6	41,6
Atacama 2021	89,9	88,8	14,1	192,8
Coquimbo 2021	1.628,4	5.309,1	603,5	7.540,9
Valparaíso 2020	2.021,5	2.321,4	1.186,0	5.528,9
Metropolitana 2020	3.302,5	1.005,0	2.506,4	6.813,8
O'Higgins 2021	982,8	2.453,8	1.996,3	5.432,9
Maule 2019	4,3	1,1	2,5	8,0
Ñuble 2019	0,4	0,2	0,4	1,0
Biobío 2019	0,2			0,2
La Araucanía 2019				
Los Ríos 2019				
Los Lagos 2019				
Aysén 2019				
TOTAL ESTIMADO	8.038,3	11.194,2	6.371,2	25.603,7

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

La creciente superficie de cultivo y su orientación principal en el país hacia la exportación, queda de manifiesto al visualizar la evolución de los volúmenes exportados presentados en la Figura 7-9, con cifras récord para el año 2021 donde se llega a las 400.000 toneladas exportadas de producto, tendencia confirmada por la evolución que ha experimentado durante la última década, la valorización de la exportación, información presentada en la Figura 7-10.

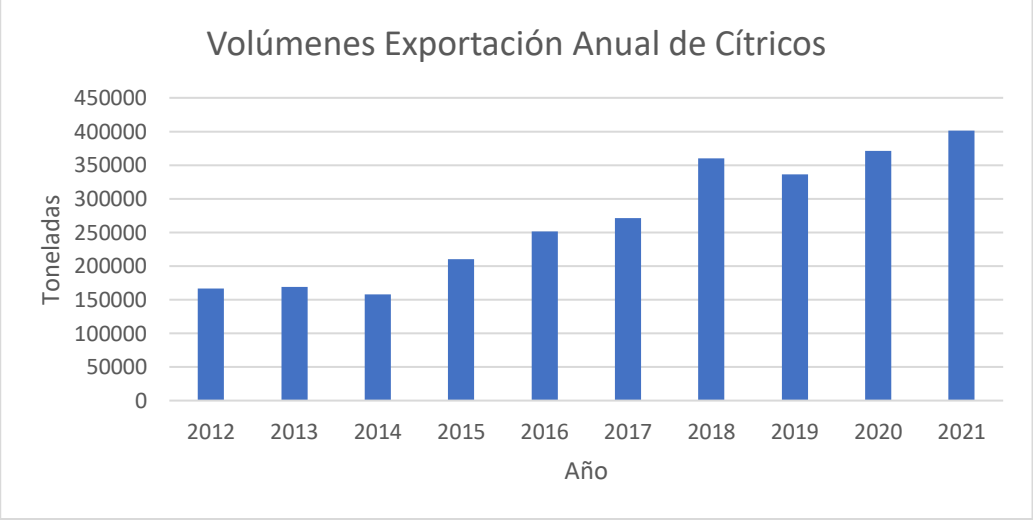


Figura 7-9: Volúmenes exportados cítricos 2012-2021

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA



Figura 7-10: Valor exportación cítricos 2012-2021

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

El Cuadro 7-77 presenta información asociada a los principales países compradores de cítricos chilenos, y tal como se observa, el 86,2% del volumen total exportado lo recibe EE. UU. A este respecto se debe señalar que cerca del 94% de la mandarina se va al mercado de EE. UU, al igual que el 92% de la naranja exportada por Chine, no obstante, es el limón el que hace bajar el porcentaje total, ya que solo un 58% de los limones fueron exportados a EE. UU., mientras que un 32% tuvieron destino el Lejano Oriente, un 10% a Europa, y el restante a Latinoamérica y Canadá, para el año 2020.

Cuadro 7-77: Países compradores de cítricos chilenos 2021

Destino	Vol. Exportado (Ton)	Exportaciones US$FOB
Estados Unidos	345.958	341.848
Japón	17.104	19.066
China	7.502	7.749
Holanda	5.641	7.833
Corea del Sur	5.468	8.157
Canadá	3.860	3.638
Reino Unido	2.819	3.704
Rep. Dominicana	1.969	2.512
Ecuador	1.407	1.566
Dinamarca	1.058	2.467
Otros 19 países	8.510	9.555

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Respecto de las exportaciones chilenas de cítricos y la gestión comercial realizada por el país para abarcar nuevos mercados, se debe destacar el año 2020 se logró la apertura del mercado chino, donde si bien el volumen embarcado representó ese año menos del 5% de los embarques totales, los exportadores califican este hecho como un hito muy significativo, que marca el inicio de un proceso de aprendizaje en ese mercado y de una relación comercial que vaya creciendo durante los próximos años.

Para potenciar el consumo de los cítricos chilenos en China, así como también dar cuenta de su arribo a este mercado, organizaciones de exportadores y sus áreas de marketing, han llevado a cabo diversas actividades de promoción en distintas ciudades del país asiático.

Cuadro 7-78: Precio FOB promedio anual exportación cítricos chilenos

Año	Precio U$/kg
2012	0,94
2013	1,12
2014	1,32
2015	1,17
2016	1,18
2017	1,29
2018	1,20
2019	1,10
2020	1,20
2021	1,02

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Los precios FOB promedio anuales presentados por los cítricos durante la última década, se han mantenido con muy escasa variabilidad, solamente experimentando una baja hacia el 2021 que se explica en el contexto de la pandemia de COVID 19 y la distorsión de los mercados que produjo, en especial en lo relativo a costos de importación y transporte marítimo.

Cuadro 7-79: Precio mercados mayoristas limón ($/kg)

(Pesos reales sin IVA con el IPC del 01/2022)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2010	556	285	425	384	242	119	78	82	138	181	330	376	353
2011	215	572	571	350	216	82	69	100	108	93	135	151	352
2012	155	291	414	331	210	98	68	71	77	76	105	111	237
2013	395	320	440	615	273	127	70	81	114	183	176	290	337
2014	724	605	747	720	520	270	209	205	257	305	492	562	596
2015	284	708	807	616	425	216	146	149	163	280	181	229	492
2016	680	436	627	583	395	220	214	189	211	295	510	564	469
2017	515	1.146	1.072	702	462	182	252	288	239	342	317	436	630
2018	1.206	1.407	996	810	500	246	161	206	337	374	565	1.050	726
2019	422	866	871	631	483	253	173	213	255	268	618	377	555
2020	600	755	844	744	459	284	236	192	244	276	355	551	514
2021	1.205	786	756	648	547	302	339	223	235	446	525	1.182	604
2022	804												

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Se debe destacar, en el contexto de lo anteriormente comentado que, a nivel de precios nacionales de productos agrícolas, la pandemia ha dado origen a una significativa alza en los precios al consumidor, con base en el aumento de precio de los insumos agrícolas, la mano de obra y el combustible principalmente, donde el precio de los cítricos no es la excepción, tal como puede observarse en el Cuadro

7-79 y el Cuadro 7-80, donde se observa gran variabilidad en el precio mayorista nacional, que también es vulnerable, entre otros factores, a la intensidad de la escasez hídrica según el año que se trate.

Cuadro 7-80: Precio mercados mayoristas naranja ($/kg)

(Pesos reales sin IVA con el IPC del 01/2022)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2010	189	413	457	463	264	165	119	86	87	103	124	128	351
2011	237	148	172	179	174	149	117	98	91	104	154	166	205
2012	318	200	202	179	204	145	95	337	804	136	226	228	344
2013	394	280	328	329	334	184	125	106	113	188	252	289	322
2014	437	391	406	400	322	225	181	186	228	242	284	339	393
2015	432	351	357	372	316	243	180	183	189	258	299	348	362
2016	407	464	531	575	411	297	206	188	222	292	312	338	435
2017	1.786	431	475	485	550	601	209	238	518	412	503	1.512	625
2018	347	750	774	683	420	271	197	183	221	265	280	302	488
2019	522	359	360	337	313	300	245	222	257	337	449	467	376
2020	840	623	688	831	566	448	478	419	532	649	658	772	663
2021	466	997	1.048	975	699	416	319	285	297	362	401	457	640
2022	574												

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA.

- Vid Vinífera

El Catastro Vitícola Nacional 2020, del Servicio Agrícola y Ganadero, SAG, destaca que los cepajes de vino tintos continúan liderados por Cabernet Sauvignon con 40.053 hectáreas (29,4%), para luego seguir con el Sauvignon blanc con 15.224 hectáreas (11,1%), Merlot con 11.366 hectáreas (8,6%), Chardonnay con 10.919 hectáreas (8 %) y Carmenere con 10.836 ha (7,9%).

El catastro presenta una leve disminución en el total de hectáreas viníferas plantadas a nivel nacional, ya que la superficie alcanzó las 145.320 ha, lo que corresponde a una baja cercana al 0,09% respecto a la existente el año 2019. Del total de los viñedos, el 73,7% de la superficie plantada corresponde a cepajes tintos y el 26,3% a cepajes blancos.

Las regiones con mayor superficie plantada continúan siendo las del Maule con 53.546,12 hectáreas (39,2%) y O'Higgins con 45.080,92 hectáreas (33,1%), seguidas por la Metropolitana con 11.282,17 (8,3%) y la de Ñuble con 10.422,89 hectáreas (7,6%).

En este informe se observa un aumento en superficie plantada de vides viníferas en las regiones que componen la Denominación de Origen Del Sur y Austral, correspondiendo a las regiones de La Araucanía, con un 25%, y de Los Lagos, con un 49,7%.

Esta especie se desarrolla en condiciones de riego y de secano, proporción que, a nivel nacional, según el VI Censo Nacional Agropecuario realizado por INE en 1997 era de 54,4% y 45,6%, respectivamente. Esta proporción, según cifras de la misma entidad, pero en el VII Censo de 2007, era de

79,2% en riego y 20,8% en condiciones hídricas de secano. Este incremento de la proporción de viñedos en condiciones de riego, revela la mayor participación de cepajes finos, en desmedro de los corrientes.

La producción nacional de vinos se caracteriza por una gran heterogeneidad, debido a diversas gamas de cepajes o variedades, zonas agroclimáticas y procesos de elaboración. De hecho, existen productores, incluidas las industrias, que cultivan vides en zonas de riego con un alto nivel tecnológico y variedades exportables. Por otro lado, hay productores pequeños localizados en áreas de secano, con bajo nivel tecnológico y cuyas variedades, del tipo corriente, abastecen de preferencia el mercado interno, en los segmentos menos exigentes.

La Figura 7-11 presenta de forma gráfica la distribución porcentual de la superficie asociada al amplio abanico de cepas de vid vinífera cultivada en el país al año 2020. Se puede observar la primera importancia de la Cabernet Sauvignon con un 29% de la superficie, seguida por la Sauvignon Blanc con un 11%. Luego están a un mismo nivel la Merlot, Chardonnay Pinot, Carmenere y uva País con un 8% cada una.

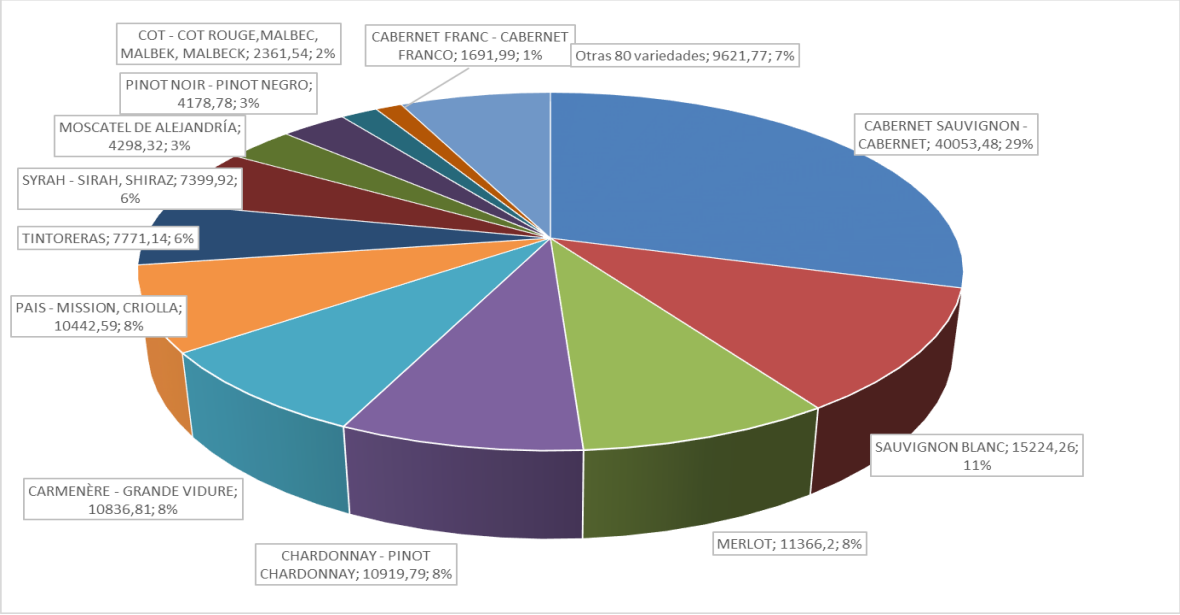


Figura 7-11: Superficie nacional de vid vinifera por cepa 2020

Fuente: SAG 2020

Tal como se observa en el Cuadro 7-81, la superficie de vid vinífera asociada a la Región Metropolitana, equivalente al 8,3% de la superficie nacional, se caracteriza por asociarse principalmente a variedades tintas en más de un 90%. Puede también apreciarse que productivamente las comunas que presentan mayor superficie vitícola son Isla de Maipo, Melipilla, Buin y Paine, no obstante, se observa una amplia distribución y presencia del rubro en las 24 comunas mencionadas en dicho cuadro.

Cuadro 7-81: Superficie vid vinífera por comuna RM 2020 (ha)

Comuna	Superficie plantada (ha)		Total
	Vinífera blanca	Vinífera tinta	
Alhué	31,8	487,2	519,0
Buin	2,6	1.639,0	1.641,6
Calera de Tango		101,9	101,9
Colina		9,9	9,9
Curacaví	0,5	40,3	40,8
El Monte	11,1	78,8	89,9
Isla de Maipo	461,2	1.567,4	2.028,7
La Pintana		153,2	153,2
Lampa	18,0	294,7	312,7
Maipú		33,0	33,0
María Pinto	59,9	417,9	477,9
Melipilla	410,0	1.266,6	1.676,6
Padre Hurtado		68,8	68,8
Paine	37,0	1.230,8	1.267,7
Peñalolén	8,4	112,7	121,1
Peñaflor	4,6	11,0	15,6
Pirque	170,1	741,4	911,5
Puente Alto	25,0	292,7	317,7
Renca		27,6	27,6
San Bernardo	1,2	482,7	483,8
San José de Maipo	0,7	3,8	4,5
San Pedro	33,5	669,4	702,9
Talagante	103,6	112,3	215,9
Tiltil		60,0	60,0
Total Región	**1.379,1**	**9.903,0**	**11.282,2**

Fuente: Elaboración propia en base a SAG 2020

Este rubro presenta diferentes modos de comercialización. La uva puede ser adquirida en estado fresco o como vino por las distintas empresas vitivinícolas. Asimismo, existe la alternativa que el predio sea de propiedad de una empresa vitivinícola y ésta elabore su propio vino y los exporte o bien lo transe en el mercado nacional. También existe la posibilidad de que el productor venda la uva o el vino directamente en el predio.

La venta de uva por productores a viñas o empresas productoras de vinos en una de las modalidades más comunes para la comercialización de la una, no obstante, nos referiremos a la comercialización del vino, el cual es exportado bajo 2 modalidades principales que son, el vino con denominación de origen y el vino a granel, cuyos volúmenes exportados y valores FOB del producto exportado, son presentados a continuación en el Cuadro 7-82 a nivel nacional para el año 2020, donde se observa de forma clara, la mayor relevancia económica que presenta la comercialización de vinos con denominación de origen, con fundamento en el valor agregado que esta característica le imprime al producto.

Cuadro 7-82: Volumen y valor total exportado vino nacional 2020

Producto	Vol. Exportado (m^3)	Miles US$ F.O.B.
Vino con denominación de origen	448.185	1.505.301
Vinos a granel	353.086	308.761

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Situando el análisis en el contexto productivo de la Región Metropolitana, región en la que se encuentra el área de estudio, la situación comercial de exportación de los vinos producidos se presenta en el Cuadro 7-83 y en el Cuadro 7-84 en forma de volúmenes totales anuales y su respectivo precio FOB en dólares durante la última década, tanto para el vino a granel como para el vino con denominación de origen.

Cuadro 7-83: Volumen y valor exportado vino a granel RM 2021

Año	Vol. Exportado (m^3)	Miles US$ F.O.B.
2012	80.175	96.365
2013	148.658	143.692
2014	119.220	112.611
2015	121.929	106.087
2016	128.329	107.033
2017	109.742	97.627
2018	102.764	106.197
2019	120.785	112.427
2020	115.346	105.950
2021	115.041	104.099

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Se puede visualizar en términos generales, una escasa variación durante la última década, en el volumen exportado desde la Región. Lo mismo ocurre con el valor total del producto exportado, lo que puede encontrar explicación en el relativo estancamiento de la superficie vitícola, más aún, en una disminución del hectareaje respecto del 2012, desde 12.971 ha a 11.282 el año 2020.

Cuadro 7-84: Volumen y valor exportado vino con denominación de origen RM 2021

Año	Vol. Exportado (m^3)	Miles US$ F.O.B.
2012	226.707	758.908
2013	222.825	770.254
2014	215.843	774.449
2015	240.506	814.182
2016	239.168	776.429
2017	217.838	712.577
2018	200.493	679.620
2019	175.674	586.833
2020	181.016	569.216
2021	166.261	574.748

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Por otro lado, al observar la información de volúmenes exportados y su valorización FOB para los vinos con denominación de origen, se constata una tendencia clara a la disminución que se acentúa los últimos años en la Región, fenómeno que muy probablemente está asociado al déficit hídrico cada vez más acentuado en la Región, el que se traduce en una menor frecuencia de riego y por ende en menores rendimientos de uva como materia prima para vinificación.

La situación descrita se evidencia tangiblemente en visitas del consultor a viñas del área de estudio, en las que se manifiesta la problemática de no contar con recursos para satisfacer la demanda anual del cultivo, obligando esta situación al cultivo a incursionar exploración de raíces a mayor profundidad a costa de rendimientos.

Al respecto, y en el contexto de una sequía asociada a un cambio climático irreversible, los viñateros ven con poca esperanza futura la evolución del negocio en esta región, argumentando que las empresas del rubro en general, están mirando hacia la XI y X regiones para proyectarse con la producción de viñas a 50 años con mayor seguridad de abastecimiento de agua.

Los principales países compradores de vino proveniente de la Región, son EE. UU y Reino Unido, entre 26 países que conforman la lista. Esta se puede observar en el Cuadro 7-85 junto al volumen exportado a cada país y el valor correspondiente a su producción anual.

Cuadro 7-85: Países compradores de vino producido en RM 2021

Destino	Vol. Exportado (m^3)	Miles US$ F.O.B.
Estados Unidos	33.912	27.030
Reino Unido	33.842	35.439
China	15.209	10.549
Japón	9.024	7.607
Alemania	5.460	5.043
Dinamarca	4.871	7.137
Canadá	4.336	3.148
Otros 19 países	8.388	8.146

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Como se comentó anteriormente, una de las modalidades productivas asociadas a la producción vitivinícola, es aquella donde existen productores que se remiten a producir uva vinífera para la venta a viñas y empresas productoras de vino, modalidad de muy baja rentabilidad para el uso del suelo, comparativamente con otras alternativas frutales.

En términos generales, bajo esta modalidad, el poder comprador maneja los precios de la uva, los que se caracterizan por ser bajos sin mayor cambio de año en año, situación que se mantiene en el tiempo, debido en parte a la arraigada tradición vitícola de muchos agricultores viñateros que los mantiene en el rubro. En el Cuadro 7-86 se presentan los poderes compradores de uva vinífera presentes en la Región, junto al precio pagado por kilo según la cepa, precios vigentes a marzo de 2022.

Se constata a partir de esta información, lo bajo de los precios considerando los rendimientos potenciales de uva comercializable a cosechar, donde muchas veces los márgenes brutos no alcanzan a solventar los costos de producción.

Cuadro 7-86: Poderes compradores uva vinífera en RM y precio $/kg 2022

Comuna	Poder comprador	Variedad	Precio marzo 2022 $/kg
Isla de Maipo	BODEGAS Y VIÑEDOS LAS MERCEDES S.A.	Tintoreras	200
		Tintoreras	225
		Tintoreras	220
	EMPRESA LOURDES S.A.	Cabernet Sauvignon	220
		Chardonnay (b)	332
		Merlot (t)	333
		Pinot negro (Noir)	463
		Sauvignon Blanc (Fumé)	332
		Syrah (Sirah)	224
		Tintoreras	211
	VINOS SANTA EMA S.A.	Cabernet Sauvignon	370
		Merlot (t)	450
		Sauvignon Blanc (Fumé)	445
		Tintoreras	250
		Merlot (t)	430
		Sauvignon Blanc (Fumé)	370
		Syrah (Sirah)	450
		Cabernet Sauvignon	418
		Carmenère	320
		Chardonnay (b)	280
		Merlot (t)	300
		Sauvignon Blanc (Fumé)	280
		Syrah (Sirah)	418
		Tintoreras	250
	VIÑA DE MARTINO	Cabernet Sauvignon	230
		Merlot (t)	230
		Moscatel rosada	170
		Sauvignon Blanc (Fumé)	370
	VIÑEDOS Y BODEGAS LAS PIRCAS LTDA.	Cabernet Sauvignon	210
		Tintoreras	190
		Tintoreras	250
		Cabernet Sauvignon	200
		Chardonnay (b)	400
		Sauvignon Blanc (Fumé)	300
		Tintoreras	200
		Pedro Jiménez	130
		Tintoreras	220
		Tintoreras	230
		Tintoreras	240
		Tintoreras	260
Talagante	VIÑA LAURENT S.A	Cabernet Sauvignon	498
		Pais - Mission, Criolla	260

Cuadro 7-86: Poderes compradores uva vinífera en RM y precio $/kg 2022

Comuna	Poder comprador	Variedad	Precio marzo 2022 $/kg
		Pinot negro (Noir)	540
	VIÑA UNDURRAGA S.A.	Cabernet Franc	230
		Cabernet Sauvignon	230
		Moscatel rosada	200
		Moscatel Rosada (Pastilla)	200
		País - Mission, Criolla	150
		Sauvignon Blanc (Fumé)	205

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

b) Hortalizas

- Ajo

La incorporación del ajo tipo chino en la producción nacional, durante la década de los noventa, trajo enormes beneficios a los productores de ajo. Se trata de una variedad de amplia demanda en el mercado internacional y con mayores rendimientos que otros tipos de ajo que se usaban en ese momento.

Las variedades de ajo blanco tipo chino y rosado son las más comercializadas en el mercado nacional en la última década. El tipo chino es una variedad blanca, de corta vida de postcosecha y que en general obtiene mayores calibres y rendimientos más altos. El ajo rosado tiene la cutícula de color rojizo y suele presentar menores calibres, pero tiene una larga vida postcosecha. De ambas se pueden encontrar diferentes calidades, determinadas principalmente por tamaño. La forma de comercializar el ajo en el mercado interno es por unidades, en rama, en atados de 25 y 50 unidades o trenzas de 50 y 100 unidades (ajo nacional) y por peso, en cajas de 5 y 10 kilos y mallas de 10 y 20 kilos (ajo importado).

La superficie nacional ha presentado, desde el año 2007, una tendencia al crecimiento en la superficie nacional sembrada, siendo las 2 últimas temporadas, las que presentan el mayor número de hectáreas de cultivo en la última década, tal como se aprecia en el Cuadro 7-87.

El ajo se cultiva básicamente en la zona central del país dados sus requerimientos climáticos de frío invernal asociado a gran cantidad de días grado en primavera para sustentar el llenado de bulbo, razón por la cual, se cultiva principalmente en la Región de O'Higgins, seguido de la Metropolitana y en menor escala en la de Valparaíso, dadas las mayores restricciones hídricas que ha presentado las ultimas 2 décadas. Esta distribución se aprecia en detalle en el Cuadro 7-88 para el año 2021.

Cuadro 7-87: Superficie anual nacional de ajo

Ajo	
Año	**Sup. (ha)**
2007	1.043
2009	1.253
2010	1.258
2011	1.463
2012	1.322
2013	1.049
2014	1.143
2015	1.097
2016	1.292
2017	1.529
2018	1.516
2019	1.556
2020	1.972
2021	1.765
2021/2020 (%)	-10,5

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Cuadro 7-88: Superficie por región de ajo 2021

Ajo	
Región	**Sup. (ha)**
Arica y Parinacota	0,0
Atacama	0,0
Coquimbo	0,0
Valparaíso	316,5
Metropolitana	555,4
O'Higgins	727,0
Maule	0,0
Ñuble	0,0
Biobío	2,8
La Araucanía	2,3
Resto País	160,6
Total	1.764,6

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Chile es productor, exportador e importador de ajo. Parte de la producción es exportada a un mejor precio y reemplazada por ajo originario de China para consumo interno. Los volúmenes importados fueron mayores que los exportados desde 2006 hasta 2010. Durante el año 2011 esta tendencia se revirtió y el volumen exportado pasó a superar al importado.

Debe señalarse que Chile produce a contra estación con el principal productor mundial de ajo que es China, razón que explica la importación nuestra durante los meses en que no hay producción nacional. Por otro lado, también explica la oportunidad de Chile de exportar ajo a países del otro hemisferio, como lo es México, en meses donde no hay abastecimiento desde China. Chile ha ido posicionando de buena forma su producto en el mercado internacional, a través incrementando año a

año el valor del volumen exportado, avanzando en su orientación productiva y comercial hacia el mercado de exportación, tal como la presente consultoría lo ha constatado en terreno.

El Cuadro 7-89 da cuenta de la evolución de la superficie ajera en la Región Metropolitana, la cual muestra una evidente variabilidad, ya que se trata de un rubro muy dependiente del mercado internacional. No obstante, muestra una tendencia al aumento de superficie, lo que guarda relación con el crecimiento del mercado de exportación del producto, ya que se debe señalar, que la demanda nacional es acotada, tal como se aprecia en el Cuadro 7-90. El volumen exportado durante el año 2021 fue cercano a las 17.000 toneladas, muy superior al volumen anual arribado a los mercados mayoristas del país presentado en el cuadro.

Del mismo modo en el Cuadro 7-91 se presentan los precios nacionales mensuales en los mercados mayoristas nacionales durante la última década, donde se aprecia un escaso aumento en el precio del producto, lo que se debe principalmente al efecto regulador del precio del producto importado desde China y al hecho que la demanda en Chile es acotada, no siendo un producto prioritario ni de importante volumen de consumo. La variabilidad se ve asociada a la de los volúmenes arribados, donde la producción para el mercado interno depende año a año de la información y especulación sobre las intenciones de siembra.

Cuadro 7-89: Superficie anual RM de ajo

Ajo	
Año	**Sup. (ha)**
2007	241,1
2010	272,6
2011	360,2
2012	367,1
2013	293,7
2014	286,4
2015	264,5
2016	363,4
2017	417,5
2018	434,1
2019	377,1
2020	803,4
2021	555,4
2021/2020 (%)	-30,9

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

La principal especie exportada en enero de 2021 fue el ajo con 47,4% del valor exportado seguido del tomate con el 21,9% de este valor. El ajo tuvo un aumento de 21,9% respecto del valor exportado en enero de 2020 mientras que tomate bajó su valor exportado en un 50,8%.

El principal destino de nuestras exportaciones hortícolas fue México con el 44,5% del valor exportado (principalmente ajo fresco), seguido de Japón con el 13,6% del valor exportado de hortalizas.

Cuadro 7-90: Volumen (ton/año) ajo arribados mercados mayoristas del país

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2010	241,8	270,8	514,3	624,3	598,5	623,3	573,0	660,1	514,8	447,1	148,4	81,8
2011	66,6	56,0	441,6	395,0	444,1	543,7	496,6	530,5	427,8	424,0	125,4	26,5
2012	0,4	50,5	0,0	130,1	317,9	177,4	148,5	86,1	125,0	221,1	53,0	96,6
2013	111,9	162,2	159,6	348,5	342,2	310,9	316,7	332,1	274,2	357,7	284,9	235,9
2014	191,4	220,7	241,2	239,6	312,3	349,3	321,0	405,1	495,4	508,8	490,2	523,8
2015	363,9	380,4	482,5	539,9	447,5	463,2	513,4	501,3	523,5	393,7	437,7	441,9
2016	477,8	469,4	605,4	637,1	641,1	602,7	502,6	907,0	564,2	445,0	420,1	358,0
2017	318,0	339,6	470,2	357,1	390,4	324,2	357,4	373,2	371,5	401,6	367,7	316,8
2018	406,5	308,9	364,0	426,6	454,2	419,8	456,8	523,5	417,6	471,8	387,3	378,2
2019	383,2	315,3	370,7	367,1	327,8	358,3	442,9	457,7	441,3	510,5	449,9	425,3
2020	447,3	363,4	406,3	330,9	510,7	644,8	881,8	991,8	1.070,7	1.091,2	917,0	724,3
2021	708,2	619,3	832,0	957,3	904,3	861,5	724,6	1.461,3	818,6	889,5	875,2	686,1
2022	629,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Cuadro 7-91: Precio mercados mayoristas ajo ($/kg)

(Pesos reales sin IVA con el IPC del 01/2022)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2010	1.878,8	1.068,2	1.121,5	1.182,1	1.150,1	1.083,5	1.731,6	2.001,7	1.867,8	1.686,2	1.540,3	1.269,6	2.077,8
2011	732,3	1.115,0	1.438,0	1.279,7	1.231,3	1.371,5	1.185,8	680,1	709,4	627,9	624,8	514,3	1.457,9
2012	1.408,4	458,8		650,9	1.068,2	1.070,0	1.173,9	1.249,9	1.178,4	1.148,0	998,1	1.010,2	1.346,5
2013	926,6	1.127,8	1.094,8	1.131,9	1.108,6	1.086,2	1.007,6	867,3	944,0	881,9	744,4	680,4	1.360,9
2014	1.182,4	741,3	793,2	838,5	748,4	746,4	739,0	745,9	807,6	796,2	761,8	917,9	1.026,5
2015	1.379,3	970,0	970,1	966,6	974,2	1.024,4	1.018,3	1.032,4	1.009,4	1.014,0	1.046,9	1.112,7	1.279,1
2016	2.182,0	1.362,5	1.487,4	1.611,3	1.606,8	1.595,1	1.626,6	1.667,7	1.707,2	1.742,6	1.733,5	1.812,0	1.949,8
2017	1.108,3	1.928,8	1.942,1	2.005,7	2.098,4	2.226,1	2.565,5	1.734,1	1.502,4	1.220,8	1.021,6	938,0	2.093,2
2018	854,1	869,2	922,0	981,8	1.087,2	1.019,2	1.003,3	873,0	836,2	821,5	794,1	743,3	1.054,4
2019	1.494,8	898,5	961,6	1.018,1	1.066,5	1.095,1	1.194,7	1.314,9	1.345,3	1.351,5	1.308,4	1.337,0	1.292,8
2020	932,5	2.048,1	2.509,6	2.710,8	2.630,1	2.520,1	2.185,4	1.175,1	948,1	852,7	809,5	856,8	1.897,1
2021	1.561,5	1.105,6	1.115,0	1.122,6	1.085,8	1.155,6	1.156,1	1.256,6	1.366,5	1.457,0	1.580,7	1.531,0	1.316,6
2022	1.533,6												1.529,3

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

- Cebolla

Durante la última década, en Chile se han cultivado entre seis y ocho mil hectáreas de cebolla por año, lo que convierte a esta especie en una de las principales hortalizas producidas en el país, información que se puede apreciar en detalle en el Cuadro 7-92. De esta superficie, cerca de 65% corresponde a cebolla de día largo o guarda y 35% a cebolla de día corto o temprana. La especie también destaca por ser, junto al ajo, una de las hortalizas tradicionalmente exportada como producto fresco, con significativos retornos económicos anuales.

En el Cuadro 7-93 por su parte, se muestra la distribución en superficie del cultivo en las distintas regiones del país, apreciándose gran transversalidad en su cultivo a lo largo del país, no obstante, dados sus requerimientos agroclimáticos de frío y horas luz y días grado, es que la mayor concentración

de superficie se encuentra en la zona central, encabezada por la Región Metropolitana y luego seguida por la VI y VII regiones.

Cuadro 7-92: Superficie anual nacional de cebolla

Año	Cebolla de guarda	Cebolla temprana
	Sup. (ha)	Sup. (ha)
2007	4.087	1.938
2009	4.213	1.931
2010	4.197	1.990
2011	4.359	2.009
2012	4.338	2.839
2013	4.347	2.724
2014	4.454	2.312
2015	4.134	2.375
2016	4.689	2.552
2017	4.474	2.851
2018	4.907	2.755
2019	5.053	2.866
2020	5.401	2.797
2021	5.323	3.291
2021/2020 (%)	-1,4	17,7

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Sin embargo, pese a su importancia, muchos productores de cebolla presentan problemas de rentabilidad, que se explican, en parte, por las variaciones cíclicas de precio que la caracterizan y limitaciones técnicas en su producción, almacenamiento y comercialización.

Cuadro 7-93: Superficie por región de cebolla 2021

Región	Cebolla de guarda	Cebolla temprana
	Sup.(ha)	Sup.(ha)
Arica y Parinacota	119,3	398,6
Atacama	4,9	20,5
Coquimbo	19,4	41,1
Valparaíso	260,4	315,5
Metropolitana	2.049,7	1.840,0
O'Higgins	1.823,1	403,2
Maule	894,9	194,0
Ñuble	62,4	7,4
La Araucanía	13,0	1,7
Resto País	7,6	58,5
Total	5.323,5	3.291,5

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Debe destacarse que hasta algunos años atrás, la VI Región era la que ocupaba el primer lugar en superficie de cebolla, no obstante, pasó la Región Metropolitana a ocupar dicho lugar, donde el Cuadro 7-94 muestra el detalle de la evolución de la superficie de cultivo en la Región desde el 2007 al 2021. Esta información indica un gradual crecimiento que se acelera hacia el 2021.

Cuadro 7-94: Superficie anual RM de cebolla

Año	Cebolla de guarda	Cebolla temprana
	Sup. (ha)	Sup. (ha)
2007	1.491,4	1.038,0
2010	1.499,7	1.162,8
2011	1.522,6	1.135,8
2012	1.512,6	1.831,9
2013	1.491,5	1.688,6
2014	1.554,5	1.372,9
2015	1.406,9	1.388,7
2016	1.805,6	1.733,5
2017	1.770,9	1.598,7
2019	1.779,6	1.566,8
2020	2.138,1	1.571,7
2021	2.049,7	1.840,0
2021/2020 (%)	-4,1	17,1

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

El Cuadro 7-95 muestra en detalle, para el año 2021, el volumen exportado de cebolla y su correspondiente valor asociado, información que permite dimensionar los totales anuales exportados que ascienden a 26.105 toneladas a nivel nacional por un monto total cercano a los 14,3 millones de dólares, lo que arroja un precio promedio de 0,55 US$/kg.

Destaca el volumen exportado por la VI Región, reflejo de una tradición cebollera de mayor data que en la RM, la que mayoritariamente abastece mercado nacional. No obstante, la exportación nacional constituye solamente algo más que el 17% de la producción total nacional, dado que al año 2021 el volumen total anual arribado a los mercados mayoristas superó las 120.000 toneladas, tal como se observa en el Cuadro 7-96.

Cuadro 7-95: Volumen y valor de exportaciones de cebolla 2021 (toneladas y miles de US$)

Región		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Biobío	Valor	0,0	0,0	0,0	35,2	25,7	37,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	98,7
	Volumen	0,0	0,0	0,0	73,0	54,0	92,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	219,0
Coquimbo	Valor	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
	Volumen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8
L. Bernardo O'Higgins	Valor	0,0	2.489,5	4.372,6	2.709,0	2.095,4	19,7	31,4	12,7	0,0	0,0	22,0	11,0	11.763,2
	Volumen	0,0	3.511,7	6.921,8	5.718,6	4.777,0	76,4	73,3	25,3	0,0	0,0	50,6	25,3	21.180,0
Maule	Valor	0,0	0,0	70,0	432,1	36,9	27,0	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	595,4
	Volumen	0,0	0,0	177,2	1.106,7	50,0	135,0	47,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.516,5
Metropolitana	Valor	0,0	0,0	363,0	883,9	377,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.624,8
	Volumen	0,0	0,0	599,9	1.360,8	618,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.578,7
Valparaíso	Valor	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1
	Volumen	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0
Ñuble	Valor	0,0	0,0	0,0	40,6	140,1	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	188,6
	Volumen	0,0	0,0	0,0	68,1	445,2	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	537,5

Fuente: ODEPA con información del Servicio Nacional de Aduanas

Cuadro 7-96: Volumen (ton/año) cebolla arribados mercados mayoristas del país

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2010	1.364	2.032	4.104	8.138	10.397	13.173	16.787	19.869	18.349	15.263	5.769	3.311
2011	3.069	3.410	7.336	13.544	16.319	18.199	17.725	17.216	15.335	6.713	4.270	5.006
2012	3.298	2.211	3.318	7.626	9.292	6.473	3.650	4.130	3.337	3.061	896	1.550
2013	2.246	1.309	2.917	5.163	4.984	4.931	5.184	7.012	3.893	3.600	1.568	4.313
2014	2.203	2.203	7.937	7.029	6.644	6.329	7.083	8.202	7.814	5.727	6.181	5.339
2015	3.729	8.220	8.879	9.497	7.685	8.589	8.399	9.434	8.415	6.778	4.473	4.276
2016	3.622	3.310	7.894	10.593	12.730	11.334	9.670	11.276	8.594	4.150	4.387	3.626
2017	3.652	4.264	7.420	7.043	8.999	8.654	8.255	8.161	8.031	5.755	6.184	4.502
2018	5.710	5.232	6.556	8.195	9.261	9.229	10.548	10.608	7.320	6.458	6.156	5.296
2019	5.356	4.615	6.474	7.495	7.919	8.013	7.923	8.610	8.787	6.232	6.345	6.589
2020	7.000	5.267	8.714	8.442	6.910	7.496	8.380	9.151	9.716	6.742	7.687	10.183
2021	7.940	6.203	9.999	11.107	13.582	12.065	11.041	13.410	11.999	7.142	8.914	6.771
2022	6.110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Por otra parte, el precio de la cebolla (Cuadro 7-97) en los mercados mayoristas presenta una variabilidad en torno a un promedio que se mantiene estable dentro de la última década, sinónimo de un ajuste estrecho entre el crecimiento de la demanda nacional y de la oferta para suplirla.

Cuadro 7-97: Precio cebolla en mercados mayoristas del país ($/kg)

(Pesos reales sin IVA con el IPC del 01/2022)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2010	136,40	112,39	142,89	172,53	200,01	210,25	194,34	249,49	273,11	221,65	181,66	92,17	269,08
2011	148,85	89,09	100,62	87,90	89,33	85,31	79,26	79,73	103,33	102,00	155,60	104,54	140,68
2012	371,58	127,92	125,03	103,23	141,30	155,32	139,16	138,20	171,54	257,38	441,10	266,53	252,23
2013	217,46	207,41	229,21	349,98	330,99	316,83	344,01	385,70	436,08	494,21	314,28	159,68	436,40
2014	251,51	109,51	121,41	132,87	122,95	136,74	155,00	163,84	185,96	201,98	237,40	195,24	206,15
2015	380,47	218,87	195,86	213,49	264,44	305,33	362,59	423,70	438,78	463,62	392,52	306,95	399,50
2016	288,20	237,60	301,24	294,94	309,90	318,85	312,67	326,15	355,30	337,09	284,31	239,33	363,52
2017	171,17	220,22	186,22	144,18	142,26	142,74	127,52	140,87	127,99	150,39	172,04	144,87	191,76
2018	311,88	189,98	204,09	195,16	276,43	269,87	271,15	291,44	380,79	409,22	343,48	271,39	314,37
2019	206,72	246,51	239,85	243,08	275,73	265,56	291,34	309,31	294,28	256,10	223,80	184,90	291,14
2020	383,21	190,01	221,09	234,00	253,70	287,76	308,94	344,31	491,13	464,26	420,59	352,13	343,42
2021	203,90	333,64	307,60	284,13	268,07	256,98	265,78	256,45	241,96	227,72	234,11	199,92	284,73
2022	248,94												242,94

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

- Maíz Choclo

Décadas atrás, al inicio de los 90 la superficie dedicada al cultivo de choclo era del orden de 11.134 ha, área que posteriormente aumentó hasta situarse por sobre las 13 mil ha entre los períodos 1992/93 y 1994/95. En las temporadas siguientes la superficie bordeó las 12.500 ha.

Según el VII Censo Nacional Agropecuario, en la temporada 2006/07 se habrían explotado 10.500 hectáreas con esta hortaliza, lo que revela una declinación en relación a lo efectivamente cultivado

en temporadas anteriores. Luego el área cultivada se mantuvo en torno a las 11.000 ha y en 2012 ésta se elevó a unas 13.357 ha según información de ODEPA. La misma fuente señala que en 2013 la superficie dedicada a esta hortaliza descendió hasta 9.771,6 ha, descenso asociado a la sequía.

La mencionada condición de sequía que afecta severamente por casi 2 décadas a la zona centro norte y sur del país, es una de las razones por las que hasta la fecha actual la superficie asociada a este cultivo varíe muy poco en torno a las 10.000 ha, ya que se trata de un cultivo regado en su mayoría por métodos tradicionales asociando un gran consumo de agua en primavera verano. Esta tendencia se aprecia en el Cuadro 7-98, en que la superficie no varía radicalmente desde 2007.

Cuadro 7-98: Superficie anual nacional de maíz choclo

Choclo	
Año	**Sup. (ha)**
2007	10.500
2009	11.458
2010	11.234
2011	10.813
2012	13.358
2013	9.772
2014	9.727
2015	9.209
2016	10.009
2017	9.541
2018	9.899
2019	10.151
2020	10.115
2021	10.934
2021/2020 (%)	8,1

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Al hacer un desglose de la superficie nacional sembrada con maíz choclero por regiones, tal como se aprecia en el Cuadro 7-99, existe al año 2021 una gran transversalidad productiva choclera a lo largo del país, siendo destacable la importancia de la producción de Arica y Parinacota, de donde llega en producto en épocas donde en la zona centro y sur no hay. Obviamente destaca la Región Metropolitana con la mayor superficie seguida por La VII y VI regiones, no siendo menos importante el hectareaje presente entre las regiones de Ñuble y la Araucanía, donde si bien no se produce con las mismas condiciones de adaptabilidad para el cultivo, es producción que en general cuenta con mayor seguridad de riego, pudiendo reemplazar a su vez, parcialmente la demanda local por el producto ahorrando transporte desde otras regiones.

Cuadro 7-99: Superficie por región de maíz choclo 2021

Choclo	
Región	**Sup.(ha)**
Arica y Parinacota	901,9
Atacama	31,4
Coquimbo	717,0
Valparaíso	865,0
Metropolitana	3.406,2
O'Higgins	1.485,1
Maule	1.786,7
Ñuble	591,4
Biobío	718,5
La Araucanía	93,3
Resto País	337,7
Total	10.934,2

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

La Región Metropolitana, principal región productora de maíz choclero, presenta una evolución temporal de su superficie de este cultivo con un patrón muy similar a la tendencia nacional, donde la superficie actual no varía sustancialmente respecto a la del 2007, tal como se observa en el Cuadro 7-100.

Cuadro 7-100: Superficie anual RM de maíz choclo

Choclo	
Año	**Sup. (ha)**
2007	3.295,0
2010	3.929,5
2011	3.513,4
2012	4.310,4
2013	3.018,8
2014	3.025,6
2015	2.823,4
2016	3.250,7
2017	3.007,9
2018	3.253,4
2019	3.303,9
2020	3.439,5
2021	3.406,2
2021/2020 (%)	-1,0

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

La producción de choclo se divide en el choclo tradicional y el maíz dulce, con todas las variantes que estos presentan. El maíz dulce cuenta con variedades tempranas que permiten salir al mercado a fines de octubre; sin embargo, cuando comienza la cosecha del choclo tradicional ("diente de caballo"), el precio del maíz dulce baja. Este último es de mazorca más pequeña que el tradicional, adaptándose menos a los hábitos culinarios y gustos del consumidor chileno. Los rendimientos de estos dos tipos de choclo, también difieren, ya que el maíz dulce posee una planta más chica que admite una mayor densidad de siembra que el tradicional. De hecho, en el choclo dulce para agroindustria se estiman

rendimientos del orden de las 50 a 60.000 unidades/ha y para el maíz choclero tradicional, con mazorca de mayor tamaño, se ubicarían en torno a 30 a 40.000 unidades/ha.

Cabe señalar que las variedades dulces han cobrado especial importancia, logrando alcanzar entre el 25 a 30% de la superficie nacional, concentrándose en las mismas regiones antes mencionadas. Dicha importancia radica en sus características fisiológicas, que lo hacen especialmente adaptado para su consumo como producto congelado y para su venta como primor para consumo fresco.

El principal mercado para este producto es el mercado mayorista Lo Valledor de Santiago y la agroindustria de congelado. La comercialización es relativamente simple debido a que no contempla costos de embalaje sino sólo de cosecha y flete, y cuando es para consumo fresco se debe considerar, además, la comisión del comerciante mayorista.

En términos generales, esta hortaliza se transa durante todo el año en los mercados mayoristas, pero los volúmenes más importantes tienen lugar entre diciembre y abril, período que coincide con los precios más bajos. Tal como se aprecia respectivamente en el Cuadro 7-101 y en el Cuadro 7-102. Tal como se aprecia, existe una estrecha relación entre una mayor oferta o sobreproducción con un menos precio y viceversa, constatándose los mayores precios en los meses de Julio y Agosto, cuando llega la producción del norte, antes del inicio de la temporada en la zona central.

Cuadro 7-101: Volumen (Un./año) maíz choclo arribados mercados mayoristas del país

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2010	29.211.300	26.349.450	21.269.500	10.417.400	8.448.430	4.065.930	1.676.350	338.850	225.310	685.000	2.490.300	13.197.400	118.375.220
2011	30.537.800	23.392.100	14.534.600	7.175.816	4.531.750	1.911.570	1.406.910	382.800	108.850	415.800	1.488.130	10.324.410	96.210.536
2012	29.160.200	13.953.000	13.110.000	9.530.000	5.608.120	2.193.550	604.520	893.900	1.168.160	973.750	1.852.470	4.237.800	83.285.470
2013	11.387.600	9.122.000	14.313.000	9.862.200	6.847.000	2.407.020	2.465.980	387.910	6.396.040	7.717.910	3.620.550	9.896.810	84.424.020
2014	8.657.800	11.314.500	7.275.240	4.198.300	16.306.610	3.422.850	2.437.238	1.446.420	1.854.810	5.619.620	22.163.800	8.805.490	93.502.678
2015	12.201.498	11.597.310	9.242.093	6.585.090	3.490.061	3.791.000	2.890.820	2.253.620	2.254.690	3.309.500	4.106.820	7.967.230	69.689.732
2016	18.982.058	9.960.630	9.581.210	3.646.270	2.722.588	3.304.720	1.643.830	1.461.780	1.893.280	1.465.190	5.940.120	17.860.980	78.462.656
2017	21.571.830	12.798.680	7.859.000	3.239.830	2.493.450	1.698.720	1.332.940	1.274.770	1.062.560	1.549.480	3.478.620	8.052.340	66.412.220
2018	26.553.008	17.391.000	10.186.080	6.828.800	6.856.540	5.212.280	2.713.450	1.315.400	926.780	2.376.410	6.987.430	13.341.350	100.688.528
2019	18.898.870	8.763.520	6.745.890	6.482.775	3.792.100	2.752.625	3.385.075	1.813.145	1.225.950	1.872.490	5.701.510	12.209.085	73.643.035
2020	17.123.798	11.894.435	8.141.840	7.200.350	5.027.690	4.625.910	2.303.390	2.334.940	2.070.580	2.144.260	4.821.990	8.831.550	76.520.733
2021	19.219.450	11.740.000	11.835.550	10.558.740	8.796.130	3.526.585	2.128.350	2.277.550	1.622.530	2.255.140	4.416.650	9.570.250	87.946.925

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Cuadro 7-102: Precio mercados mayoristas maíz choclo ($/Un)

(Pesos reales sin IVA con el IPC del 01/2022)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2010	142,9	64,2	56,0	74,2	74,5	99,9	157,3	270,2	196,0	145,7	167,5	96,6	184,2
2011	164,3	55,7	84,1	82,2	97,5	167,8	157,9	256,7	296,1	229,0	143,7	115,4	210,7
2012	218,5	117,3	101,0	78,4	76,4	119,8	238,4	298,2	263,0	209,3	177,8	156,7	225,7
2013	219,5	80,5	78,7	71,0	94,9	225,7	242,5	208,2	167,0	201,8	201,8	161,2	208,7
2014	199,1	86,3	103,1	104,8	118,2	170,6	205,7	302,3	299,9	296,3	238,3	154,6	237,9
2015	223,7	138,7	137,4	109,0	134,6	211,8	254,5	369,5	342,2	222,5	234,7	180,5	260,5
2016	115,8	95,4	98,1	106,7	109,7	141,3	210,2	252,3	197,4	213,9	183,8	96,1	183,2
2017	224,0	93,7	139,8	158,2	138,5	185,4	304,4	305,7	355,1	335,6	236,6	189,6	250,7
2018	151,5	99,9	125,4	104,2	108,9	140,9	191,7	259,7	280,4	245,3	200,2	131,8	195,4
2019	213,5	122,8	154,3	123,7	129,7	184,3	215,7	259,4	229,3	260,8	243,4	191,0	209,5
2020	326,2	171,2	159,8	156,1	155,4	171,5	347,4	361,2	347,9	377,9	313,1	299,8	276,9
2021	251,6	211,6	189,1	149,9	147,2	180,1	285,1	371,6	395,2	470,5	365,6	246,7	281,7
2022	153,7												169,8

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

- Papa

La papa forma parte importante del sistema alimentario mundial, siendo el cuarto cultivo en importancia después de trigo, arroz y maíz. Su producción anual representa el 50% de la producción mundial de todas las raíces y tubérculos.

En Chile la producción de papa está principalmente orientada al consumo interno. En general, presenta buenas perspectivas a nivel nacional, las que se asocian a una alta demanda debido a un mayor consumo en restaurantes de comida rápida y la elaboración de productos agroindustriales como papas fritas, congeladas y pre fritas.

Las mayores superficies de papa se cultivan en el sur del país, realizándose las cosechas entre marzo y abril principalmente. Esta es la llamada papa de guarda, debido a la posibilidad de su guarda. El periodo de cosecha constituye el momento de mayor oferta en el mercado nacional, por lo que suele ser el periodo de precios más bajos.

La llamada papa temprana comienza a cosecharse a inicios de primavera, cultivándose principalmente en las regiones de Coquimbo y Valparaíso. Su presencia en el mercado se constituye cuando la papa de guarda se agota en el comercio, por lo cual las primeras cosechas de la papa temprana se producen, generalmente, con los precios más altos en el mercado interno. Seguido a estas cosechas se suma la oferta de agricultores de la zona central, quienes en verano y principios de otoño entran en el mercado con la llamada papa cuaresmera.

A estas variaciones estacionales se agregan las que se producen por temporada. La alta producción en una temporada origina una baja en los precios, lo que provoca una menor siembra para la siguiente y, con ello, los precios suben. Este ciclo suele tener años en que el precio baja a niveles a los cuales para muchos agricultores no es rentable el cultivo y otros en los que el precio sube a niveles muy

altos, lo que suele repercutir en el gasto de la población y también en indicadores económicos, como el IPC, en el cual la papa tiene una alta ponderación en el grupo de alimentos.

Otra característica del rubro en Chile es que la producción+ es destina casi totalmente al mercado interno. La comercialización se realiza principalmente a través de intermediarios que compran directamente en el predio para transportar el producto a los grandes centros urbanos, en especial, el Mercado Mayorista de Lo Valledor en Santiago, donde comercializan directamente los grandes y medianos productores. En menor escala, se canaliza el producto a algunas agroindustrias (puré y chips) y se envasa también para supermercados.

En lo que respecta a exportaciones, estas son bajas, tanto del tubérculo en fresco o papa semilla, como en productos procesados; sin embargo, las importaciones son altas y crecientes, especialmente de productos procesados, entre los que destacan las papas prefritas congeladas.

En cuanto a los parámetros de superficie, producción y rendimiento, las intenciones de siembra señalan leve baja en superficie para 2021/22. El estudio de intenciones de siembra de INE del mes de octubre de 2021 señala una baja de 1,19% para la temporada 2021/22, esto es 35.898 hectáreas de papas en el país. Se proyecta una producción 2,8% mayor, con el rendimiento promedio de las últimas dos temporadas tal como se expresa en el Cuadro 7-103.

Cuadro 7-103: Superficie, producción y rendimiento de papa temporadas 2002/3 a 2021/22

Papa			
Año agrícola	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
2002/03	56.000	1.093.728	19,5
2003/04	59.560	1.144.170	19,2
2004/05	55.620	1.115.736	20,1
2005/06	63.200	1.391.378	22,0
2006/07	54.145	834.860	15,4
2007/08	55.976	965.940	17,3
2008/09	45.078	924.548	20,5
2009/10	50.771	1.081.349	21,3
2010/11	53.653	1.676.444	31,3
2011/12	41.534	1.093.452	26,3
2012/13	49.576	1.159.022	23,4
2013/14	48.965	1.061.325	21,7
2014/15	50.526	960.502	19,0
2015/16	53.485	1.166.025	21,8
2016/17	54.082	1.426.479	26,4
2017/18	41.268	1.183.357	28,7
2018/19	41.811	1.162.568	27,8
2019/20	44.145	1.288.154	29,2
2020/21	36.329	994.508	27,4
2021/22	35.898	1.022.830	28,5

Fuente: ODEPA, a partir de registros del INE

La encuesta de superficie sembrada de cultivos anuales e industriales de la temporada 2020/21 que realiza INE en convenio con Odepa, indicó una superficie de 36.329 hectáreas para la papa, lo que corresponde a una baja de 17,7% respecto a la anterior, lo cual no se condice con el comportamiento del mercado durante 2020, que muestra estabilidad en los precios y el abastecimiento.

Cuadro 7-104: Superficie regional de papa entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (ha)

Superficie regional de papa entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (ha)											
Año agrícola	Región de Coquimbo	Región de Valparaíso	Región Metropolitana	Región de O´Higgins	Región del Maule	Región de Ñuble	Región del Bío Bío	Región de La Araucanía	Región de Los Ríos	Región de Los Lagos	Resto del país
2003/04	5.400	1.200	4.000	3.450	3.800	-	6.400	16.800	-	17.200	1.310
2004/05	4.960	1.550	3.260	2.820	2.800	-	6.290	15.620	-	17.010	1.310
2005/06	5.590	1.870	4.000	3.410	3.740	-	6.600	17.980	-	18.700	1.310
2006/07	3.237	2.189	5.237	1.711	3.369	-	8.441	14.059	3.971	11.229	704
2007/08	3.520	2.040	5.610	1.570	3.430	-	8.100	14.800	4.240	11.960	706
2008/09	2.996	606	2.760	259	2.183	-	7.025	13.473	4.567	10.522	687
2009/10	3.421	447	3.493	1.981	4.589	-	8.958	16.756	3.767	6.672	687
2010/11	3.208	1.493	3.750	887	4.584	-	9.385	17.757	3.839	8.063	687
2011/12	1.865	1.421	3.607	1.681	2.080	-	5.998	10.383	3.393	10.419	687
2012/13	2.546	1.103	5.104	942	3.017	-	8.372	14.459	3.334	10.012	687
2013/14	2.197	1.480	3.299	1.394	3.557	-	8.532	13.054	4.007	10.758	687
2014/15	1.875	1.451	4.940	2.048	3.594	-	8.685	16.788	3.491	6.967	687
2015/16	2.244	776	4.449	2.251	5.243	-	8.946	14.976	3.369	10.544	687
2016/17	2.193	1.721	5.339	1.195	4.168	-	9.892	13.886	3.979	11.022	687
2017/18	2.137	625	3.197	725	3.920	3.015	4.409	12.486	2.935	7.132	687
2018/19	1.934	854	3.432	1.679	4.602	2.503	4.266	10.501	2.666	8.687	687
2019/20	1.633	513	3.599	826	5.389	2.341	4.463	11.578	2.514	10.602	687
2020/21	1.825	608	1.254	1.041	3.315	2.369	4.379	9.061	3.047	8.743	687

Fuente: ODEPA, a partir de registros del INE

Según Odepa, diversos agricultores han señalado que no hay una variación importante en la superficie de la presente temporada respecto a la anterior, y que la actual cosecha ha mostrado buenos rendimientos en los cultivos de riego y algo más bajos en zonas de secano. Se debe considerar que la actual encuesta de superficie de INE se basa en el marco muestral del VII Censo Agropecuario del año 2007, lo que afecta la calidad de los resultados debido a la antigüedad de esta referencia con la cual se expanden los resultados.

Según los resultados regionales 2020/21 la región con mayor superficie de cultivo fue la de La Araucanía con 9.061 ha, seguida de la de Los Lagos, con 8.783 ha. En cuanto a producción de papa fueron la de Los Lagos la mayor, con 377.806 toneladas seguida de La Araucanía con 209.526. Similar patrón se observa a su vez en el historial evolutivo de estos parámetros en el país, desde la temporada 2003-2004 hasta la actual, tal como se aprecia en el Cuadro 7-104 y el Cuadro 7-105.

Cuadro 7-105: Producción regional de papa entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (ton)

Producción regional de papa entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (Ton.)											
Año agrícola	Región de Coquimbo	Región de Valparaíso	Región Metropolitana	Región de O´Higgins	Región del Maule	Región de Ñuble	Región del Bío Bío	Región de La Araucanía	Región de Los Ríos	Región de Los Lagos	Resto del país
2003/04	109.620	15.000	63.360	65.550	57.190	-	128.320	302.400	-	390.784	11.946
2004/05	106.541	25.575	43.228	56.513	42.448	-	127.498	321.303	-	380.684	11.946
2005/06	120.465	31.323	59.440	44.262	63.356	-	131.670	446.084	-	482.834	11.946
2006/07	56.406	20.415	87.052	22.727	44.973	-	97.716	212.545	72.423	213.984	6.620
2007/08	66.880	27.744	86.001	26.690	58.550	-	135.270	220.224	86.623	251.519	6.438
2008/09	51.591	8.351	53.082	3.753	31.916	-	109.801	265.553	121.619	272.625	6.259
2009/10	78.466	11.764	86.175	38.358	57.456	-	165.633	315.519	124.688	197.024	6.266
2010/11	75.516	31.084	79.125	15.806	111.620	-	255.835	615.990	142.120	343.081	6.266
2011/12	41.067	16.000	88.299	25.652	34.486	-	101.006	272.035	122.928	385.711	6.266
2012/13	51.863	16.392	112.644	19.220	69.068	-	152.632	314.582	76.035	340.220	6.366
2013/14	47.236	18.071	77.889	17.620	45.494	-	131.819	272.045	100.736	344.148	6.265
2014/15	43.406	21.881	112.928	33.403	59.085	-	137.049	305.710	62.140	178.634	6.265
2015/16	54.372	13.821	76.523	30.906	88.712	-	132.490	338.757	74.118	350.061	6.265
2016/17	54.518	23.887	90.763	18.427	92.238	-	170.637	369.923	126.095	473.726	6.265
2017/18	60.646	10.163	60.586	10.505	73.415	62.576	76.335	396.541	142.018	284.306	6.265
2018/19	57.868	14.751	79.162	18.393	114.913	70.799	48.416	259.522	113.195	379.285	6.265
2019/20	44.507	2.773	76.896	10.484	134.542	49.827	32.644	349.145	118.619	462.451	6.265
2020/21	53.924	10.978	27.533	15.777	60.046	32.787	50.630	209.526	149.236	377.806	6.265

Fuente: ODEPA, a partir de registros del INE

Por su parte, los mayores rendimientos se observan en la Región de Los Ríos, con 49 ton/ha, seguida de la de Los Lagos, con 43,2 ton/ha, tal como se observa en detalle en el Cuadro 7-106, donde se aprecia, además, el detalle de los rendimientos en las demás regiones, como la de Valparaíso, que escasamente no alcanza ni a un cuarto del rendimiento que en Los Ríos. La Metropolitana a su vez, tampoco llega en promedio ni a la mitad de estos.

Cuadro 7-106: Rendimientos regional de papa entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (ton/ha)

Rendimiento regional de papa entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (ton/ha)											
Año agrícola	Región de Coquimbo	Región de Valparaíso	Región Metropolitana	Región de O´Higgins	Región del Maule	Región de Ñuble	Región del Bío Bío	Región de La Araucanía	Región de Los Ríos	Región de Los Lagos	Resto del país
2003/04	20,3	12,5	15,8	19,0	15,1	-	20,1	18,0	-	22,7	9,1
2004/05	21,5	16,5	13,3	20,0	15,2	-	20,3	20,6	-	22,4	9,1
2005/06	21,6	16,8	14,9	13,0	16,9	-	20,0	24,8	-	25,8	9,4
2006/07	17,4	9,3	16,6	13,3	13,4	-	11,6	15,1	18,2	19,1	9,1
2007/08	19,0	13,6	15,3	17,0	17,1	-	16,7	14,9	20,4	21,0	9,1
2008/09	17,2	13,8	19,2	14,5	14,6	-	15,6	19,7	26,6	25,9	9,1
2009/10	22,9	26,3	24,7	19,4	12,5	-	18,5	18,8	33,1	29,5	9,1
2010/11	23,5	20,5	21,1	17,8	24,4	-	27,3	34,7	37,0	42,6	9,1
2011/12	22,0	11,3	24,5	15,3	16,6	-	16,8	26,2	36,2	37,0	9,3
2012/13	20,4	14,9	22,1	20,4	22,9	-	18,2	21,8	22,8	34,0	9,1
2013/14	21,5	12,2	23,6	12,6	12,8	-	15,5	20,8	25,1	32,0	9,1
2014/15	23,2	15,1	22,9	16,3	16,4	-	15,8	18,2	17,8	25,6	9,1
2015/16	24,2	17,8	17,2	13,7	16,9	-	14,8	22,6	22,0	33,2	9,1
2016/17	24,9	13,9	17,0	15,4	22,1	-	17,3	26,6	31,7	43,0	9,1
2017/18	28,4	16,3	19,0	14,5	18,7	20,8	17,3	31,8	48,4	39,9	9,1
2018/19	29,9	17,3	23,1	11,0	25,0	28,3	11,3	24,7	42,5	43,7	9,1
2019/20	27,3	5,4	21,4	12,7	25,0	21,3	7,3	30,2	47,2	43,6	9,1
2020/21	29,5	18,1	22,0	15,2	18,1	13,8	11,6	23,1	49,0	43,2	9,1

Fuente: ODEPA, a partir de registros del INE

En el Cuadro 7-107 se presenta la información de precios mayoristas del saco de papa arribado a mercados nacionales en forma mensual durante los 3 últimos años, donde puede observarse una

tendencia al alza del precio nominal con una variación positiva del promedio anual en un 10,5%. No obstante, entre 2020 y 2021, el precio diario presentó una mayor variabilidad, tal como lo grafica la Figura 7-12, donde se aprecian los precios absolutos y su rango de variación.

Cuadro 7-107: Precios mayoristas promedio mensual papa $/saco 25kg (Pesos nominales con IVA)

Mes	Año			Variación (%)	
	2019	2020	2021	Mensual	Anual
Enero	4.427	6.996	9.813	-12,6	40,3
Febrero	5.869	6.661	6.909	-29,6	3,7
Marzo	5.800	7.487	6.695	-3,1	-10,6
Abril	5.819	6.920	6.725	0,4	-2,8
Mayo	6.469	6.187	6.445	-4,2	4,2
Junio	6.704	6.233	6.784	5,2	8,8
Julio	6.934	6.433	7.746	14,2	20,4
Agosto	7.036	6.404	8.269	6,7	29,1
Septiembre	7.212	8.399	9.442	14,2	12,4
Octubre	8.861	7.906	10.833	14,7	37,0
Noviembre	7.056	9.867	10.885	0,5	10,3
Diciembre	5.282	11.232	9.738	-10,5	-13,3
Prom. anual	**6.456**	**7.560**	**8.357**		**10,5**

Fuente: ODEPA

Figura 7-12: Evolución precio diario saco de la papa ($/25kg) mercados mayoristas RM



Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

En asociación a la anterior información, se presenta en el Cuadro 7-108 una referencia asociada al precio nominal mayorista del saco de papa para los dos principales mercados de arribo de hortaliza en la Región Metropolitana, constatándose una diferencia cercana al 10% en el precio, siendo mayor en la Vega Central.

Cuadro 7-108: Precios mayoristas RM de papa ($/25kg nominales con IVA)

Precio saco ($/25kg)		
Fecha	Vega Lo Valledor	Vega Central Mapocho
02-12-2021	9.758	11.805
03-12-2021	10.074	10.765
06-12-2021	9.953	10.904
07-12-2021	9.606	10.805
09-12-2021	9.124	10.805
10-12-2021	8.929	10.805
13-12-2021	9.418	10.860
14-12-2021	8.411	10.805
15-12-2021	9.266	10.805
16-12-2021	8.131	10.805
17-12-2021	9.569	11.153
20-12-2021	10.431	10.860
21-12-2021	10.382	10.805
22-12-2021	9.956	10.805
23-12-2021	9.316	10.805
24-12-2021	8.704	10.805
27-12-2021	9.351	10.860
28-12-2021	8.125	10.805
29-12-2021	8.578	10.860
30-12-2021	9.184	10.805
31-12-2021	7.636	10.805
03-01-2022	8.779	10.765
04-01-2022	8.754	10.326
05-01-2022	9.239	10.199
06-01-2022	8.885	10.381
07-01-2022	8.661	10.556
10-01-2022	10.342	10.904
11-01-2022	8.269	10.556
12-01-2022	8.332	10.765
13-01-2022	9.767	10.868

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

- Poroto Granado

El poroto para granado es una forma de consumo en fresco de algunas variedades de esta especie que tradicionalmente se cultivan en Chile para este propósito.

Su área de cultivo es prácticamente toda la zona agrícola del país. Sin embargo, por tratarse de una leguminosa que se comercializa al estado fresco, su demanda se concentra en torno a los grandes mercados consumidores.

Las áreas más importantes de cultivo se ubican en las regiones V, Metropolitana y VII, las que suman una superficie cercana a las 2.820 ha, para el año 2021, tal como se aprecia en el Cuadro 7-109. Estos valores representan un 74,2% del total de la superficie nacional destinada a este cultivo.

Cuadro 7-109: Superficie por región de poroto granado 2021

Poroto granado	
Región	**Sup.(ha)**
Arica y Parinacota	6,5
Atacama	0,0
Coquimbo	364,2
Valparaíso	711,8
Metropolitana	1.427,9
O'Higgins	430,3
Maule	730,9
Ñuble	40,8
Biobío	82,8
La Araucanía	47,6
Resto País	26,4
Total	3.869,2

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Desde el año 2010 que la superficie nacional se ha mantenido entre las 3.200 y 3.900 ha aproximadamente de forma bastante estable, en comparación con décadas pasadas donde la superficie de cultivo era mayor, como en la temporada (1993/94) con 5.676 hectáreas. Esta tendencia queda reflejada en la información presentada en el Cuadro 7-110.

Cuadro 7-110: Superficie anual nacional de poroto granado

Poroto granado	
Año	**Sup. (ha)**
2007	2.760
2009	3.032
2010	3.324
2011	3.163
2012	3.197
2013	3.207
2014	3.360
2015	3.121
2016	3.533
2017	3.539
2018	3.633
2019	3.893
2020	3.977
2021	3.869
2021/2020 (%)	-2,7

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

No obstante, la superficie de poroto granado existente en la Región Metropolitana, ha presentado una leve tendencia al aumento durante los últimos 5 a 6 años, llegando a presentar la misma superficie durante 2020 y 2021, tal como es posible de observar en el Cuadro 7-111, con superficies que entre 2007 y 2015 solo se mantenían alrededor de las 1.000 ha.

Cuadro 7-111: Superficie anual RM de poroto granado

Poroto granado	
Año	Sup. (ha)
2007	924,6
2010	1.084,2
2011	947,4
2012	1.033,5
2013	1.046,6
2014	1.126,6
2015	1.080,5
2016	1.164,2
2017	1.283,8
2018	1.250,7
2019	1.333,3
2020	1.428,0
2021	1.427,9
2021/2020 (%)	0,0

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

EL poroto granado tradicionalmente se consume al estado fresco y se comercializa en vaina; por lo que el mercado consumidor ha establecido ciertas características para la vaina; al momento de consumo, o sea cuando el grano está completamente formado e hidratado (estado lechoso), la vaina debe presentar un color rojo intenso con vetas ligeramente verdes. El producto fresco se comercializa en bolsas o quintales de 25 kg, siendo el Mercado Mayorista de Santiago el principal centro de distribución.

Los volúmenes arribados en los mercados mayoristas del país revelan una tendencia a la baja durante la última década, a pesar de la mantención de las superficies, tal como se aprecia en el Cuadro 7-112, tendencia que por una parte obedece a los menores rendimientos promedio que ha producido la escasez hídrica durante la última década en la zona centro norte y sur del país, y por otra parte la creciente salida del producto hacia mercados de exportación como congelados y fresco.

Cuadro 7-112: Volumen (ton/año) poroto granado arribados mercados mayoristas del país

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2010	2.452	2.194	2.888	1.295	346	55	0	0	0	0	28	1.674
2011	2.604	2.621	2.324	1.277	130	0	0	0	0	0	22	1.173
2012	1.898	1.515	1.687	560	224	7	0	0	0	0	26	225
2013	1.790	1.409	1.340	467	482	0	0	0	0	0	308	1.318
2014	2.831	2.024	2.180	2.981	1.269	41	0	0	2	16	284	742
2015	3.744	2.167	3.120	1.971	435	0	0	2	3	0	272	2.078
2016	3.844	5.077	2.756	765	134	5	0	0	0	20	410	3.036
2017	4.506	1.843	1.180	375	70	1	0	0	0	61	191	1.292
2018	2.166	1.670	1.955	811	243	7	0	0	0	4	285	1.219
2019	1.467	971	1.045	611	185	17	0	0	0	86	188	1.213
2020	1.694	1.250	1.059	785	184	4	0	0	1	23	166	1.332
2021	1.723	1.365	1.217	691	315	19	5	0	0	76	135	887
2022	1.251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

La agroindustria del congelado ha aumentado sus volúmenes de exportación de poroto, pero han existido serios problemas para disponer de materia prima de buena calidad, debido a que se utilizan los mismos tipos o variedades que para consumo en fresco.

A este respecto se debe señalar que para el año 2021, la exportación de poroto en estado inmaduro, ya sea como congelado, cocido al agua o vapor, o en estado fresco, alcanzó en total nacional de 7,77 toneladas como volumen exportado a un valor de 3,67 millones de USD.

El precio nacional ha presentado gran variación a través de la última década, donde mes a mes, los precios más altos se obtienen a inicios de la temporada es decir en octubre noviembre, con un valor de 1.515 $/kg; llegando a 826 $/kg en enero durante la última temporada.

Lo anterior, dado que la oferta, en noviembre se inicia la comercialización con una cantidad muy baja del producto, hay un incremento rápido en diciembre y en enero se alcanza el máximo. El período de plena producción se mantiene hasta marzo, luego en abril disminuye significativamente y termina la temporada en mayo o junio con muy bajos volúmenes. De junio a octubre no existe oferta de poroto granado en el mercado.

Cuadro 7-113: Precio mercados mayoristas poroto granado ($/kg)

(Pesos reales sin IVA con el IPC del 01/2022)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2010	777,1	252,3	269,8	250,7	266,0	248,3					955,6	525,1	573,7
2011	970,1	328,5	287,5	248,0	315,4						1.124,6	681,3	689,2
2012	1.068,5	415,2	474,2	557,7	408,7	354,6					909,0	766,5	766,8
2013	1.365,6	493,5	540,6	416,2	501,5						1.269,8	1.002,8	940,9
2014	1.228,8	509,0	483,8	482,5	499,9	399,6			1.389,6	1.329,3	1.186,0	953,9	1.017,8
2015	870,1	468,1	516,5	498,7	616,0			840,3	930,0	1.276,8	898,6	702,0	916,7
2016	782,8	499,8	445,5	446,1	481,8	423,7				1.144,3	1.205,6	650,1	799,2
2017	1.026,2	520,1	606,6	602,4	657,6	560,2				1.153,4	1.503,6	868,5	904,8
2018	998,3	635,9	569,1	659,5	715,2	901,0				1.501,4	1.243,1	868,7	1.006,7
2019	1.095,6	519,2	561,4	535,7	642,8	887,6				1.405,6	1.343,4	980,0	948,4
2020	1.187,8	816,2	852,1	859,2	865,3	1.273,1			1.470,6	1.381,4	1.708,1	1.091,5	1.211,0
2021	1.379,2	884,8	848,0	871,9	955,5	963,2	1.361,3			1.514,5	1.303,3	1.352,3	1.162,3
2022	826,3												837,3

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

- Tomate consumo fresco

A nivel nacional, el tomate es considerado la hortaliza más importante desde el punto de vista de la alimentación de la familia chilena. Ocupa el primer lugar entre las hortalizas dentro de la canasta, con una ponderación de 0,34%, de acuerdo a la VIII Encuesta de Presupuesto Familiar realizada por el INE (EPF 2017), lo que significa que es la hortaliza a la que los hogares destinan más recursos. Es importante indicar que hubo un aumento en la ponderación respecto a la VI EPF 2007 (0,32%), por lo que se podría decir que los hogares chilenos actualmente destinan mayor porcentaje de sus recursos al tomate, que años atrás. En el Cuadro 7-114 se puede observar la evolución de la superficie de tomate para consumo fresco a nivel nacional, donde se observa una tendencia estable sobre las 5.000 ha en los últimos años. El área plantada en 2021 alcanzó 2.128 hectáreas, un 3,2% menos que la superficie de tomate de 2020. Esta variación se debió principalmente a la menor disponibilidad de mano de obra y a la escasez hídrica.

Cuadro 7-114: Superficie anual nacional de tomate consumo fresco

Tomate consumo fresco	
Año	**Sup. (ha)**
2007	6.309
2009	5.318
2010	5.165
2011	4.902
2012	5.463
2013	4.908
2014	5.038
2015	4.955
2016	4.936
2017	5.269
2018	5.294
2019	5.328
2020	5.297
2021	5.128
2021/2020 (%)	-3,2

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Más de 70% de la superficie nacional con tomate para consumo se concentra entre las regiones de Valparaíso y del Maule. Tal como se presenta en detalle en el Cuadro 7-115, la Región de Valparaíso tuvo la mayor superficie cultivada con tomate fresco en 2021, con cerca de las mil hectáreas y un 19,1% de la superficie a nivel nacional. La siguieron en importancia las regiones de O'Higgins con 18,2%, Metropolitana con 16,5 y del Maule con 16%. Destacable el 14,7% de Arica y Parinacota con su aporte de producto fuera de temporada para el resto del país.

Cuadro 7-115: Superficie por región de tomate consumo fresco 2021

Tomate consumo fresco	
Región	**Sup.(ha)**
Arica y Parinacota	752,1
Atacama	118,6
Coquimbo	348,5
Valparaíso	977,3
Metropolitana	848,7
O'Higgins	932,9
Maule	819,4
Ñuble	150,4
La Araucanía	114,4
Resto País	6,6
Total	5.128,1

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Respecto de la evolución de la superficie asociada a tomate para consumo fresco en la Región Metropolitana durante la última década, debe señalarse una tendencia inicial a la baja, luego que desde 2007 a 2010 la superficie se mantuviera sobre las 1.000 ha de cultivo. En el Cuadro 7-116 se aprecia dicha tendencia, luego de la cual, entre 2014 y 2016 se experimenta un nuevo descenso en el hectareaje, para luego recobrar un nivel estable entre 840 y 920 hectáreas durante los últimos 4 años.

Cuadro 7-116: Superficie anual RM de tomate consumo fresco

Tomate consumo fresco	
Año	**Sup. (ha)**
2007	1.079,7
2010	1.187,4
2011	846,5
2012	866,9
2013	868,5
2014	755,7
2015	795,4
2016	766,9
2017	840,1
2019	862,2
2020	921,6
2021	848,7
2021/2020 (%)	-7,9

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Al tratarse de una de las hortalizas de mayor importancia en superficie en el país, junto con el maíz choclo, hortaliza con la que comparte la misma zona productiva y de adaptabilidad, la variación interanual en dichas superficies de tomate está muy asociadas a las expectativas de siembra de maíz grano y choclo, disminuyendo en la medida que se dan buenos años productivos para el maíz.

Existe una dinámica importante a nivel regional y diferentes tipos y zonas de producción permiten una oferta continua durante todo el año. Hacia fines de diciembre aparecen los primeros tomates de la zona central (regiones Metropolitana, O'Higgins y Maule), producción que se extiende hasta principios de abril, lo que se considera como la estacionalidad normal del tomate, la que coincide con su precio más bajo. En las otras épocas, la producción se realiza en la zona norte (Arica y Parinacota) y en las áreas centrales bajo invernadero. La disminución de la oferta, junto con el aumento de los costos de producción y flete, hacen en general que el precio aumente.

Durante el año 2021 el precio mayorista del tomate estuvo bajo durante entre febrero y mayo (Cuadro 7-117), para luego subir desde julio a septiembre, meses donde el mercado se abastece principalmente del tomate que proviene del norte. En este sentido, es necesario indicar que la Región de Arica y Parinacota ha ido aumentando sus rendimientos de manera importante en los últimos años, con la implementación de la malla anti áfidos y el uso de plantas injertadas. Los productores de esta región han llegado muy cerca de los rendimientos potenciales, y sus problemas en la actualidad se han trasladado a la venta y el precio.

Es importante recordar que este cultivo requiere de gran inversión, por lo que un bajo precio de venta puede llegar a tener efectos devastadores para el productor. Una posible solución es diversificar la producción. Al igual que el tomate, hay otros productos de temporada estival que pueden ser producidos en la región nortina en invierno y llegar a tener precios más altos por su disponibilidad en contra estación.

En septiembre la oferta cae y la demanda aumenta, debido a las fiestas patrias, por lo que es normal un aumento de precio en esta época. En septiembre de 2021, el precio mayorista del tomate llegó a 804 $/kg, debido a la razón señalada. Dicha tendencia se complementa con la información de volúmenes arribados a los mercados mayoristas (Cuadro 7-118), donde a mayor volumen arribado, menor es el precio de mercado del producto.

En noviembre el precio tiende a bajar paulatinamente y se observa una diferenciación de precio entre el tomate proveniente de los valles nortinos de la Región de Arica y Parinacota y el de Limache. Este último presenta un valor mayor en el mercado, debido a sus características organolépticas y a una mayor vida útil.

Cuadro 7-117: Precio mercados mayoristas tomate consumo fresco ($/kg)

(Pesos reales sin IVA con el IPC del 01/2022)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2010	265,4	136,4	121,1	113,5	206,0	275,0	353,0	381,3	653,9	597,1	277,0	179,4	440,1
2011	371,5	182,9	169,5	188,0	294,0	362,2	304,5	268,7	507,0	568,6	333,1	260,9	429,8
2012	356,5	249,3	255,1	221,6	268,1	252,7	307,7	351,0	522,8	500,2	370,9	255,7	438,8
2013	308,7	227,1	239,2	177,9	269,7	451,3	445,1	348,2	431,7	548,6	283,1	226,7	453,0
2014	408,9	208,4	213,1	300,2	254,4	258,2	207,5	279,5	578,7	711,1	428,8	317,4	435,7
2015	399,9	242,8	234,5	278,1	319,9	310,1	359,2	367,9	530,2	438,5	374,6	322,6	430,0
2016	314,2	286,8	274,6	317,0	476,0	484,2	355,2	588,1	862,8	627,4	324,6	260,9	525,1
2017	441,7	264,4	392,0	438,2	341,7	305,8	303,6	407,9	456,8	484,0	425,2	373,8	439,9
2018	357,4	290,2	281,3	290,8	331,2	408,1	517,1	595,0	748,1	499,3	393,0	311,0	494,2
2019	368,5	316,1	420,0	438,8	424,8	455,1	343,2	356,8	425,2	563,6	394,2	329,6	452,5
2020	574,8	337,0	378,2	362,9	393,4	378,5	418,6	576,5	888,2	879,4	609,4	528,2	555,7
2021	574,7	393,4	401,0	451,5	428,9	521,1	596,3	552,5	804,4	751,8	625,1	563,5	575,8
2022	520,8												510,8

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

Cuadro 7-118: Volumen (ton/año) tomate arribados mercados mayoristas del país

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2010	8.708,8	9.413,6	9.537,0	7.186,3	5.189,3	4.512,3	4.017,8	4.277,8	3.769,7	4.487,9	7.208,5	11.111,4
2011	15.931,6	10.573,2	10.452,1	7.948,3	4.931,4	4.392,6	4.127,9	5.084,9	4.657,3	3.846,8	6.499,2	7.678,1
2012	11.343,3	6.914,4	7.669,8	7.010,5	6.814,2	4.029,4	3.042,7	3.083,1	2.540,3	2.405,4	3.080,4	4.355,3
2013	5.530,7	4.250,6	5.752,5	6.465,6	4.667,1	4.780,5	4.469,6	5.776,3	4.325,4	7.358,5	8.221,6	8.615,3
2014	9.238,8	6.183,7	6.228,8	6.072,7	4.760,2	4.944,3	4.784,6	4.388,9	5.561,4	6.357,4	8.649,4	10.119,3
2015	10.321,8	10.100,3	10.297,6	8.710,7	7.547,9	7.213,2	7.907,2	7.137,0	7.642,6	8.587,6	9.211,9	12.658,4
2016	15.084,4	12.760,0	10.290,5	8.286,5	7.179,5	7.017,4	7.698,3	7.607,7	7.568,4	7.915,3	13.397,7	14.659,9
2017	15.077,3	9.978,5	8.605,4	6.802,1	8.427,9	7.724,8	8.245,2	7.499,6	7.535,3	9.765,1	12.817,7	11.947,4
2018	13.160,6	11.839,9	13.085,5	10.717,2	9.519,1	8.847,0	7.732,9	7.790,4	6.437,2	9.636,9	9.550,2	9.694,4
2019	12.568,7	8.233,7	8.022,8	9.017,8	9.234,8	7.976,0	9.732,5	7.844,0	8.942,8	8.811,6	10.386,3	10.607,7
2020	13.506,3	11.101,2	10.598,5	11.369,7	8.307,8	8.960,1	8.633,9	7.952,1	8.947,9	8.878,6	11.023,1	11.099,4
2021	14.790,9	10.713,9	13.673,0	11.863,4	10.963,1	6.266,4	7.020,8	8.863,7	8.312,7	8.136,6	10.056,8	9.048,6
2022	11.749,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

c) Cereales

- Trigo

El mercado del trigo tiene gran relevancia en la economía agrícola chilena, tanto por el tamaño relativo que éste tiene dentro de las actividades productivas del sector, como por el hecho de que existe un número importante de agricultores que desarrolla esta actividad y de tamaño muy diverso. Adicionalmente, y aunque la producción triguera se concentra fuertemente en las regiones del sur (especialmente entre la VIII y IX), su presencia en casi todas las zonas consideradas como productoras le hacen ser una de las actividades agrícolas más difundidas dentro del país.

El trigo, además de ser el cereal más sembrado en Chile, tiene una gran importancia socioeconómica. Es cultivado mayoritariamente por pequeños productores y se utiliza en la elaboración del pan, principal alimento de consumo masivo. Según el Censo Agropecuario vigente existen aproximadamente 45 mil explotaciones con cultivo de trigo. De ellas, el 87% tiene menos de 50 hectáreas de superficie, maneja el 32% de la superficie de siembra y produce el 22% del trigo nacional. En el Censo también se informa que, de los productores que forman parte de este segmento, el 76% tiene baja escolaridad (sin escolaridad o básica incompleta) y el 50% son mayores de 60 años; por lo tanto, corresponden mayoritariamente a explotaciones con bajos niveles de innovación tecnológica y baja productividad.

Hasta las últimas décadas del pasado siglo, la superficie de trigo tenía una gran importancia en relación a las demás alternativas agrícolas, sobrepasando las 500.00 ha sembradas. Actualmente la superficie triguera no llega a la mitad de eso. En 2015, el país producía 1,5 millones de toneladas, ahora, en la temporada 2020-2021, generó 1,2 millones. En ese período, las hectáreas plantadas bajaron de 258 mil a 205 mil hectáreas, según ODEPA.

El Cuadro 7-119 presenta de forma detallada, para las 10 últimas temporadas, información de promedios anuales a nivel país, de superficies de cultivo, producción total y rendimientos asociados al cultivo del trigo, tanto harinero como candeal.

Se constata, a partir de esta información, que la superficie de trigo candeal constituye cerca de un 10% de la superficie triguera total nacional de año en año, no obstante, se debe destacar que presenta, para el periodo analizado, una leve tendencia al alza, mientras que la superficie de trigo harinero presenta una tendencia hacia la baja.

Cuadro 7-119: Superficie, producción y rendimiento de trigo

Año agrícola	Trigo panadero			Trigo candeal		
	Superficie (miles de hectáreas)	Producción (miles de toneladas)	Rendimiento (qqm/ hectárea)	Superficie (miles de hectáreas)	Producción (miles de toneladas)	Rendimiento (qqm/ hectárea)
2011/12	228,6	1.114,4	48,8	16,7	98,7	59,1
2012/13	238,4	1.365,1	57,3	15,2	109,5	72,0
2013/14	236,1	1.236,1	52,3	18,7	122,0	65,1
2014/15	241,2	1.333,2	55,3	22,0	149,1	67,8
2015/16	257,8	1.531,0	59,4	27,5	200,9	73,0
2016/17	205,2	1.221,3	59,5	19,9	128,2	64,6
2017/18	208,2	1.281,3	61,5	28,2	187,7	66,6
2018/19	195,4	1.204,9	61,7	27,3	195,1	71,4
2019/20	183,1	1.086,1	59,3	22,0	144,8	66,0
2020/21	205,0	1.203,3	58,7	21,3	150,3	70,6

Fuente: Odepa con información de INE.

La superficie cultivada con trigo ha ido disminuyendo paulatinamente debido a situaciones de rentabilidad del cultivo y al surgimiento de nuevas alternativas productivas para los productores de la zona sur del país, según Cotrisa, organismo estatal que persigue la transparencia del mercado, al entregar información como precios de transacción, además de actuar como poder comprador si los precios internos y externos se desalinean.

Además de lo anterior, dado que gran parte de la superficie triguera tradicionalmente se ha asociado a la agricultura de secano, la superficie también presenta una fuerte disminución en asociación al gran déficit hídrico que afecta al país de hace más de una década. Por esta misma razón, es que los rendimientos presentados en el cuadro se visualizan con una leve tendencia creciente, dado que cada vez es mayor la proporción de la superficie asociada al riego.

Analizando los mismos parámetros, pero a nivel regional, es posible constatar que la principal superficie triguera se encuentra entre la Región del Maule y la de Los Lagos, zona donde los cultivos pueden aún disponer de seguridad de riego por precipitaciones invernales y primaverales. Similar patrón sigue los volúmenes totales de producción, donde más del 95% se asocia a estas regiones. En este sentido, el aporte en producción de la RM es mínimo, aportando con un 0,7% de la producción total. El promedio de rendimiento para la última temporada fue de 58,7 qq/ha, no obstante en Los Lagos y Los Ríos, dadas sus características climáticas favorables a la adaptabilidad del trigo, estos rendimientos alcanzan en promedio los 83qq/ha, mientras que en regiones como la de Valparaíso, dada la aguda sequía, los rendimientos de las últimas 2 temporada2 son de 2,6 y 8,7 qq/ha respectivamente, tal como se visualiza en el Cuadro 7-120, junto a los anteriores análisis realizados.

Cuadro 7-120: Superficie, producción y rendimiento regionales trigo harinero 2019/20-2020/21

Año agrícola	Región	Superficie (hectáreas)	Producción (toneladas)	Rendimiento (quintales/ hectárea)
2019/20	Valparaíso	1.589	419	2,6
	Metropolitana	1.642	2.148	13,1
	O'Higgins	4.802	16.472	34,3
	Maule	18.240	104.423	57,2
	Ñuble	31.085	154.284	49,6
	Bío Bío	22.218	153.109	68,9
	La Araucanía	82.333	474.531	57,6
	Los Ríos	10.398	89.181	85,8
	Los Lagos	10.720	91.457	85,3
	Otras	46	118	25,6
	País	183.073	1.086.140	59,3
2020/21	Coquimbo	360	312	8,7
	Valparaíso	292	1.055	36,1
	Metropolitana	2.075	9.223	44,4
	O'Higgins	8.323	45.579	54,8
	Maule	21.760	116.028	53,3
	Ñuble	30.998	174.183	56,2
	Bío Bío	25.986	132.210	50,9
	La Araucanía	92.781	539.238	58,1
	Los Ríos	8.252	68.246	82,7
	Los Lagos	14.120	117.191	83,0
	Otras	46	118	25,6
	País	204.993	1.203.309	58,7

Fuente: Odepa con información de INE

Cuadro 7-121: Superficie, producción y rendimiento regionales trigo candeal 2019/20-2020/21

Año agrícola	Región	Superficie (hectáreas)	Producción (toneladas)	Rendimiento (quintales/ hectárea)
2019/20	Valparaíso	93	190	20,4
	Metropolitana	2.486	10.681	43,0
	O'Higgins	3.992	22.635	56,7
	Maule	4.500	31.050	69,0
	Ñuble	4.803	32.920	68,5
	Bío Bío	5.527	43.091	78,0
	La Araucanía	562	4.281	76,2
	País	21.963	144.848	66,0
2020/21	Valparaíso	87	612	70,3
	Metropolitana	1.154	6.728	58,3
	O'Higgins	3.759	26.891	71,5
	Maule	3.869	24.369	63,0
	Ñuble	4.085	28.121	68,8
	Bío Bío	7.312	56.361	77,1
	La Araucanía	1.016	7.142	70,3
	País	21.282	150.251	70,6

Fuente: Odepa con información de INE

Similar análisis de parámetros es posible de hacer para el trigo candeal, no obstante, como es posible de apreciar en el Cuadro 7-122, la principal zona productora se encuentra entre la Región Metropolitana y la Región del Bío Bío. Al mismo tiempo, se puede observar que los rendimientos son en promedio más altos que los del trigo harinero, ya que se trata de bajas superficies que asocian generalmente compromisos específicos con la agroindustria de pastas y por lo tanto es superficie que debe disponer de seguridad de riego para desarrollar el cultivo.

Cuadro 7-122: Producción, importación y disponibilidad aparente trigo harinero 2012-2021

Año	Producción (ton)	Variación anual (%)	Importación (ton)	Variación anual (%)	*Stocks* (inicial-final) (ton)	Exportación (ton)	Disponibilidad aparente (ton)	Variación anual (%)
2012	1.114.411		816.279			-	1.930.690	
2013	1.365.123	122,5	890.022	109		-	2.255.145	116,8
2014	1.236.092	90,5	746.723	84		-	1.982.815	87,9
2015	1.333.213	107,9	735.248	98		-	2.068.461	104,3
2016	1.531.006	114,8	651.573	89		-	2.182.579	105,5
2017	1.221.269	79,8	1.054.977	162		-	2.276.246	104,3
2018	1.281.340	104,9	1.131.993	107	-62.244	-	2.351.088	103,3
2019	1.204.856	94,0	1.144.211	101	23.046	-	2.372.114	100,9
2020	1.086.140	90,1	1.136.919	99	-34.318	-	2.188.741	92,3
2021	1.203.309	110,8	941.695	83	87.009	-	2.232.013	102,0

Fuente: Odepa con información del INE y Servicio Nacional de Aduanas

Dada la problemática comentada respecto de la escasez hídrica y de la existencia de otras alternativas más rentables para la superficie triguera, en Chile, se consumen cerca de 2,4 millones de toneladas al año, de las cuales aproximadamente un 45% se satisface con trigo nacional. El resto se importa. Argentina es nuestro principal proveedor. En 2021, un 49% provino de ese mercado. En segundo lugar, se ubicó Canadá con un 35% del total, y luego Estados Unidos, con un 15%. En los meses que llevamos de 2022, un 68% se estaba importando del país vecino. El Cuadro 7-123 presenta el detalle de los volúmenes importados de trigo mensualmente desde inicios de 2021 a la fecha, por cada uno de los principales países que exportan a Chile, mientras que en el Cuadro 7-124 se presenta el precio nominal informado para la importación mencionada, clasificando al trigo por categorías de suave a fuerte.

Cuadro 7-123: Importación de trigo harinero por principales países de origen 2021-2022 (toneladas)

Mes	Argentina		Canadá		EE.UU.		Total		
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	Var. %
Enero	37.232	61.185	2.631	23.832	23.525	2.000	63.399	90.327	42
Febrero	57.265	59.552	17.127	7.132	5.086	1.977	79.487	88.014	11
Marzo	16.324		25.599		11.080		53.004		
Abril	54.965		78		39.119		94.189		
Mayo	13.293		64.748		4.490		82.689		
Junio	34.097		4.148		7.358		45.814		
Julio	41.316		54.074		0		95.416		
Agosto	57.138		38.476		14.399		110.013		
Septiembre	26.449		7.107		17.617		51.173		
Octubre	42.511		35		3.428		45.975		
Noviembre	36.101		38.242		17.755		93.437		
Diciembre	43.609		73.587		155		117.949		
Total	460.301	120.737	325.852	30.964	144.011	3.977	932.545	178.341	
Participación	49%	68%	35%	17%	15%	2%	100%	100%	

Fuente: Odepa con información del Servicio Nacional de Aduanas

Cuadro 7-124: Precio nominal promedio nacional informado por la industria trigo ($/kg)

Mes	Suave		Intermedio		Fuerte		Total		
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	Var. 2022-2021
Enero	191	297	195	303	199	305	194	301	55,0%
Febrero	194	299	198	303	202	306	197	302	53,5%
Marzo	196		201		204		200		
Abril	201		205		208		205		
Mayo	203		208		211		210		
Junio	209		212		216		215		
Julio	219		221		225		224		
Agosto	241		240		247		245		
Septiembre	249		250		257		255		
Octubre	266		265		275		273		
Noviembre	264		265		279		271		
Diciembre	297		303		306		300		

Fuente: Odepa con información de Cotrisa

- **Maíz grano**

El maíz constituye un producto agrícola de larga existencia en América. Aunque originario de México, su cultivo se ha extendido por todo el mundo, siendo hoy en día, junto al arroz y al trigo, uno de los principales alimentos cultivados a nivel mundial. La mayor proporción de la producción mundial se utiliza como alimentación animal (forraje), pero es también una importante materia prima para producir almidón y derivados, como edulcorantes, aceites y alcohol, entre otros. A partir de este último producto se está elaborando etanol utilizado como aditivo en la gasolina.

Los principales países productores de maíz grano son EEUU, China, Brasil, México y Argentina, los que abarcan en conjunto cerca del 70% de la producción mundial.

Chile presenta excelentes condiciones agroclimáticas para la adaptabilidad de la especie a un amplio rango de regiones del país, lo que sumado a la calidad de suelos presente en la zona centro norte y sur, por décadas impulsó al cultivo con buenos resultados. No obstante, durante la última década ha presentado una acentuada tendencia a la baja producto de múltiples factores, entre ellos, el acentuado y prolongado déficit hídrico que afecta la zona de cultivo y la existencia de otras alternativas rentables de cultivo que lo reemplazan.

Un claro efecto del descrito fenómeno es la disminución de la producción nacional a cerca de la mitad de lo que se producía hace 10 años, tendencia se visualiza en detalle en la información presentada en el Cuadro 7-125.

Cuadro 7-125: Superficie, producción y rendimiento nacional de maíz grano

Temporada	Superficie (miles de ha)	Producción (miles de ton)	Rendimiento (qqm/ha)
2010/11	102,5	1379,7	134,5
2011/12	110,2	1413,6	128,2
2012/13	106,3	1411,1	132,7
2013/14	92,4	1115,7	120,8
2014/15	117,6	1517,9	129,1
2015/16	92,5	1149,0	124,2
2016/17	86,4	1039,7	120,3
2017/18	81,6	1087,9	133,3
2018/19	73,9	951,1	128,8
2019/20	54,7	565,9	103,5
2020/21	59,7	771,7	129,2

Fuente: Odepa con información de INE

En el país, el maíz grano se encuentra cultivado desde Coquimbo hasta la Araucanía, no obstante, el 91% de la superficie y el 95% de la producción, se encuentra entre la Región de O'Higgins y la del Bío Bío, tal como se aprecia en el Cuadro 7-126, para las temporadas 2019/20 y 2020/21, donde además se aprecia que los mayores rendimientos se desarrollan en la mencionada zona, donde aún existe seguridad de riego para un cultivo que en gran proporción se riega bajo métodos tradicionales de baja eficiencia

Cuadro 7-126: Superficie, producción y rendimiento regionales maíz grano 2019/20-2020/21

Temporada	Región	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (qq/ha)
2019/20	Coquimbo	105	416	39,6
	Valparaíso	643	495	7,7
	Metropolitana	3.608	24.076	66,7
	O'Higgins	19.962	191.976	96,2
	Maule	15.580	171.169	109,9
	Ñuble	5.999	72.998	121,7
	Bío Bío	8.288	102.288	123,4
	La Araucanía	109	1.199	110,0
	Otras	385	1.267	32,9
	País	54.679	565.884	103,5
2020/21	Coquimbo	113	549	48,6
	Valparaíso	211	2.485	117,8
	Metropolitana	1.841	20.124	109,3
	O'Higgins	20.445	281.940	137,9
	Maule	16.255	192.941	118,7
	Ñuble	6.571	84.241	128,2
	Bío Bío	13.854	187.728	135,5
	La Araucanía	53	685	129,3
	Otras	385	1.267	32,9
	País	59.728	771.960	129,2

Fuente: Odepa con información de INE

La producción nacional de maíz grano tiene como objetivo satisfacer la demanda nacional de la industria de alimentación animal, no obstante, por las razones ya descritas, dicha demanda está muy lejos de ser abastecida por la producción nacional. Progresivamente, los volúmenes de importación han ido superando desde 2015, a los volúmenes producidos en el país, llegando estos a no alcanzar ni el 17% de la disponibilidad total aparente al año 2020. Tal como se visualiza en el Cuadro 7-127.

Cuadro 7-127: Producción, importación y disponibilidad aparente maíz grano 2012-2021

Año	Producción (ton)	Variación anual (%)	Importación (ton)	Variación anual (%)	Disponibilidad aparente (ton)	Variación anual (%)
2010	1.292.650	2,5%	596.478	-19,4%	1.889.128	-5,6%
2011	1.379.698	6,7%	666.016	11,7%	2.045.714	8,3%
2012	1.413.644	2,5%	873.304	31,1%	2.286.948	11,8%
2013	1.411.057	-0,2%	1.092.902	25,1%	2.503.959	9,5%
2014	1.115.732	-20,9%	1.410.365	29,0%	2.526.097	0,9%
2015	1.517.892	36,0%	1.528.818	8,4%	3.046.710	20,6%
2016	1.149.039	-24,3%	1.462.676	-4,3%	2.611.715	-14,3%
2017	1.039.676	-9,5%	1.590.526	8,7%	2.630.202	0,7%
2018	1.087.910	4,6%	1.918.486	20,6%	3.006.396	14,3%
2019	951.070	-12,6%	2.366.708	23,4%	3.317.778	10,4%
2020	565.884	-40,5%	2.788.007	17,8%	3.353.891	1,1%
2021	771.960	36,4%	2.341.187	-16,0%	3.113.147	-7,2%

Fuente: Odepa con información del INE y Servicio Nacional de Aduanas

Para el año 2021 la producción experimentó un crecimiento respecto del 2020, no obstante, la importación superó varias veces los volúmenes locales. En el Cuadro 7-128 se presenta el origen de dichas importaciones en nivel de importancia, donde se aprecia la importancia de Argentina como proveedor, con un 82,1% del total de las importaciones. Luego le siguen EEUU y Paraguay.

Cuadro 7-128: Importación de maíz grano por principales países de origen 2021-2022 (toneladas)

Meses	Argentina		EE.UU.		Paraguay		Total	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Enero	51.019	0	21	0	118.255	0	169.319	0
Febrero	59.130	151.582	120.127	62	49.219	0	228.791	152.340
Marzo	57.170		105.133		7.584		169.998	
Abril	123.897		1.000		0		124.959	
Mayo	135.667		84		0		137.571	
Junio	154.370		0		0		157.439	
Julio	167.630		42		0		169.547	
Agosto	175.239		42		0		176.858	
Septiembre	243.003		0		28		245.239	
Octubre	282.329		0		0		285.504	
Noviembre	249.069		41		0		251.377	
Diciembre	222.700		62		56		224.585	
Total	1.921.225	151.582	226.551	62	175.143	0	2.341.187	152.340
Participación año	82,1%	99,50%	9,68%	0,04%	7,5%	0,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Odepa con información del Servicio Nacional de Aduanas

La descrita baja en la superficie productora nacional de maíz durante las últimas temporadas, es asociación a la distorsión de los mercados producto de la pandemia de Covid 19 durante 2020 y 2021, tiene como consecuencia un explosivo aumento en el precio del producto informado por Cotrisa, precio que a noviembre de 2021 prácticamente duplica al de igual mes en 2018. El detalle de esto se aprecia en el Cuadro 7-129.

Cuadro 7-129: Precio nominal promedio nacional informado por la industria maíz grano ($/qqm)

Mes	2018	2019	2020	2021
Enero	12.521	16.500	14.667	
Febrero	12.833		14.667	
Marzo	12.913	13.062	15.658	20.767
Abril	12.711	12.765	16.630	20.484
Mayo	13.074	12.740	16.008	20.700
Junio	13.359	13.095	15.900	21.105
Julio	13.311	14.413	15.500	22.455
Agosto	13.489	14.592	15.500	23.875
Septiembre	13.654	15.067	16.475	23.722
Octubre	13.760	14.657	18.000	24.605
Noviembre	14.340	15.113	19.000	27.000
Diciembre	15.260	15.689		

Fuente: Odepa con información de Cotrisa

El Cuadro 7-130 hace un desglose comparativo mes a mes , para la última temporada, del precio del maíz nacional en comparación al precio FOB del producto en los principales países proveedores y el costo final del producto importado.

Cuadro 7-130: Evolución de los precios en los mercados de Chile, Argentina y Estados Unidos (precios mensuales nominales expresados en $/ton)

Mes	Maíz amarillo, FOB puerto argentino	Maíz yellow N°2, FOB Golfo, EE.UU.	Precio maíz nacional	Costo de importación desde Argentina (Odepa)	Costo de importación desde EE.UU. (Odepa)
ene-2021	184.870	177.880		211.784	204.609
feb-2021	179.089	182.804		207.290	210.700
mar-2021	171.009	182.130	207.667	200.314	219.558
abr-2021	181.564	195.253	204.843	214.593	223.487
may-2021	192.389	222.667	207.000	229.326	253.766
jun-2021	180.596	220.534	211.050	221.365	261.293
jul-2021	177.929	212.750	224.545	218.951	253.709
ago-2021	185.522	204.456	238.750	229.297	260.124
sept-2021	188.502	219.103	237.222	240.270	273.470
oct-2021	195.199	212.975	246.053	254.696	270.655
nov-2021	204.374	217.262	270.000	257.812	268.217
dic-2021	220.601	232.464		276.422	300.761
ene-2022	223.951	233.388		281.749	341.614
feb-2022	231.799	243.073		288.082	306.464

Fuente: Odepa con antecedentes de Cotrisa, bolsas, Banco Central y Reuters.

7.11. Conclusiones Caracterización Agro-productiva

Las principales conclusiones que emanan del diagnóstico productivo realizado y analizado, guardan relación principalmente al tipo de agricultura encontrado y actualmente implementado en la zona y de las perspectivas futuras reales de desarrollo esperable en el contexto de los proyectos de mejoramiento en la infraestructura extrapredial contemplados en el presente estudio.

En este contexto, se concluye que:

- La mayor parte de los predios presenta como modo de tenencia el de propiedad, buen indicador respecto de la posibilidad potencial de dichos propietarios de postular en forma individual a proyectos de riego.

- En términos de cantidad de superficie agrícola existente, es la comuna de Melipilla la de mayor importancia, con un 80,5% del total encuestado, segunda de Isla de Maipo con 12,2% y el restante en El Monte y San Antonio.

- La agricultura diagnosticada es en su totalidad una agricultura de riego, ya que la de secano prácticamente no tiene cabida, dado el muy restringido nivel de precipitaciones registrados en los últimos años en la zona. El 47% del total de

superficie encuestada está categorizada como superficie bajo riego. Existe al mismo tiempo, un gran potencial de suelos que se informan como potencialmente regables y que equivalen al 22% de la superficie total encuestada.

- Al mismo tiempo, se concluye que, en términos de superficie cultivada, el nivel tecnológico asociado a los predios es principalmente de medio a alto, siendo la superficie de pequeña agricultura campesina de autosustento, muy minoritaria en el área de estudio. La mayor parte de los predios entrevistados iguales o menores a media hectárea, son parcelas de agrado sin uso agrícola.

- Dada la gran problemática descrita que enfrenta el rubro agrícola en la Región y en el país, se configura un gran filtro donde muchos pequeños y medianos agricultores sucumben y deciden mejor vender al negocio inmobiliario o a productores más grandes. Se constata de esta forma, que la gran mayoría de los predios iguales o menores a media hectárea corresponden a parcelas de agrado.

- Son mayoritariamente grandes agricultores y empresas agrícolas las que manejan la mayor parte de la superficie productiva en el área de estudio, superficie asociada principalmente a frutales.

- Las anteriores razones asocian también el hecho que gran parte de la superficie productiva se encuentre asociada a tecnificación en el riego y a un nivel tecnológico de manejo productivo calificable de medio a alto, razón por la cual el área de estudio no es comparable a situaciones de secano donde se podrían proyectar obras para desarrollar una cultura de riego incipiente.

- Existe en el área de estudio un alto nivel de tecnificación en el riego, el cual está liderado por la comuna de Isla de Maipo con un 74% de su superficie total regada, seguida por El Monte con 61% y San Antonio con 58,6%, mientras que Melipilla solo presenta un 43,2%, tendencia asociada a una mayor proporción de superficie frutícola en las primeras comunas y a mayor superficie de praderas en la última.

- Los recursos hídricos utilizados en riego provienen en su gran mayoría de recursos superficiales asociados a las cuencas del río Maipo y Mapocho. Minoritariamente provienen de recursos subterráneos.

- La mano de obra en un recurso fundamental para la agricultura del área de estudio, siendo numéricamente dominada por el género masculino en aquella de carácter permanente y en la agricultura familiar, pero equilibrada en porcentaje de género en aquella de carácter temporal. No obstante, se informa como escasa y muy cara, siendo una alternativa recurrente, la mano de obra temporal asociada a contratistas en cuyo contingente predomina el temporero de origen boliviano.

- Gran parte de los entrevistados manifiestan mermas en los caudales de ríos y canales matrices pero que no se traducen aun para ellos, en dificultad para abastecer sus necesidades de riego o en la necesidad de generar turnos de riego

entre regantes, salvo los colistas de los canales, donde aparte del suministro influyen múltiples factores para que no les llegue el agua, como la limpieza de canales principalmente. No obstante, avizoran una inminente crisis de disponibilidad en el contexto de que se prolongue la sequía por la que atraviesa la zona centro norte y sur.

- Dadas las descritas conclusiones generales asociadas al diagnóstico, es posible señalar que la implementación de proyectos de mejoramiento en infraestructura predial de riego tiene la potencialidad de mejorar la seguridad de riego para la superficie abastecida por el canal que se trate, y no un cambio radical como lo es proporcionar recursos a una zona que no los tiene. Particularmente, y según el tipo de obra proyectada, será la mejoría en la seguridad de riego, la que irá, en gran parte de los casos, principalmente en beneficio de predios colistas, qué por su ubicación al final de los canales o derivados, tienen actualmente serios problemas de abastecimiento de riego, comprometiendo muchas veces la posibilidad de hacer agricultura, debiendo recurrir a recursos subterráneos.

8. PERFILES DE PROYECTOS

8.1. Descripción de los Proyectos de Perfil

Para cada uno de los proyectos, se presenta una Carpeta Técnica que contiene los antecedentes asociados al desarrollo del perfil del proyecto que servirá de base para la futura postulación a concurso de financiamiento. Esta información se encuentra ordenada en la carpeta: "04. Perfiles de Proyectos". En el Cuadro 8-1 se presenta un resumen del mejoramiento realizado en cada una de las iniciativas.

Cuadro 8-1: Descripción Resumida de cada Iniciativa

N°	Canal	Proyecto	Descripción
1	Chancho Las Mercedes	CHA1_CHA2	El presente proyecto corresponde a la construcción de un enrocado consolidado de protección en un tramo de 20 m donde se presentan desbordes hacia el río, perfiles 65 metros de canal y la instalación de muro y vertedero de descanso.
2	Arenal	ARE1_ARE3	El presente proyecto corresponde al revestimiento y perfilamiento del tramo con una longitud de 29 y 32 m aproximadamente
3	San Antonio de Naltahua	SAN6	El presente proyecto corresponde a la instalación de compuertas de regulación para descarga al río Maipo.
4	Naltahua	NAL2	El presente proyecto corresponde a la construcción un muro de hormigón armado para evitar del desborde del canal en el sector de la compuerta
5	San José de Melipilla	SJ2_SJ3	El presente proyecto corresponde al reforzamiento de entradas y salidas de dos túneles
6	San José de Melipilla	SJ4-SJ5	El presente proyecto corresponde a la reparación de la estructura canoa.
7	Puangue	PUA1	El presente proyecto corresponde al revestimiento de un tramo de 380 m con problema de filtraciones en sector colindante a nueva zona habitacional.
8	Puangue	PUA3	El presente proyecto corresponde a la instalación de compuertas de regulación para el control del desagüe.
9	Puangue	PUA4	El presente proyecto corresponde a la reparación de tramo de canal que cruce un galpón existente, ubicado entre las calles Serrano y Ortuzar
10	Picano	PIC3	El presente proyecto corresponde revestimiento del canal e instalación de 3 marcos partidores.
11	Huaulemu	HUA5	Instalación de 2 compuertas en el marco partidor del canal Huaulemu que divide las aguas hacia los canales Huaulemu Alto y Huaulemu Bajo
12	Huechún	HUE4	El presente proyecto corresponde al revestimiento de un sector arenoso del canal de 280 m.
13	Isla Huechún	LI1	El presente proyecto corresponde al revestimiento y perfilamiento del tramo desde la bocatoma hasta la puerta de acceso (280 m aprox.) y su desagüe al Maipo
14	El Carmen Alto	CAR11_CAR12	El presente proyecto corresponde la reparación de los portales de entrada del túnel y al mejoramiento de los muros de contención.
15	Cholqui	CHQ4	El presente proyecto corresponde al revestimiento de un tramo del canal aguas arriba de la canoa de 81 m y la verificación estructural de la canoa.
16	Cholqui	CHQ5	El presente proyecto corresponde al mejoramiento y revestimiento de un tramo de canal de 380 m.
17	Culiprán	CUL4	El presente proyecto corresponde al revestimiento del canal en 300 m y el corte de las laderas para la protección contra el desmoronamiento del talud adyacente.

Cuadro 8-1: Descripción Resumida de cada Iniciativa

N°	Canal	Proyecto	Descripción
18	Culiprán	CUL5_CUL6	El presente proyecto corresponde al revestimiento de tramos del canal aguas arriba y abajo de la canoa y reforzar estructuralmente esta última.
19	Culiprán	CUL7	El presente proyecto corresponde estabilización de los portales de entrada y salida del túnel
20	Culiprán	CUL19	El presente proyecto corresponde al sostenimiento de los portales de entrada y salida del túnel Portezuelo.
21	Culiprán	CUL20	El presente proyecto corresponde al sostenimiento de los portales e interior del túnel Genaro.
22	Culiprán	CUL21_CUL22	El presente proyecto corresponde al sostenimiento en portales e interior del túnel El Molino y al revestimiento de un tramo aguas abajo de la salida.
23	Culiprán	CUL23	El presente proyecto corresponde al mejoramiento de los portales de entrada y salida del túnel Huairao y el sostenimiento de su interior.
24	Culiprán	CUL24	El presente proyecto corresponde al mejoramiento de los portales de entrada y salida del túnel Los Maitenes y el sostenimiento de su interior.
25	Tranque Los Molles	CTM1_CTM2	El presente proyecto corresponde a la construcción de un vertedero de emergencia para el tranque Los Molles.
26	Tranque Los Molles	CTM3	El presente proyecto corresponde al revestimiento de un tramo del canal y la incorporación de un marco partidor.
27	Chico	CCH1	El presente proyecto corresponde a la reposición de compuerta de entrada del canal bajando su cota mínima.
28	Chico	CCH2	El presente proyecto corresponde a la instalación de la compuerta de entrega a predios.
29	Chico	CCH3_CCH4	El presente proyecto corresponde a la reparación de la canoa de tubería de media caña y la reposición de compuertas de entrega.
30	Chico	CCH5_CCH6_CCH7	El presente proyecto corresponde al revestimiento del canal en un tramo de alrededor de 100 m.
31	Codigua	COD2	El presente proyecto corresponde al revestimiento de un tramo del canal.
32	Codigua	COD8	El presente proyecto corresponde al revestimiento de un tramo del canal y mejoramiento de taludes.
33	Codigua	COD12	El presente proyecto corresponde al mejoramiento estructural de la canoa
34	Codigua	COD13	El presente proyecto corresponde revestimiento y ensanchamiento del canal.
35	El Asilo	ASI1	El presente proyecto corresponde a la construcción de un pretil de enrocado consolidado que aumente la vida útil del muro guía
36	El Asilo	ASI2	El presente proyecto corresponde a la reposición de dos compuertas en el inicio del canal.
37	El Asilo	ASI3_ASI4	El presente proyecto corresponde a la instalación de compuertas de entrega y desvío.
38	El Asilo	ASI5_ASI6_ASI9	El presente proyecto corresponde a la instalación compuerta de entrega y desvío.
39	La Floresta	LFO1	El presente proyecto corresponde a la proyección de un canal revestido actualmente borrado.

Fuente: Elaboración propia

Las Carpetas Técnicas, agrupadas en una carpeta aparte (04. Perfiles) se presentarán ordenados siendo numeradas según los Anexos de la Ley N° 18.450, lo que se indica a continuación:

- 9.1 Plano Ubicación del Proyecto

- 9.2 Identificación del área de Riego
- 9.4.1 Análisis Hidrológico
- 9.4.3 Aforos
- 9.5 Prediseño y Cálculos Hidráulicos
- 9.6 Estudios Complementarios
- 9.8 Cubicaciones
- 9.10.1 Estimaciones de Presupuestos
- 9.10.4 Cotizaciones
- 9.12.2 Planos de Perfiles de Obras

En el Anexo 9.12.2 Planos de Perfiles de Obras, se presentan los planos en las carpetas "RMB-YYY-WWW-NNN", para cada uno de los proyectos, donde "RMB" corresponde a la abreviación de río Maipo Bajo "XXX", "YYYY" el código del proyecto, "WWW" corresponde a DIS si es diseño o TOP si es topografía y "NNN" corresponde a un número correlativo. Esa carpeta contiene los planos:

- Levantamiento Topográfico
- Planta Diseño, Perfiles Longitudinales y Detalles
- Perfiles Transversales
- Otros en caso de ser necesarios

8.2. Criterios de diseño de los perfiles

8.2.1. Aspectos Generales

Se utiliza como criterio para el desarrollo de los perfiles de proyectos de obras hidráulicas de riego, principalmente las recomendaciones presentadas en los documentos técnicos (DT) vigentes desarrollados por la Comisión Nacional de Riego (CNR) para obras menores, que sean regidos por la Ley N° 18.450, que se mencionan en el Cuadro 8-2 y en el Cuadro 8-3.

Cuadro 8-2: Instructivos Técnicos De Obras Civiles ITC

Instructivo Técnico
ITC-01 Instructivo de disponibilidad de aguas
ITC-02 Instructivo de cálculo de superficies para obras civiles
ITC-03 Instructivo de diseño de obras de conducción
ITC-04 Instructivo de especificaciones técnicas

Cuadro 8-2: Instructivos Técnicos De Obras Civiles ITC

Instructivo Técnico
ITC-05 Instructivo de planos
ITC-06 Instructivo de presupuestos de obras civiles
ITC 07 Instructivo de diseño de obras civiles de artes
ITC 08 Instructivo de diseño de obras acumulación
ITC-09 Instructivo de Aforos y medición de pérdidas
ITC-11 Instructivo instalaciones geomembranas

Fuente: CNR

Cuadro 8-3: Documentos Técnicos DT Vigentes

Documentos Técnicos (DT)
DT-01 Caudales 85% de seguridad
DT-02 Estaciones fluviométricas SIIR (ex AT-08)
DT-03 Pautas para estudios de suelo (ex AT-07)
DT-04 Pauta para cálculo de eficiencia ponderada (ex AT-11)
DT-05 Rangos de valores de Kc (ex AT-13)
DT-06 Especificaciones técnicas generales y especiales
DT-09 Proyectos eléctricos
DT-11 Ejemplos prácticos civiles de cálculo de superficies
DT-12 Ejemplos prácticos tecnificación de cálculo de superficies
DT-13 Ejemplos prácticos cálculo de superficies de drenaje
DT-14 Análisis de Precios Unitarios de Drenaje
DT-15 Guía metodológica de evaluación social de proyectos
DT-16 Diagnóstico perfil agroeconómico mediante estándares de producción
DT-18 Precios Unitarios Mínimos y Máximos para todo el país
DT-19 Requisitos Técnicos Informe Asimilación
DT-20 Manual de especificaciones técnicas de buenas prácticas de manejo de suelos en laderas.

Fuente: CNR

En caso de que se trate de obras especiales que no cuenten con información de los DT, se seguirán las recomendaciones bibliográficas habituales de la ingeniería hidráulica, cumpliendo con la normativa y requerimientos de la legislación chilena. A modo de ejemplo, para obras mayores se considerarán los criterios de diseños mencionados en el Código de Aguas y los requerimientos específicos señalados en el Decreto MOP N°50 de 2015, el cual aprueba el Reglamento a que se refiere el artículo 295° inciso 2º, del Código de Aguas, estableciendo las condiciones técnicas que deberán cumplirse en el proyecto, construcción y operación de las obras hidráulicas, identificadas en el artículo 294° del referido texto legal.

Además de los documento técnicos e instructivos de la Ley N° 18.450, se utilizan textos habituales para el diseño de obras que no han sido especificadas en los mencionados documentos. Entre estos textos se encuentran el Manual de Carreteras y el libro de Hidráulica Aplicada de Horacio Mery.

8.2.2. Compuertas y Anexos

8.2.2.1. Descripción General

Las compuertas de canales de riego (Ver Figura 2-1) son estructuras hidráulicas para controlar el flujo de agua. Habitualmente, se encuentran los siguientes tipos de compuertas en canales de riego:

a) Compuertas de descarga total: permiten cortar y vaciar completamente el canal. Generalmente son de tipo frontal al canal, que permiten aislar la parte situada aguas abajo y se complementa con compuertas laterales, las cuales permiten extraer del canal el caudal o gasto existente aguas arriba.

b) Compuertas de descarga parcial: Son aquellas que sólo cuentan con una o más compuertas laterales que permiten vaciar una parte del gasto que lleva el canal

Las compuertas pueden ser sistemas con hojas metálicas, tornillos y mecanismos de accionamiento mecánico o simplemente tablones que pueden ser colocados o removidos manualmente. La mayoría de las compuertas se instalan en perfiles empotrados en marcos de hormigón armado. Se denomina compuerta tipo jardín aquellas de tamaño muy reducido (40 cm de ancho) que por su peso reducido pueden ser operadas manualmente.

Las aplicaciones más frecuentes de las compuertas están en los sistemas de riego extra prediales, a lo largo del país, son de construcción muy variada, dependiendo del ancho del canal. (Fuente: Manual de pequeñas obras de riego en la agricultura familiar campesina, INDAP, 2010)



Figura 8-1: Compuertas de canales de riego.

Fuente: http://www.filtramas.com/catalogo/compuertas/compuertas-de-canal/

8.2.2.2. Diseño hidráulico de compuertas

El problema hidráulico de diseño de una compuerta plana con escurrimiento libre, que se utiliza habitualmente en canales de riego, consiste en determinar la abertura de la compuerta para que escurra un caudal Q, si se conoce h_1 (Altura aguas arriba de la compuerta) y h_2 (altura aguas abajo de la compuerta), según se ilustra en la Figura 2-2.

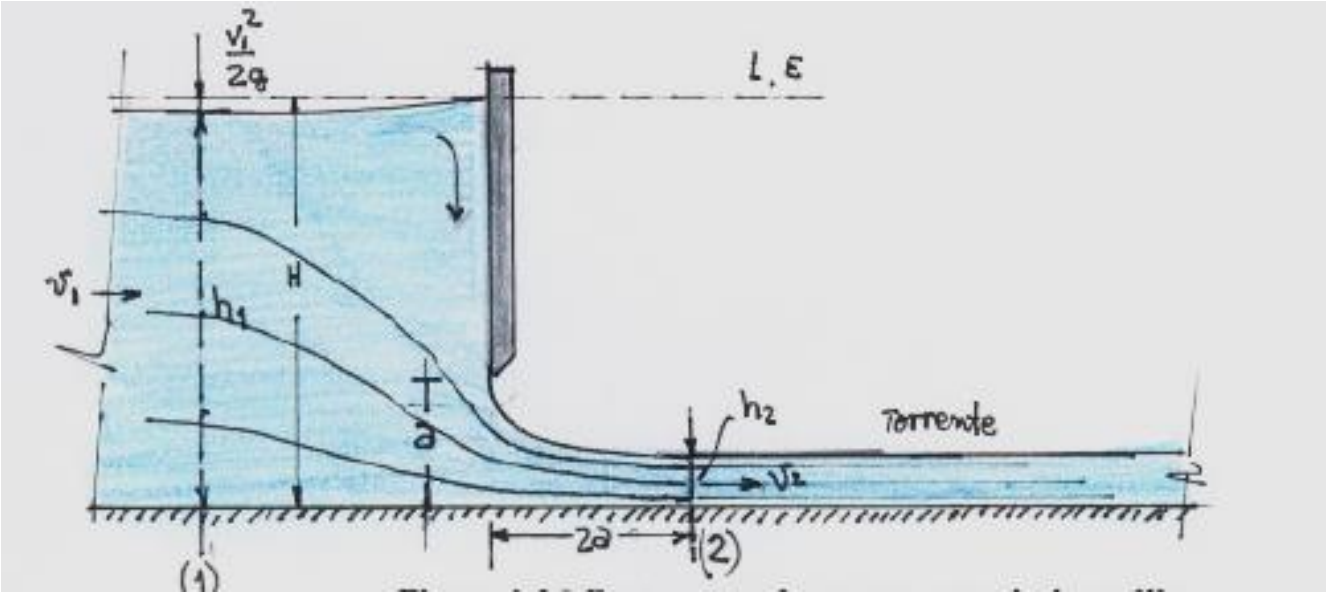


Figura 8-2: Compuerta Plana Con Escurrimiento Libre

Fuente: Diseño de Obras Hidráulicas, Horacio Mery, 2013

A continuación, se explica las ecuaciones de cálculo correspondientes a una compuerta plana con escurrimiento libre, de acuerdo con el texto "Diseño de Obras Hidráulicas", Horacio Mery, 2013.

Denominando "H" al Bernoullí de las secciones (1) y (2) y despejando la velocidad del torrente en (2), se obtiene:

$$v_2 = \sqrt{2g \times (H - C_c \times a)}$$

C_c = coeficiente de contracción producido por la compuerta,

El caudal unitario (por unidad de ancho), sería:

$$q = C_c \times a \times \sqrt{2g \times (H - C_c \times a)}$$

$$q = \frac{C_c}{\sqrt{1+\frac{C_c \times a}{H}}} \times a \times \sqrt{2gH}$$

Como generalmente la velocidad del escurrimiento aguas arriba de la compuerta es baja, se puede suponer que aproximadamente $H = h_1$ con lo cual la ecuación anterior se escribe:

$$q = \frac{C_c}{\sqrt{1+C_c \times \frac{a}{h_1}}} \times a \times \sqrt{2gh_1}$$

$$q = C_d \times a \times \sqrt{2gh_1}$$

C_d = coeficiente de gasto.

Según los trabajos experimentales del Prof. Smetana de la Universidad de Praga (La Houille Blanche Nº 2 de Mars-Avril de 1948) y de los análisis de T. Benjamín y Betz Petersohn, se pueden obtener los valores indicados en el Cuadro 2-3.

Cuadro 8-4: coeficiente de contracción de compuertas planas de arista viva.

Según Smetana		Según T. Benjamin		Según Betz Petersohn	
h_1/a	C_c	h_1/a	C_c	h_1/a	C_c
3,3	0,64	4,4	0,648	4,00	0,520
1,6	0,692	3,30	0,648	3,00	0,625
1,4	0,783	2,75	0,65	2,00	0,644
1,2	0,898	2,50	0,665	1,80	0,654
1,0	1,000	2,15	0,670	1,60	0,668
		2,00	0,689	1,40	0,690
		1,75	0,710	1,20	0,738
		1,50	0,740	1,10	0,789

Fuente: Diseño de Obras Hidráulicas, Horacio Mery, 2013

Desde el punto de vista práctico, se utiliza el gráfico de la figura 2-3, en el cual en las ordenadas se lleva la relación $\frac{q}{a\sqrt{2gh1}}$, en las abscisas h_0/a y como parámetro, la relación h_1/a, con lo cual se puede determinar la relación $\frac{h}{\sqrt{a}}$.

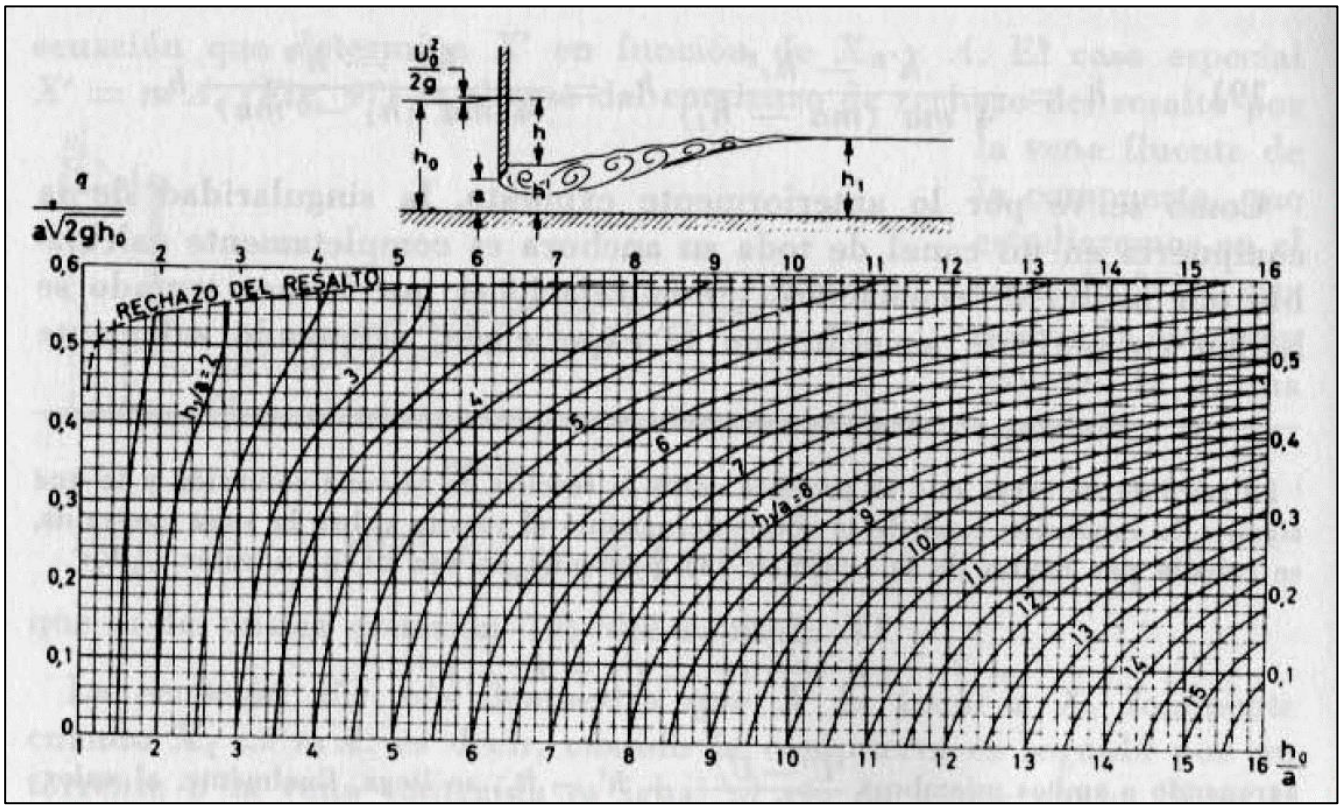


Figura 8-3: Aberturas en Compuertas

Fuente: Hidráulica F. J. Domínguez, Pág,232.

8.2.3. Revestimientos de Canales

8.2.3.1. Aspectos generales

Los revestimientos de canales se justifican por las siguientes razones: (i) para evitar las pérdidas de agua por filtración; y (ii) para lograr la estabilidad de un canal de tierra, en sectores de laderas con suelos inestables si se saturan con agua.

En este caso para los diseños se considera como base lo indicado en el ITC 03 de la Ley N° 18.450, la cual considera los siguientes criterios de diseño:

- Para determinación del caudal de diseño se sigue el siguiente orden: 1) cálculo de caudal con probabilidad de 50%, 2) comparar con caudal de DAA, seleccionar el mínimo. En caso de que el porteo del canal sea menor que los DAA considerar caudal en función de alturas máximas históricas registradas.

- Para canales de hormigón se utiliza una rugosidad mínima de 0,016.

- Para revanchas de canales con caudales inferiores o iguales a 2,0 m^3/s se determina una revancha igual al 15% de la altura de escurrimiento en la sección con un mínimo de 20 cm y máximo 50 cm.

- Para revanchas de canales con caudales mayores a 2,0 m^3/s se determina una revancha igual al 30% de la altura de escurrimiento en la sección con un mínimo de 30 cm y máximo 50 cm.

En caso de ser necesario se utilizan otras fuentes. En el Documento "Manual de Pequeñas Obras de Riego en la Agricultura Familiar Campesina", INDAP 2010, Tabla 4, se resume las diferentes técnicas de revestimiento de canales, según se reproduce a continuación.

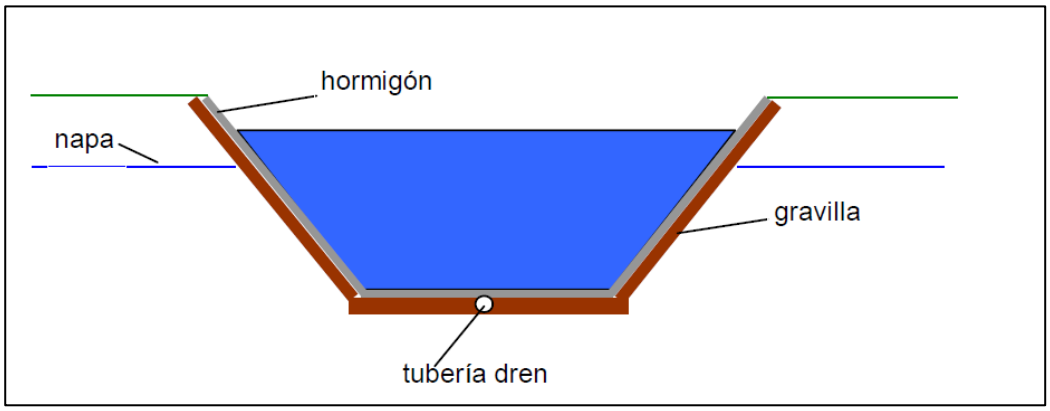
TABLA 4. Tabla de técnicas de revestimiento de canales.

Técnicas	Revestimiento con suelo				Revestimiento con superficie dura				Geomembranas	
Parámetros	Compactación in situ	Imp. Arcilla	Reperfilado	Sellantes	Hormigón	Shotcrete	Canal Entubado	Geoceldas	Expuesta	Cubierta
Reducción de filtraciones	MA	MA	M	MA	A	M	A	MA	MA	MA
Durabilidad	M	M	MA	B	MA	M	A	M	B	M
Mantenimiento	B	B	B	A	M	M	B	MA	MA	M
Costo	B	M	B	M	MA	A	MA	A	M	B

Leyenda B - Bajo; M - Medio; A - Alto; MA - Muy alto.
Verde - Más adecuado; Amarillo - Adecuado; Rojo - Menos adecuado.
Fuente: Irrigation Australia Ltd.

Fuente: INDAP, 2010.

En la figura siguiente, se presenta un esquema general de una sección de canal revestido, con los elementos más comunes que intervienen, tales como la altura de la napa, gravilla para el drenaje, el revestimiento de hormigón y la tubería dren.



Fuente: Apuntes del curso Diseño de Obras Hidráulicas, Horacio Mery, 2013

8.2.3.2. Consideraciones para el diseño de revestimientos de canales

La capacidad hidráulica de cada tramo de canal se determina en base a la ecuación de Manning:

$$Q = \frac{\sqrt{i}}{n} A R^{2/3}$$

donde:

Q	=	Capacidad hidráulica del tramo (m^3/s)
i	=	Pendiente longitudinal del tramo (tanto por uno)
n	=	Coeficiente de rugosidad de Manning
A	=	Área de la sección mojada del colector (m^2)
R	=	Radio hidráulico (m)

Las pendientes de los canales estarán regidas por las pendientes existentes o obras de captación laterales que condicionantes. Estas se podrán rectificar en aquellos tramos en donde sea posible mejorar su rasante sin afectar el funcionamiento hidráulico del canal o las obras de captación y derivación existentes.

Velocidades Máximas en Canales Revestidos. Según recomendaciones de Ven Te Chow, es igual a V = 5,0 m/s.

Rugosidad de Manning. Conforme a tablas de Ven Te Chow:

- 0,011 tuberías de HDPE
- 0,015 tuberías de hormigón
- 0,015 canales revestidos en hormigón
- 0,017 canales revestidos en mampostería de piedra

- 0,030 canales no revestidos, poca maleza

Revancha o borde libre: De acuerdo con recomendaciones de la DOH, se utiliza como revancha un 15% de la altura con un mínimo de 0,15m y máximo de 0,6 m

Velocidad mínima de escurrimiento, para evitar depositación de material, entre 0,7 y 1,0 m/s.

8.2.4. Muro guía para Bocatoma

8.2.4.1. Aspectos Generales

Para los efectos del proyecto a nivel de perfil del muro guía para el desvío de las aguas del río Maipo es posible considerar la utilización de enrocados, enrocados consolidado que sea capaz de soportar el paso de grandes crecidas.

Para determinar el tamaño del enrocado en los taludes del muro guía se puede utilizar la Fórmula de Lopardo - Estellé (Hidráulica Aplicada al Diseño de Obras, H. Mery).

Ambos investigadores en forma independiente, el primero en el Laboratorio de Ezeiza (Buenos Aires) y el segundo en el INH (Peñaflor), en forma experimental llegaron a la misma relación la que puede presentarse en forma unificada:

$$F_s = 1{,}3 \times \left(\frac{h}{d_s}\right)^{1/6} \times \left[1 - \left(\frac{sen\theta}{sen\varphi}\right)^2\right]^{1/4}$$

Siendo h la altura de escurrimiento (m), v la velocidad del flujo en la cercanía del enrocado m/s, θ el ángulo del talud, φ, el ángulo de reposo de los enrocados, d_s el diámetro del enrocado, s el peso específico del enrocado (ton/m^3) y $F_s = \frac{v}{\sqrt{g(s-1)d_s}}$

La fórmula es válida en el rango: $9 < \frac{h}{d_s} < 67$

8.2.5. Muro de Contención

8.2.5.1. Aspectos Generales

Los muros de contención se requieren para solucionar los problemas de estabilidad de taludes y deslizamiento de tierras que podrían afectar a canales existentes. Estos problemas son relevantes ya que pueden provocar caída de material al canal de riego, con riesgo desbordes y colapsos de éste.

Para los efectos de este estudio a nivel de perfil, se considera las siguientes alternativas de soluciones, cuya aplicación depende de cada caso particular.

a) Mallas de guiado de piedras.

b) Muro de contención.

c) Modificación de la geometría del Talud.

8.2.5.2. Mallas de guiado de piedras

Las Mallas de guiado de piedras (Ver fotografías de las Figuras 2-13 Y 2-14) son mallas de alambre metálicas, con las que se recubre la superficie de taludes rocosos, para evitar la caída de fragmentos de roca. Estas mallas se suelen fijar al terreno, siempre en la parte superior del talud o bermas intermedias. Como sistemas de fijación pueden emplearse bulones u otro tipo de sujeción. La parte final de la malla se suele dejar por encima de la zanja de recogida de piedras.

Existen otros tipos de mallas metálicas que, fijadas a postes metálicos, que soportan posibles desprendimientos de talud.



Figura 8-4: Arriba: malla de guiado de piedras. Abajo: malla fijada a postes metálicos

Fuente: "ESTUDIO DE FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA. SECTOR NIEBLA-SAN IGNACIO COMUNA DE VALDIVIA Xª REGIÓN" René Oporto, 2006. Tesis Ingeniero Civil Universidad Austral de Chile.



Figura 8-5: Malla O Cortina De Guiado De Piedras En Protección De Taludes

Fuente: GEOBRUGG (https://www.facebook.com/geobruggCH/photos/a.512450155775658/1635925580094771)

8.2.5.3. Muro de contención

Un muro de contención es una estructura que retiene o bien mantiene el suelo detrás de él. Existen diferentes clases materiales que se pueden utilizar para crear muros de contención como bloques de hormigón, hormigón vertido, maderas tratadas, rocas o cantos rodados. En la Figura 2-15 se presentan dos ejemplos de muros de contención de hormigón.



Figura 8-6: Ejemplos De Muros De Contención De Hormigón

Fuente: Geotecnia y Mecánica de Suelos ABC, https://geotecniaymecanicasuelosabc.com/muros-contencion/

A su vez, en la Figura 2 16 se presenta los elementos de diseño de un muro de contención de hormigón tipo, de acuerdo con los criterios del Manual de Carreteras.

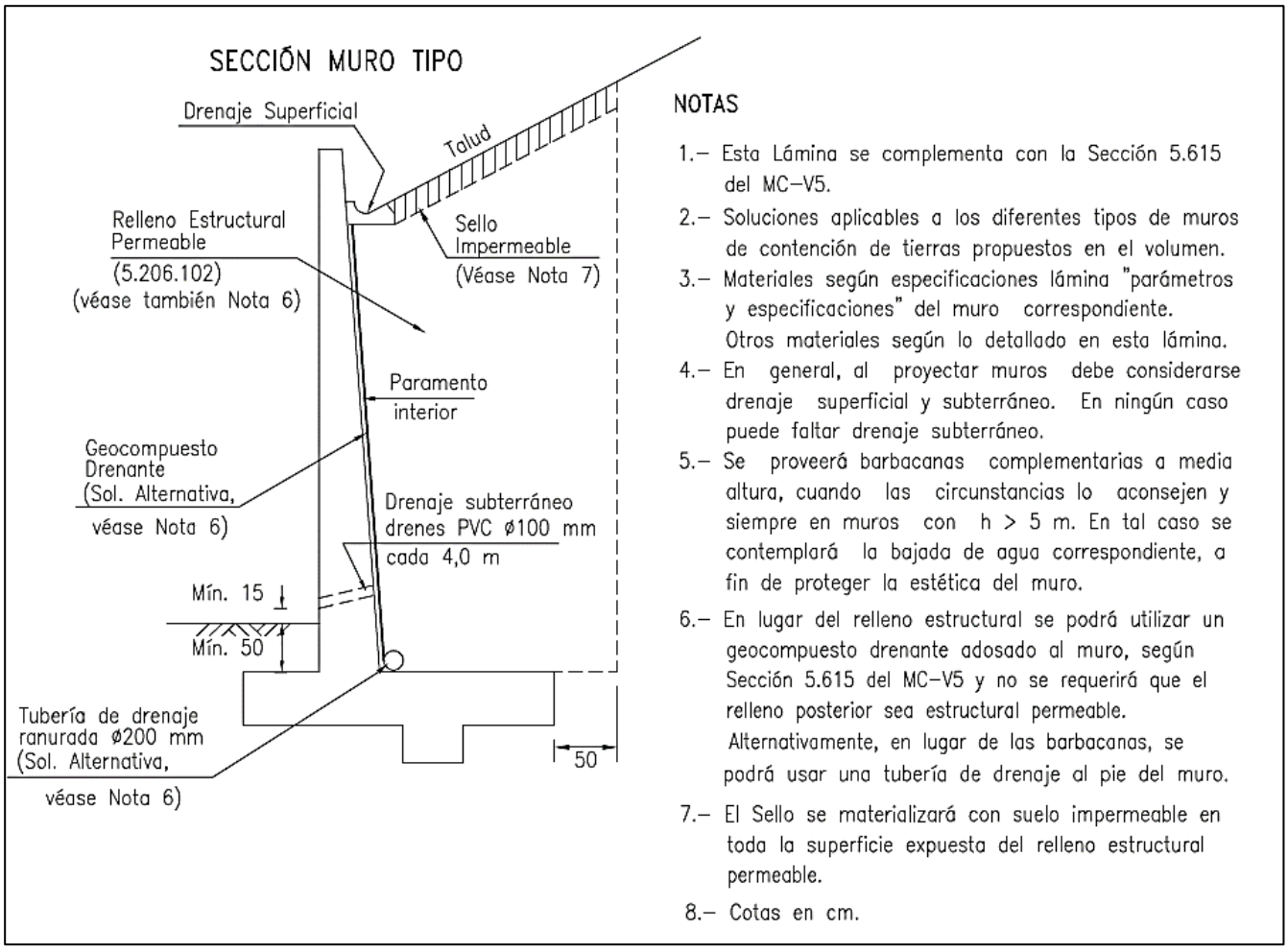


Figura 8-7: elementos de diseño de un muro de contención de hormigón tipo.

Fuente MOP – Dirección de Vialidad, 2016, Manual de Carreteras, Capítulo 4.400, numeral 4-405002

8.2.5.4. Modificación de la Geometría del Talud.

La alternativa de solución de modificación de la geometría del talud se puede aplicar cuando un talud es inestable o su estabilidad resulta precaria. Para lo anterior, una de actuar sobre el talud es modificando su geometría para obtener una nueva configuración que resulte estable. Esta modificación busca obtener al menos uno de los dos efectos siguientes:

- Disminuir las fuerzas que tienden al movimiento de la masa.
- Aumentar la resistencia al corte del terreno mediante el incremento de las tensiones normales, en zonas convenientes de la superficie de rotura.

Lo primero se consigue reduciendo el volumen de la parte superior del deslizamiento y lo segundo incrementando el volumen en el pie del mismo.

Las formas de actuar sobre la geometría del talud para mejorar su estabilidad son las siguientes:

- Eliminar totalmente la masa inestable. Es una solución que sólo se aplica en casos extremos.
- Descabezamiento. Consiste en la eliminación del material de la parte superior de la masa potencialmente deslizante. La eliminación de relativamente escasas cantidades de material produce aumentos importantes del factor de seguridad.
- Construcción de tacones de tierra o escollera. En combinación o no con el descabezamiento, el peso del tacón colocado en el pie del talud se traduce en un aumento de las tensiones normales en la parte baja de la superficie de deslizamiento, lo que aumenta su resistencia.

Por otra parte, el peso propio del tacón supone un aumento del momento estabilizador frente a la rotura. (Fuente: "ESTUDIO DE FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA. SECTOR NIEBLA-SAN IGNACIO COMUNA DE VALDIVIA Xª REGIÓN" René Oporto, 2006. Tesis Ingeniero Civil Universidad Austral de Chile.)

A continuación, en la Figura 2-17 se ilustran dos ejemplos de modificación de la geometría del talud.



Figura 8-8: Ejemplos De Modificación De La Geometría Del Talud

Fuente: geologíaweb https://geologiaweb.com/ingenieria-geologica/metodos-medidas-estabilizacion-taludes/

8.2.6. Cruce de Camino

8.2.6.1. Caudal de diseño del cruce

Se utiliza el criterio definido en Manual de Carreteras, Tabla 3.703.2.B, que se reproduce en el Cuadro 8-5, el cual define el Período de Retorno (T) de la crecida de diseño y de verificación a utilizar, en función de las características del camino y de la obra de cruce del camino.

Cuadro 8-5: Período De Retorno Para Diseño De Obras De Cruce De Caminos

Tipo de Obra	Tipo de Ruta	Período de Retorno (T, años)		Vida Util Supuesta (n; años)	Riesgo de Falla (%)	
		Diseño[3]	Verificación[4]		Diseño	Verificación
Puentes y Viaductos[1]	Carreteras Caminos	200 100	300 150	50 50	22 40	15 28
Alcantarillas (S>1,75 m²) o H terrap. ≥10 m y Estructuras Enterradas[2]	Carreteras Caminos	100 50	150 100	50 30	40 45	28 26
Alcantarillas (S<1,75 m²)	Carreteras Caminos	50 25	100 50	50 30	64 71	40 45
Drenaje de la Plataforma	Carreteras Caminos	10 5	25 10	10 5	65 67	34 41
Defensas de Riberas	Carreteras Caminos	100 100	- -	20 20	18 18	- -

S = Sección útil de la alcantarilla

Fuente: Manual de Carreteras, Tabla 3.703.2.B

8.2.6.2. Características de diseño de la obra de cruce de camino.

De acuerdo con el Manual de Carreteras, numeral 3.703.204, las principales características de diseño de la obra de cruce son las siguientes:

a) Diámetro para alcantarillas de caminos, será al menos de 0,80 m o bien 1,00 m.

b) Alcantarillas tipo cajón o sección cuadrada, pueden ser construidas *in situ* o bien prefabricadas.

c) Material a considerar son: hormigón simple, acero corrugado y polietileno de alta densidad. Se elegirá el material según un análisis de costos y disponibilidad de suministro en el lugar.

d) La carga hidráulica máxima admisible, en la entrada, para el caudal de verificación, será de 0,30 m menor que el borde exterior del sobreancho de plataforma (SAP) y se verificará de acuerdo con la Tabla 3.703.301.A del M.C., que se reproduce a continuación:

TABLA 3.703.301.A
CARGA HIDRAULICA DE DISEÑO (He, m)

Tipo de Cauces	Tubos	Cajones	Losas (L ≤ 6,0 m)*
Canales	D (diámetro)	H (altura total)	H - 0,10 m
Diseño Cauces Naturales	D + 0,3 m	H + 0,3 m	H – 0,10 m
Verificación Cauces Naturales	D + 0,6 m	H + 0,6 m	H
	Pero He máximo no puede sobrepasar la cota exterior del SAP - 0,3 m		

*Si L > 6,0 m revancha como en Puentes (véanse Notas 3 y 4 de Tabla 3.702.2.B)

e) La velocidad en la salida debe limitarse para evitar socavación y erosión en el cauce natural aguas abajo del cruce de camino. Las máximas velocidades recomendadas corresponden a la Tabla 3.703.301.B del Manual de Carreteras, que se reproduce a continuación:

Cuadro 8-6: Velocidad Máxima Admisible (m/s) en Canales No Revestidos

Tipo de Terreno	Flujo Intermitente (m/s)	Flujo Permanente (m/s)
Arena Fina (no coloidal)	0,75	0,75
Arcilla arenosa (no coloidal)	0,75	0,75
Arcilla limosa (no coloidal)	0,90	0,90
Arcilla fina	1,00	1,00
Ceniza volcánica	1,20	1,00
Grava fina	1,50	1,20
Arcilla dura (coloidal)	1,80	1,40
Material graduado (no coloidal):		
desde arcilla a grava	2,00	1,50
desde limo a grava	2,10	1,70
Grava	2,30	1,80
grava gruesa	2,40	2,00
desde grava a piedras (bajo 15 cm)	2,70	2,10
desde grava a piedras (sobre 20 cm.)	3,00	2,40

Fuente: Manual de Carreteras de California

f) En el caso de alcantarillas con control de caudal máximo en la entrada, en función de la profundidad del remanso (He) y la geometría de la entrada, se utilizan las láminas 3.703.303.A a la 3.703.303.G, o bien las expresiones analíticas para el cálculo de He, que se señalan en el numeral 3.703.303(1) del Manual de Carreteras.

g) En el caso de alcantarillas con control de salida, se analiza si la sección transversal escurre llena o parcial y si la salida es sumergida o no, a través de los procedimientos de cálculo que se señalan en el numeral 3.703.304 del Manual de Carreteras.

8.2.7. Canoas

8.2.7.1. Aspectos Generales

La canoa es una estructura hidráulica que tiene el propósito de cruzar una depresión del terreno que corta el paso del canal, como por ejemplo una quebrada, con características similares a las de un puente, por donde pasa el agua del canal. (Ver figura 2-18)

Para el diseño de una canoa, se debe considerar una pendiente similar a la que tiene el canal funcionando con altura normal y verificar una velocidad del agua que impida la sedimentación en el fondo de la canoa.



FIGURA 8-9: CANOAS UTILIZADAS EN CANALES DE RIEGO
(Fuente: INDAP 2010)

8.2.7.2. Elementos de diseño de una canoa

La canoa comprende los siguientes elementos:

- Cámaras de transición a la entrada y salida.
- Sección principal de la canoa
- Columnas y pilares
- Alclajes y zapatas.

A continuación, se explica el diseño de cada elemento mencionado.

a) Cámaras de transición

La obra de entrada y salida en general consisten en una transicion de mayor ancho que la sección de la canoa en hormigón armado (Ver Figura 2-7).

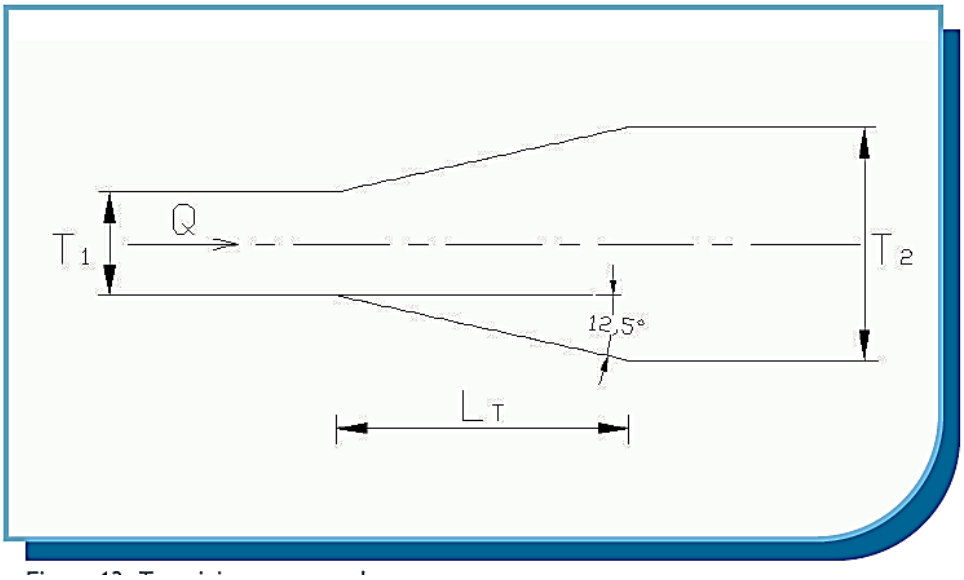


FIGURA 8-10: TRANSICION EN CANOAS
(Fuente: INDAP 2010)

La longitud de la trasición, LT, de acuerdo con la figura anterior, está dada por la expresión:

$$L\mathrm{T} = \frac{\frac{1}{2} * (T2 - T1)}{\tan 12{,}5°}$$

Para definir la longitud de la transición, se puede utilizar el gráfico para diseñar una expansión gradual a partir de la relación b2/b1 (Figura 2-20)

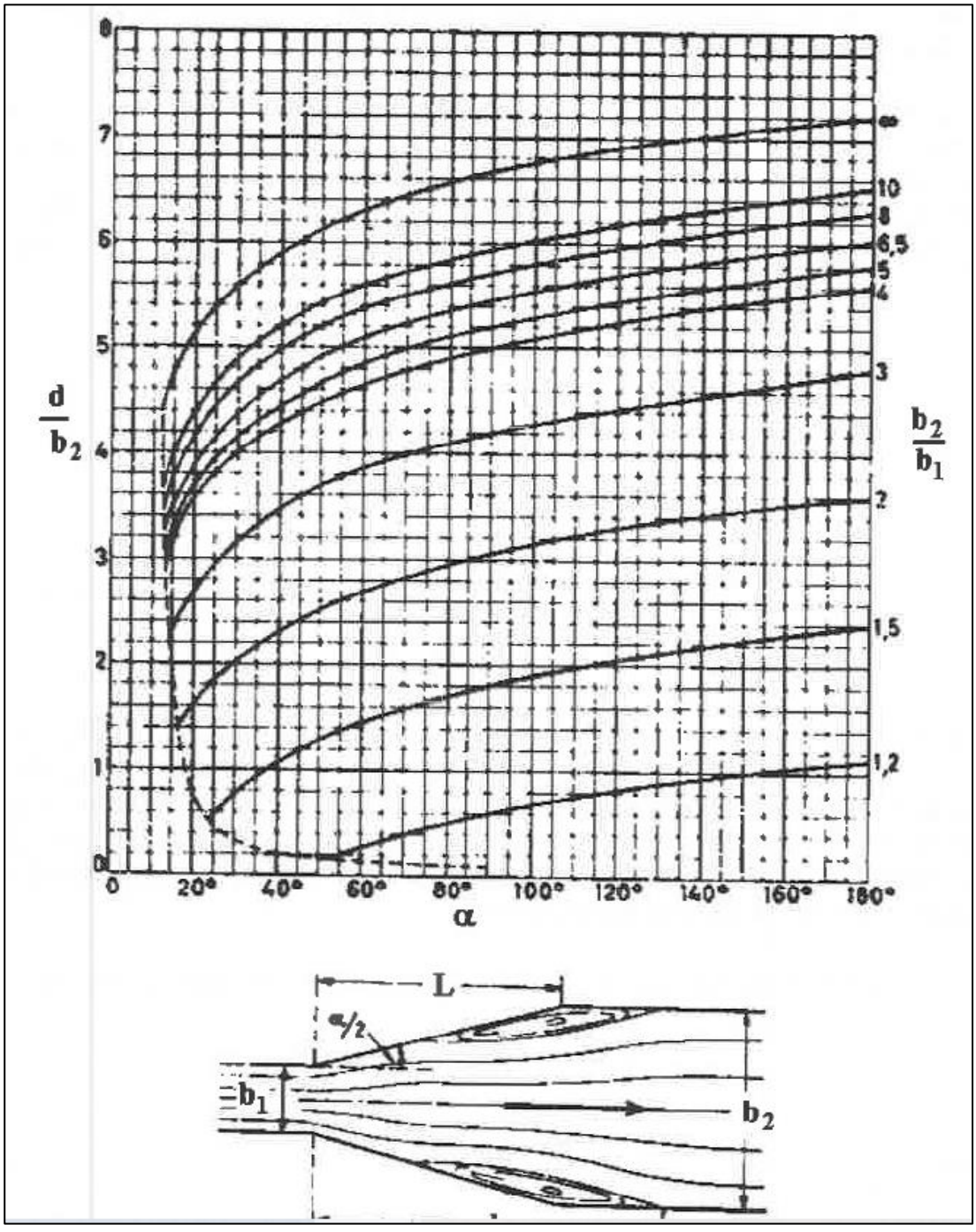


Figura 8-11: Gráfico Para Diseñar Una Expansión Gradual

(Fuente: F.J. Domínguez, pág. 416)

b) Sección principal de la canoa

Corresponde a la canoa propiamente tal, que es una estructura de conducción uniforme, similar a un tramo de canal revestido, en general de sección rectangular y de material de hormigpin armado, metálica o de madera.

Se utilizan canoas de hormigón empotradas en su sextremos (estribos), generalmente en logitudes menoresa 5 metros.

c) Pilares

Los pilares son los elementos que soportan el peso y las solicitaciones de carga de una viga (canoa en este caso). Se construyen habitualmente en hormigón armado y se ubican en el tramo intermedio entre los dos estribos o extremos de la canoa. Los pilares descansan sobre zapatas de fundación.

d) Anclajes y zapatas

Los anclajes son construidos en hormigón y tienen la función de entregar mayor estabilidad a la construcción, evitando las socavaciones a la entrada y salida de la canoa. Por su parte, las zapatas son las bases de hormigón que están en contacto con el terreno natural y sobre las cuales se apoyan los pilares que sostienen la sección principal.

8.2.7.3. Recomendaciones de diseño y construcción

- El nivel de agua del canal inferior debe situarse bajo el nivel del agua de entrada, para no producir resaltos.
- Velocidad del flujo en la canoa: entre 1 y 3 m/s.
- Sección de la canoa lo más ancha posible, para evitar su obstrucción con elementos como troncos o basuras.
- Para tramos cortos y caudales menores a 200 l/s, se utilizan sección de media caña de acero corrugado.
- Un ejemplo de cálculo estructural de canoas se encuentra en la publicación CNR Biblioteca Virtual Chile Riego “Concepto de Diseño Estructural de Obras de Riego”, Código 017-05, José Luis Arumi, 2002. Páginas 21 – 31.
- El diseño de la canoa debe acompañar un estudio de crecidas y los resultados de la granulometría del lecho (al menos 1 calicata), con el objeto de verificar las socavaciones producidas.

- Para determinar el eje hidráulico del cauce natural con la crecida, se recomienda considerar perfiles transversales al cauce, como mínimo 200m aguas arriba y 200m aguas abajo de la sección de la canoa.

8.2.8. Referencias para los Criterios de Diseño

1) INDAP 2010, Manual de pequeñas Obras de Riego.

2) MOP – Dirección de Vialidad, 2016, Manual de Carreteras, Capítulos 3 y 4.

3) Apuntes del curso Diseño de Obras Hidráulicas, Horacio Mery, 2013

4) CNR Biblioteca Virtual Chile Riego "Concepto de Diseño Estructural de Obras de Riego", Código 017-05, José Luis Arumi, 2002

5) Documentos Técnicos de la CNR,2015 (20 documentos)

6) CNR.2015, Resolución Exenta Nº 0558 Aprueba Instructivos Civiles.

7) "Estudio de prefactibilidad mejoramiento del sistema de riego estero Codegua", CNR, SMI Ingenieros Ltda, 2015.

8) DGA 2009 SIT 175 Obras Hidráulicas INF5049

9) Hidráulica F.J. Domínguez, 1999,

10) "Estudio de fenómenos de remoción en masa. sector Niebla-san Ignacio comuna de valdivia Xª REGIÓN" René Oporto, 2006. Tesis Ingeniero Civil Universidad Austral de Chile.

11) GEOBRUGG Catalogo mallas protección taludes

8.3. Disponibilidad de Aguas

La determinación de la disponibilidad de agua de cada uno de los proyectos depende del tipo de derecho de aprovechamiento que acredite y el tipo de obra al que se postula. La disponibilidad de las aguas se estima con una probabilidad de excedencia de 85%.

8.3.1. Derechos de aprovechamiento de agua

El documento técnico (DT-01) del Manuel Técnico de Obras Civiles de los concursos de la Ley N° 18.450 indica que "cuando se trate de proyectos que utilicen derechos de agua superficiales o subterráneos de carácter permanente, expresados únicamente en volumen por unidad de tiempo (…) e inscritos en el conservador de bienes raíces sin equivalencia, se asumirá que el derecho indicado en el título de dominio posee la seguridad exigida." La verificación de esta condición se presenta en el numeral 8.3.2.

Si no se cumple con la condición señalada en el párrafo anterior, y no figura en el listado de canales del documento técnico con seguridad 85%, la disponibilidad de agua con 85% de probabilidad de excedencia se puede calcular por medio de:

- Utilización de Estaciones fluviométricas SIIR (DT-02), agosto-2003.
- Análisis de frecuencia

Ahora bien, se cuenta, además, con el estudio "Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca del Maipo", SIT N° 471, desarrollado por la DGA 2021, donde se realizó la modelación integral de la cuenca del río Maipo, considerando todas las interacciones (incluyendo extracciones, devoluciones) entre los diferentes usos del agua. De este modelo es posible extraer los caudales de 85% y 50% a nivel mensual. Este modelo incorpora información actualizada por lo que para el presente estudio se considera utilizar los resultados de este modelo.

No obstante, en el numeral 8.3.3 se presentan los caudales informados para diferentes probabilidades de excedencia.

8.3.2. Situación Legal

De acuerdo con los antecedentes recopilados en los conservadores de bienes raíces, en el catastro de la DGA y la información facilitada por las Organizaciones de Usuarios de Aguas, se presenta en el Cuadro 8-7 un resumen con respecto a la situación legal del agua.

Cuadro 8-7: Resumen situación Legal del Agua

Canal/OUA	Situación Legal	Comentario (Detalle en el Cuadro 5-9)
CHA	-Cuenta con derechos eventuales de la primera sección del río Maipo, correspondientes a 30 regadores, sin equivalencia - Solicitud pendiente en DGA por 1.160 l/s.	No inscrito en CBR, pendiente en DGA expediente NC-1304-94
ARE	-Comunidad de Aguas El Arenal, pendiente en DGA. No se encuentra información en el CBR - Sin información de DAA	No inscrito en CBR, pendiente en DGA expediente NC-1304-58
SAN	- Cuenta con 100 acc, con 142 integrantes Individuales (DGA). No indica equivalencia -Regantes/OUA: indica que cuentan con 1200 l/s.	Inscrito en el CBR de Talagante y registrado en catastro DGA, no expresados en volumen por unidad de tiempo. Si informado en documento adjuntado en Anexo 5.2.1.
NAL	- Cuenta con 100 acc, equivalentes a 1.500 l/s	Inscrito en el CBR de Talagante, expresados en volumen por unidad de tiempo. Equivalencia corresponde a distribución interna de las aguas y no a acciones del río. Inscrita en DGA.
SJO	- Cuenta con 100 acc equivalentes a 1.500 l/s	Inscrito en el CBR de Melipilla, expresados en volumen por unidad de tiempo. Equivalencia corresponde a distribución interna de las aguas y no a acciones del río. Inscrita en DGA.
PUA	- Dirigentes: Informan contar con 3600 acc. Equivalentes a 3.600 l/s	Inscrito según resolución DGA 27-10-1998, expresados en volumen por unidad de tiempo.

Cuadro 8-7: Resumen situación Legal del Agua

Canal/OUA	Situación Legal	Comentario (Detalle en el Cuadro 5-9)
		Equivalencia corresponde a distribución interna de las aguas y no a acciones del río. Inscrita en DGA.
PIC	-Cuentan con 10.000 acc equivalentes a 2000 l/s	Inscrito en el CBR de Talagante y con expediente en trámite DGA, expresados en volumen por unidad de tiempo. Equivalencia corresponde a distribución interna de las aguas y no a acciones del río. Inscrita en DGA.
HUA	- Cuenta con 32 merced de agua, los cuales están divididos en 100 acc, con 15 integrantes individuales -Regantes/OUA: indica que cuentan con un total de 2000 l/s.	Inscrito en el CBR de Melipilla y con expediente en trámite DGA, no expresados en volumen por unidad de tiempo. Inscrita en DGA.
HUE	-Cuenta con 159,67 acc equivalentes a 4,2 l/s, con 240 integrantes individuales -Regantes/OUA: indica que cuentan con 4200 l/s. (Probable error en la unidad, l/s en vez de m^3/s)	Inscrito en el CBR de Talagante y registrado en catastro DGA, expresados en volumen por unidad de tiempo. Equivalencia corresponde a distribución interna de las aguas y no a acciones del río. Inscrita en DGA.
LI	- Cuenta con 2.628 acc equivalentes a 1 l/s	Inscrito en el CBR de Talagante y registrado en catastro DGA, expresados en volumen por unidad de tiempo. Equivalencia corresponde a distribución interna de las aguas y no a acciones del río. Inscrita en DGA.
CAR	- Cuenta con 100 acc, equivalentes a 8.000 l/s, con 11 integrantes individuales	Inscrito en el CBR de Melipilla y registrado en catastro DGA, expresados en volumen por unidad de tiempo. Equivalencia corresponde a distribución interna de las aguas y no a acciones del río. Inscrita en DGA.
CHQ	-Cuenta con 100 acc equivalentes a 2.000 l/s, con alrededor de 180 integrantes individuales	Inscrito en el CBR de Melipilla y registrado en catastro DGA, expresados en volumen por unidad de tiempo. Equivalencia corresponde a distribución interna de las aguas y no a acciones del río. Inscrita en DGA.
CHO	-Cuenta con 1.562,5 acc, equivalentes a 5.000 l/s, 11 integrantes individuales	Inscrito en el CBR de Melipilla y registrado en catastro DGA, expresados en volumen por unidad de tiempo. Equivalencia corresponde a distribución interna de las aguas y no a acciones del río.
CUL	-Cuenta con 2.550 l/s divididos en 1.000 partes alícuotas	Inscrito en el CBR de Melipilla, expresados en volumen por unidad de tiempo. Equivalencia corresponde a distribución interna de las aguas y no a acciones del río. Inscrita en DGA.
CUL-CCH	-Cuenta con 18,115 acc del canal Culiprán	Inscrito en el CBR de Melipilla y en proceso pendiente en DGA.
CUL-CTM	-Cuenta con 18,115 acc del canal Culiprán	Inscrito en el CBR de Melipilla. Inscrita en DGA.
COD	-Cuentan con 14 hijuelas equivalentes a 280 regadores de agua de 15 l/s.	Inscrito en el CBR de Melipilla, expresados en volumen por unidad de tiempo. Equivalencia corresponde a distribución interna de las aguas y no a acciones del río.
ASI	-Regantes/OUA: indica que cuentan con 270 l/s.	No inscrito en CBR. Pendiente en DGA expediente NC-0506-44

Cuadro 8-7: Resumen situación Legal del Agua

Canal/OUA	Situación Legal	Comentario (Detalle en el Cuadro 5-9)
LFO	- No indica	No inscrito en CBR. Pendiente en DGA expediente NC-0506-45

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que, las OUAS constituidas y en vías de constitución pueden postular a la Ley N° 18.450, pero estas últimas deben acreditar el estado de tramitación y la última gestión útil.

8.3.3. Estaciones Fluviométricas Principales con sus respectivos Análisis de Frecuencia (datos SIIR) - DT-02

En este documento, con fecha de agosto de 2003, se presentan los resultados de los análisis de frecuencia para las principales estaciones fluviométricas de las 13 regiones del país.

Los caudales que fueron utilizados como fuente para los análisis de frecuencia corresponde a información controlada por la DGA. Por lo tanto, los caudales medidos no consideran o incluyen las extracciones u operaciones de obras ubicadas hacia aguas arriba.

En la Figura 8-12 se muestra la ubicación de las estaciones que se incluyen en el DT-02. La estación más cercana corresponde a la de Maipo en el Rosario la cual se encuentra a más de 15 km aguas arriba del área de estudio. Los caudales informados para diferentes probabilidades de excedencia se presentan en el Cuadro 8-8.

Cuadro 8-8: Resumen de Resultados análisis de Frecuencia Región Metropolitana Caudales medio mensuales (m^3/s), Estación N°45: Río Maipo en el Rosario

Pexc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT
95	3,014	10,861	17,702	23,357	25,192	7,261	5,163
90	3,957	13,638	21,198	28,505	31,114	8,433	6,808
85	4,754	15,902	23,939	32,605	35,877	9,330	8,204
50	10,332	30,449	40,032	57,552	65,525	14,301	18,057
20	19,406	51,600	60,774	91,294	106,858	20,231	34,265

Pexc	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95	11,814	18,816	4,982	2,705	17,236	17,236	10,713	15,703
90	16,244	26,315	6,758	3,338	20,497	20,497	14,442	19,427
85	20,137	32,998	8,302	3,847	23,038	23,038	17,665	22,426
50	49,950	85,921	19,818	7,009	37,768	37,768	41,411	41,155
20	104,446	186,882	40,166	11,408	56,419	56,419	82,709	67,378

Fuente: DT-02 ex Estaciones fluviométricas SIIR_AT-08

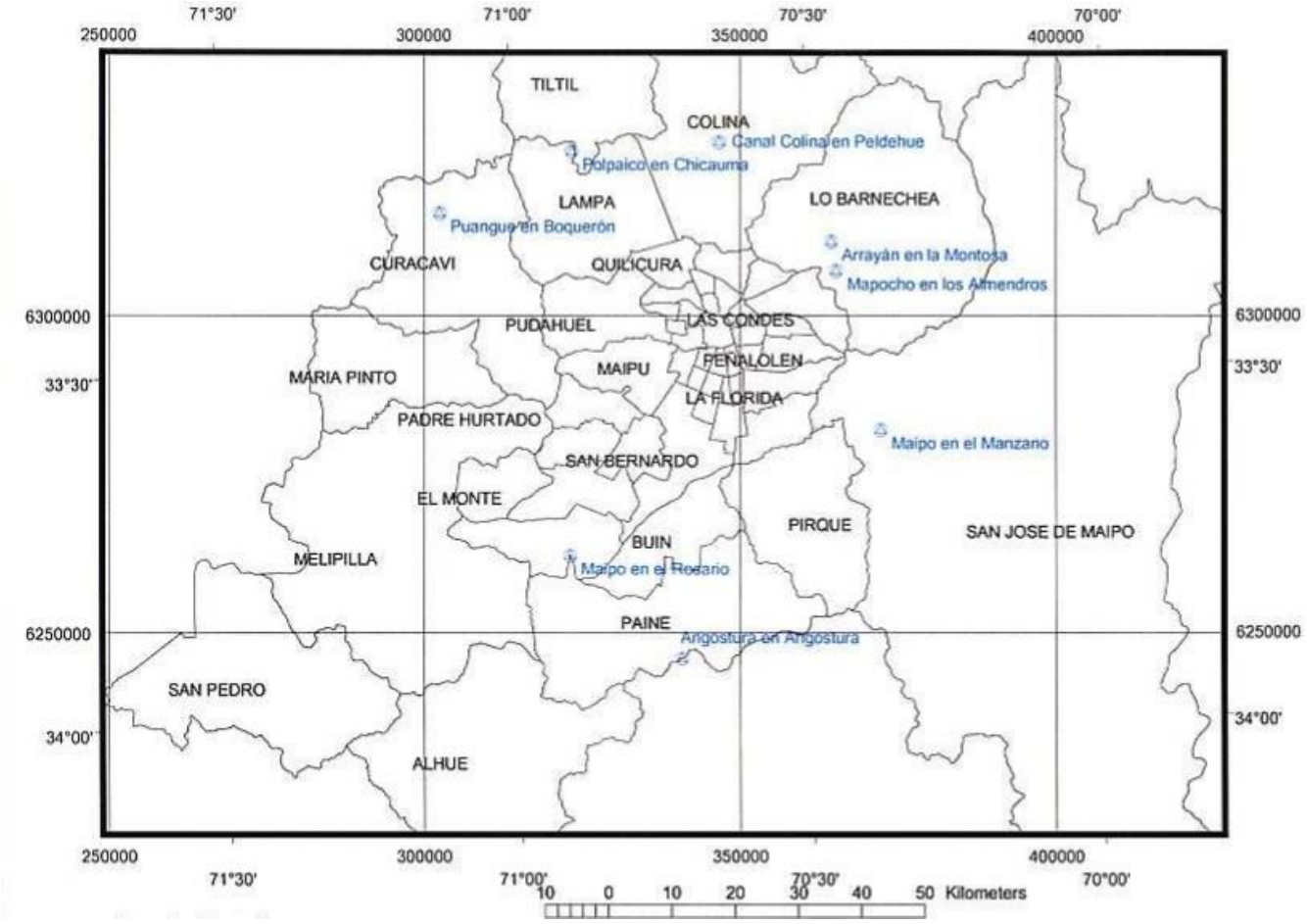


Figura 8-12: Estaciones Fluviométricas Región Metropolitana

Fuente: DT-02 ex Estaciones fluviométricas SIIR_AT-08

8.3.4. Estimación Caudales con 85% y 50% de probabilidad de Excedencia

Para estimar el caudal con 85% y 50% de probabilidad de excedencia se utilizaron los resultados del modelo WEAP generado en el estudio SIT N°471, DGA 2021. La Figura 8-13 muestra una vista general de la interfaz del modelo WEAP ya mencionado, con la vista de la cuenca completa, mientras que la Figura 8-14 muestra un acercamiento a la zona del Maipo bajo. En el Anexo 8.1.1. se encuentra el modelo WEAP del estudio mencionado.

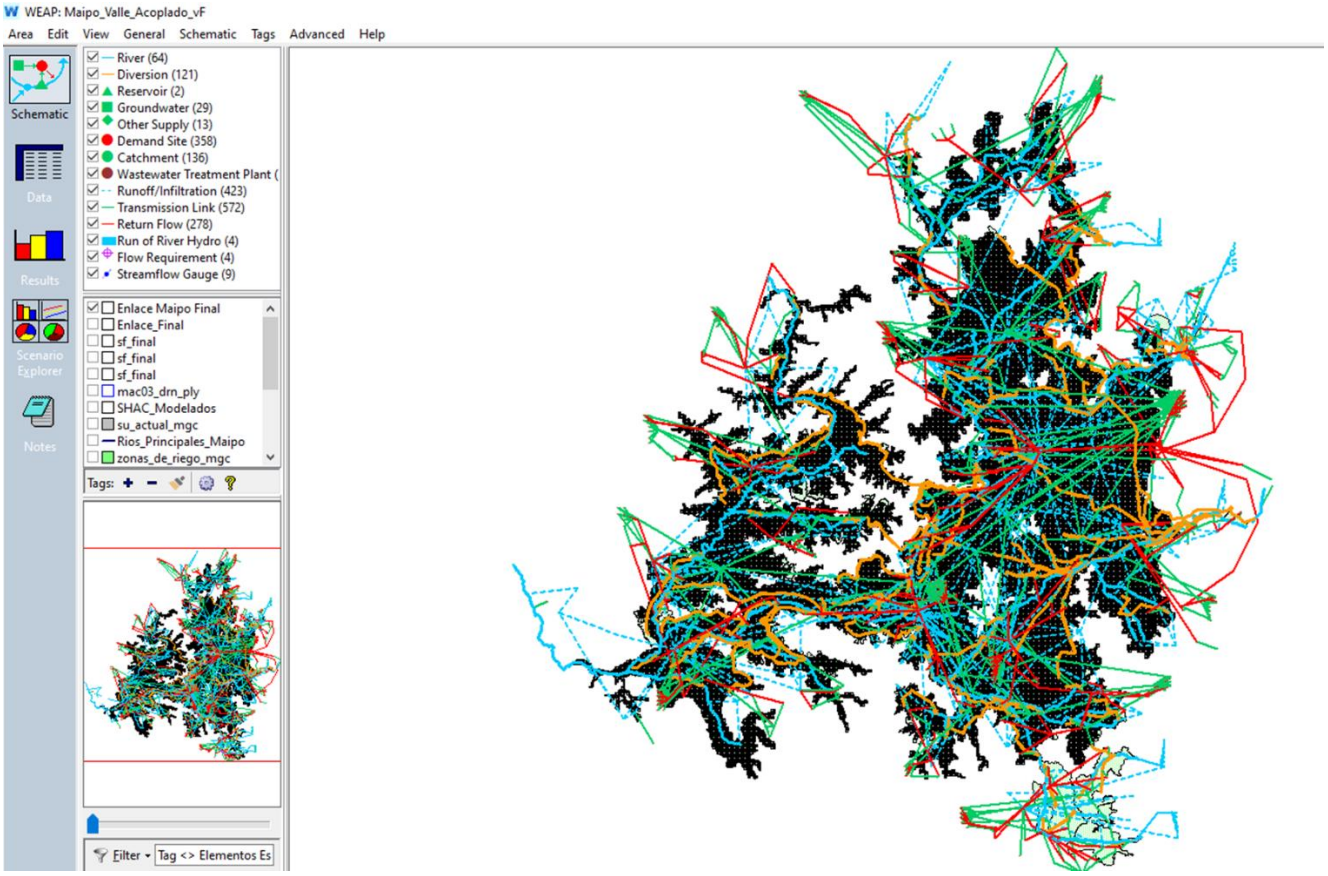


Figura 8-13: Vista de modelo WEAP (pestaña "Schmeatic") cuenca del Maipo completa

Fuente: DGA (2021)

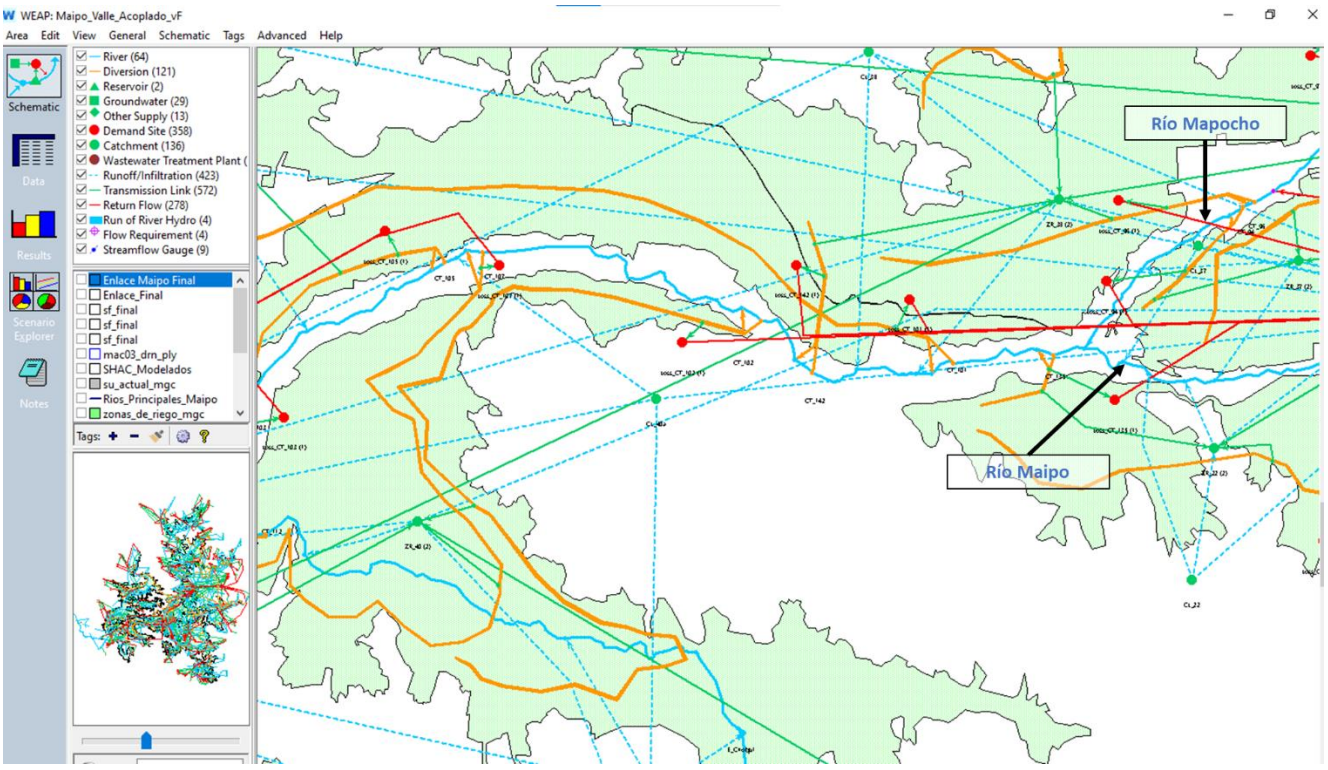


Figura 8-14: Vista de modelo WEAP (pestaña "Schematic") sector Maipo Bajo

Fuente: DGA (2021)

En este modelo, se encuentra representadas las extracciones, consumos y devoluciones desde y hacia los ríos y acuíferos. La interacción con el acuífero se encuentra representada mediante el acople con MODFLOW. A modo de ejemplo, se presenta el detalle de los canales Carmen Alto y Cholqui, ambos modelados de forma conjunta en un solo canal, representado por el elemento *Diversion "*CT-102" (ver Figura 8-15). El CT-102 posee un caudal de extracción máximo de 1,722 m^3/s (ver Figura 8-16), y sus pérdidas van hacia el nodo acuífero "SHAC-20"[4] (ver Figura 8-17), el cual se encuentra vinculado a MODLFOW. El dominio de cada SHAC de la zona empleada para este ejemplo se muestra en la Figura 8-18.

[4] SHAC es la abreviatura para "Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común".

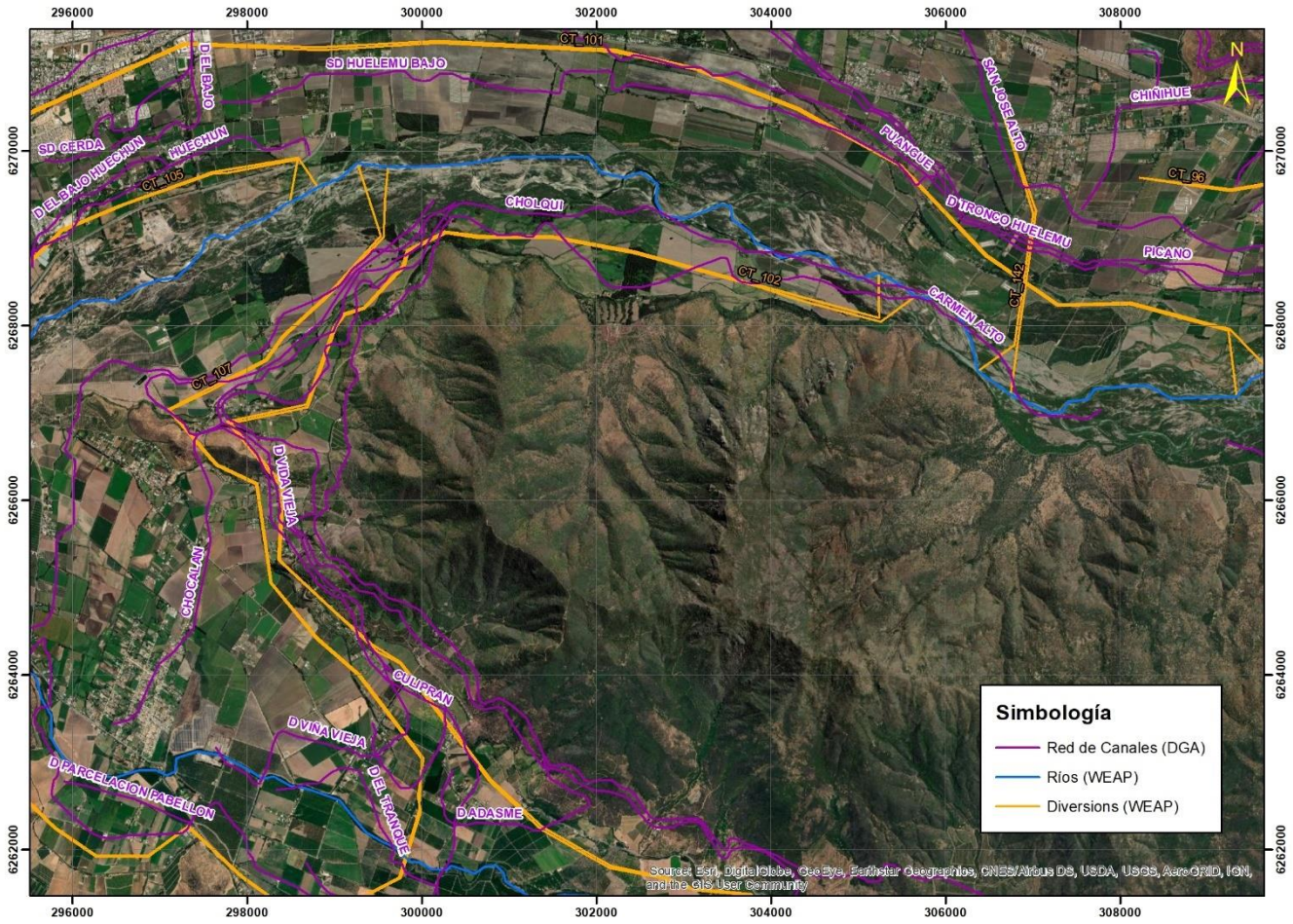


Figura 8-15: Canales Carmen Alto y Cholqui y su representación WEAP CT-102

Fuente: Elaboración propia, a partir de DGA (2021)

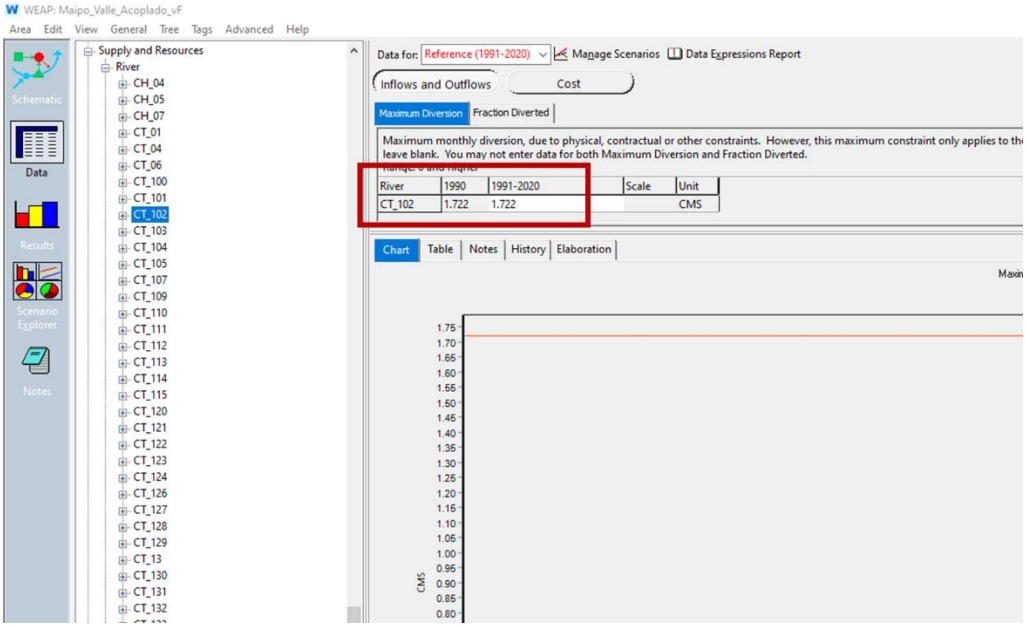


Figura 8-16: Vista de modelo WEAP (pestaña "Data") *Diversion* CT-102

Fuente: DGA (2021)

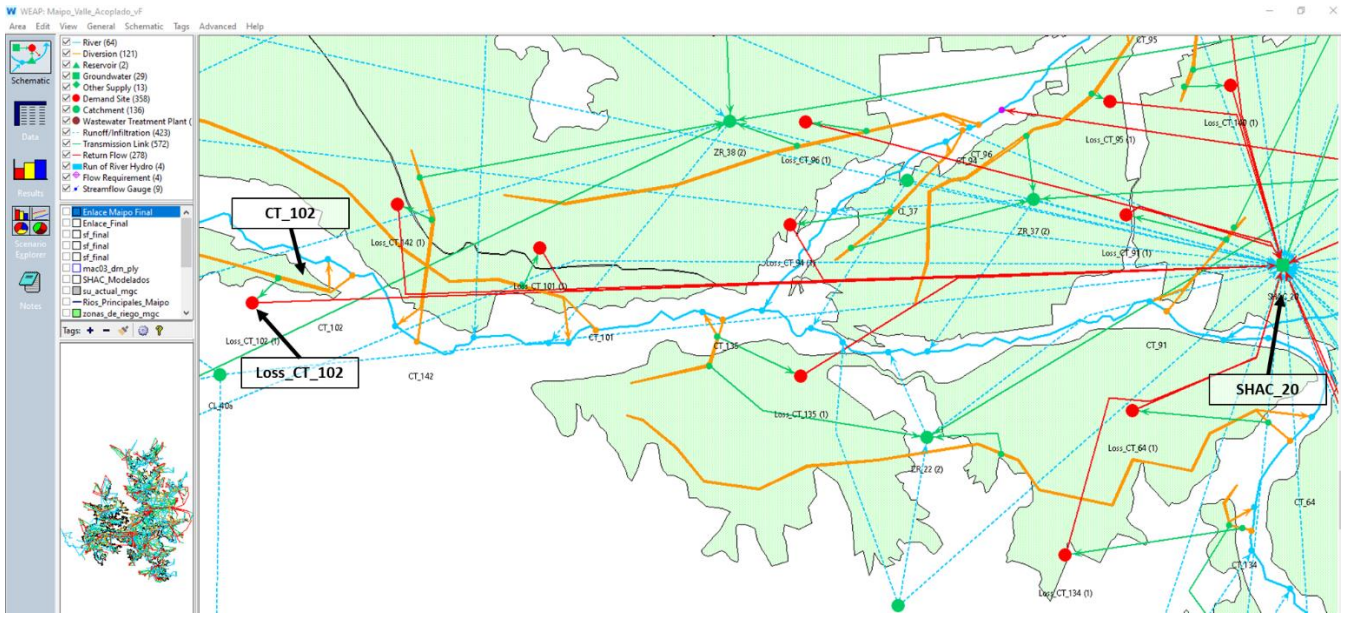


Figura 8-17: Vista de modelo WEAP (pestaña "Schematic") Representación pérdidas *Diversion* CT-102

Fuente: Elaboración propia, a partir de DGA (2021)

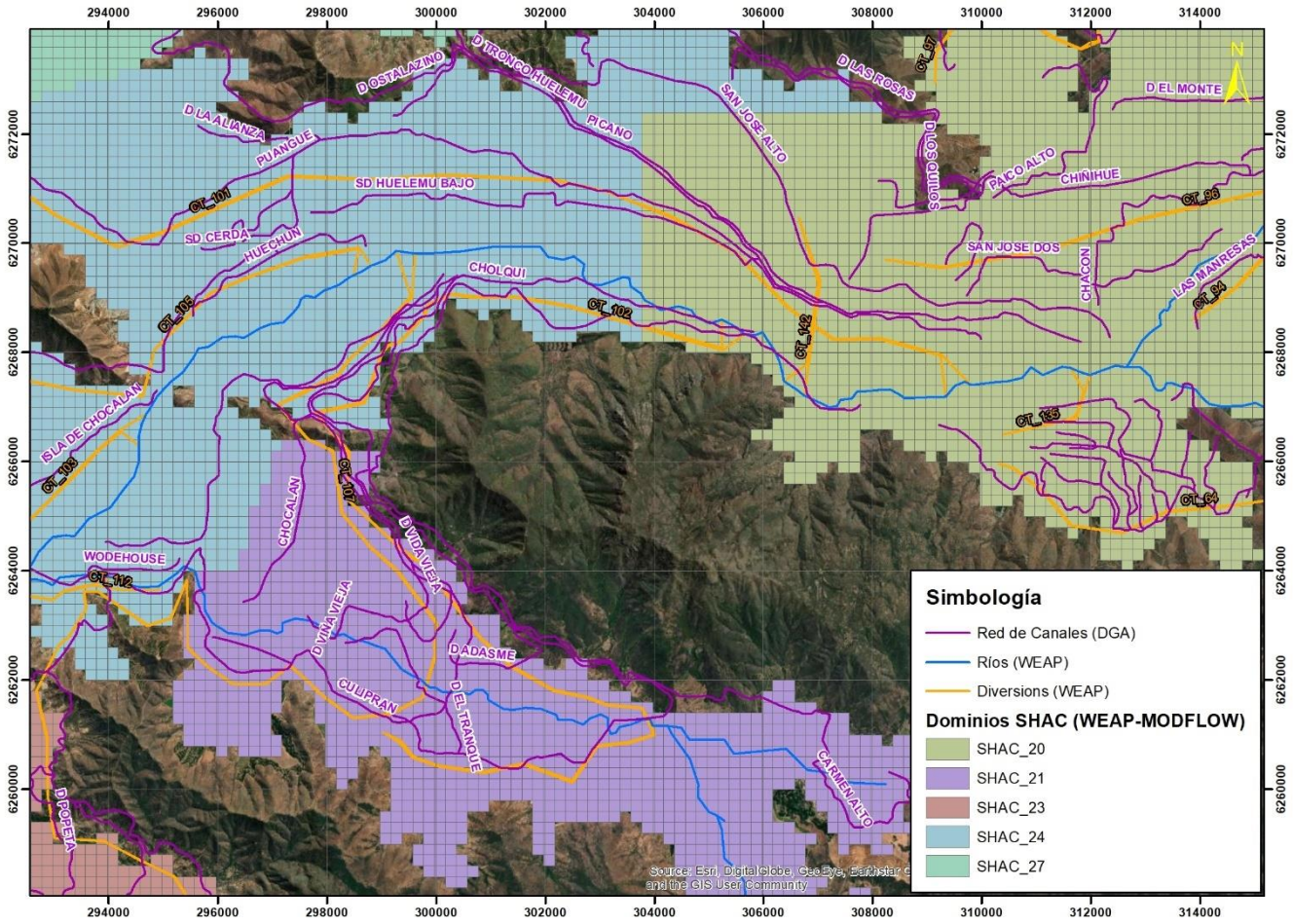


Figura 8-18: SHACs presentes en la zona del CT-102

Fuente: Elaboración propia, a partir de DGA (2021)

Usando el modelo WEAP, se identificaron los nodos de río correspondientes a cada canal del tramo de estudio. Para dicha acción, se usaron los mismos nodos de correspondencia que aquellos provenientes del modelo MAGIC (DGA, 2009), buscando en cada caso, la equivalencia espacial con el WEAP. En la Figura 8-19 se muestra la ubicación espacial de los nodos MAGIC y nodos WEAP. En el Cuadro 8-9 se ve el resultado de dicha asignación.

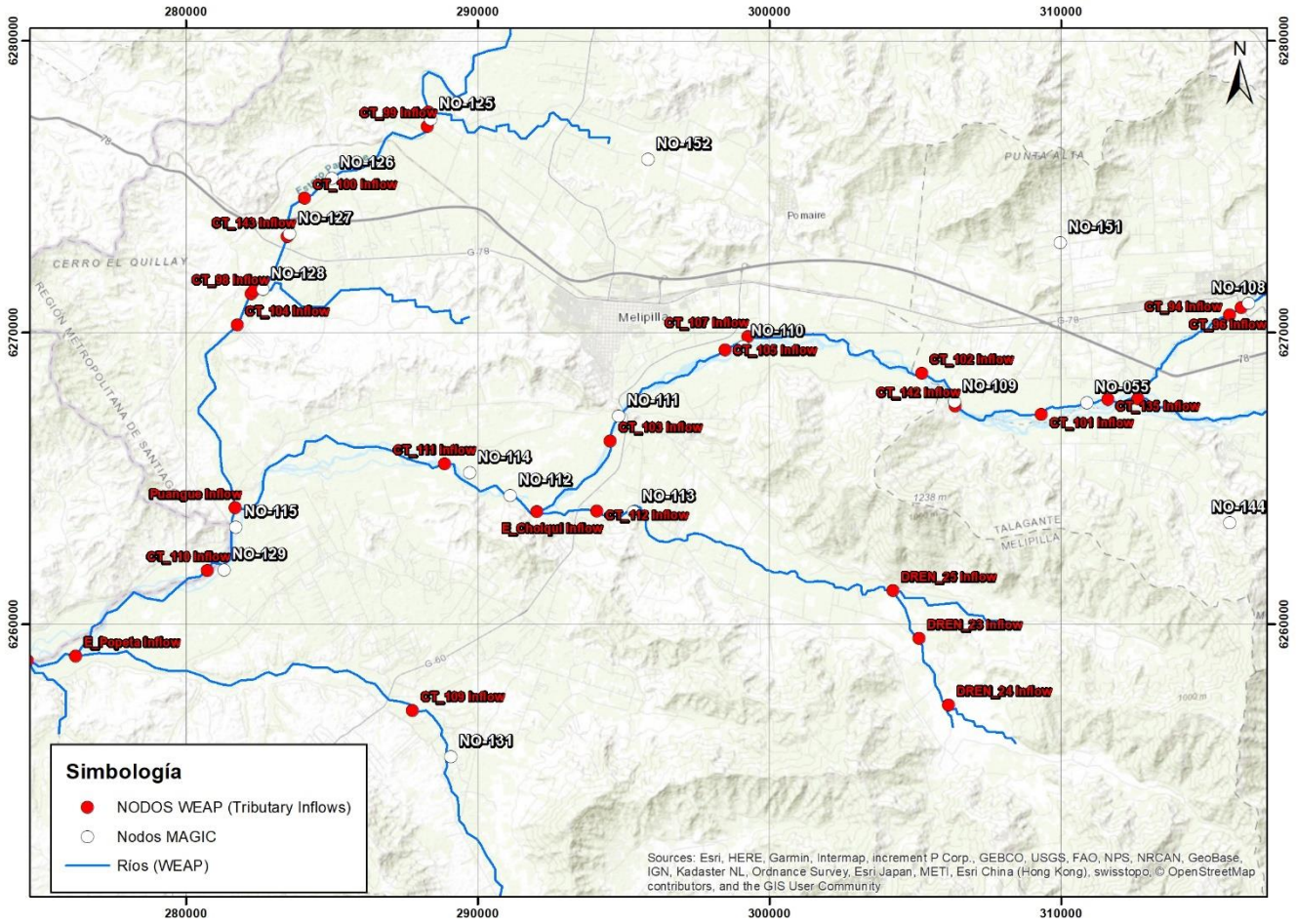


Figura 8-19: Ubicación Nodos MAGIC y Nodos WEAP

Fuente: Elaboración propia, a partir de DGA (2021) y DGA (2009)

Una vez identificados los nodos WEAP correspondientes a los nodos de río aportantes a cada canal, se extrajeron las series completas de caudales medios mensuales pasantes por dichos puntos. A partir de dichas series, se calcularon los Q85 y Q50 para los tres meses de máxima evapotranspiración, correspondientes a los meses de diciembre, enero y febrero. En el Cuadro 8-9 se presentan los caudales 85% y en el Cuadro 8-10 los caudales 50%. El respaldo de estos cálculos se puede ver en el Anexo 8.1.2.

Cuadro 8-9: Resumen de caudales 85% de probabilidad de excedencia en bocatoma (m^3/s)

Canal	Código	Nodo MGC	Nodo WEAP	Q 85% tres meses de máximo Eto			Q85% Promedio 3 meses
				dic	ene	feb	
Chancho Las Mercedes	CHA	NO-026	CT_35 Inflow	38,9	70,1	28,1	45,7
Arenal	ARE	NO-026	CT_35 Inflow	38,9	70,1	28,1	45,7
San Antonio de Naltahua	SAN	NO-053	CT_64 Inflow	41,5	73,4	32,7	49,2
Naltahua	NAL	NO-053	CT_64 Inflow	41,5	73,4	32,7	49,2
San José	SJO	NO-055	CT_135 Inflow	46,7	78,6	39,5	54,9
Puangue	PUA	NO-055	CT_135 Inflow	46,7	78,6	39,5	54,9
Picano	PIC	NO-055	CT_135 Inflow	46,7	78,6	39,5	54,9
Huaulemu	HUA	NO-055	CT_135 Inflow	46,7	78,6	39,5	54,9
Huechún	HUE	NO-110	CT_107 Inflow	39,7	71,6	32,3	47,9
Isla de Huechún	LI	NO-111	CT_103 Inflow	38,1	69,7	30,4	46,1
Carmen Alto	CAR	NO-109	CT_142 Inflow	44,9	76,8	37,8	53,2
Cholqui	CHQ	NO-109	CT_142 Inflow	44,9	76,8	37,8	53,2
Chocalán	CHO	NO-109; N-110	CT_102 Inflow	43,3	75,1	36,1	51,5
Culiprán	CUL	NO-109; N-110	CT_102 Inflow	43,3	75,1	36,1	51,5
Codigua	COD	NO-114	CT_111 Inflow	36,8	68,3	29,0	44,7
El Asilo	ASI	NO-115	Puangue Inflow	45,9	75,6	37,2	52,9
La Floresta	LFO	NO-129; N-130	E_Popeta Inflow	47,8	77,4	39,1	54,8

Fuente: a partir de SIT N°471, DGA 2021.

El promedio de los meses de diciembre (43,1 m^3/s), enero (74,6 m^3/s) y febrero (35,0 m^3/s) está muy por sobre los valores presentados en el DT-02 (Cuadro 8-8) correspondientes a 32,9 m^3/s, 19,39 m^3/s y 8,3 m^3/s respectivamente.

A raíz de las diferencias identificadas, se revisó el estudio "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivo de Calidad", DGA 2004, donde se presenta la Curva de Variación Estacional de la Estación fluviométrica "Río Maipo en Cabimbao". La curva refleja la influencia de la interferencia humana que tiene la cuenca, como lo constituyen la gran cantidad de canales de regadío. En este caso, el promedio Q85 de los meses de diciembre (50,3 m^3/s), enero (40,9 m^3/s) y febrero (41,35 m^3/s) presentan valores cercanos excepto en el mes de enero donde hay una diferencia 66% extra de caudal. No obstante, la variación en el promedio de los 3 meses es del 2,4%. (Promedio DGA-2004: 49,7 m^3/s; Promedio DGA-2021: 50,9 m^3/s).

Por otra parte, en el "Estudio Integral de Optimización del Regadío de la Tercera Sección del Río Maipo y Valles de Yali y Alhué", CNR 2001, se señala que los 11 canales de riego principales con acciones de la tercera sección del río Maipo y accionistas individuales suman un total de 50,55 m^3/s, lo

cual concuerda con los valores obtenidos en el modelo integral DGA,2021, por lo tanto, se desestima los valores indicados en el del DT-02.

Se comparó también el Q50 de los estudios ya mencionados obteniendo una variación porcentual de 1,7%. (Promedio DGA-2004: 89,1 m^3/s; Promedio DGA-2021: 90,6 m^3/s).

Cuadro 8-10: Resumen de caudales 50% de probabilidad de excedencia en bocatoma (m^3/s)

Canal	Código	Nodo MGC	Nodo WEAP	Q 50% tres meses de máximo Eto			Q50% Promedio 3 meses
				dic	ene	feb	
Chancho Las Mercedes	CHA	NO-026	CT_35 Inflow	85,6	107,6	62,0	85,1
Arenal	ARE	NO-026	CT_35 Inflow	85,6	107,6	62,0	85,1
San Antonio de Naltahua	SAN	NO-053	CT_64 Inflow	89,0	110,9	69,1	89,7
Naltahua	NAL	NO-053	CT_64 Inflow	89,0	110,9	69,1	89,7
San José	SJO	NO-055	CT_135 Inflow	94,4	117,0	72,8	94,7
Puangue	PUA	NO-055	CT_135 Inflow	94,4	117,0	72,8	94,7
Picano	PIC	NO-055	CT_135 Inflow	94,4	117,0	72,8	94,7
Huaulemu	HUA	NO-055	CT_135 Inflow	94,4	117,0	72,8	94,7
Huechún	HUE	NO-110	CT_107 Inflow	86,9	109,8	65,0	87,2
Isla de Huechún	LI	NO-111	CT_103 Inflow	85,2	108,0	63,2	85,4
Carmen Alto	CAR	NO-109	CT_142 Inflow	92,1	115,0	70,6	92,6
Cholqui	CHQ	NO-109	CT_142 Inflow	92,1	115,0	70,6	92,6
Chocalán	CHO	NO-109; N-110	CT_102 Inflow	90,5	113,3	68,9	90,9
Culiprán	CUL	NO-109; N-110	CT_102 Inflow	90,5	113,3	68,9	90,9
Codigua	COD	NO-114	CT_111 Inflow	83,8	106,8	62,6	84,4
El Asilo	ASI	NO-115	Puangue Inflow	92,0	115,5	71,7	93,1
La Floresta	LFO	NO-129; N-130	E_Popeta Inflow	93,7	117,6	73,9	95,1

Fuente: a partir de SIT N°471, DGA 2021.

Como es posible observar, los caudales Q85 y Q50 no experimentan disminución marcada a medida que se avanza hacia aguas abajo, e incluso, en varios puntos existe aumento de caudal. Esto, pese a que en cada tramo se están realizando las extracciones correspondientes a los distintos DAA existentes. Lo anterior se debe a que, los caudales medios mensuales pasante por cada nodo, y que son entregados por el modelo (WEAP), son el resultado de todas las interacciones existentes en río. Esto quiere decir que a medida que se avanza hacia aguas abajo, el río no solo presenta extracciones, sino que también devoluciones (ej.: derrames de riego) y nuevos aportes (ej.: afluentes, afloramientos, etc.). Dicho balance actualiza el caudal disponible nodo a nodo, lo que, a simple vista, genera la impresión de que existe un recurso abundante en esta parte de la cuenca. Sin embargo, debe tenerse en consideración que una parte importante de esos caudales pasantes provienen de derrames y otras ineficiencias de uso, por lo cual, en términos estrictos corresponden a reúso y no oferta natural (intacta). Este aspecto adquiere gran importancia cuando se trata de DAA de carácter consuntivo, ya que, en teoría, mucha de esa agua no debería volver al río.

8.3.5. Estudio de crecidas

8.3.5.1. Introducción

En el presente acápite, se desarrolla el estudio de los caudales de crecida, mediante el cálculo de los caudales máximos instantáneos (QMI). Los puntos a estudiar serán aquellos donde los cauces naturales crucen a las obras de conducción como se ejemplifica en la Figura 8-20, las coordenadas de estos puntos se señalan en el Cuadro 8-11.

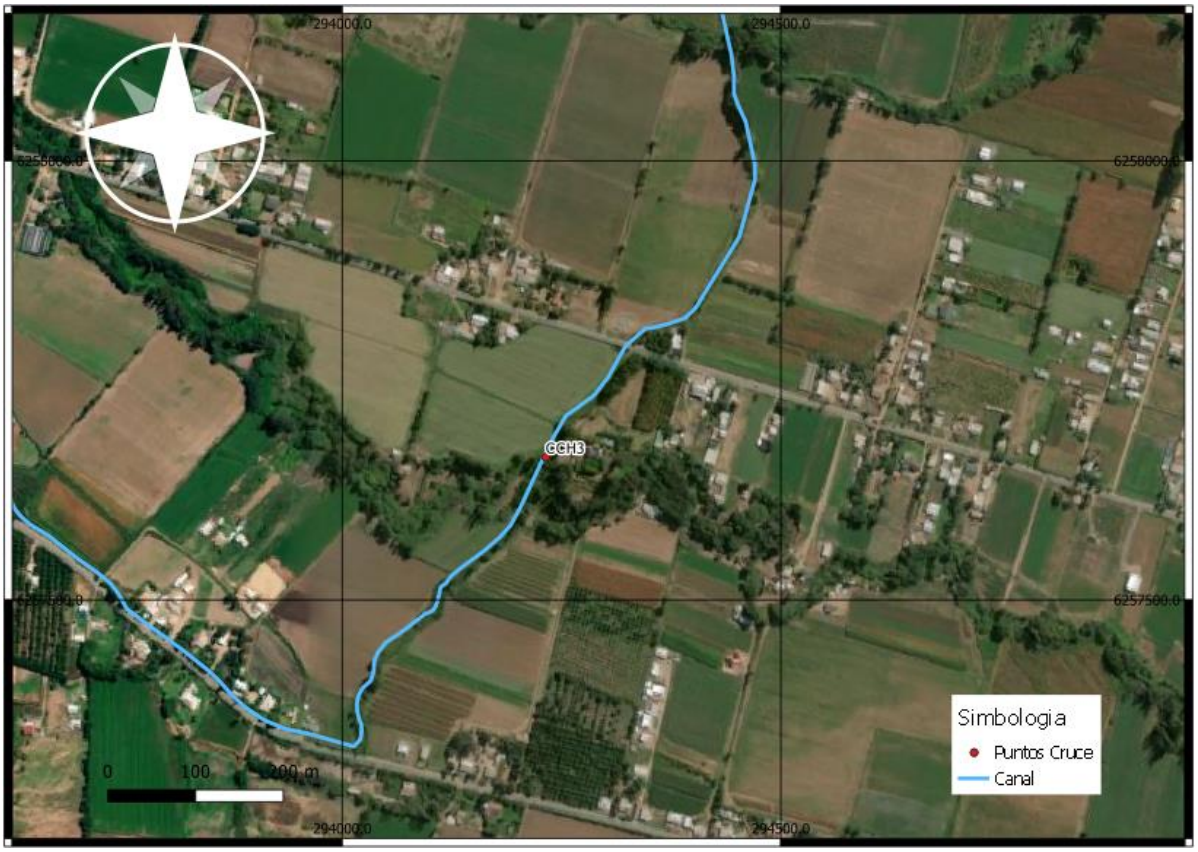


Figura 8-20: Cruce entre canal y cauce natural.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 8-11: Disponibilidad de datos de PPD

Canal	Punto	Coordenada Este	Coordenada Este
Cholqui	CHQ4	304144,2	6261209,2
Canal Chico	CCH3	294232,0	6257663,0

Fuente: Elaboración propia

Para realizar la estimación de los QMI Se evaluaron distintos métodos para el estudio de crecidas pluviales, para finalmente quedarse con el más adecuado. Los 3 métodos empleados, junto con su justificación fueron los siguientes:

1) Método Racional Modificado. Es un método indirecto y empírico incluido en el manual de crecidas de la DGA (1995). Su uso está restringido para períodos de retorno hasta 100 años y para cuencas de superficie entre 20 y 10.000 km^2.

2) Método Verni y King Modificado. Es un método indirecto y empírico incluido en el manual de crecidas de la DGA (1995), que se caracteriza por ser un método simple y rápido de implementar, con el cual se alcanzan buenos resultados, razones por las cuales se ha incluido en el presente análisis. Su uso está restringido para períodos de retorno hasta 100 años y para cuencas de superficie entre 20 y 10.000 km^2.

3) Método DGA-AC. Es un método indirecto y empírico incluido en el manual de crecidas de la DGA (1995), recomendado por sobre los otros métodos de este estilo en el mismo manual, que se caracteriza por ser un método simple y rápido de implementar, con el cual se alcanzan buenos resultados, razones por las cuales se ha incluido en el presente análisis. Su uso está restringido para períodos de retorno hasta 100 años y para cuencas de superficie entre 20 y 10.000 km^2.

8.3.5.2. Información Disponible en Estaciones Pluviométricas

Se analizó la disponibilidad de información de la variable Precipitación Diaria (PPD) en las estaciones presentes en el área de estudio y sus inmediaciones para 30 años hidrológicos. La Figura 8-21 muestra la ubicación de todas las estaciones de PPD colindantes a los puntos de control de interés, donde se observa claramente que la estación *Carmen de las Rosas* más cercana al sector y por lo tanto es la que se desea emplear siempre que se disponga de buena información.

En el Cuadro 8-12 se observa que la disponibilidad de datos por estación es bastante bueno, en particular la estación *Carmen de las Rosas* solo requiere rellenar un par de datos al inicio y final del periodo, para esto se utilizara inicialmente la estación que presente mejor correlación con la estación y que cuente con datos para el periodo deseado, en este caso inicialmente se utilizó la estación *Los Guindos* y finalmente se complementó la información con la estación *Estero Puangue en Ruta 78*. Para efectos de evaluar la disponibilidad de datos de PPD.

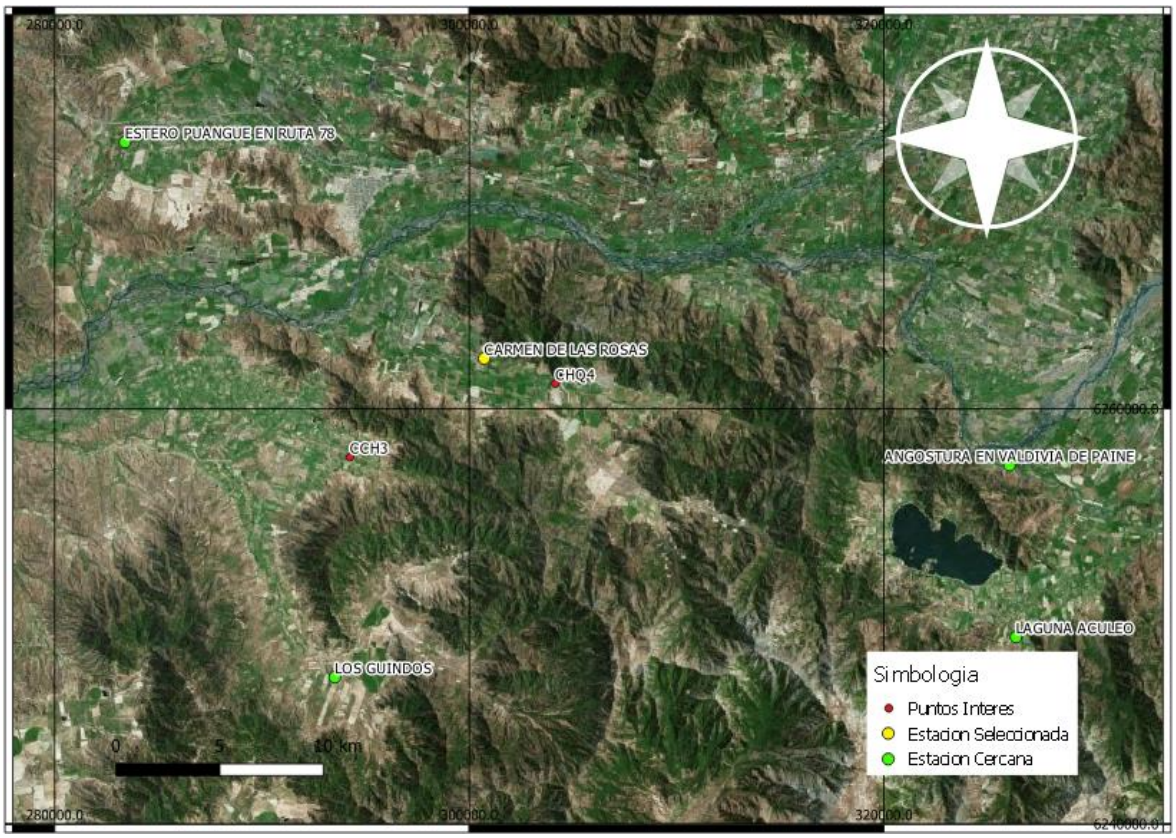


Figura 8-21: Estaciones consideradas para el estudio

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 8-12: Disponibilidad de datos de PPD

Estación	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carmen Rosas	9	8	10	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	9	4
Valdivia Paine	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	9	12	12	12	8	0	0	0	0	0
Los Guindos	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	12	12	6	8	12
Laguna Aculeo	12	9	4	0	0	10	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	8	5
Estero Puangue	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	9	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaboración propia

Para las estaciones seleccionadas, se ordenaron los datos en año hidrológico, se realizó un relleno a nivel de Precipitación Máximas Diarias (PMD) a nivel mensual (1 valor por mes) y una extensión para aquellos casos en que fue necesario.

Para el relleno de información, se utilizó un modelo de regresión lineal corregido con una variable aleatoria (relleno estocástico) que permite preservar los parámetros estadísticos de cada serie, según la expresión (el componente estocástico es opcional):

$$Y_1 = \alpha \cdot Y_2 + \beta + \sqrt{1 - R^2} \cdot \varepsilon \cdot S_Y$$

Donde:

Y1: La variable que se desea rellenar
Y2: La variable que se utilizará para rellenar la estadística de Y1
α: Pendiente de la regresión entre la variable Y1 e Y2
β: Coeficiente de intersección de la regresión entre la variable Y1 e Y2
R2: Coeficiente de determinación de la regresión entre la variable Y1 e Y2
ε: Error aleatorio asociado a una distribución normal N(0,1)
Sy: Desviación estándar de la serie Y1 original

Esta metodología de relleno se presenta con más detalle en la Revista SOCHID Vol. 10, Fernández B. y Salas J., 1995, y ha sido ampliamente utilizada en estudios para la Dirección General de Aguas y Dirección de Obras Hidráulicas. La ventaja de este método es que preserva la variabilidad natural que existe originalmente entre ambas series y no ve afectado su coeficiente de determinación inicial al utilizar directamente el relleno mediante correlación lineal simple. La metodología se puede utilizar para rellenar directamente las series de precipitación, temperaturas o caudales, o bien utilizar variables transformadas para aquellas series que poseen asimetría negativa o positiva, o una alta variabilidad de valores extremos. Para efectos del presente estudio, no se consideró componente estocástico.

Una vez realizado el relleno, se obtuvo la serie de PMD a nivel anual (1 valor por año hidrológico). Las series de PMD anual resultantes de estas estaciones, se muestran en el Cuadro 8-13.

Cuadro 8-13: Precipitaciones Máximas Diarias anuales (mm)

año	Carmen de las rosas	año	Carmen de las rosas
1990	37,5	2005	52,9
1991	56,5	2006	78,0
1992	97,0	2007	21,0
1993	42,3	2008	84,0
1994	52,5	2009	59,0
1995	46,0	2010	42,0
1996	40,0	2011	38,0
1997	58,5	2012	95,2
1998	20,0	2013	80,0
1999	33,5	2014	36,0
2000	87,0	2015	58,0
2001	70,0	2016	47,5
2002	86,5	2017	73,7
2003	70,0	2018	70,8
2004	50,0	2019	22,0

Fuente: Elaboración propia

8.3.5.3. Parámetros morfométricos de la cuenca

Las cuencas de interés en el Área de Estudio, fueron delimitadas usando herramientas SIG a partir del DEM satelital LANDSAT, el cual posee una resolución espacial de 30m. En el Cuadro 8-14 se muestra los parámetros de las cuencas principales, los que fueron usados posteriormente en los métodos indirectos. Los parámetros fueron obtenidos mediante la aplicación de Herramientas SIG, por otro lado, en la Figura 8-22, muestra la ubicación espacial y límites de cada cuenca.

Cuadro 8-14: Parámetros morfométricos de cuencas aportantes utilizados

Cuenca	Área (km^2)	Altura min Cuenca (m)	Altura max Cuenca (m)	Longitud Cauce (km)	Pendiente Cuenca (%)
CHQ4	186,9	170,0	1780,0	20,539	7,8
CCH3	27,2	128.0	618,0	8,307	5,9

Fuente: Elaboración propia

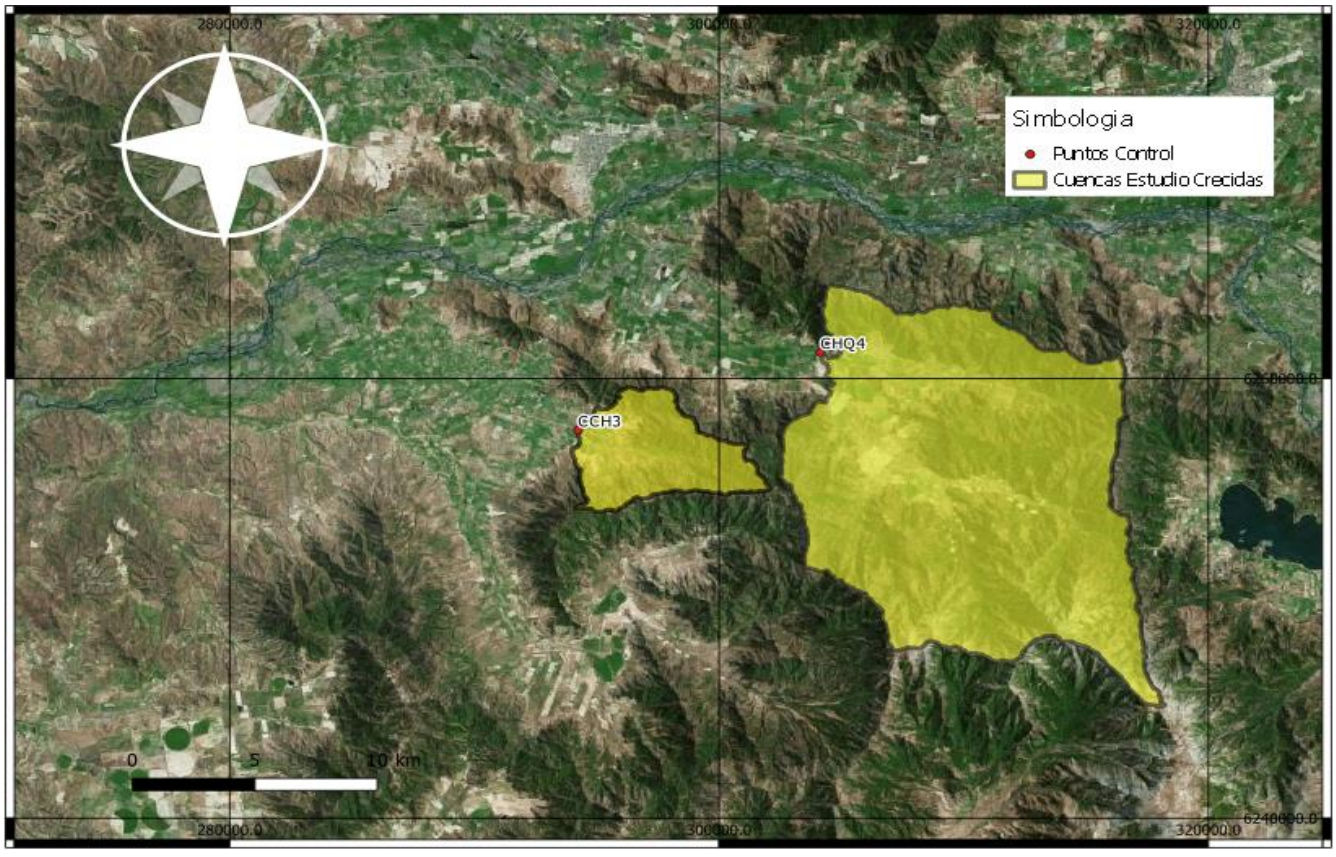


Figura 8-22: Cuencas analizadas en área de estudio

Fuente: Elaboración propia.

8.3.5.4. Precipitación Máxima en 24 horas (Pmax24)

a) Análisis de frecuencia PMD

Para la estación pluviométrica San Carmen de las Rosas, se realizó un Análisis de Frecuencia con el fin de obtener los valores asociados a distintos Períodos de Retorno (T). El Cuadro 8-15 muestra el resultado del test estadístico utilizado en la selección de la función (test de Kolmogorov-Smirnov o K-S). Como puede verse en este caso, todas las distribuciones pasan satisfactoriamente el test estadístico de K-S, ya que el valor del estadístico calculado es, en todos los casos, inferior al valor del estadístico tabulado que actúa como umbral de decisión (0,24). Ello implica validar la hipótesis nula, con lo cual se acepta que la función observada no presenta diferencias significativas respecto de la función teórica. En consecuencia, la decisión se toma observando el ajuste gráfico presentado en la Figura 8-23, escogiendo en este caso a la función Pearson III, ya que resulta ser la mejor en este aspecto. Al observar dicha Figura, se aprecia un ajuste bastante adecuado tanto en valores bajos como altos, con lo cual se valida la decisión. De esta forma, utilizando la inversa de la distribución adoptada, se pudieron obtener los valores asociados a distintos T.

El detalle del análisis de frecuencia para cada una de las estaciones estudiadas puede verse en detalle en el Anexo 8.1.3. Los resultados de las PMD asociadas a distintos T pueden verse en el Cuadro 8-16.

Cuadro 8-15: Test Kolmogorov-Smirnov Estación Carmen de las Rosas

Distribución	Estadístico K-S	Resultado
Normal	0,080	Se acepta
Gumbel	0,125	Se acepta
Pearson III	0,085	Se acepta
LogNormal	0,103	Se acepta
LogPearson III	0,123	Se acepta
LogNormal III	0,085	Se acepta
Gamma	0,108	Se acepta

Fuente: Elaboración propia.

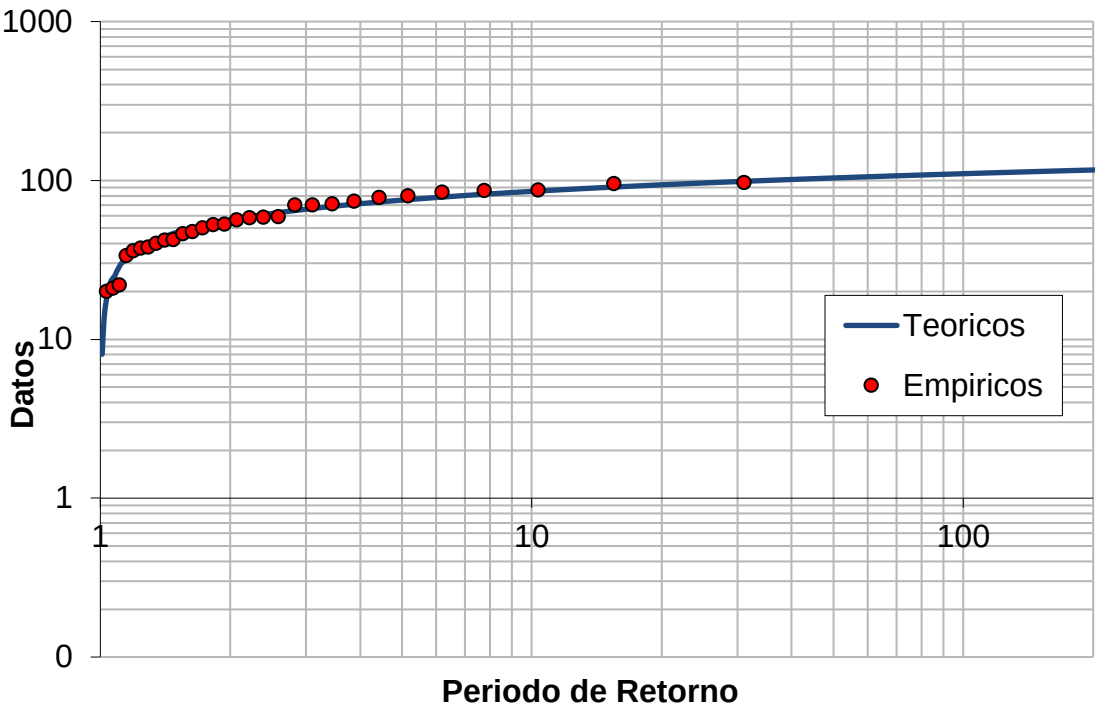


Figura 8-23: Ajuste de Distribución Pearson III Carmen de las Rosas

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8-16: PMD para distintos Períodos de Retorno en Carmen de las Rosas (Pearson III)

Periodo de Retorno	PMD [mm]
100	110,2
50	103,6
25	96,4
20	93,8
10	85,3
5	75,2
2	56,3

Fuente: Elaboración propia.

Dado que los datos de PPD son obtenidos a partir de horas de observación fijas (por ejemplo, horas enteras, de 8 AM a 8 AM), no siempre permiten conocer las cantidades máximas verdaderas durante la duración deseada, en este caso, 24 horas. Es así, que estudios efectuados a partir de miles de datos de precipitación de múltiples estaciones indican que, multiplicando por 1,13 las cantidades máximas anuales de lluvia horarias o diarias de un único intervalo de observación fijo comprendido entre 1 y 24 horas, se obtendrán valores cercanos a los obtenidos mediante un análisis de máximos verdaderos (WMO,

2011)[5]. De acuerdo con lo anterior, los valores de PMD del Cuadro 8-16 se multiplicaron por 1,13, obteniendo como resultados las Pmax24 para distintos T, las que se muestran en el Cuadro 8-17.

Cuadro 8-17: Pmax24 PMD para distintos Períodos de Retorno en Carmen de las Rosas

Periodo de Retorno	Pmax 24 [mm]
100	124,6
50	117,1
25	108,9
20	106,0
10	96,4
5	84,9
2	63,6

Fuente: Elaboración propia.

8.3.5.5. Método DGA-AC

Corresponde a una metodología expuesta en el Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas sin Información Fluviométrica (DGA, 1995), para estimar caudales máximos de crecidas pluviales, en base a curvas de frecuencias regionales establecidas para zonas hidrológicamente homogéneas. El procedimiento se explica a continuación.

Según la ubicación geográfica y las características de las cuencas en estudio, se determina la región hidrológicamente homogénea a la que ella pertenece, que en este caso corresponde a "Cuencas Latitud 32°-35° (Zona Np y Op)" (Tabla 3.18 del Manual DGA), y la fórmula para período Pluvial en la Región Metropolitana es:

$$Q_{10} = 5{,}42 \cdot 10^{-8} \cdot Ap^{0{,}915} \cdot (P_{24}^{10})^{1{,}432}$$

Donde Q_{10} es el caudal medio diario máximo de T=10 años (en m^3/s), Ap es el área pluvial aportante (en km^2), y P_{24}^{10} es la precipitación máxima diaria de T=10 (en mm).

El Q_{10} se multiplica posteriormente por el Coeficiente de Frecuencia Regional adimensional "QT/Q10", correspondiente a la región homogénea, que se obtiene del manual ya citado. Finalmente, se determina el QMI asociado a distintos T, multiplicando el resultado anterior por el factor de conversión correspondiente a la zona homogénea. Este factor se obtiene de la Tabla 3.24 del mismo Manual.

En el Cuadro 8-18 se muestran los resultados obtenidos por el presente método para las subcuencas presentes en el área de estudio. La planilla base con los detalles del cálculo puede verse en el Anexo 8.1.3.

[5] Guía de Prácticas Hidrológicas, Volumen II, Gestión de Recursos Hídricos y Aplicación de Prácticas Hidrológicas. World Meteorological Organization, 2011. Pg II.5-18.

Cuadro 8-18: QMI método DGA-AC pluvial (m^3/s)

Cuenca	T						
	2	5	10	20	25	50	100
CHQ4	33,90	53,06	73,69	114,22	129,70	186,44	226,98
CCH3	2,69	7,66	13,45	22,45	26,09	40,07	50,56

Fuente: Elaboración propia

8.3.5.6. Método Verni King Modificado

Esta fórmula corresponde a una versión modificada de la ecuación de Verni y King original, a la que se ha introducido el coeficiente "C" (coeficiente de escorrentía) que, en la realidad, depende del período de retorno y de las características de la zona donde se aplica. Su expresión es la siguiente:

$$Q_T = C(T) \cdot 0{,}00615 \cdot {P_{24}^T}^{1{,}24} A^{0{,}88} (m^3/s)$$

Donde,

Q: Caudal máximo instantáneo (m^3/s).

C: Coeficiente empírico asociado a T.

P_{24}^T: Pp. máxima diaria de período de retorno T (mm).

A: área pluvial aportante (km^2).

El coeficiente C se obtiene a partir de las tablas expuestas en el Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas sin Información Fluviométrica (DGA 1995). Los cálculos detallados pueden verse en el Anexo 8.1.3.

En el Cuadro 8-19 se muestran los resultados obtenidos en el presente método para las cuencas analizadas en el área de estudio. Los detalles del cálculo pueden verse en el Anexo 8.1.3.

Cuadro 8-19: QMI método Verni King modificado (m^3/s)

Cuenca	T						
	2	5	10	20	25	50	100
CHQ4	45,33	87,48	120,41	155,85	168,04	203,81	256,47
CCH3	15,01	27,03	36,09	45,65	48,92	58,30	72,28

Fuente: Elaboración propia

8.3.5.7. Método Racional Modificado

La fórmula del método Racional modificado es la siguiente:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3{,}6}$$

Donde:

Q = Caudal generado en la cuenca, en m^3/s.

C = Coeficiente de escorrentía.

I = Intensidad media de la precipitación para una duración de lluvia d = Tc, en mm/hr.

A = Área de la cuenca tributaria, en km^2.

Tc = Tiempo de concentración de la cuenca, en horas

El método modificado se usa para cuencas de área aportante mayores a 20 km^2. El "C" se vuelve dependiente del período de retorno. Los coeficientes C por región se obtienen del texto "Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas sin Información Fluviométrica" (DGA, 1995).

Por su parte, la intensidad de la lluvia se considera asociada a una duración igual al tiempo de concentración (tc) de la cuenca. Esta intensidad puede ser determinada usando los coeficientes de duración entregados por el mismo manual antes mencionado, los cuales requieren conocer como punto de partida, la Pmax24 (precipitación máxima en 24 horas) representativa de la cuenca.

Finalmente, y ya conociendo todos los parámetros de la ecuación de este método, se presenta el Cuadro 8-20 que muestra los caudales totales estimados para todas las subcuencas del área de estudio mediante este método. Los detalles del cálculo pueden verse en el Anexo 8.1.3.

Cuadro 8-20: QMI método Racional modificado (m^3/s)

Cuenca	T						
	2	5	10	20	25	50	100
CHQ4	92,75	167,00	222,98	282,08	302,23	360,21	446,60
CCH3	15,01	27,03	36,09	45,65	48,92	58,30	72,28

Fuente: Elaboración propia

8.3.5.8. Caudales de Crecidas Adoptados

A partir de los resultados obtenidos en general se observa que los caudales con mayor magnitud son obtenidos por el método racional modificado, mientras que el método DGA-AC es el que entrega los menores valores. Para ejemplificar esto en la Figura 8-24 se muestra la comparación de los caudales obtenidos para los distintos métodos desde T2 hasta T100 para la cuenca CHQ4.

Basado en un enfoque conservador, se opta por adoptar el resultado del método racional modificado Los QMI adoptados pueden verse en el Cuadro 8-21.

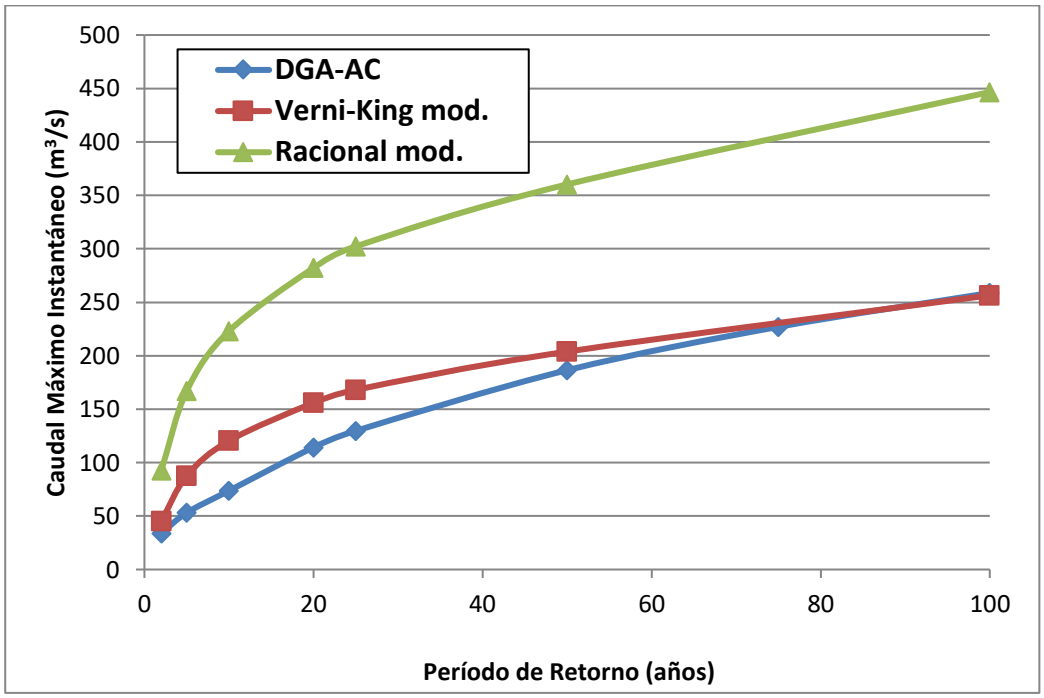


Figura 8-24: Comparación de caudales para los distintos métodos empleados en la cuenca CHQ4

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 8-21: QMI adoptados (m³/s)

Cuenca	T						
	2	5	10	20	25	50	100
CHQ4	92,75	167,00	222,98	282,08	302,23	360,21	446,60
CCH3	15,01	27,03	36,09	45,65	48,92	58,30	72,28

Fuente: MOP, 2012

8.3.6. Caudal de Diseño

Para determinación del caudal de diseño se sigue el siguiente orden: 1) cálculo de caudal con probabilidad de 50%, 2) comparar con caudal de DAA, seleccionar el mínimo. En caso de que el porteo del canal sea menor que los DAA considerar caudal en función de alturas máximas históricas registradas. En el Cuadro 8-22 se presenta el caudal de diseño. El detalle de cada caudal de diseño se presenta en los perfiles de proyecto.

.

Cuadro 8-22: Resumen Caudal de Diseño

Canal	Proyecto	Q m^3/s
Chancho Las Mercedes	CHA1_CHA2	1,16
Arenal	ARE1_ARE3	0,21
San Antonio de Naltahua	SAN6	1,2
Naltahua	NAL2	1,5
San José de Melipilla	SJ2_SJ3	1,5
San José de Melipilla	SJ4-SJ5	0,5
Puangue	PUA1	1,6
Puangue	PUA3	3,6
Puangue	PUA4	0,43
Picano	PIC3	2,33
Huaulemu	HUA5	2,00
Huechún	HUE4	4,2
Isla Huechún	LI1	2,62
El Carmen Alto	CAR11_CAR12	1,2
Cholqui	CHQ4	2
Cholqui	CHQ5	2
Culiprán	CUL4	2,55
Culiprán	CUL5_CUL6	2,55
Culiprán	CUL7	2,55
Culiprán	CUL19	2,55
Culiprán	CUL20	2,55
Culiprán	CUL21_CUL22	2,55
Culiprán	CUL23	2,55
Culiprán	CUL24	2,55
Tranque Los Molles	CTM1_CTM2	0,8
Tranque Los Molles	CTM3	0,4
Chico	CCH1	2,55
Chico	CCH2	0,15
Chico	CCH3_CCH4	0,42
Chico	CCH5_CCH6_CCH7	0,15
Codigua	COD2	1,5
Codigua	COD8	0,4
Codigua	COD12	0,3
Codigua	COD13	0,7
El Asilo	ASI1	7159
El Asilo	ASI2	0,4
El Asilo	ASI3_ASI4	0,4
El Asilo	ASI5_ASI6_ASI9	0,4
La Floresta	LFO1	0,07

Fuente: Elaboración propia.

Es importante indicar que, para las obras de mejoramiento en la Bocatoma del canal El Asilo (ASI1) se utiliza la información del estudio de crecidas del "Diseño Sistema Regadío Cuncumén Región de Valparaíso", DOH-2015, los que se presentan en el Cuadro 3-24 para distintos períodos de retorno en la zona de estudio. Los caudales fueron estimados a 7,5 km aguas abajo del punto de la bocatoma aproximadamente. Por otra parte, en los cauces que cruzan las iniciativas CHQ4 y CCH3 se utilizan los caudales del Cuadro 8-20.

Cuadro 8-23: Caudales de crecida en la zona en estudio para distintos períodos de retorno

T (años)	Caudal de Crecida (m^3/s)		
	Anual	Periodo Deshielo	Periodo Pluvial
2	666,9	206,6	657,1
5	1.495,5	378,8	1.486,9
10	2.333,4	520,0	2.332,9
20	3.410,0	675,6	3.426,5
25	3.816,4	729,1	3.840,8
50	5.296,0	907,0	5.354,5
100	7.158,8	1.103,8	7.269,7
150	8.457,9	1.228,3	8.610,2
200	9.485,6	1.321,1	9.673,2
250	10.348,7	1.395,1	10.567,4
500	13.437,9	1.642,6	13.777,6

Fuente: DOH (2015)

8.4. Estudio de Geología- Geotécnica

8.4.1. Introducción

Este Capítulo corresponde a los Estudios Básicos del proyecto, desde el punto de vista Geológico – Geotécnico del proyecto, además de sus áreas de interés. El presente acápite se basa principalmente de las conclusiones de la visita realizada a la obra, además de los antecedentes geológicos a los que se ha tenido acceso en el SERNAGEOMIN e Instituto Geográfico Militar, además de la estratigrafía de los pozos de exploración y resultados de los ensayos de laboratorio, realizados específicamente para este proyecto.

8.4.2. Geomorfología

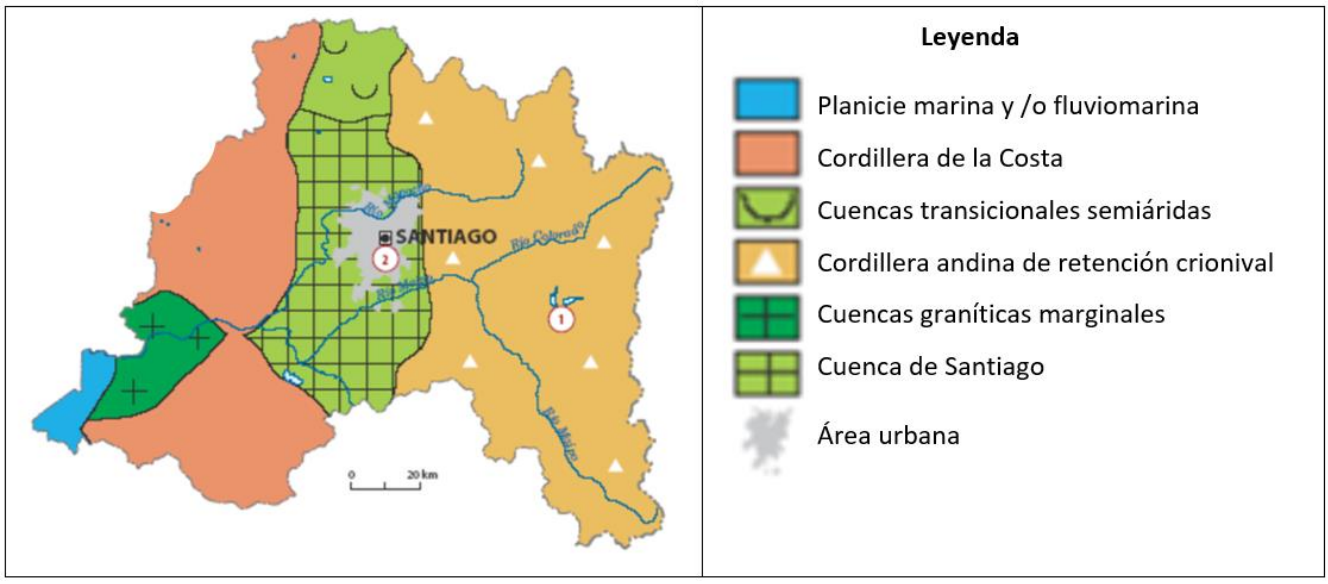


Figura 8-25: Geomorfología región de Metropolitana, Atlas Geográfico de la República de Chile

Instituto Geográfico Militar (IGM) 2005

Según R. Börgel (Pontifica Universidad Católica de Chile, 1975), *la cuenca de Santiago es de 80 km de eje NS por 35 km promedio ancho E-O; al Sur, el estrecho paso de la Angostura de Paine permite las comunicaciones hacia la cuenca de Rancagua.*

Por el Norte, los cerros de la cuesta El Manzano, cierra la cuenca con débiles comunicaciones hacia la cuenca transicional de Til- Til y Polpaico por los bordes oriental y occidental del cerro Chape. Desde El Manzano hacia los cerros de Colina la orografía describe forma de bisel para unirse al macizo andino en el borde oriental de la cuenca.

En el Oeste, la cordillera de la Costa se levanta con el aspecto de muro que hemos descrito al referirnos a esta forma orográfica. La. línea de falla anotada en el Este se repite en el pie oriental de la cordillera de la Costa enmarcando la fosa de hundimiento con dos líneas de fracturas tectónica bien notorias. La evolución de las laderas en este pie, indica formas de breve desarrollo y fuerte gradiente, colonizadas por manto vegetacional de carácter esteparío.

Dentro de la cuenca, las zonas de piedemonte y planicie se caracterizan por los procesos de relleno de los ríos Mapocho, Maipo y curso inferior del estero de Angostura señalan vicisitudes morfológicas relacionadas con los episodios de glaciación y volcanismo habidos en el interior de la zona cordillerana. En efecto, no estando ausentes las manifestaciones glaciarias, estas se presentan intervenidas en el proceso de sedimentación por episodios volcánicos que han trastornado el desarrollo clímax de las épocas glaciales. Fusiones violentadas por la actividad volcánica han producido acciones de relleno muy enérgicas dentro de la cuenca de Santiago, con enmantamiento de vastas superficies por cenizas volcánicas y piedras pómez, mezcladas en algunos sitios con cargas de sustitución, consistentes en arcillas, arenas y bloques. El Maipo, ha tenido una actividad más compleja y dinámica, caracterizada por ciclos de sedimentación y posterior erosión que rellenan la cuenca y a la vez forman aterrazamientos en los bordes.

8.4.3. Geología

Dentro de los antecedentes revisados, desde el punto de vista Geológico, se incluyen principalmente:

- Sellés, D.; Gana, P. 2001. Geología del Área Talagante-San Francisco de Mostazal, Regiones Metropolitana de Santiago y del Libertador General Bernardo O'Higgins. Carta Geológica de Chile. Serie Geología Básica, No. 74, 30 p., 1 mapa escala 1:100.000. Santiago;

- Wall, R.; Gana, P.; Gutiérrez, A. 1996. Mapa geológico del área de San Antonio-Melipilla, Regiones de Valparaíso, Metropolitana y del Libertador General Bernardo O'Higgins. Servicio Nacional de Geología y Minería, Mapas Geológicos, No. 2, mapa 1: 100.000;

Si bien esta información no es determinante para el desarrollo de los perfiles de proyecto a presentar a la Ley N° 18.450, permite da un marco geológico del área de estudio que complementa la información de mecánica de suelo.

De los antecedentes geológicos revisados, se han asignados los siguientes cuadrantes para caracterización de las distintas áreas de proyecto, en función de la información disponible:

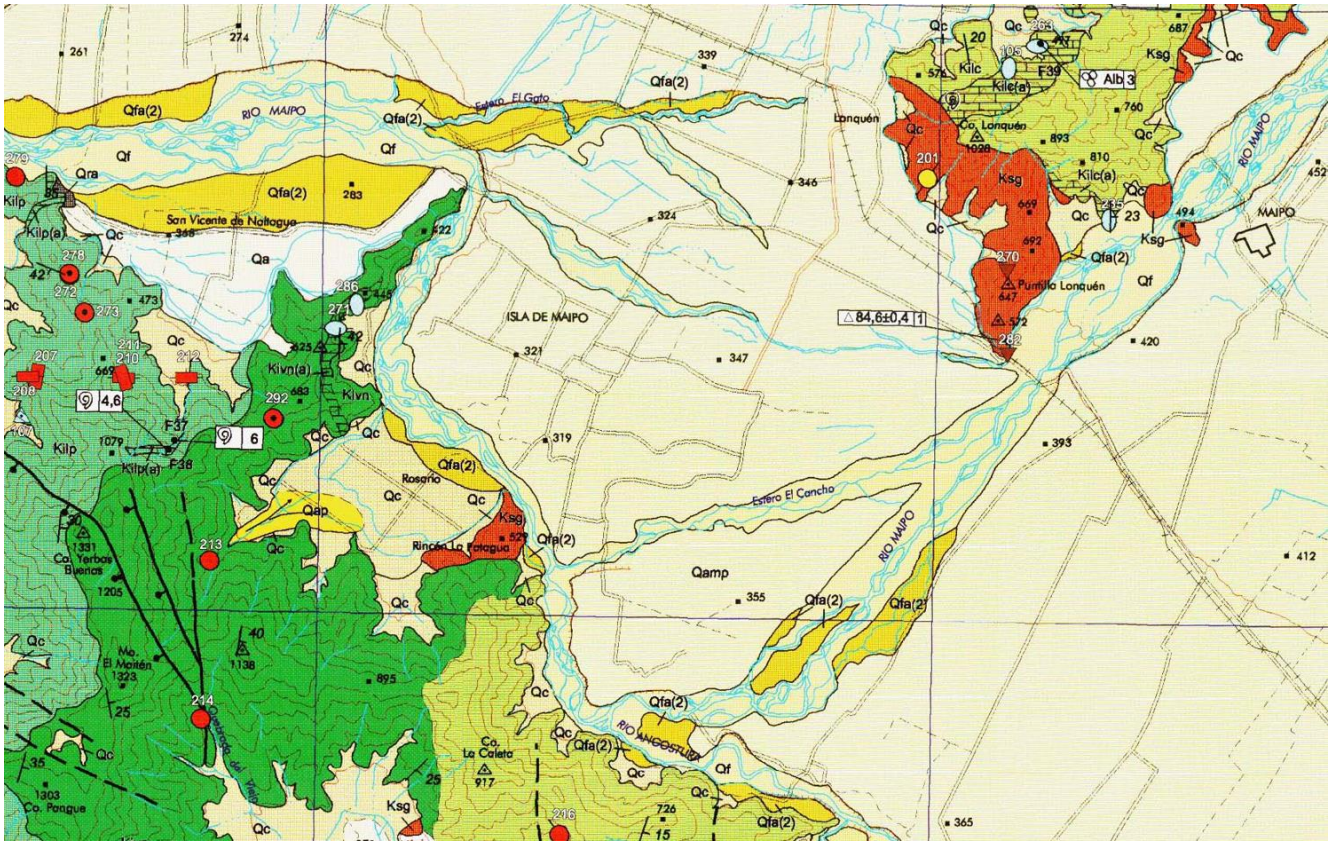


Figura 8-26: Modificado de la Geología del área de proyecta en carta Talagante – San Francisco de Mostazal

(Sellés, D.; Gana, P. 2001. Geología del Área Talagante-San Francisco de Mostazal, Regiones Metropolitana de Santiago y del Libertador General Bernardo O'Higgins. Carta Geológica de Chile. Serie Geología Básica)

Cuadrante (m): 320000E – 6260000N y 332000E – 6267000N

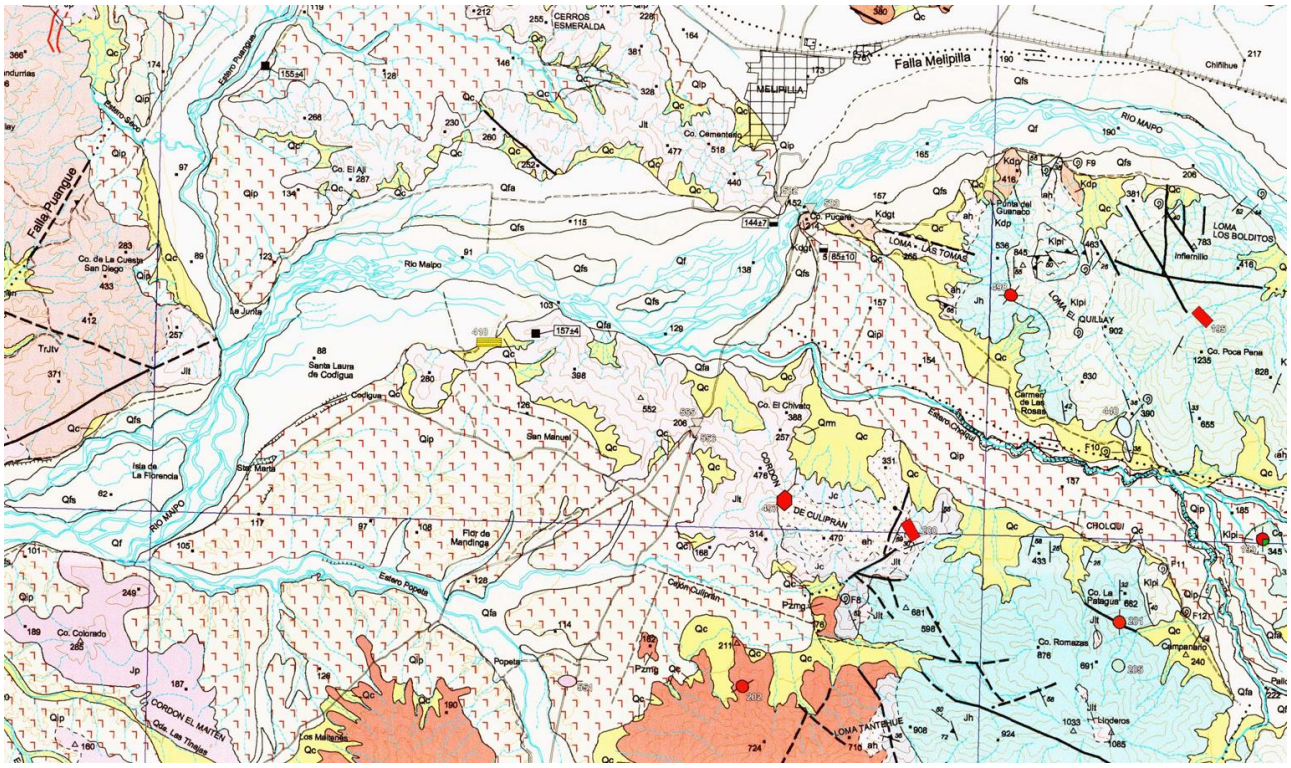


Figura 8-27: Modificado del Mapa Geológico del área de proyecta en carta Melipilla – San Antonio

(Wall, R.; Gana, P.; Gutiérrez, A. 1996. Mapa geológico del área de San Antonio-Melipilla, Regiones de Valparaíso, Metropolitana y del Libertador General Bernardo O'Higgins. Servicio Nacional de Geología y Minería.

Cuadrante (m): 275000E – 6255000N y 310000E – 6285000N

De la sectorización realizada se distinguen principalmente las siguientes unidades geológicas, de origen fluvial, aluvial y coluvial recientes:

Cuadro 8-24: Extraída de Unidades Geológicas Principales en el lugar de emplazamiento de los pozos de exploración.

De Mapa Geológico del Área San Antonio – Melipilla y Geología del Área Talagante – San Francisco de Mostazal

CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Qc	Depósitos Coluviales	Qf	Depósitos Fluviales
			Qa	Depósitos Aluviales	Qfs	Depósitos Fluviales Subactuales
		PLEISTOCENO	Qip	Ignimbrita Pudahuel	Qfa	Depósitos Fluviales Antiguos
					Qa mp	Depósitos Aluviales

- Qfs: Depósitos fluviales subactuales (Holoceno).

Son Sedimentos no consolidados de cursos fluviales abandonados, compuestos por gravas, arenas y limos, con desarrollo de cubierta vegetal (Wall et al., 1996).

- Qf: Depósitos fluviales (Holoceno)

Sedimentos no consolidados de cursos fluviales activos. Predominan facies de relleno de canal con base erosiva, constituidas por gravas clasto-soportadas, compuestas por bolones redondeados a bien redondeados, de baja esfericidad, en parte imbricados. Lentes de arenas con estratificación plana-horizontal y cruzada y escasos limos finamente laminados (Wall et al., 1996).

- Qa: Depósitos aluviales (Holoceno)

Sedimentos no consolidados, ubicados en zonas de llanura; comprenden principalmente depósitos fluviales con depósitos gravitacionales interdigitados (flujos de barro, flujos de detritos), compuestos por gravas, arenas y limos. Hospedan placeres auríferos (e.g., Mina Quebrada Honda) (Wall et al., 1996).

- Qc: Depósitos coluviales (Holoceno)

Wall et al. (1996) los describe como sedimentos no consolidados, ubicados en las cabeceras de las quebradas; comprenden principalmente depósitos gravitacionales correspondientes a flujos en masa matriz-soportados de muy mala selección granulométrica, que pueden incluir desde bloques hasta arcillas, interdigitados con lentes de arenas y gravas generados por pequeños cursos de agua, permanentes o esporádicos.

- Qamp: depósitos aluviales del río Maipo

Constituyen los depósitos más extensos de la zona (abanico de 10 km de radio), cubiertos parcialmente por el desarrollo urbano de la ciudad de Santiago, contienen fauna vertebrada fósil de Hippidion saldiasi, del Pleistoceno Superior (Alberdi y Frassinetti, 2000). Sedimentos estratificados, moderadamente consolidados, que constituyen abanicos aluviales coalescentes de 2-10 km de radio, que rellenan la mayor parte de la Depresión Intermedia, y cuyas hoyas hidrográficas se encuentran en la cordillera de los Andes. Hacia las cabeceras, estos depósitos están cubiertos por depósitos coluviales (Qc) y aluviales de piedemonte (Qap). En las zonas proximales a la salida de las quebradas, predominan asociaciones de barras fluviales compuestas por una alternancia de gravas clastosoportadas y gravas arenosas con menor proporción de limos, estratificadas en capas de espesor variable entre 0,3 y 2 m. En las zonas distales, en tanto, predominan sedimentos de grano fino: arenas, limos y arcillas conesporádicos lentes de conglomerados correspondientes a facies canalizadas y depósitos de barra. Hacia los niveles superiores se intercalan depósitos de la Ignimbrita Pudahuel (Qip), que sobresalen de la llanura como pequeños lomajes o se encuentran retrabajados e incorporados a los depósitos aluviales.

- Qip: Ignimbrita Pudahuel

(Wall et al., 1996) *Depósito de flujo piroclástico de ceniza y lapilli pumíceo, de composición riolítica, macizo, no soldado. En Maipú y en el sector de Rinconada Lo Vial, se expone solo una parte de los depósitos de la Ignimbrita Pudahuel, puesto que su mayor extensión se extiende hacia el norte, fuera del mapa. Los depósitos, de colores blanco-amarillentos a pardo claro y rosado, se presentan medianamente a bien consolidados, y están constituidos principalmente por ceniza volcánica vítrea y fragmentos de cristales y pómez. Los fragmentos de pómez poseen tamaños entre 1 mm y 15 cm de diámetro, con escasa biotita. La Ignimbrita Pudahuel contiene, además, líticos accidentales, principalmente de rocas volcánicas y, esporádicamente, restos de madera carbonizada. Los productos generados en la erupción explosiva de la Caldera Diamante (Complejo Volcánico Maipo), ubicada en la cordillera andina, se esparció tanto hacia la Depresión Central de Chile como hacia Argentina.*

8.4.4. Geotecnia

En total se excavaron 33 pozos de exploración, con una profundidad máxima de 2,0 m respecto de la superficie actual de terreno y una profundidad mínima de 0,80 m (pozo Nº20), dado que se alcanzó la roca y no se puedo continuar con esta excavación. De los pozos se obtuvo la estratigrafía del subsuelo superficial y las muestras para los análisis de laboratorio. A continuación, se detallan las coordenadas de los pozos de exploración excavados con motivo del presente estudio:

Cuadro 8-25: Detalle y ubicación de los pozos de exploración excavados

(colores en código según unidades geotécnicas detectadas)

Código	Calicata	Profundidad	Comentario	Coordenadas de calicatas en grados decimales		Coordenadas de calicatas en UTM (19H)	
				Latitud	Longitud	Este (m)	Norte (m)
CHA-1	Nº1	2,0	–	33° 45,288' S	70° 49,457' O	331.037,87	6.263.535,87
ARE-1	Nº2	2,0	–	33° 46,521' S	70° 53,406' O	324.983,00	6.261.147,10
ARE-3	Nº3	2,0	–	33° 46,389' S	70° 53,758' O	324.435,20	6.261.381,09
SAN-3	Nº4	1,5	Se llega a Roca	33° 44,417' S	70° 55,897' O	321.065,26	6.264.964,60
NAL-2	Nº5	1,2	Se llega a Roca	33° 43,798' S	70° 55,374' O	321.851,51	6.266.123,79
SJ-3	Nº6	2,0	Suelo Cementado (Roca)	33° 39,582' S	71° 9,042' O	300.580,83	6.273.499,71
SJ-5	Nº7	1,1	Suelo Cementado (Roca)	33° 35,764' S	71° 13,215' O	293.979,19	6.280.420,46
PUA-1	Nº8	2,0	–	33° 41,049' S	71° 12,090' O	295.927,41	6.270.688,89
PUA-3	Nº9	2,0	–	33° 40,928' S	71° 8,474' O	301.510,33	6.271.030,04
PUA-4	Nº10	2,0	–	33° 41,475' S	71° 12,818' O	294.819,35	6.269.877,42
PIC-3	Nº11	1,0	Se llega a Roca	33° 39,446' S	71° 9,395' O	300.029,96	6.273.739,72
HUA-5	Nº12	1,7	1.3 (Napa)	33° 42,152' S	71° 5,595' O	306.004,98	6.268.858,87
HUE-4	Nº13	2,0	–	33° 39,560' S	71° 13,377' O	293.879,44	6.273.398,56
CAR-15	Nº14	1,2	Se llega a Roca	33° 42,656' S	71° 5,799' O	305.708,75	6.267.920,90
CHQ-4	Nº15	2,0	–	33° 46,237' S	71° 6,893' O	304.154,58	6.261.267,38
CHQ-5	Nº16	1,2	Se llega a Roca Descompuesta	33° 43,509' S	71° 10,809' O	298.002,92	6.266.183,83
CUL-4	Nº17	2,0	–	33° 43,095' S	71° 11,072' O	297.580,51	6.266.940,48
CUL-5	Nº18	2,0	Se llega a Roca	33° 43,029' S	71° 11,492' O	296.929,17	6.267.048,71
CUL-7	Nº19	1,0	Se llega a Roca	33° 43,422' S	71° 11,318' O	297.213,35	6.266.328,00
CUL-20	Nº20	0,8	Se llega a Roca	33° 45,788' S	71° 14,299' O	292.704,03	6.261.855,80
CUL-22	Nº21	1,5	Se llega a Roca (Maicillo)	33° 47,008' S	71° 14,262' O	292.810,14	6.259.601,94
CCH-1	Nº22	2,0	–	33° 47,167' S	71° 13,973' O	293.262,57	6.259.317,72
CCH-3	Nº23	2,0	–	33° 48,097' S	71° 13,385' O	294.207,23	6.257.618,30
CCH-5	Nº24	2,0	–	33° 48,447' S	71° 13,869' O	293.474,37	6.256.955,19
CTM-2	Nº25	2,0	–	33° 48,447' S	71° 13,869' O	293.474,37	6.256.955,19
CTM-3	Nº26	2,0	–	33° 48,888' S	71° 14,331' O	292.779,21	6.256.124,54
COD-2	Nº27	2,0	1,5 (Napa)	33° 44,716' S	71° 17,815' O	287.231,67	6.263.717,89
COD-8	Nº28	2,0	1,8 (Napa)	33° 46,031' S	71° 20,408' O	283.282,76	6.261.197,07
COD-12	Nº29	2,0	–	33° 46,070' S	71° 20,226' O	283.565,37	6.261.131,36
COD-13	Nº30	1,1	Se llega a Roca	33° 46,838' S	71° 21,163' O	282.151,26	6.259.678,79
ASI-1	Nº31	2,0	–	33° 45,118' S	71° 21,562'O	281.462,56	6.262.844,12
ASI-8	Nº32	2,0	–	33° 45,400' S	71° 22,630' O	279.825,48	6.262.284,99
LFO-1	Nº33	2,0	–	33° 46,232' S	71° 24,771'O	276.555,74	6.260.670,14

	Fluvial Grava Areno limosa
	Roca maicillosa
	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)
	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)

8.4.4.1. Ensayos Laboratorio

En los cuadros siguientes se entregan resúmenes con los resultados de los ensayos de laboratorio e in situ ejecutados según la siguiente normativa vigente:

- Granulometría (Según M.C. 8.102.1 (LNV 105))
- Límites de Consistencia, según NCh 1517 /1 y 2.Of79
- Clasificación de Suelos, según ASTM D 2487 - 06(*)
- Densidad de Partículas Sólidas, (según NCh 1532.Of80)
- Determinación de la Humedad, (según NCh 1515.Of79)
- Ensayo de Corte Directo según norma ASTM 3080 – 04
- Ensayo de permeabilidad método Porchet (procedimiento MINVU 1996)

A partir de los valores obtenidos y de la ubicación de los pozos de exploración, se ha definido para efecto de diseño la sectorización del área de proyecto, según el tipo de suelo:

- Sector 1: Fluvial grava Areno-limosa,
- Sector 2: Roca maicillosa,
- Sector 3: Limo arenoso a arena limosa (fluvial)
- Sector 4: Limo arenoso a arena limosa (volcánico)

Cuadro 8-26: Resultados de los ensayos de laboratorio

Calicata		Tipo de Suelo	Cota	Clasificación USCS	% de finos bajo 0,08 mm	Límite Liquido
CAR-15	N°14					
Horizonte	2	Roca maicillosa	0,3 –1,20	SM	22	31,9
CHA-1	N°1					
Horizonte	1	Fluvial Grava Areno limosa	0,00 – 0,40	GM	34	21,8
Horizonte	2	Fluvial Grava Areno limosa	0,40 –2,00	GP-GM	5	17,0
SAN-3	N°4					
Horizonte	2	Roca maicillosa	0,30 – 1,50	GM	14	27,3
NAL-2	N°5					
Horizonte	1	Roca maicillosa	0,00 –1,20	GP-GM	9	34,0
PIC-3	N°11					
Horizonte	2	Roca maicillosa	0,20 – 0,80	SC	35	38,6
HUA-5	N°12					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,50 – 1,60	ML	78	33,0

Cuadro 8-26: Resultados de los ensayos de laboratorio

Calicata		Tipo de Suelo	Cota	Clasificación USCS	% de finos bajo 0,08 mm	Límite Liquido
LFO-1	N°33					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	0,80 –2,00	ML	65	28,1
HUE-4	N°13					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	1,50 – 2,00	SW-SM	10	23,2
CHQ-4	N°15					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,25 – 0,70	ML	54	25,9
Horizonte	3	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,70 –1,90	SC	36	28,1
CHQ-5	N°16					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,00 – 1,10	ML	57	20,7
CUL-4	N°17					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,70 –2,00	SM	31	33,1
CUL-5	N°18					
Horizonte	2	Roca maicillosa	0,80 –1,80	SM-SC	13	28,7
CUL-7	N°19					
Horizonte	1	Roca maicillosa	0,00 – 1,00	SM	13	30,5
CUL-20	N°20					
Horizonte	1	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,00 – 0,80	SC	34	36,7
CUL-22	N°21					
Horizonte	1	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,00 – 1,40	SM	18	28,9
COD-2	N°27					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	1,10-1,30	GP-GM	9	21,3
Horizonte	3	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	1,30-2,00	SM	21	23,0
COD-8	N°28					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,80-2,00	ML	57	33,7
COD-12	N°29					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,30-2,00	SM	35	27,8
COD-13	N°30					
Horizonte	1	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,25-1,00	CL	63	36,6
Horizonte	3	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	1,00-1,10	SM	44	31,1
PUA-1	N°8					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	1,30-2,00	SM	25	28,8
PUA-3	N°9					
Horizonte	1	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	0,00-0,60	ML	79	39,5
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	0,60-2,00	ML	86	46,3
PUA-4	N°10					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	1,00-2,00	ML	55	24,7
ARE-1	N°2					
Horizonte	2	Fluvial Grava Areno limosa	0,30-0,60	GM	26	27,1
Horizonte	3	Fluvial Grava Areno limosa	0,00-2,00	GP	1	16,7
ARE-3	N°3					
Horizonte	2	Fluvial Grava Areno limosa	0,40-0,55	ML	70	30,2
Horizonte	3	Fluvial Grava Areno limosa	0,55–0,90	ML	66	22,7
Horizonte	4	Fluvial Grava Areno limosa	0,90–2,00	GP	2	16,0
CCH-1	N°22					
Horizonte	1	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,00–1,50	ML	99	29,9
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	1,50-2,00	ML	54	30,4

Cuadro 8-26: Resultados de los ensayos de laboratorio

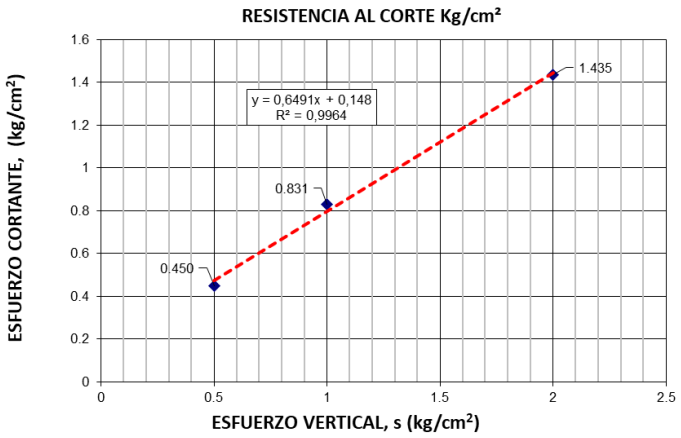
Calicata		Tipo de Suelo	Cota	Clasificación USCS	% de finos bajo 0,08 mm	Límite Liquido
CCH-3	N°23					
Horizonte	3	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	1,00–2,00	ML	52	26,7
CCH-5	N°24					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,70-1,20	SC	46	31,3
Horizonte	3	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	1,20-2,00	SP-SM	6	23,7
SJ-3	N°6					
Horizonte	1	Roca maicillosa	0,00-1,00	SM-SC	30	26,9
SJ-5	N°7					
Horizonte	2	Roca maicillosa	0,50-0,80	SM	47	33,2
Horizonte	3	Roca maicillosa	0,80-1,00	GM	16	25,5
CTM -2	N°25					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	0,90-2,00	SM	26	23
CTM-3	N°26	Limo arenoso a arena limosa (volcánico				
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	1,00-1,50	SC	38	27
Horizonte	3	Limo arenoso a arena limosa (volcánico	1,50-2,00	CL	54	31
ASI-1	N°31					
Horizonte	2	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	1,00-2,00	GW-GM	7	18,1
ASI-8	N°32					
Horizonte	3	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	0,60-1,50	CL-ML	51	25,8

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 8-27: Resultados de los ensayos de laboratorio. Ensayos de corte Directo

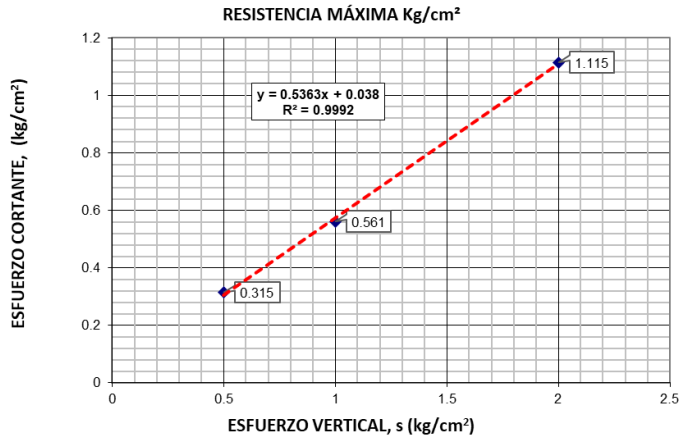
CTM-3 HORIZONTE 2 COTA: 1.00-1.50 (SC)
Ensaye efectuado en probeta Natural

ϕ	33.0	°
c	0.15	kg/cm²
γ	2.09	gr/cm³



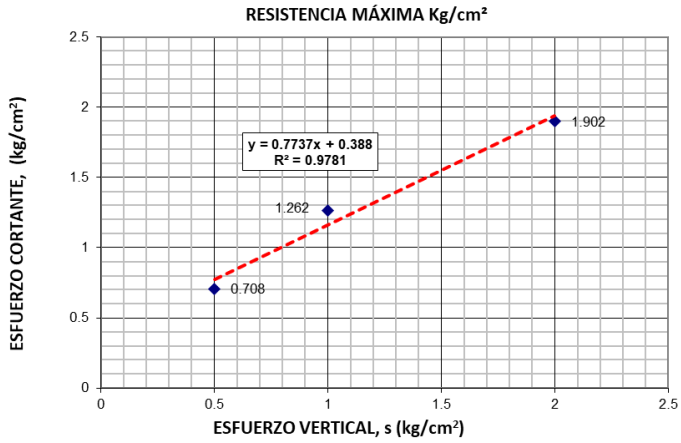
CTM-3 HORIZONTE 3 COTA: 1.50-2.00 (CL)
Ensaye efectuado en probeta Natural

ϕ	28	°
c	0.04	kg/cm²
γ	2.06	gr/cm³



ARE-3 HORIZONTE 4 COTA: 0.90-2.00 (GP)
Ensaye efectuado en probeta remoldeada a la densidad natural

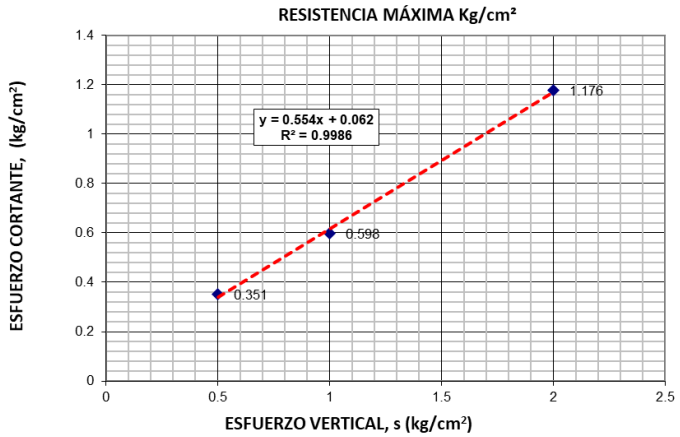
ϕ	38	°
c	0.4	kg/cm²
γ	2.12	gr/cm³



Cuadro 8-27: Resultados de los ensayos de laboratorio. Ensayos de corte Directo (Continuación)

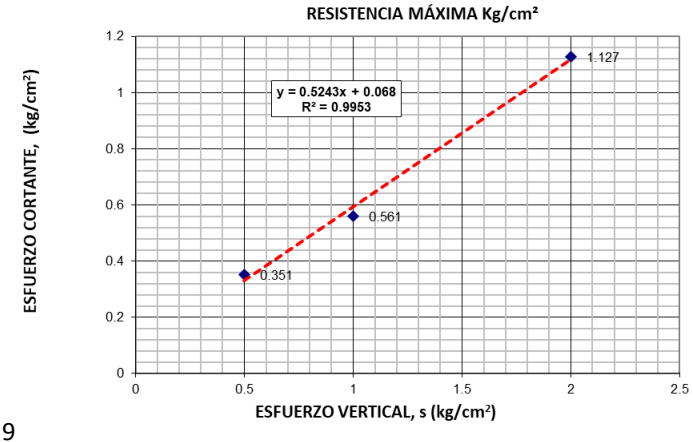
CCH-5 HORIZONTE 2 COTA: 0.70- 1.20 (SC)
Ensaye efectuado en probeta remoldeada a la densidad Natural

ϕ	29	°
c	0.06	kg/cm²
γ	1.67	gr/cm³



CUL-20 HORIZONTE 1 COTA: 0.00-0.80 (SC)
Ensaye efectuado en probeta remoldeada a la densidad Natural

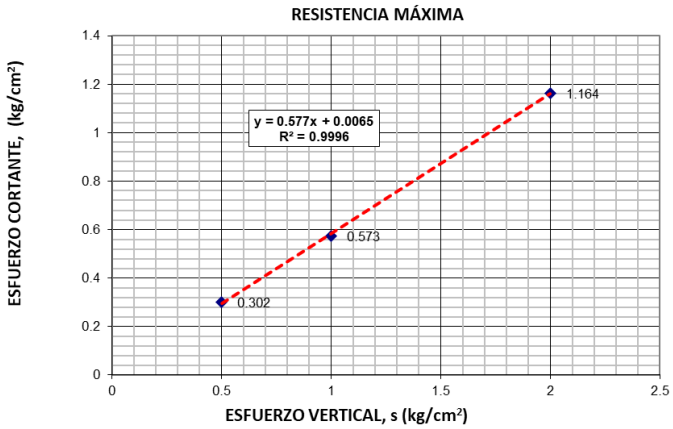
ϕ	28	°
c	0.07	kg/cm²
γ	2.06	gr/cm³



9

PIC-3 HORIZONTE 2 COTA: 0.20- 0.80 (SC)
Ensaye efectuado en probeta remoldeada a la densidad Natural

ϕ	30.0	°
c	0.01	kg/cm²
γ	2.06	gr/cm³



Cuadro 8-28: Resultados Ensayos de Permeabilidad insitu método Porchet

Porchet	Pozo Nº	Estrato (H-)	Profundidad (m)	Infiltración (mm/hora)	Permeabilidad (cm/seg)
Porchet 01	CCH-3	3	1,80-2,00	54,99	0,00153
Porchet 02	CCH-1	2	1,80-2,00	39,61	0,00110
Porchet 03	PUA-1	2	1,80-2,00	176,04	0,00489
Porchet 04	LFO-1	2	1,80-2,00	37,89	0,00105
Porchet 05	PUA-4	2	1,80-2,00	Sin descenso	Sin descenso
Porchet 06	COD-12	2	1,80-2,00	43,72	0,00121
Porchet 07	HUE-4	2	1,80-2,00	57,84	0,00161
Porchet 08	PUA-3	2	1,80-2,00	23,12	0,00064
Porchet 09	ARE-3	4	1,80-2,00	46,09	0,00128
Porchet 10	ARE-1	3	1,80-2,00	50,71	0,00141
Porchet 11	CHA-1	2	1,80-2,00	69,71	0,00194
Porchet 13	CTM-3	3	1,80-2,00	22,60	0,00063
Porchet 14	CTM-2	2	1,80-2,00	54,99	0,00153

Fuente: resultados trabajos en terreno

8.4.4.2. Modelo Estratigráfico

De las unidades geotécnicas detectadas, estratigrafías de los pozos de exploración, resultados de los ensayos de laboratorio y antecedentes geológicos revisados, se han adoptado los siguientes modelos estratigráficos para efectos de diseño y construcción de las estructuras proyectadas:

Cuadro 8-29: Modelos Estratigráficos de Diseño

Calicatas: CHA – ARE **(SECTOR 1)**		
Estrato	Cota (m)	Descripción
H-1	0,00 – 0,40	Relleno Artificial Compuesto Por Grava Limosa de Color Café Claro, Humedad Media, Plasticidad Baja, Estructura Homogénea, Compacidad Baja, Se Observan Raíces, Raicillas y Gravas de Cantos Angulares y Subangulares De Tamaño Máximo 2".
H-2	0,40 – 2,00	Grava Arenosa a Grava limosa de Color Gris, Humedad Media a Alta, Plasticidad Nula, Estructura Homogénea, Compacidad Baja a media, Gravas de Cantos Redondeados y Sub Redondeados de Tamaño Màximo 8". Se Observan Bolones Dispersos De 14" (GP a GM)

Calicatas: CAR – SAN – NAL – PIC – CUL – SJ **(SECTOR 2)**		
Estrato	Cota (m)	Descripción
H-1	0,00 – 0,50	Relleno Artificial Compuesto por Limo de Color Café Claro, Humedad Baja, Plasticidad Nula, Estructura Homogénea, Consistencia Baja.
H-2	0,50 – 1,20	Grava Limosa a Arena Limosa de Color Gris, Humedad Alta, Plasticidad Baja, Estructura Homogénea, Compacidad Baja a cementada con la profundidad, Gravas De Cantos Redondeados Y Sub Redondeados De Tamaño Máximo 3 (SC a SM)
H-3	1,20	Roca sana a maicillosa (SM).

Cuadro 8-29: Modelos Estratigráficos de Diseño

Tabla de Profundidad Roca a Roca maicillosa

SAN-3	1,5 m
NAL-2	1,2 m
SJ-3	2,0 m
SJ-5	1,1 m
PIC-3	1,0 m
CAR-15	1,2 m
CHQ-5	1,2 m
CUL-5	2,0 m
CUL-7	1,0 m
CUL-20	0,8 m
CUL-22	1,5 m
COD-13	1,1 m

Calicatas: PUA – ASI **(SECTOR 3)**		
Estrato	Cota (m)	Descripción
H-1	0,00 – 1,00	Relleno Artificial Compuesto por Limo Arenoso de Color Gris, Humedad Baja, Plasticidad Nula, Estructura Homogénea, Consistencia Baja, Se Observan escombros y plásticos Dispersos.
H-2	1,00 – 2,00	Arena Limosa a Limo Arenoso de Color Café Grisáceo, Humedad Baja, Plasticidad Nula, Estructura Homogénea, Compacidad Baja a media, Se Observan Raíces, Raicillas y Gravas Dispersas Tamaño Máximo 6”.

Calicatas: HUA – LFO – HUE – CHQ – COD – CCH – CTM **(SECTOR 4)**		
Estrato	Cota (m)	Descripción
H-1	0,00 – 0,60	Relleno Artificial Compuesto por Limo Algo Arcilloso de Color Café Claro, Humedad Alta, Plasticidad Baja, Estructura Homogénea, Compacidad Media.
H-2	0,60 – 1,50	Limo de Color Café, Humedad Media a Alta, Plasticidad Baja a Nula, Estructura Homogénea, Consistencia Media, Se Observan Raicillas Dispersas (ML)
H-3	1,50 – 2,00	Arena Limosa a Limo Arenoso (Maicillo) De Color Café Claro, Humedad Baja, Plasticidad Nula, Estructura Homogénea, Compacidad Media a alta a cementada (roca – SM).

Tabla de Profundidad Napa

HUA-5	1,3 m	06/05/22
COD-2	1,5 m	09/05/22
COD-8	1,8 m	09/05/22
ASI - 1	1,8 m	10/05/22

8.4.4.3. Propiedades Geomecánicas

A partir de la exploración ejecutada, conservadoramente se tiene que el suelo a sello de fundación corresponde a un material **granular grueso (GP-GM) a suelo Areno limoso (SM) a limo arenoso (ML)**. La utilización de la literatura disponible (principalmente Handbook of geotechnical engineering, 2002 y J.E. Bowles, 2005) permite relacionar la clasificación del suelo anteriormente señalada, límites de consistencia y densidades insitu (según se detalla en modelos estratigráficos), con los parámetros de resistencia al corte y esfuerzo deformación (Cuadro 8-30).

Cuadro 8-30: Valores típicos de propiedades índice, parámetros de resistencia y deformabilidad de diferentes clases de suelos

Suelo	Granulometría		Coef. Uniformidad	Límites de Altterberg			Pesos unitarios		
	< 0.6mm	< 0.2mm	CU	LL	LP	IP	Υ	Υ'	ωn
	%	%		%	%	%	[kN/m³]	[kN/m³]	%
Grava uniforme	< 5	< 60	2 - 5	-	-	-	16 - 19	9,5 - 10,5	4 - 1
Grava arenosa con pocos finos	< 5	< 60	10 - 100	-	-	-	21 - 23	11,5 - 13,5	6 - 3
Grava arenosa con finos limosos o arcillosos que no alteran la estructura granular	8 - 15	< 60	30 - 300	20 - 45	16 - 25	4 - 25	21 - 24	11,5 - 14,5	9 - 3
Mezcla de gravas y arenas envueltas por finos	20 - 40	< 60	100 - 1000	20 - 50	16 - 25	4 - 30	20 - 22,5	10,5 - 13	13 - 6
Arena uniforme - fina	< 5	100	1.2 - 3	-	-	-	16 - 19	9,5 - 11	22 - 8
Arena uniforme - gruesa	< 5	100	1.2 - 3	-	-	-	16 - 19	9,5 - 11	16 - 6
Arena bien gradada y arena con grava	< 5	< 60	6 - 15	-	-	-	18 - 21	10 - 12	12 - 5
Arena con finos que no alteran la estructura granular	8 - 15	< 60	10 - 50	20 - 45	16 - 25	4 - 25	19 - 22,5	10,5 - 13	15 - 4
Arena con finos que alteran la estructura granular	20 - 40	< 60 , < 70	30 - 500	20 - 50	16 - 30	4 - 30	18 - 21	9 - 11	20 - 8
Limo poco plástico	> 50	> 80	5 - 50	25 - 35	21 - 28	4 - 11	17,5 - 21	9,5 - 11	28 - 15
Limo de plasticidad media a alta	> 80	100	5 - 50	35 - 60	22 - 25	7 - 25	17 - 20	8,5 - 10,5	35 - 20
Arcilla de baja plasticidad	> 80	100	6 - 20	25 - 35	15 - 22	7 - 16	19 - 22	9,5 - 12	28 - 14
Arcilla de plasticidad media	> 90	100	5 - 40	40 - 50	18 - 25	16 - 28	18 - 21	8,5 - 11	38 - 18
Arcilla de alta plasticidad	100	100	5 - 40	60 - 85	20 - 35	33 - 55	16,5 - 20	7 - 10	55 - 20
Limo o arcilla orgánicas	> 80	100	5 - 30	45 - 70	30 - 45	10 - 30	15,5 - 18,5	5,5 - 8,5	60 - 26
Turba	-	-	-	-	-	-	10,4 - 12,5	0,4 - 2,5	800 -80
Fango	-	-	-	100 - 250	30 - 80	50 - 170	12,5 - 16	2,5 - 6	160 - 50

Suelo	Proctor		Compresibilidad cedometrica		Resistencia al corte			Permeabilidad
	Yopt	ωopt	Eo	n	ϕ	C '/σ'vc	ϕ'r	k
		%	-	-	°			(m/s)
Grava uniforme	1,7 - 1,9	8 - 5	400 - 900	0,6 - 0,4	34 - 42	-	32 - 35	$2x10^{-1}$ - 10^{-2}
Grava arenosa con pocos finos	2 - 2,25	7 - 4	400 - 1100	0,7 - 0,5	35 - 45	-	32 - 35	10^{-2} - 10^{-6}
Grava arenosa con finos limosos o arcillosos que no alteran la estructura granular	2,1 - 2,35	7 - 4	400 - 1200	0,7 - 0,5	35 - 43	0,01 - 0	32 - 35	10^{-5} - 10^{-8}
Mezcla de gravas y arenas envueltas por finos	1,9 - 2,2	10 - 5	150 - 400	0,9 - 0,7	28 - 35	0,02 - 0,008	22 - 30	10^{-7} - 10^{-11}
Arena uniforme - fina	1,6 - 1,75	15 - 10	150 - 300	0,75 - 0,6	32 - 40	-	30 - 32	10^{-4} - $2x10^{-5}$
Arena uniforme - gruesa	1,6 - 1,75	13 - 8	250 - 700	0,7 - 0,55	34 - 42	-	30 - 34	10^{-3} - $5x10^{-4}$
Arena bien gradada y arena con grava	1,9 - 2,15	10 - 6	200 - 600	0,7 - 0,55	33 - 41	-	32 - 34	$5x10^{-4}$ - $2x10^{-5}$
Arena con finos que no alteran la estructura granular	2 - 2,2	11 - 7	150 - 500	0,8 - 0,65	32 - 40	0,01 - 0	30 - 32	$2x10^{-5}$ - $5x10^{-7}$
Arena con finos que alteran la estructura granular	1,7 - 2	19 - 12	50 - 250	0,9 - 0,75	25 - 32	0,03 - 0,01	22 - 30	$2x10^{-6}$ - 10^{-9}
Limo poco plástico	1,6 - 1,8	22 - 15	40 - 110	0,8 - 0,6	28 - 35	0,01 - 0003	25 - 30	10^{-5} - 10^{-7}
Limo de plasticidad media a alta	1,55 - 1,75	24 - 18	30 - 70	0,9 - 0,7	25 - 33	0,02 - 0,007	22 - 29	$2x10^{-6}$ - 10^{-9}
Arcilla de baja plasticidad	1,65 - 1,85	20 - 15	20 - 50	1,0 - 0,9	24 - 32	0,04 - 0,015	20 - 28	10^{-7} - $2x10^{-9}$
Arcilla de plasticidad media	1,55 - 1,75	23 - 17	10 - 30	1,0 - 0,95	20 - 28	0,06 - 0,02	10 - 20	$5x10^{-8}$ - 10^{-10}
Arcilla de alta plasticidad	1,45 - 1,65	27 - 20	6 - 20	1 - 1	12 - 20	0,1 - 0,03	6 - 15	10^{-9} - 10^{-12}
Limo o arcilla orgánicas	1,45 - 1,7	27 - 18	5 - 20	1 - 0,9	18 - 26	0,05 - 0,02	15 - 22	10^{-9} - 10^{-11}
Turba	-	-	3 - 8	1 - 1	24 - 30	0,025 - 0,008	-	10^{-5} - 10^{-8}
Fango	-	-	4 - 10	1 - 0,9	18 - 26	0,025 - 0,008	-	10^{-7} - 10^{-9}

σat: Presión atmosférica=101 kPa

σ'vc: esfuerzo efectivo vertical

ϕ'r: Angulo de fricción residual

Así se obtiene el Cuadro 8-31, con los parámetros de resistencia al corte y esfuerzo deformación del suelo de fundación para ser utilizados en el diseño de las estructuras proyectadas en los distintos sitios de proyecto:

Cuadro 8-31: Propiedades Geomecánicas Suelo Fundación (zapatas superficiales)

Sector	Unidad	Clasificación USCS	□ (ton/m^3)	□′ (ton/m^3)	□	c (ton/m^2)	E (ton/m^2)	□
1	**Fluvial Grava Areno limosa**	GP - SM	2,20	1,20	35	1,00	2000	0,35
2	**Roca maicillosa**	GM - SM	2,20	1,20	35	1,00	2000	0,35
3	**Limo arenoso a arena limosa (fluvial)**	ML-SM	2,10	1,10	32	0,50	1500	0,35
4	**Limo arenoso a arena limosa (volcánico)**	ML - SM	1,80	0,80	33	1,00	1400	0,35

□ □ Peso Unitario natural saturado (ton/m^3)
□′ : Peso Unitario natural Boyante
□ □ Angulo de Fricción Interna (°)
c : Cohesión (ton/m^2)
E : Módulo de Elasticidad (ton/m^2);
□ □ Razón de Poisson

8.4.4.4. Capacidad de soporte

a) <u>Fundaciones superficiales</u>

De los trabajos en terreno y laboratorio, no se prevén inconvenientes para la materialización de las fundaciones para cualquier estructura que se proyecten las distintas obras de canales definidas para las zonificaciones señaladas.

La cota de sello de fundación será variable, con un mínimo estimado de respecto de la superficie actual de terreno de 0,60 m, debiendo el material a nivel de sello corresponder a una arena a arena limosa o grava areno limosa, color café grisáceo a blanquizco, de compacidad media, natural y no removida.

En la profundidad de los sellos de fundaciones, se considerará adicionalmente un mínimo de 50 cm respecto del nivel de socavación, valor a considerar en la evaluación de la capacidad de soporte.

b) <u>Riesgo de socavación</u>

Para la definición de la cota de sello de fundación, una variable adicional a las ya consideradas, se requiere analizar el riesgo de socavación, principalmente ante el cambio de corrientes y crecidas de las quebradas asociados a los cauces existentes.

c) Inestabilidad de laderas

Dentro de posibles riesgos producto de las excavaciones y taludes permanentes asociados a la ejecución de los nuevos trabajos, se entregan a continuación los siguientes rangos permisibles:

Cuadro 8-32: Rangos de pendientes permanentes según Umbrales morfodinámicos

Taludes de excavación

Pendiente		Tipo de Pendiente	Umbral Geomorfológico	Solución Estabilizadora
Grados	% aprox.			
0 - 2	0,0 – 4,5	Horizontal	Erosión nula a leve	Vegetación rala
2 - 5	4,5 – 11,0	Suave	Erosión débil, difusa	Vegetación rala
5 - 10	11,0 – 22,0	Moderada	Erosión Moderada a fuerte. desarrollo de regueras y cárcavas	Vegetación
10 -20	22,0 – 44,5	Fuerte	Erosión intensa. Erosión Lineal Intensa	Vegetación densa
20 – 30	44,5 – 67,0	Muy Fuerte a Moderadamente escarpada	Cárcavas frecuentes, movimientos en masa. Reptación	Vegetación muy densa y obras de refuerzo Incluir contrafosos revestidos
30 - 45	67,0 – 100,0	Escarpada	Coluviamiento e inestabilidad. Inicio de derrumbe	Protección superficial y obras de refuerzo. Incluir contrafosos revestidos
> 45	> 100,0	Muy Escarpada a Acantilada	Inestabilidad, desprendimientos y derrumbes.	Obras de refuerzo y shotcrete con malla central. Talud a analizar, pero no recomendado

Nota: Elaboración propia, Araya y Bürgel (1972), Young (1975) y Ferrando (1993)

d) Muros de Contención

Para los muros de contención la cota mínima de fundación será de 0,80 m respecto de la superficie actual de terreno, siguiendo además las indicaciones señaladas en los puntos anteriores.

Para prismas de enrocados será necesario considerar además una cota de sello de fundación de a lo menos 0,20 m respecto de la cota de sello de socavación.

e) Excavaciones

Las excavaciones para fundaciones (zapatas aisladas) serán verticales y sin entibar, para alturas menores a 1,50 m. Para alturas de zanjas mayores se deberá considerar entibación. La excavación general temporal, si se requiriese, tendrá una pendiente máxima de 50° respecto de la horizontal.

La pendiente anteriormente señalada, considera que NO existirán escurrimientos de agua tanto a los pies, talud o coronamiento de la excavación ejecutada.

Las paredes de las excavaciones serán regadas con abundante lecha de cemento a/c = 1/1

f) Enrocados

Para la protección de las bocatomas, si se estima necesario, se recomienda el uso de espigones oblicuos/ortogonales a la dirección del cauce o geocolchón de modo de controlar la socavación y evitar la erosión del pie de los taludes existentes adyacentes a las obras.

Antes de la materialización de los enrocados se efectuará una excavación inicial de un mínimo de 0,20 m bajo la cota de socavación.

g) Capacidad de soporte

Para el cálculo de la capacidad de soporte para las estructuras proyectadas, por cada una de las sectorizaciones, se ha utilizado la expresión de Hansen 1970. En los cálculos se ha considerado un peso unitario boyante:

$$q_{ult} = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + \bar{q} N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0{,}5\gamma B' N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

N_c = igual que Meyerhof. $N_c = (N_q - 1)\cot \emptyset$

$N_q = igual\ que\ Meyerhof.\ N_q = e^{\pi tan\emptyset} tan^2\left(45 + \frac{\emptyset}{2}\right)$

N_γ = igual que Meyerhof . $N_\gamma = (N_q - 1)\tan(1{,}4\,\emptyset)$

Factores de Forma y área efectiva (B' y L')

$$s_c = 1{,}0 + \frac{N_q}{N_c} \cdot \frac{B'}{L'}$$

$$s_q = 1{,}0 + \frac{B'}{L'}\sin \emptyset$$

$$s_y = 1{,}0 - 0{,}4\,\frac{B'}{L'} \geq 0{,}6$$

Factores de profundidad del sello

$d_c = 1{,}0 + 0{,}4k$

$d_q = 1 + 2tan\emptyset\,(1 - sin\ \emptyset)^2 k$

□ = $\frac{D}{B}\ para\ \frac{D}{B} \leq 1$

□ = $tan^{-1}\left(\frac{D}{B}\right)\ para\ \frac{D}{B} > 1$

□ en radianes

$d_\gamma = 1{,}00$ para todo

Factores de Inclinación de la carga

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left[1 - \frac{0{,}5\, H_i}{V + A_f c_a \cot \emptyset}\right]^{\propto 1}$$

$$2 \leq \alpha_1 \leq 5$$

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{0{,}7 H_i}{V + A_f c_a \cot \emptyset}\right]^{\alpha 2}$$

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{(0.7 - n^\circ/450^\circ)\, H_i}{V + A_f c_a \cot \emptyset}\right]^{\alpha 2}$$

$$2 \leq \alpha_2 \leq 5$$

Factores de Inclinación de la superficie

$$g_c = 1{,}0 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0{,}5 \tan \beta)^5$$

$$\beta^\circ = 0 \Rightarrow$$

$$g_c = g_q = g_\gamma = 1{,}0$$

Factores de Inclinación del sello de fundación

$$b_c = 1 - \frac{n^\circ}{147^\circ} \qquad (\emptyset > 0)$$

$$b_q = \exp(-2n \tan \emptyset)$$

$$b_\gamma = \exp(-2{,}7\, n \tan \emptyset)$$

$n\ en\ radianes$

$$\eta^\circ = 0 \Rightarrow$$

$$b_c = b_q = b_\gamma = 1{,}0$$

Cuadro 8-33: Capacidad de Soporte Suelo de Fundación

Sector	Unidad	Capacidad de soporte admisible (D = 0,50 m) (ton/m^2)
1	Fluvial Grava Areno limosa	$q_{ad} = (20 + 15D)\left(1 + 0{,}70\frac{B}{L}\right) + 5{,}0B(1 - 0{,}4\frac{B}{L}) \leq 50{,}00$
2	Roca maicillosa	$q_{ad} = (20 + 15D)\left(1 + 0{,}70\frac{B}{L}\right) + 5{,}0B(1 - 0{,}4\frac{B}{L}) \leq 50{,}00$
3	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	$q_{ad} = (8 + 10D)\left(1 + 0{,}60\frac{B}{L}\right) + 3{,}0B(1 - 0{,}4\frac{B}{L}) \leq 35{,}00$
4	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	$q_{ad} = (18 + 8D)\left(1 + 0{,}65\frac{B}{L}\right) + 3{,}0B(1 - 0{,}4\frac{B}{L}) \leq 30{,}00$

Nota:
En el cálculo de la capacidad de soporte admisible, se ha considerado un factor de seguridad de 3,0. En el caso sísmico, el valor anteriormente indicado se amplifica por 1,5;
Se admitirá como mínimo un 80% del área en planta de la fundación en compresión;
B, L, geometría de la zapata en metros;

8.4.4.5. Asentamientos y constante de balasto

a) Asentamientos para Cargas Estáticas Permanentes

En el cálculo de asentamientos se distinguirán dos situaciones dependiendo de la velocidad de aplicación de las cargas que actúen sobre las fundaciones.

Para el caso de cargas permanentes se producirán asentamientos elásticos o inmediatos. El asentamiento elástico debido a cargas permanentes se obtiene de las fórmulas basadas en la teoría de elasticidad tal como se detalla:

Cuadro 8-34: Calculo Asentamientos Elásticos

Sector	Unidad	S_i (cm)
1	Fluvial Grava Areno limosa	$S_i = 0{,}044qBI_o$
3	Roca maicillosa	$S_i = 0{,}044qBI_o$
3	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	$S_i = 0{,}060qBI_o$
4	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	$S_i = 0{,}063qBI_o$

donde:

Si = asentamiento elástico o inmediato en cm

q = presión de contacto promedio fundación-suelo en ton/m^2

B = ancho de fundación (lado menor) en m

I_o = factor de forma según Cuadro 8-35.

Cuadro 8-35: Factores de Forma Io

L/B	Io
1,0	0,82
1,5	1,06
2,0	1,20
5,0	1,70
> 10,0	2,10

b) Asentamientos para cargas dinámicas

El asentamiento adicional producido por cargas dinámicas (sísmicas) verticales, se puede calcular, en caso de ser necesario, mediante la expresión que corresponda al sector en estudio:

Cuadro 8-36: Calculo Asentamientos cargas dinámicas

Sector	Unidad	S_d (cm)
1	Fluvial Grava Areno limosa	$S_d = 0{,}015 q_d B I_o$
2	Roca maicillosa	$S_d = 0{,}015 q_d B I_o$
3	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	$S_d = 0{,}020 q_d B I_o$
4	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	$S_d = 0{,}021 q_d B I_o$

Donde los términos son idénticos a los de la expresión para asentamientos elásticos de cargas permanentes, pero S. y qd son respectivamente la componente dinámica del asentamiento y la componente dinámica de la presión.

c) Constante de balasto zapatas superficiales

Para el cálculo de la constante de balasto en zapatas superficiales, para el modo de deformación por asentamientos verticales de las fundaciones, se ha considerado la siguiente expresión:

Cuadro 8-37: Constante de balasto vertical

Sector	Unidad	$k_i \; en \; (\frac{ton}{m^3})$	$k_d \; en \; (\frac{ton}{m^3})$
1	Fluvial Grava Areno limosa	$k_i = \frac{2200}{BI_o}$	$k_d = \frac{6800}{BI_o}$
2	Roca maicillosa	$k_i = \frac{2200}{BI_o}$	$k_d = \frac{6800}{BI_o}$
3	Limo arenoso a arena limosa (fluvial)	$k_i = \frac{1700}{BI_o}$	$k_d = \frac{5100}{BI_o}$
4	Limo arenoso a arena limosa (volcánico)	$k_i = \frac{1500}{BI_o}$	$k_d = \frac{4500}{BI_o}$

donde

B = Ancho de fundación (lado menor) en m

k_i = Constante de Balasto vertical en ton/m^3 (cargas permanentes)

k_d = Constante de Balasto vertical en ton/m^3 (cargas eventuales)

Los valores de las constantes de balasto determinados con las expresiones anteriores podrán ser usados en análisis de viga sobre fundación elástica. Para evaluar giros de fundaciones debido a momentos volcantes que actúan a nivel de sello de fundación y en el centro de gravedad del área de contacto, se utilizarán las constantes de balasto anteriores amplificadas por un coeficiente 2,0.

d) Asentamiento máximo admisible

El asentamiento máximo total admisible de cada fundación (fundaciones continuas y/o aisladas) individual, se recomienda que no sea superior a 1/400 de la distancia entre ejes paralelos transversales de muros y/o pilares. Este asentamiento así calculado garantiza una distorsión angular de muros en su plano vertical inferior a 1/600, si se supone que el asentamiento máximo diferencial es igual a 2/3 del máximo total. En todo caso, ninguna fundación, aislada o continua, podrá tener un asentamiento total estático superior a 1,5 cm para cargas permanentes.

8.4.4.6. Empujes sobre Muros de Contención

En general, el empuje de suelo que actúa horizontalmente sobre muros de contención podrá calcularse utilizando un coeficiente de empuje activo igual a 0,30 y un peso unitario del relleno de 2,00 t/m^3, considerando que el material detrás del muro es una grava arenosa, tamaño máximo 3”. El material de relleno será compactado en capas de 25 cm sueltos, mediante a lo menos 6 pasadas de placa por punto, peso estático máximo 150 kg.

El empuje estático se puede expresar a través de la siguiente relación:

$$\sigma_h = 0{,}60z + 0{,}30\ q_S$$

σ_h = presión horizontal sobre el muro en t/m^2.

z = profundidad a la cual se desea determinar σ_h, en m.

q_s = sobrecarga que podría existir a nivel del terreno, en t/m^2

La presión anterior es válida para el caso estático a largo plazo. En la eventualidad de la ocurrencia de un sismo, se deberá agregar a la presión estática permanente del caso activo, un aumento sísmico de acuerdo con una ley de triángulo invertido

$$\Delta\sigma_{hsis} = 0{,}25(H - Z)$$

donde:

$\Delta\sigma_{hsis}$= incremento del empuje activo debido al sismo, en t/m^2.

H = altura enterrada del muro en m.

z = profundidad medida desde la superficie del terreno hasta el punto donde se desea evaluar $\Delta\sigma_{hsis}$, en m.

Para el cálculo del empuje pasivo sobre la fundación del muro de contención, se podrán utilizar la expresión siguiente (con f = 30):

$$\sigma_p = 3 \cdot Zp\ ton/m^2$$

donde:

σ_p = presión pasiva horizontal sobre el muro en t/m^2

Z_p = profundidad a la cual se desea determinar σ_p, en m, bajo cota de socavación, medida desde la superficie frente al extremo inferior del muro.

Para que la expresión de empuje pasivo tenga validez se deberá contar con una superficie horizontal frente al extremo inferior del muro de una longitud igual o superior a la dada por la expresión siguiente:

$$L_2 \geq D\ tg(45° + \frac{\phi}{2})$$

donde:

L_2 = distancia entre extremo inferior del muro y término de la zona horizontal de suelo

D = altura enterrada del muro en suelo natural m;

ϕ = 30°, ángulo de fricción interna del suelo, en el caso más conservador (falla no drenada);

El factor de seguridad mínimo del muro de contención será de 1,5, tanto para volcamiento como para deslizamiento.

Todos los muros de contención llevarán barbacanas para evitar el empuje de agua sobre ellos. Estas barbacanas serán tubos de 2" ubicados en un reticulado de 1,5 m de lado. En el extremo interior de cada tubo se colocará un trozo de geotextil TAA < 0,30 mm ó similar, para evitar el escape de finos (200 gr/m²).

En el caso de utilizar muros de gaviones, antes de su colocación, en la parte posterior del muro y en su sello de fundación se colocará un geotextil NT de TAA < 0,30 mm (gramaje = 200 gr/m^2) ó similar y equivalente.

Los sellos de fundaciones de estructuras de hormigón deberán ser recibidos por un profesional responsable. En el caso de producirse sobrexcavaciones para alcanzar la cota de sello de fundaciones por debajo de la cota de socavación, estas se rellenarán con hormigón pobre de 85 kg (2 bolsas) de cemento por metro cúbico de mezcla. Se podrá utilizar hasta un 20% de bolón desplazador en el hormigón pobre.

El factor de seguridad mínimo del muro de contención será de 1,5, tanto para volcamiento como para deslizamiento.

8.4.4.7. Clasificación del Suelo Según Norma Sísmica

Para los fines de la utilización de la norma chilena NCh433 Of2009 o Nº2369 Of.2003, se considerará un suelo con los valores de parámetros correspondientes al del Tipo III. Zona Sísmica 2 y el método de análisis será del tipo estático.

8.4.4.8. Enrocado

a) Definiciones

- Peso Medio W50, es el promedio aritmético entre el peso de todas las unidades de una muestra, incluyendo fragmentos;
- Dn (Tamaño Nominal): deberá ser calculado como la raíz cúbica del volumen de la roca y corresponde a la abertura del tamiz inmediatamente menor que Da, cuando por dicho tamiz pase el 90% o más de la masa de un árido. Cuando pasa menos del 90%, el tamaño máximo nominal se considerará igual al tamaño máximo absoluto (Fuente: NCh 163 of 1979).
- Cuando se indican porcentajes del índice Dn, estos se refieren al porcentaje en peso de las rocas en la graduación que tiene un diámetro nominal menor o mayor qué. (Ver Cuadro 8-38 y Cuadro 8-39)

b) Diseño

La estructura para defender una ribera puede ser de cualquier tipo que de la resistencia necesaria frente al empuje de agua y a la erosión del lecho y del cauce. Finalmente, se decide acorde al costo y a las experiencias vividas. Sin lugar a duda que el mecanismo adoptado (por el Ministerio de Obras Públicas) son los enrocados, esto se debe a la economía que presentan y a diversas ventajas tales como las siguientes, (MOP, 2012):

- Son elementos versátiles que permiten la construcción de estructuras flexibles, las que aceptan mejor los asentamientos. Aspecto importante considerando los posibles asentamientos y deformaciones de los lechos, producto de las velocidades de los escurrimientos detríticos y a la presencia de sales solubles en el suelo natural;
- Fácilmente reparables frente a daños locales;
- Fáciles de construir, salvo excepciones, pues no requieren disponer de equipos especializados o de sistemas constructivos especiales para su colocación,
- Su apariencia es natural, por lo cual no altera el paisaje en forma significativa. El crecimiento de vegetación entre las rocas ayuda a su apariencia natural y consolidación.

El cálculo del tamaño del enrocado, por peso W, se realizará a partir de la estimación máxima de la velocidad del agua mostrada en el eje hidráulico, según la expresión entregada en el Manual de Carreteras, Volumen 3, Parte II (3.708.3, junio de 2002):

$$W = \frac{0{,}0113 s \cdot V^6}{((s-1) sen(\phi - \theta))^3}$$

Donde:

W : Peso del enrocado en kg, aproximadamente el 70% del material debe tener un peso mayor o igual W

s : Peso específico (2,65 mínimo), en este caso ya que el agua contiene sedimentos γ_a = 1,1 t/m³, entonces s = 2,65/1,1 = 2,41

V : Velocidad del escurrimiento en m/seg

ϕ : Ángulo en reposo del enrocado

θ : Ángulo de inclinación del talud (°)

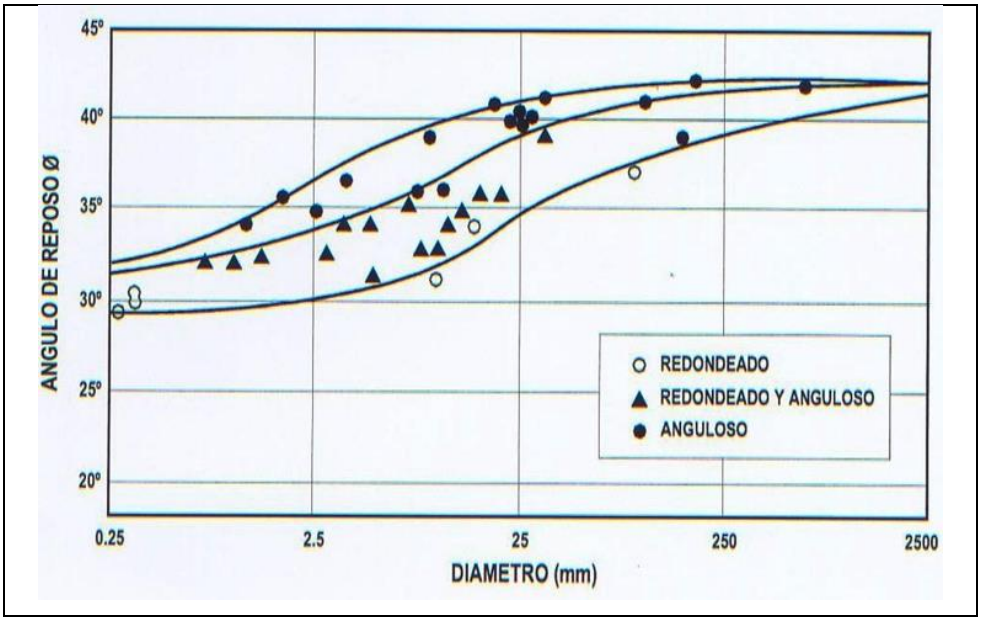


Figura 8-28: Ángulo De Reposo Para Materiales No Cohesivos Colocados Al Volteo

(Fuente: Manual de Carreteras)

El ángulo en reposo del enrocado se estimó considerando que será material de cantera de cantos angulosos, entonces f= 42°. En cuanto al ángulo de inclinación del talud, determinado para el control de la velocidad máxima del agua, a la espera del análisis de estabilidad de taludes, es q = 26,56° (talud en contra la corriente H:V = 2,0:1,0); por lo tanto, para una velocidad máxima del agua de 4,50 m/seg, el valor de W = 602 kg, con este valor el radio nominal de los clastos es por lo menos de 0,760 m (talud de aguas arriba). En cuanto al talud de aguas abajo (q = 33,70° - H:V = 1,5:1,0), para una velocidad máxima de 3,00 m/seg, el valor de W = 97,42 kg, con este valor el radio nominal de los clastos es a lo menos de 0,42 m.

c) *Características del enrocado*

- γ_s =2,65 ton/m³, densidad de partículas sólidas, por lo menos un 90% mayor que;
- Desgaste de los ángeles:
- Se ensayarán 10 muestras por cada unidad de proyecto (Núcleo, Filtro, enrocado, etc…)
- Enrocados y filtros 25% (NCh1369 Of78).
- Núcleo y Rellenos bajo subrasante explanada 35% (NCh1369 Of78);
- El promedio de la adsorción de agua de la roca de cantera será inferior al 2% (NCh1117);
- El material granular debe estar libre de impurezas;
- El tamaño máximo debe respetar los rangos establecido para este proyecto;
- El contenido de materia orgánica será como máximo del 2%;

d) *Granulometría*

En cuanto a la granulometría el manual contempla 3 posibles distribuciones granulométricas:

Cuadro 8-38: Distribuciones granulométricas de la Roca

Clase I Peso Velocidad local admisible	Enrocado de diámetro nominal ≤ 400 mm ≤ 100 kg ≤ 3 m/s
Clase II Peso Velocidad local admisible	Enrocado de diámetro nominal ≤ 500 mm ≤ 200 kg ≤ 4 m/s
Clase III Peso Velocidad local admisible	Enrocado de diámetro nominal ≤ 750 mm ≤ 600 kg ≤ 4,5 m/s

Fuente: MOP, 2012

Cuadro 8-39: Banda granulométrica de la Roca según CLASE

Distribución	CLASE I		CLASE II		CLASE III	
	Diámetro Nominal (mm)	Peso (kg)	Diámetro Nominal (mm)	Peso (kg)	Diámetro Nominal (mm)	Peso (kg)
100% menor que	500	180	750	600	1200	2400
20% mayor que	450	130	600	300	900	1000
50% mayor que	400	100	500	180	750	600
80% mayor que	400	100	400	100	500	1800

Fuente: MOP, 2012

Nota: Con respecto al peso mínimo de las unidades de roca, es posible emplear rocas de 100 kg siempre y cuando este peso sea el de menor proporción en el perfil, siendo el peso de diseño superior a éste. la experiencia en Chile demuestra que el peso mínimo de diseño es generalmente 300 kg.

Espesor de la Coraza con Enrocado (M.C. 3.708.302(5)). Con relación al espesor de la coraza, se recomienda que el espesor normal del enrocado sea a lo menos de dos capas traslapadas para que si hay pérdidas de material, no se produzca una falla masiva o catastrófica de la protección.

Colocación de la Coraza (3.708.302(5)). Como procedimiento general estándar debe emplearse, bajo las 2 capas de enrocado que conforman la coraza, un filtro inverso o geotextil para evitar succión del material fino entre los elementos por acción de la subpresión que genera la corriente.

En lo que respecta a la colocación del enrocado, es importante señalar que, si la colocación manual u ordenada no resulta técnicamente posible, ya sea por tratarse de trabajos de emergencia o zonas sin acceso de maquinarias, debe considerarse como una alternativa factible a la colocación masiva por descarga. En el caso de emplearse este último procedimiento, se debe tener presente en el diseño el ángulo de reposo apropiado al tipo de colocación de la faena, debiendo cuidarse también el dejar protuberancias excesivas que puedan generar torbellinos o aumentos locales de la velocidad del flujo que produzcan vibraciones e inestabilidades en los bloques de roca.

8.4.4.9. Excavaciones en Talud

8.4.4.10. Recomendaciones Generales de Construcción

En general, para todos los sitios de proyecto y sectores individualizados, para la construcción de las fundaciones de las estructuras proyectadas se entregan a las recomendaciones mínimas indicadas en los párrafos siguientes:

1) Para la faena de excavaciones para fundaciones, inicialmente se deberá retirar el material superficial, capa vegetal o remanentes de flujos detríticos sueltos y rellenos detectados.

2) Para definir la cota de sello de fundaciones será necesario estimar la cota de socavación por sitio de proyecto.

3) Las excavaciones para fundaciones podrán ser realizadas a máquina o manualmente con taludes verticales a subverticales. Los últimos 0,05 m antes de llegar al sello de excavación, deberán ser realizados manualmente con el propósito de obtener un sello libre de material suelto, removido o perturbado.

4) No se contempla la ejecución de rellenos compactados controlados bajo sello de fundación.

5) Los sellos de fundaciones serán recibidos conformes por un ingeniero civil o profesional competente, para verificar que el tipo de suelo de fundación es de una resistencia y rigidez igual o superior al supuesto en el presente informe.

6) Se verificará adicionalmente que, si existieran localmente rellenos artificiales en los sellos de fundaciones, éstos deberán extraerse totalmente y penetrar a lo menos 20 cm en el suelo natural no removido, respetando los 50 cm bajo nivel de socavación. El exceso de excavación podrá a lo menos ser rellenada con hormigón pobre.

7) El hormigón pobre se preparará en betonera con la cantidad mínima de agua suficiente para darle una trabajabilidad compatible con la colocación. En su confección se utilizará una dosis mínima de cemento de 85 kg (2 sacos) por metro cúbico de mezcla. La mezcla se compactará, una vez colocada, con vibrador de inmersión. Se podrá utilizar hasta un 30% de bolón desplazador en el hormigón pobre.

8) En la preparación de los hormigones se considerará un recubrimiento mínimo de 7.50 cm y no se podrán utilizar áridos o agua de origen local. Esta recomendación cumple además con los requerimientos producto de las sales solubles totales, presentes en el suelo de fundación;

9) Para fundaciones de los enrocados de protección o espigones, será necesario considerar un enterramiento mínimo de 0,20 m bajo la cota de socavación.

8.5. Análisis Hidráulico

Se utiliza el modelo Hec-Ras para determinar la situación actual del tramo de canal donde se propone el mejoramiento. El eje hidráulico de la canal está acorde a la topografía en la cual se proyectan las obras, considerando al menos cinco perfiles transversales hasta 100 m aguas arriba y cinco perfiles transversales hasta 100 m aguas debajo de las obras proyectadas. A continuación, se indican los parámetros más relevantes de la modelación.

8.5.1. Régimen de Modelación

Se considera un régimen de modelación mixto, lo que permite el cambio de régimen del flujo según las condiciones geométricas

8.5.2. Geometría

Se utiliza la geometría obtenida por los levantamientos topográficos, correspondiente a perfiles transversales cada 20 m.

8.5.3. Condición de Borde

Se utiliza como condición de borde altura normal (pendiente de tramo).

8.5.4. Obras de arte

Se consideran las obras de arte, tales como atraviesos, puentes, barreras, entre otros. La información de las obras de arte se obtiene desde el levantamiento topográfico y del catastro de obras.

8.5.5. Determinación de la rugosidad

Para el caso de canales se utiliza una rugosidad de n = 0,035, acorde a las características observadas en terreno: musgo corto, pastos y cortes de roca (Ver Cuadro 5-6 de Ven Te Chow). Para canales en hormigón se utiliza un n = 0,016, de acuerdo a lo indicado en el numeral 3.1 del ITC-03.

Cuadro 8-40 Extracto Cuadro 5-6

Tipo de canal y descripción	Mínimo	Normal	Máximo
C. Excavado o dragado			
a. En tierra, recto y uniforme			
1. Limpio, recientemente terminado	0.016	0.018	0.020
2. Limpio, después de exposición a la intemperie	0.018	**0.022**	0.025
3. Con gravas, sección uniforme, limpio	0.022	0.025	0.030
4. Con pastos cortos, algunas malezas	0.022	0.027	0.033
b. En tierra, serpenteante y lento			
1. Sin vegetación	0.023	0.025	0.030
2. Pastos, algunas malezas	0.025	0.030	0.033
3. Malezas densas o plantas acuáticas en canales profundos	0.030	0.035	0.040
4. Fondo en tierra con lados en piedra	0.028	0.030	0.035
5. Fondo pedregoso y bancas con malezas	0.025	0.035	0.040
6. Fondo en cantos rodados y lados limpios	0.030	0.040	0.050
c. Excavado con pala o dragado			
1. Sin vegetación	0.025	0.028	0.033
2. Matorrales ligeros en las bancas	0.035	0.050	0.060
d. Cortes en roca			
1. Lisos y uniformes	0.025	0.035	0.040
2. Afilados e irregulares	0.035	0.040	0.050
e. Canales sin mantenimiento, malezas y matorrales sin cortar			
1. Malezas densas, tan altas como la profundidad de flujo	0.050	0.080	0.120
2. Fondo limpio, matorrales en los lados	0.040	0.050	0.080
3. Igual, nivel máximo de flujo	0.045	0.070	0.110
4. Matorrales densos, nivel alto	0.080	0.100	0.140

Fuente: Ven Te Chow, 1982

8.5.6. Coeficientes de contracción

Según las recomendaciones dada por el manual de referencias hidráulicas de HEC-RAS (Tabla 3-3 del manual), para el presente canal, se consideran tramos que no poseen variaciones importantes en su sección transversal, considerando coeficientes de contracción y expansión de 0.1 y 0.3 respectivamente. Para el caso específico de los cruces de caminos, compuertas y túneles, se considera un coeficiente de contracción de 0,7.

Según las recomendaciones dada por el manual de referencias hidráulicas de HEC-RAS (Tabla 3-3 del manual), para tramos de canal que no poseen variaciones importantes en su sección transversal, se recomiendan coeficientes de contracción y expansión de 0.1 y 0.3 respectivamente. Para condiciones abruptas de caminos en sección del canal o en obras de arte, se recomiendan coeficientes de contracción y expansión de 0.3 y 0.5 respectivamente. Finalmente, para casos de variaciones extremas en ciertas obras de arte, el coeficiente de contracción podría alcanzar un valor de 0.6 y el de expansión un valor de 0.8.

8.6. Precios Unitarios, Cubicaciones y Presupuestos

8.6.1. Generalidades

La estimación de los presupuestos de las obras de mejoramiento 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: $ 894,82 (01 de septiembre de 2022)

Valor UF: $ 33.851,69 (01 de septiembre de 2022)

8.6.2. 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 (Zonas Centro Norte y Centro Sur, Ladera Media).

A raíz del alza de precios de los últimos años asociados a la caída en las importaciones por las restricciones a la pandemia a nivel mundial y los impactos de actuales en la economía global del conflicto bélico en Europa Oriental se realizó la cotización de grandes partidas, principalmente lo que corresponde a hormigones, malla tipo acma y armaduras. A continuación, en el Cuadro 8-41 se resumen las cotizaciones realizadas. El respaldo de las cotizaciones se presenta en el Anexo 8.2.1.

Cuadro 8-41: Resumen cotización grandes partidas

Descripción	Unidad	P. U. Privado mín ($)	P. U. Privado máx ($)	Comentario
Hormigón H-20/G15 controlado	m^3	$ 111.343	$ 133.231	HN150904008 Hormigón Normal que posee resistencia 150 kg/cm^2, nivel de confianza 90, tamaño máximo 40 mm (grava) y cono 8 cm. Fundaciones o vía peatonal. Cotización sobre la base de 120 m^3 y 2 m^3 como valores mínimo y máximo
Hormigón H-25/G20 controlado	m^3	$ 120.225	$ 143.064	HN200902010 Hormigón Normal que posee resistencia 200 kg/cm^2, nivel de confianza 90, tamaño máximo 20 mm (gravilla) y cono 10 cm. Cotización sobre la base de 120m^3 y 2 m^3
Hormigón H-30/G25 controlado	m^3	$ 119.590	$ 142.430	HN250902010 Hormigón Normal que posee resistencia 250 kg/cm^2, nivel de confianza 90, tamaño máximo 20 mm (gravilla) y cono 10 cm. Radier/estacionamiento vehículos livianos. Radier/estacionamiento vehículos livianos. Cotización sobre la base de 120m^3 y 2 m^3
Malla ACMA C-139	m^2	$ 3.415	$ 3.715	malla-c-139-260x5mt-10x10x42-sin-economia-de-borde
Armadura Refuerzo A63-42H	m^3	$ 1.302	$ 1.358	Calculado en base a fierro 12mm tira 6m

Fuente: Elaboración propia

Al comparar las partidas cotizadas con los valores indicados en el DT-18 (el Cuadro 8-41), se observa un aumento en los valores de los hormigones G15, G20 y G-25, entre un 43% y un 50%, mientras que los valores de malla ACMA y enfierraduras los valores se mantienen. A partir de lo anterior, se considera adecuado utilizar el valor promedio de los hormigones presentados en el Cuadro 8-41.

En el Cuadro 8-42 se presente un resumen de los precios unitarios. El detalle de cada precio unitario se presenta anexo en cada proyecto de perfil.

Cuadro 8-42: Resumen precios unitarios

Descripción	Unidad	P. U. Privado ($)	PU min Fomento ($)	PU max Fomento ($)	PU Final ($)
Escarpe con Máquina	m^2	801	743	1.250	801
Excavaciones a Máquina	m^3	1.692	1.683	2.375	1.692
Excavaciones a Mano	m^3	8.109	8.039	10.142	8.109
Colocación y Distribución de material con bulldozer	m^3	1.412	1.364	2.324	1.412
Relleno Estructural Manual por Capas	m^3	-	10.637	15.222	10.700
Relleno Común (Compactado Simple)	m^3	3.924	3.191	4.567	3.924
Compactación Rodillada de Terraplenes por Capas Controladas	m^3	1.043	911	1.387	1.043
Transporte a Botadero 5 km	m^3	1.692	1.720	2.336	1.750
Emplantillado (4 Sacos/m^3)	m^3	46.610	44.029	54.001	46.610
Hormigón H-20 / G15 Controlado	m^3	122.287	69.097	84.236	122.287
Hormigón H-25 / G20 Controlado	m^3	131.645	72.319	87.918	131.645
Hormigón H-30 / G25 Controlado	m^3	131.010	75.584	91.626	131.010
Malla ACMA C-139	m^2	3.565	3.294	3.554	3.229
Armadura Refuerzo A63-42H (mayor valor)	kg	1.330	1.580	1.897	1.580
Moldaje Tablero (3 usos) Muros (inc. Colocación y descimbre)	m^2	6.770	5.739	7.715	6.770
Cinta PVC O-22 CL		-	5.528	6.136	5.600
Suministro e Instalación de Compuerta 400 x 400	un	937.976	-	-	937.976
Suministro e Instalación de Compuerta 500 x 500	un	1.044.176	-	-	1.044.176
Suministro e Instalación de Compuerta 800 x 800	un	1.414.376	-	-	1.414.376
Suministro e Instalación de Compuerta 1.000 x 1.000	un	1.698.376	-	-	1.698.376
Suministro e Instalación de Compuerta 400 x 700	un	3.111.776	-	-	3.111.776
Suministro e Instalación de Compuerta 1.100 x 1.200	un	9.655.353	-	-	9.655.353
Manejo botadero	m^3	852	860	1.175	852

Fuente: Elaboración propia.

Para los costos se consideraron las siguientes partidas:

- Excavaciones a Máquina
- Armadura Refuerzo A63-42H (mayor valor)
- Suministro e Instalación de Compuerta 400 x 400
- Suministro e Instalación de Compuerta 500 x 500
- Suministro e Instalación de Compuerta 800 x 800
- Suministro e Instalación de Compuerta 400 x 700
- Suministro e Instalación de Compuerta 1.100 x 1.200

8.6.3. Cubicaciones

Las cubicaciones de los elementos correspondientes a cada mejoramiento se realizaron conforme a las características de las obras proyectadas.

Para las cubicaciones de hormigón se consideraron los espesores de muro de acuerdo al instructivo de fomento ITC-03. Para efectos de cubicación del acero de refuerzo, se considera una cuantía de 90 kg/m³. Estas obras de hormigón son: revestimiento canal, muro de contención, canoas, revestimiento y sostenimientos en túneles y portales, entre otros.

Para las excavaciones se consideró la recomendación del ITC-06, que se basa en el Cuadro 8-43 y una sobreexcavación de 10 cm en el fondo para la base de grava consolidada de apoyo de los radieres de canal. El detalle de las cubicaciones se incluye en cada uno de los perfiles de proyecto.

Cuadro 8-43: Aumento Ancho de Excavación

Altura de excavación	Aumento del ancho de la excavación
Hasta 0,5 m	0,2 m a cada lado
Hasta 1,0 m	0,4 m a cada lado
Hasta 1,5 m	0,5 m a cada lado
Hasta 2,0 m	0,7 m a cada lado
Superior 2,5 m	0,8 m a cada lado

Fuente: ITC-06

8.7. Presupuestos

Los presupuestos en detalle de cada sitio se presentan en el Anexo 4-3 del presente informe. Se considera un 5% para gastos generales y un 15% para Utilidades e imprevistos. En el Cuadro 8-38 se presenta un resumen del presupuesto de cada sitio. El detalle de los presupuestos se incluye en cada uno de los perfiles desarrollados.

Cuadro 8-44: Presupuestos mejoramientos preliminares

Proyecto	Costo Total (Incluye GG y Utilidad)	
	Pesos $	UF
CHA1 _CHA2	$ 37.485.956	1107
ARE1_ARE3	$ 109.720.416	3241
SAN6	$ 27.245.709	805
NAL2	$ 11.619.394	343
SJ2_SJ3	$ 67.058.176	1.981
SJ4_SJ5	$ 13.098.765	387
PUA1	$ 125.657.975	3.712
PUA3	$ 47.874.224	1.414
PUA4	$ 23.277.539	688
PIC3	$ 197.604.630	5.837
HUA5	$ 52.489.412	1.551
HUE4	$ 157.953.741	4.666
LI1	$ 103.185.198	3.048
CAR11_CAR12	$ 36.402.393	1.075
CHQ4	$ 27.042.150	799
CHQ5	$ 92.387.597	2.729
CUL4	$55.081.153	1.627
CUL5_CUL6	$ 38.016.790	1.123
CUL7	$ 25.676.545	759

Proyecto	Costo Total (Incluye GG y Utilidad)	
	Pesos $	UF
CUL19	$ 10.369.202	306
CUL20	$ 24.907.653	736
CUL21_CUL22	$ 57.220.911	1,690
CUL23	$ 26.367.985	779
CUL24	$ 25.070.834	741
CCH1	$ 137.476.522	4.061
CCH2	$ 9.598.725	284
CCH3_CCH4	$ 67.453.766	1.993
CCH5_CCH6_CCH7	$ 38.438.574	1.135
CTM1_CTM2	$ 44.039.003	1.301
CTM3	$ 67.168.278	1.984
COD2	$ 93.806.988	2.771
COD8	$ 39.438.966	1.165
COD12	$ 12.793.428	378
COD13	$ 58.454.257	1.727
ASI1	$ 119.213.081	3.522
ASI2	$ 48.544.977	1.434
ASI3_ASI4	$ 37.797.916	1.117
ASI5_ASI6_ASI9	$ 97.192.625	2.871
LFO1	$ 295.739.249	8.736

Fuente: Elaboración propia.

8.8. Análisis de Pertinencia de Ingreso al SEIA

De los treinta y nueve (39) proyectos analizados, gran parte de estos (21) no requieren ingresar al SEIA, dado que en estos casos no proceden las condiciones establecidas en el artículo 10 de la Ley 19.300 y el Art. 3 del Reglamento del SEIA. Para el resto de los proyectos, se sugiere realizar consultas de pertinencia ambiental. Este es el caso de proyectos ubicados en humedales asociados al límite urbano, los que podrían estar sujeto a ingreso al SEIA por el literal "s" del artículo 10 de la ley 19.300, debiendo establecerse si es atribuible o no al proyecto la significancia del impacto producto de una alteración física o química a los componentes bióticos, a sus interacciones o a los flujos ecosistémicos, señalados en el mencionado literal. De igual forma se recomienda realizar una consulta de pertinencia ambiental en aquellos proyectos ubicados en el humedal declarado urbano “Río Maipo de Isla de Maipo”, el cual podría ingresar al SEIA por el literal “p” del artículo 10 de la ley 19.300, si se establece que el proyecto es

susceptible de causar impacto ambiental. Los proyectos asociados a estas condiciones corresponden a CHA1-CHA2, SAN6, NAL2, LI1, CAR11-CAR12 y ASI1.

Se destaca de igual forma, la presencia de proyectos que generan cambios a obras existentes y que cumplen con las condiciones establecidas en el artículo 3 del RSEIA, lo cual es utilizado como referente para determinar los proyectos que generan cambios de consideración y que deben someterse a evaluación en el SEIA según lo señalado en el instructivo SEA ORD N°131456/2013. Esta situación si bien debería ser una condicionante de ingreso al SEIA para este tipo de proyectos, se rescata la mención presentada en el instructivo antes señalado para los casos que no generan cambios de consideración, y que, por tanto, no deberían someterse al SEIA, lo cual se asocia a casos de intervención o complemento del proyecto refreídos a obras de: “mantención o conservación, reparación o rectificación, reconstrucción, reposición o renovación”. Considerando que los proyectos analizados, referidos a revestimientos, estabilización de túneles y renovación e incorporación de obras de artes, podrían vincularse algunas de las menciones antes señaladas que no generan cambios de consideración, se recomienda realizar una consulta de pertinencia ambiental para esclarecer la situación de cada proyecto respecto a la necesidad de ingreso al SEIA. Estos casos corresponden a los proyectos: PUA3, PIC3, HUE4, LI1, CUL4, CUL5-CUL6, CUL7, CUL19, CUL20, CUL21-CUL22, CUL23, CUL24, CCH1.

En el caso que alguno de los proyectos deba ingresar al SEIA, en respuesta a las solicitudes de pertinencia ambiental sugeridas, deberán hacerlo mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Mayores antecedentes al análisis realizado se presenta en Anexo 8.3.Determinación de los Beneficios de los Proyectos

8.8.1. Antecedentes Generales

El presente Capítulo realiza una descripción metodológica aplicada a los proyectos en estudio, de los análisis y cálculos inherentes a la determinación de los beneficios económicos producidos en el contexto agro-productivo del área de estudio a raíz del impacto de las obras proyectadas en la seguridad de riego de la zona. No obstante, ninguno de los mencionados proyectos sobrepasa el límite de 15.000 UF de costo que justifique, por normativa, la realización de una evaluación económica de proyectos. Por esta razón y en acuerdo con el mandante, se realiza igualmente a continuación, el mencionado desarrollo metodológico de determinación de beneficios, pero solo en un marco teórico, aludiendo a que igualmente fueron ejecutados trabajos conducentes a generar caracterizaciones productivas y económicas en la presente consultoría que deben ser presentados.

Para la determinación de los beneficios económicos asociados a los proyectos de riego en estudio, debe en primera instancia, identificarse claramente la tipología de beneficio que cada proyecto en particular produce en términos agro-productivos, y según éstos, se debe determinar la forma de cuantificar económicamente el beneficio.

Es necesario destacar la diversa naturaleza de los requerimientos de mejoramiento y reparación vinculados a la infraestructura de riego catastrada y analizada, la que, tras un riguroso proceso de priorización, fueron seleccionados los canales de regadío materia de esta evaluación, asociando cada

canal en su obra de mejoramiento priorizada, una tipología de proyecto que asocia a su vez, una forma específica de determinación de beneficios agroeconómicos.

Para efectos de contar con una adecuada metodología de determinación de beneficios según cada caso, la presente consultoría se basa en las directrices proporcionadas por la "Guía Metodológica de Formulación y Evaluación de Proyectos postulados a la Ley N° 18.450" MIDESO y CNR versión 2020 y en los "Instructivos Técnicos de Obras Civiles de los Concursos de la Ley de Riego 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje" Resolución Exenta CRN N°5868 de 2019.

Se describen a continuación, en el Cuadro 8-45, las principales tipologías de proyecto asociadas a los requerimientos de mejoras priorizados para los canales seleccionados por el presente estudio y el método de evaluación a considerar según el caso.

Cuadro 8-45: Tipologías de proyecto y método de evaluación considerada

Tipo Proyecto	Método evaluación	Beneficio Esperado	Situación
Revestimiento por infiltración	Método del Presupuesto	Seguridad de riego con mayor productividad por superficie	Tramos con infiltración de agua
Sostenimiento Túnel	Daño evitado	Se evita pérdida de producción por situación de colapso	Se evita Colapso de obra y pérdida de producción
Rehabilitación Canoa			
Muro Contención	Daño evitado	Se evita pérdida de producción por situación de colapso	Presencia de signos evidentes de erosión, e inestabilidad de obra o potencial situación de colapso de esta.
Compuerta y OA	Daño evitado	Se evita pérdida de producción por situación de colapso	Potencial colapso de la obra de arte implica una disminución en el aseguramiento de la disponibilidad de agua (ejemplo Compuertas de descarga).
	Método del Presupuesto	Seguridad de riego con mayor productividad por superficie	Presencia de Compuertas de entrega y regulación con sistema rústico.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al tipo de mejoramiento que asocian los distintos proyectos priorizados se analizarán 2 tipos de beneficios para el área de beneficio agrícola:

- **Beneficios por aumento en la producción agrícola:** Con la construcción de la obra aumentará la disponibilidad de agua, y por lo tanto disminuirá la incertidumbre de la tenencia de agua (mayor seguridad de riego). Esto permite, por un lado, que los cultivos actuales obtengan mayores rendimientos y mejoren su calidad, y por otro, que superficie agrícola que no estaba siendo regada sea incorporada a producción. En ambos casos, se logrará aumentar la producción actual. Este tipo de beneficio será analizado para los casos de proyectos de mejora de problemas de infiltración y que por motivo de

una intervención de revestimiento se obtendría un aumento en la disponibilidad de agua, así como también en los casos en que se mejore las condiciones de obras de arte, como sistemas de entregas para distribución de agua a predios ya sea por filtraciones y/o aumento de seguridad de riego.

- **Beneficio por daño evitado:** Se refiere a la diminución de las pérdidas que se obtendrían por el mejoramiento y/o reparación de la obra de riego colapsada o por colapsar, como, por ejemplo: los beneficios que se recuperan de las hectáreas agrícolas que se inundarían o dejarían de ser regadas. Este tipo de beneficio será analizado para los casos de proyectos de colapso de obras que impliquen un perjuicio respecto a la disponibilidad de agua para riego.

Para cuantificar los beneficios se determinó el área beneficiada según tipo de proyecto, utilizando las ecuaciones indicadas en el ITC-02. Una vez determinada dicha área se consideraron los márgenes sobre ella para estimar los beneficios.

8.8.2. Caracterización Económica Situación Actual

8.8.2.1. Introducción

A continuación, se desarrolla la caracterización económica de Situación actual, futura sin proyecto y futura con proyecto.

8.8.2.2. Fichas Técnico-económicas

Se elaboraron fichas o estándares productivos y económicos para los cultivos descritos en el acápite anterior de Caracterización Productiva, representativos de lo que en términos económicos sucede con los márgenes unitarios de los múltiples cultivos desarrollados actualmente en el área de estudio, los que constituyen la estructura de cultivos transversal a las 2 situaciones.

Las fichas de cultivo fueron confeccionadas en base a información primaria recabada en terreno en el desarrollo de la campaña de Estudios de Caso; donde mediante entrevista directa a agricultores y administradores agrícolas fue posible identificar paso a paso las secuencias de manejo productivo de la temporada agrícola para cada uno de los cultivos que componen la estructura de Situación Actual. Lo anterior, asociando los respectivos costos involucrados en el proceso productivo, tanto de mano de obra como de insumos y requerimientos de maquinaria agrícola, de manera de determinar para la temporada completa, el total de costos directos del proceso. A la vez, en dicha campaña se recabó información asociada a rendimientos productivos y calidades de producto, al mismo tiempo de levantar información de saber destinos y lugares de venta de su producción y precios según época del año, de manera de obtener con esta información, los ingresos brutos del proceso en cada temporada.

Estos antecedentes productivos para cada rubro fueron complementados con aquellos provenientes de la información recopilada en la Encuesta Simple Agropecuaria, campaña realizada en el área agrícola regada comprendida entre las comunas de Melipilla, El Monte, e Isla de Maipo.

A su vez, estos antecedentes fueron cotejados con antecedentes bibliográficos provenientes de instituciones vinculadas a la agricultura de la zona, como INDAP, CNR y ODEPA, fuentes y estudios tales como:

- https://www.indap.gob.cl/fichas-tecnicas/valparaiso
- https://www.odepa.gob.cl/fichas-de-costos
- http://www.manualfitosanitarioafipa.cl/manualafipa/
- DT-16 Diagnóstico perfil agroeconómico mediante estándares de producción, CNR 2013.
- Manual de Producción de Hortalizas. Prodecop-Fida-INIA-INDAP. 1998.
- Cultivo de Hortalizas, Vicente Giaconi y Moisés Escaff, 1988.

En términos generales se han considerado los siguientes aspectos en cada patrón:

- Labores e insumos
- Mano de obra
- Maquinaria
- Tracción animal
- Insumos físicos
- Fletes y envases
- Imprevistos
- Rendimientos

Los costos de los insumos no contemplan I.V.A. y han sido aproximados a la fracción superior, eliminando los decimales resultantes en las operaciones aritméticas.

Se ha considerado en todos los costos directos, de cada uno de los rubros, un costo por concepto de imprevistos, el que asciende a un 5% de los costos directos en que se ha incurrido. Las fichas técnicas de cultivo incluyen información sobre ingreso bruto, costos directos y margen bruto.

Los patrones se elaboraron a precios de mercado y social; para este último, se consideraron las normas impartidas por MIDESO, aplicando los factores de ajuste social para cada ítem.

El objetivo del cálculo de los precios sociales de los factores básicos de producción es contar con valores que reflejen el verdadero costo para la sociedad de utilizar unidades adicionales de estos factores durante la ejecución y operación de un proyecto de inversión.

Los coeficientes determinados por MIDESO, vigentes desde el año 2008 y cuyo monto varía según el ítem, se detallan a continuación:

- Mano de obra No Calificada: 0,620
- Insumo importado: 1,010
- Insumo nacional: 1,000
- Maquinaria importada: 1,007
- Maquinaria nacional: 1,000
- Producto nacional: 1,000
- Producto de exportación: 1,010

Las fichas técnico-económicas de cultivos se presentan en el Anexo 8.4.1.

4.1.3. Ingreso, Costos y Margen Bruto

El Cuadro 8-46 presenta un resumen de los ingresos y costos por hectárea de las fichas técnico-económicas elaboradas para el presente estudio para la Situación Actual.

Cuadro 8-46: Ingreso, costo directo y margen bruto por hectárea de rubros productivos Situación Actual (Precios enero 2022)

Cultivo	Año	Nivel Tecnológico	Precios de mercado ($)			Precios sociales ($)		
			Ingreso	Costo	Margen Bruto	Ingreso	Costo	Margen Bruto
Avena	1	Medio	4.608.000	1.348.107	3.259.893	4.608.000	1.288.007	3.319.993
Frutilla	0	Medio Bajo	0	6.583.612	-6.583.612	0	6.319.226	-6.319.226
	1	Medio Bajo	20.400.000	8.677.129	11.722.871	20.400.000	7.021.727	13.378.273
	2	Medio Bajo	25.500.000	11.493.857	14.006.143	25.500.000	9.080.922	16.419.078
Papa	1	Medio	20.500.000	7.286.944	13.213.056	20.500.000	6.777.629	13.722.371
Poroto granado	1	Bajo	5.000.000	2.849.491	2.150.509	5.000.000	2.513.897	2.486.103
Maíz Choclo	1	Medio	6.000.000	4.200.496	1.799.504	6.000.000	3.789.977	2.210.023
Maíz grano	1	Medio	3.600.000	2.311.263	1.288.737	3.600.000	2.197.099	1.402.901
Maíz silo	1	Medio	3.600.000	2.349.975	1.250.025	3.600.000	2.284.889	1.315.111
Tomate aire libre	1	Medio	14.000.000	11.470.625	2.529.375	14.000.000	9.520.771	4.479.229
Chacra (lechuga)	1	Bajo	4.400.000	2.721.131	1.678.869	4.400.000	2.200.809	2.199.191
Ajo	1	Medio Alto	13.600.000	8.352.899	5.247.101	13.600.000	7.422.512	6.177.488
Cebolla	1	Medio Alto	12.999.000	6.601.264	6.397.736	12.999.000	4.898.622	8.100.378
Trigo	1	Medio	2.677.500	1.461.542	1.215.958	2.677.500	1.412.583	1.264.917
Semillero maravilla	1	Alto	4.320.000	1.820.661	2.499.339	4.320.000	1.244.686	3.075.314
Semillero zanahoria	1	Alto	9.600.000	6.226.172	3.373.828	9.600.000	5.221.915	4.378.085
Zanahoria	1	Medio Bajo	7.600.000	4.368.734	3.231.266	7.600.000	3.366.961	4.233.039
Zapallo de guarda	1	Medio	3.300.000	2.388.213	911.787	3.300.000	2.077.460	1.222.540
Alfalfa	1	Bajo	2.160.000	2.019.633	140.367	2.160.000	1.788.314	371.686

Cuadro 8-46: Ingreso, costo directo y margen bruto por hectárea de rubros productivos Situación Actual (Precios enero 2022)

Cultivo	Año	Nivel Tecnológico	Precios de mercado ($)			Precios sociales ($)		
			Ingreso	Costo	Margen Bruto	Ingreso	Costo	Margen Bruto
Alfalfa	2 a 6	Bajo	2.820.000	1.446.900	1.373.100	2.820.000	1.355.441	1.464.559
Pradera mixta	1	Bajo	600.000	1.077.674	-477.674	600.000	992.910	-392.910
	2 a 6	Bajo	920.000	324.762	595.238	920.000	266.522	653.478
Pradera natural	1	Bajo	300.000	126.000	174.000	300.000	86.247	213.753
Palto Hass (Goteo)	0	Medio	0	4.157.739	-4.157.739	0	3.858.624	-3.858.624
	1	Medio	0	1.611.853	-1.611.853	0	1.618.670	-1.618.670
	2	Medio	0	1.931.901	-1.931.901	0	1.915.198	-1.915.198
	3	Medio	2.040.000	1.750.515	289.485	2.040.000	1.724.784	315.216
	4	Medio	5.440.000	2.632.137	2.807.863	5.440.000	2.342.903	3.097.097
	5	Medio	6.800.000	2.986.243	3.813.757	6.800.000	2.608.997	4.191.003
	6	Medio	13.600.000	3.545.033	10.054.967	13.600.000	3.109.426	10.490.574
	7	Medio	18.360.000	3.872.108	14.487.892	18.360.000	3.346.366	15.013.634
	8 a 25	Medio	20.400.000	4.376.868	16.023.132	20.400.000	3.760.170	16.639.830
Palto Hass (Microaspersión)	0	Medio Alto	0	5.032.496	-5.032.496	0	4.510.213	-4.510.213
	1	Medio Alto	0	1.950.975	-1.950.975	0	1.892.008	-1.892.008
	2	Medio Alto	0	2.338.359	-2.338.359	0	2.238.609	-2.238.609
	3	Medio Alto	2.550.000	2.118.811	431.189	2.550.000	2.016.041	533.959
	4	Medio Alto	6.800.000	3.208.226	3.591.774	6.800.000	2.761.644	4.038.356
	5	Medio Alto	8.500.000	3.642.410	4.857.590	8.500.000	3.078.449	5.421.551
	6	Medio Alto	17.000.000	4.346.648	12.653.352	17.000.000	3.692.266	13.307.734
	7	Medio Alto	22.950.000	4.762.056	18.187.944	22.950.000	3.989.435	18.960.565
	8 a 25	Medio Alto	25.500.000	5.381.379	20.118.621	25.500.000	4.481.782	21.018.218
Nogal (Surcos)	0	Medio Bajo	0	2.612.325	-2.612.325	0	2.486.664	-2.486.664
	1	Medio Bajo	0	495.958	-495.958	0	407.424	-407.424
	2	Medio Bajo	0	863.258	-863.258	0	796.327	-796.327
	3	Medio Bajo	600.000	980.115	-380.115	600.000	827.502	-227.502
	4	Medio Bajo	2.400.000	1.389.141	1.010.859	2.400.000	1.107.882	1.292.118
	5	Medio Bajo	3.150.000	1.612.912	1.537.088	3.150.000	1.258.509	1.891.491
	6	Medio Bajo	3.900.000	1.779.783	2.120.217	3.900.000	1.376.870	2.523.130
	7	Medio Bajo	4.500.000	1.864.778	2.635.222	4.500.000	1.433.967	3.066.033
	8	Medio Bajo	4.950.000	2.070.743	2.879.257	4.950.000	1.606.744	3.343.256
	9 a 25	Medio Bajo	6.000.000	2.235.140	3.764.860	6.000.000	1.715.274	4.284.726
Nogal (Goteo)	0	Medio Alto	0	3.726.598	-3.726.598	0	3.769.569	-3.769.569
	1	Medio Alto	0	707.506	-707.506	0	617.619	-617.619
	2	Medio Alto	0	1.231.476	-1.231.476	0	1.207.163	-1.207.163
	3	Medio Alto	1.050.000	1.398.177	-348.177	1.060.500	1.254.422	-193.922
	4	Medio Alto	4.200.000	1.981.672	2.218.328	4.242.000	1.679.454	2.562.546
	5	Medio Alto	5.512.500	2.300.891	3.211.609	5.567.625	1.907.791	3.659.834
	6	Medio Alto	6.825.000	2.538.940	4.286.060	6.893.250	2.087.216	4.806.034
	7	Medio Alto	7.875.000	2.660.189	5.214.811	7.953.750	2.173.771	5.779.979
	8	Medio Alto	8.662.500	2.954.007	5.708.493	8.749.125	2.435.686	6.313.439
	9 a 25	Medio Alto	10.500.000	3.188.528	7.311.472	10.605.000	2.600.207	8.004.793
Cerezo	0	Alto	0	11.486.099	-11.486.099	0	10.802.484	-10.802.484
	1	Alto	0	1.101.923	-1.101.923	0	874.561	-874.561
	2	Alto	0	2.300.444	-2.300.444	0	2.072.694	-2.072.694
	3	Alto	5.775.000	3.152.155	2.622.845	5.775.000	2.461.594	3.313.406
	4	Alto	11.000.000	4.265.340	6.734.660	11.000.000	3.327.434	7.672.566
	5	Alto	17.875.000	6.717.543	11.157.457	17.875.000	4.893.242	12.981.758
	6	Alto	22.000.000	7.982.580	14.017.420	22.000.000	5.806.785	16.193.215
	7	Alto	27.500.000	8.353.966	19.146.034	27.500.000	6.110.131	21.389.869

Cuadro 8-46: Ingreso, costo directo y margen bruto por hectárea de rubros productivos Situación Actual (Precios enero 2022)

Cultivo	Año	Nivel Tecnológico	Precios de mercado ($)			Precios sociales ($)		
			Ingreso	Costo	Margen Bruto	Ingreso	Costo	Margen Bruto
	8 a 20	Alto	33.000.000	10.094.567	22.905.433	33.000.000	7.214.133	25.785.867
Ciruelo	0	Alto	0	5.221.618	-5.221.618	0	5.113.924	-5.113.924
	1	Alto	0	991.340	-991.340	0	837.883	-837.883
	2	Alto	0	1.725.514	-1.725.514	0	1.637.679	-1.637.679
	3	Alto	821.500	1.959.092	-1.137.592	829.715	1.701.792	-872.077
	4	Alto	3.286.000	2.776.671	509.329	3.318.860	2.278.404	1.040.456
	5	Alto	4.312.875	3.223.952	1.088.923	4.356.004	2.588.174	1.767.830
	6	Alto	5.339.750	3.557.500	1.782.250	5.393.148	2.831.589	2.561.559
	7	Alto	6.161.250	3.727.392	2.433.858	6.222.863	2.949.011	3.273.851
	8	Alto	6.777.375	4.139.082	2.638.293	6.845.149	3.304.334	3.540.814
	9 a 25	Alto	8.215.000	4.467.687	3.747.313	8.297.150	3.527.529	4.769.621
Limón	0	Medio Alto	0	2.518.461	-2.518.461	0	2.395.078	-2.395.078
	1	Medio Alto	0	1.791.003	-1.791.003	0	1.839.198	-1.839.198
	2	Medio Alto	0	1.791.003	-1.791.003	0	1.839.198	-1.839.198
	3	Medio Alto	2.291.667	3.563.087	-1.271.421	2.291.667	3.089.140	-797.473
	4	Medio Alto	2.291.667	3.563.087	-1.271.421	2.291.667	3.089.140	-797.473
	5	Medio Alto	6.875.000	5.929.725	945.275	6.875.000	4.783.401	2.091.599
	6	Medio Alto	6.875.000	5.929.725	945.275	6.875.000	4.783.401	2.091.599
	7 a 20	Medio Alto	13.750.000	8.344.028	5.405.972	13.750.000	6.459.263	7.290.737
Naranjo	0	Medio Bajo	0	2.222.709	-2.222.709	0	1.984.989	-1.984.989
	1	Medio Bajo	0	484.465	-484.465	0	395.349	-395.349
	2	Medio Bajo	0	713.490	-713.490	0	625.052	-625.052
	3	Medio Bajo	0	1.244.655	-1.244.655	0	1.062.242	-1.062.242
	4	Medio Bajo	3.200.000	1.821.747	1.378.253	3.200.000	1.555.778	1.644.222
	5	Medio Bajo	4.400.000	2.529.413	1.870.587	4.400.000	2.093.812	2.306.188
	6	Medio Bajo	6.000.000	2.820.366	3.179.634	6.000.000	2.350.092	3.649.908
	7 a 20	Medio Bajo	8.000.000	3.204.453	4.795.547	8.000.000	2.652.841	5.347.159
Vid vinífera	0	Medio	0	4.550.331	-4.550.331	0	4.387.971	-4.387.971
	1	Medio	0	876.888	-876.888	0	701.867	-701.867
	2	Medio	0	1.948.835	-1.948.835	0	1.708.954	-1.708.954
	3	Medio	1.750.000	2.456.161	-706.161	1.750.000	1.940.027	-190.027
	4	Medio	3.937.500	3.041.740	895.760	3.937.500	2.410.665	1.526.835
	5 a 20	Medio	5.250.000	3.791.943	1.458.057	5.250.000	2.925.314	2.324.686
Huerto frutal (Durazno)	0	Bajo	0	3.208.904	-3.208.904	0	2.926.650	-2.926.650
	1	Bajo	0	357.135	-357.135	0	279.961	-279.961
	2	Bajo	0	745.579	-745.579	0	663.502	-663.502
	3	Bajo	857.500	1.054.571	-197.071	866.075	809.126	56.949
	4	Bajo	1.633.333	1.435.951	197.382	1.649.667	1.099.502	550.165
	5	Bajo	2.654.167	2.251.309	402.857	2.680.708	1.611.685	1.069.024
	6	Bajo	3.266.667	2.677.786	588.881	3.299.333	1.914.187	1.385.146
	7	Bajo	4.083.333	2.810.510	1.272.824	4.124.167	2.018.839	2.105.327
	8 a 20	Bajo	4.900.000	3.395.237	1.504.763	4.949.000	2.384.826	2.564.174
Otros frutales (Tuna)	0	Medio Bajo	0	3.154.237	-3.154.237	0	3.440.397	-3.440.397
	1	Medio Bajo	0	172.315	-172.315	0	131.862	-131.862
	2	Medio Bajo	583.333	172.315	411.019	583.333	131.862	451.471
	3	Medio Bajo	1.750.000	516.944	1.233.056	1.750.000	395.586	1.354.414
	5 a 20	Medio Bajo	3.500.000	1.033.889	2.466.111	3.500.000	791.173	2.708.827

Fuente: Elaboración propia.

8.8.2.3. Caracterización Situación Futura Sin Proyecto

8.8.2.4. Supuestos y Criterios

Con la finalidad de establecer una base de análisis en orden a reconocer los costos e ingresos de los predios, para la evaluación de los escenarios de desarrollo “Sin” y “Con” Proyecto, se han considerado algunos aspectos que caracterizan a la Situación Actual para confeccionar la presente Situación Sin Proyecto (SSP). Esta situación corresponde a un escenario futuro sin contemplar las obras en estudio, no obstante, su enfoque o sentido cambiará según la tipología de proyecto que se trate.

Tanto en obras que procuren una mayor seguridad de riego en términos de caudal y por ende asocien mayor productividad, o bien, obras que eviten colapsos futuros y mantengan la misma seguridad de riego y productividad; la situación Sin Proyecto será aquella que incorpora un conjunto de acciones tendientes a mejorar los procesos productivos en el área de estudio, para la superficie actualmente regada, como para superficie que eventualmente pudiese incorporarse al riego en el marco del avance de la tecnificación y la mayor eficiencia de riego futura. Lo anterior, con recursos que no superan el 5% de las inversiones efectuadas en la Situación con Proyecto.

Los cambios en Situación Sin Proyecto se sustentan solamente en mejoras en el manejo general de los cultivos y capacitación a la que pueden acceder los agricultores a través de los mecanismos vigentes de transferencia operativos en Situación Actual, sin modificación de su nivel tecnológico.

No obstante, lo anterior, cabe señalar que desde el punto de vista del horizonte de 30 años al que están proyectadas tanto la SSP como la SCP, son potencialmente posibles diversos cambios productivos generados bajo la influencia de múltiples factores, que van desde los asociados directamente al clima y a la disponibilidad hídrica, factores asociados al uso alternativo del suelo y la presión inmobiliaria, hasta factores vinculados al dinamismo y tendencias cambiantes del mercado de productos agrícolas, influenciado especialmente en esta zona por el mercado internacional (exportación) y por los tratados comerciales suscritos y por suscribir por el País.

Es un hecho en el área de estudio la creciente presencia de empresas agrícolas, las que a su vez año a año crecen en superficie de plantaciones frutales. Progresivamente en la zona ha cambiado la tenencia del suelo desde pequeños a medianos y grandes propietarios, ya que los recursos suelo y agua adquieren un enorme valor dada la potencialidad climática para producir, la disponibilidad de recurso hídrico, la cercanía a la capital y los principales mercados del país y la cercanía a los principales puertos de embarque para exportar. En este contexto, una Situación Sin Proyecto podría visualizarse a 30 años asociando una rápida respuesta de las empresas agrícolas a maximizar la eficiencia en el uso de sus recursos productivos.

En relación a lo anterior, uno de los principales recursos es el agua y la seguridad de ésta para riego, de forma que una consecuencia lógica de colapsos y fallas de infraestructura es que surja la necesidad de proteger estas millonarias inversiones privadas, esto es la necesidad de implementación de

proyectos como los que la presente consultoría estudia, modificando el curso de la SSP como fue planteada.

Respecto a esto, dichos intereses hacen que actualmente muchas de estas empresas ocupen roles importantes en las directivas de las organizaciones de regantes y, por tanto, en la toma de decisiones respecto a la gestión de posibles proyectos de mejoramiento de infraestructura extrapredial de riego ante potenciales colapsos.

8.8.3. Caracterización Situación Futura Con Proyecto

8.8.3.1. Caracterización Productiva

La Situación Con Proyecto, corresponde a aquella que representa productiva y económicamente el mejoramiento de las condiciones que enfrenta la agricultura del área en estudio en torno al riego, en el contexto de una Situación Sin Proyecto como aquella anteriormente descrita. Dicho mejoramiento toma curso a través de la ejecución y construcción de las distintas tipologías de proyectos en estudio descritas, las cuales están enfocadas, por un lado, en aumentar seguridad de riego y productividad, y por otro, en impedir pérdidas por colapso de obras en el horizonte de tiempo que considera el estudio.

a) Criterios de Desarrollo

En el escenario futuro de las obras proyectadas, se deben definir lineamientos de importancia alusivos al tipo de obras proyectadas y a las características reales del impacto de cada una en el escenario agro-productivo propio de la Situación Actual del área de estudio.

Se presentan a continuación algunas consideraciones importantes de destacar para contextualizar y entender la relación existente entre los distintos factores incidentes en una determinación adecuada y certera de los reales beneficios que aportarán las obras de mejoramiento analizadas:

- Como primera consideración, se debe señalar que la agricultura de las comunas que forman parte del área de estudio, tal como se describió en detalle en la caracterización productiva de Situación Actual, se caracteriza por presentar un nivel tecnológico en general de medio a alto, sin descartar por supuesto niveles más bajos igualmente presentes, no obstante, en términos de superficie agrícola, la mayor parte del suelo presenta una agricultura de mayor nivel tecnológico y con una mayoritaria orientación comercial, tanto al mercado interno como a la exportación.

- Como segunda consideración de importancia, debe destacarse que el diagnóstico agro-productivo realizado por la presente consultoría mediante la implementación de una campaña de encuesta simple agro-productiva, tuvo como uno de sus principales resultados, determinar que, en un contexto general, agricultores y empresas agrícolas manifiestan poder regar lo que necesitan regar con el suministro actual de sus canales (guardando obligatoriamente las

salvedades a dicha generalidad). Si bien existe basta superficie tecnificada, existe mucha superficie regada por métodos tradicionales que igualmente se sigue regando.

- Como tercera consideración importante de señalar está el hecho que las obras en estudio, en un contexto general, son obras menores de riego y constituyen mejoramientos que asocian un impacto positivo, pero en su mayoría no en el corto plazo y proporcionalmente impactos mucho menores en comparación al de grandes obras de riego.

- Tomando en cuenta las anteriores consideraciones es posible definir la forma en que serán determinados los beneficios agroeconómicos según la tipología de proyecto que se trate.

Habiendo definido estas consideraciones, se formulan a continuación, los criterios o lineamientos para proyectar los cambios producidos por la implementación de las obras en estudio, con origen en el efecto particular de cada una de éstas en el contexto agro-productivo del área de estudio en que influyen. Estos son los siguientes:

- Obras de riego para mejoramiento de infraestructura que procuren mayor seguridad de riego a través de aumento de caudal, tales como revestimientos para impedir filtraciones, no generarán cambios de cultivos en la estructura actual dadas lo limitado del impacto asociado en aumento de seguridad de riego y de la baja urgencia por escasez de recursos existente en el área de estudio en el corto plazo. Sin embargo, sí debe considerarse un aumento de productividad asociado al aumento en seguridad de riego, el que se asociará a un potencial aumento de superficie cultivada con similar estructura de cultivos a la Situación Actual y a un pequeño aumento productivo de rendimientos.

- De lo anterior se desprende que, en el contexto descrito del área de estudio, las obras de riego evaluadas por el método del presupuesto tendrán un impacto medible en productividad a través de aumento en la superficie de cultivo y rendimientos. En estos casos, la Situación Sin Proyecto, en términos productivos, presentará las características descritas en el acápite anterior, y la Situación Con Proyecto será aquella que procure un aumento relativo de la superficie de cultivo producto de proporcionar, a través de su implementación, una mayor seguridad de riego, y un pequeño aumento de productividad en términos de estándares unitarios de cultivo.

- La comparación entre las dos situaciones situará el beneficio de estos proyectos en la productividad de la superficie adicional regada y al mayor rendimiento procurado por la mayor seguridad de riego.

- Los mencionados cambios productivos se producirán estrictamente en el área regada por el canal aguas abajo del tramo donde se llevó a cabo la obra de mejoramiento.

- En el contexto de obras de riego cuyo objetivo sea prevenir el colapso total o parcial de infraestructura de riego, el beneficio esperado producto de su implementación situación Con Proyecto), será lograr mantener las condiciones productivas de la Situación Actual en el horizonte de tiempo planteado para el proyecto. Esto, evitando que eventuales colapsos de

esta infraestructura alteren la seguridad de riego y con ello la productividad. No obstante, tal como fue planteado para la Situación Sin Proyecto, debe regir una lógica similar en términos de la evolución esperable para un área de proyecto con el nivel de desarrollo tecnológico descrito, con la ventaja adicional que en SCP no existirán colapsos asociados a los proyectos realizados, por lo que la evolución productiva esperable es superior en términos cuantitativos.

- Para obras evaluadas por la metodología del daño evitado, la situación Sin Proyecto representará aquella situación en que la vulnerabilidad de la infraestructura afectada termina por colapsar en un horizonte determinado de tiempo, produciendo una merma total o parcial de la seguridad de riego y con ello la proporcional merma total o parcial del año productivo en el que se produce el colapso, no obstante, también regirán los conceptos de desarrollo planteados en el acápite correspondiente de Situación Sin Proyecto.

- El alcance del término colapso utilizado por los instructivos en que se basan los presentes criterios no implica la pérdida total en cultivos frutales (pérdida de la plantación), sino solo la totalidad de la producción del año en que se produce el colapso o una parcialidad de esta.

- La evaluación del beneficio asociado a la implementación de obras que evitan colapsos, se debe realizar contrastando la situación Con Proyecto con la situación de colapso definida (situación Sin Proyecto) en función del horizonte de tiempo en que el colapso se produce y del nivel de mermas productivas que dicho colapso asocie, no obstante, y como se señala al inicio del presente Capítulo, dada la dimensión de los costos asociados a las obras estudiadas, no es requerida para estos una evaluación económica.

b) Uso del Suelo

Tal como indican los criterios de desarrollo antes mencionados, el impacto de las obras incide en primera instancia en la superficie cultivada y, por ende, en el uso del suelo en Situación Con Proyecto.

En concordancia con los objetivos del estudio, es necesario determinar para cada proyecto, su área de riego en situación Con Proyecto y los beneficios asociados al impacto específico de cada proyecto en particular.

A través de las consideraciones y criterios anteriormente planteados para la situación futura de los proyectos en estudio y su tipología de impacto sobre el riego de sus respectivas superficies de beneficio, es posible señalar que para superficie beneficiada por proyectos cuyo beneficio es aumentar la seguridad de riego, el uso de suelo seguirá siendo el mismo en cuanto a estructura de cultivos, no obstante, la mayor seguridad de riego se traducirá en un aumento proporcional de superficie cultivada con la misma estructura de Situación Actual.

Por otra parte, la superficie beneficiada por proyectos que evitan colapso de infraestructura, presentará similar uso de suelo que la anterior situación, no obstante, el alcance del aumento de superficie y rendimientos es menor, dado que el principal objetivo de evitar colapsos es el de mantener la productividad en el marco de una evolución como la planteada en el acápite anterior.

Las variaciones de uso de suelo por incremento o pérdida de superficies dependiendo de la situación de cada proyecto se encuentra reflejada en Anexo 8.4.2.

8.8.3.2. Demandas de Agua por Proyecto

De similar forma que, en el uso de suelo en situación Con Proyecto, para superficie beneficiada por proyectos cuyo beneficio es aumentar la seguridad de riego y proporcionalmente con ello la superficie de riego sin variar la estructura de cultivos ni los rendimientos, las demandas de agua para riego aumentarán proporcionalmente también conforme sea el aumento de superficie regada. Para tales fines se utilizarán similares tasas de riego a las calculadas y presentadas en la ET2 del presente estudio y que se presentan nuevamente en el Cuadro 7-58.

Cuadro 8-47: Tasas de riego ponderada actuales estratos prediales (m^3/ha/mes)

Comuna	Estrato	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
El Monte	E1	1.676	113	0	0	518	1.633	3.120	3.934	3.204	3.543	3.034	2.331	**23.106**
	E2	0	0	0	0	0	0	1.867	2.891	3.933	4.133	3.933	0	**16.757**
	E3	404	58	0	0	212	640	2.171	2.867	2.940	3.253	3.049	574	**16.167**
	E4	809	171	13	35	339	981	1.838	2.534	2.426	1.920	1.064	691	**12.821**
	E5	866	218	0	0	158	532	1.072	1.670	2.168	2.259	1.950	1.524	**12.417**
	E6	1.372	449	25	67	522	1.064	1.591	1.924	2.282	1.047	944	763	**12.050**
	E7	662	50	0	0	53	456	1.143	1.907	2.563	2.780	2.287	1.659	**13.560**
	E8	1.352	137	0	0	229	848	1.844	2.675	3.369	3.470	2.892	2.212	**19.027**
Isla de Maipo	E1	1.522	328	0	0	277	842	2.126	3.165	4.400	5.309	4.247	2.251	**24.468**
	E2	621	146	0	0	113	465	1.459	2.292	3.116	3.844	2.916	1.166	**16.138**
	E3	1.391	342	0	0	253	770	1.423	2.010	2.659	2.793	2.518	1.982	**16.141**
	E4	1.337	176	0	0	164	647	1.571	2.323	3.061	3.360	2.907	1.984	**17.531**
	E5	666	46	0	0	39	271	792	1.342	2.034	2.147	1.825	1.371	**10.533**
	E6	672	84	0	0	75	335	857	1.376	1.993	2.035	1.758	1.311	**10.496**
	E7	758	102	0	0	80	408	853	1.327	1.869	2.134	1.770	1.246	**10.547**
	E8	1.035	224	0	0	188	573	1.059	1.440	1.979	2.079	1.874	1.531	**11.982**
Melipilla	E1	1.932	104	0	0	214	882	2.423	3.616	4.323	5.053	4.338	2.961	**25.847**
	E2	1.541	106	0	0	220	880	2.227	3.387	3.914	4.403	3.527	2.407	**22.613**
	E3	1.737	64	0	1	218	855	2.302	3.352	3.783	4.244	3.650	2.557	**22.763**
	E4	1.281	71	0	0	192	795	2.042	2.974	3.317	3.597	2.789	1.935	**18.992**
	E5	1.570	101	0	1	253	1.010	2.347	3.451	4.129	4.323	3.621	2.683	**23.490**
	E6	1.013	75	0	0	144	681	1.594	2.333	2.852	2.896	2.297	1.605	**15.489**
	E7	662	50	0	0	53	456	1.143	1.907	2.563	2.780	2.287	1.659	**13.560**
	E8	1.352	137	0	0	229	848	1.844	2.675	3.369	3.470	2.892	2.212	**19.027**
San Antonio	E1	891	250	0	0	218	528	900	1.200	1.637	1.710	1.550	1.276	**10.160**
	E2	1.231	207	0	0	238	907	2.154	3.380	4.036	4.149	2.056	1.673	**20.031**
	E3	1.231	207	0	0	238	907	2.154	3.380	4.036	4.149	2.056	1.673	**20.031**
	E4	403	0	0	0	5	210	1.026	1.797	2.551	3.493	2.506	714	**12.705**
	E5	403	0	0	0	5	210	1.026	1.797	2.551	3.493	2.506	714	**12.705**
	E6	403	0	0	0	5	210	1.026	1.797	2.551	3.493	2.506	714	**12.705**
	E7	403	0	0	0	5	210	1.026	1.797	2.551	3.493	2.506	714	**12.705**
	E8	403	0	0	0	5	210	1.026	1.797	2.551	3.493	2.506	714	**12.705**

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, la superficie de riego asociada a proyectos cuyo beneficio sea evitar futuros colapsos de infraestructura, presentará las mismas demandas que en Situación Actual, ya que la situación Con Proyecto consiste en mantener la misma superficie y productividad actual en el horizonte de tiempo del proyecto.

8.8.3.3. Caracterización Económica

La caracterización económica para situación Con Proyecto para superficie cuyo beneficio es un aumento de la seguridad de riego por la implementación de proyectos y por ende la posibilidad de un incremento de esta superficie regada, seguirá siendo la misma que la presentada para Situación Actual, ya que se trata solo de incremento de superficie y no de rendimientos ni cambio de estructura de cultivo. Para efectos de visualizar la información de márgenes de cultivo asociada a esta caracterización económica Con Proyecto, consultar el acápite 5.2.2 del presente capítulo.

Similar consideración se asocia a la superficie cuyo beneficio por implementación de proyecto, estará prevenida de colapso de infraestructura, donde el objetivo del proyecto es mantener inalterable la Situación Actual productiva y económica.

8.8.4. Evaluación Agroeconómica

Para la obtención de los flujos agroeconómicos de cada proyecto se utilizó el método del presupuesto y el método por daño evitado, ambos ampliamente descrito en distintos manuales del área y en diversos estudios relacionados con el riego. La última publicación oficial corresponde a la "Metodología Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego", publicada por el Ministerio de Desarrollo Social el año 2016. En términos generales, los beneficios agroeconómicos netos se definen como la diferencia entre los flujos futuros Sin y Con Proyecto, considerando, además de los ingresos y costos, el efecto de la disponibilidad de agua en el rendimiento de los cultivos y la gradualidad de implementación de los cambiso desde la Situación Actual.

Se debe destacar que no existen diferencias productivas unitarias de rendimientos ni variaciones de la estructura de cultivos entre la Situación Actual y la situación Con Proyecto en el área de beneficio ambos tipos de proyecto. Solamente un cambio de productividad dado por aumento de superficie cultivada en proyectos que aumentan la seguridad de riego.

Los márgenes agrícolas netos de cada Situación y Escenario Agroeconómico se calcularon a partir de la ponderación de los márgenes brutos unitarios resultantes de las fichas técnico económicas de cultivo con respecto al área regada.

8.9. Evaluación Económica De Proyectos

Una vez obtenido los presupuestos de las 39 iniciativas, se observa que no hay proyectos que sobrepasen las 15.000 UF, por lo tanto, no es necesario realizar la evaluación Económica.

9. PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El presente acápite contiene una descripción de las actividades del Programa de Participación Ciudadana y Relacionamiento Comunitario correspondientes al estudio. Este Programa se guía de acuerdo a la normativa de la Ley de Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública (Ley 20.500), la

cual, en su Artículo 69 indica que: *el Estado reconoce a las personas el derecho de participar en sus políticas, planes, programas y acciones*.

En este sentido la Comisión Nacional de Riego procura incorporar efectivamente las características territoriales, la opinión e intereses de los y las diferentes personas, con tal de validar con ellos las ideas de solución para una problemática en riego o gestión en la utilización del agua, a la vez de incorporar aspectos culturales, territoriales y manejo de expectativas en la medida que sean pertinentes para el desarrollo apropiado de estas iniciativas. Así, el informe de Participación Ciudadana presenta los resultados del levantamiento de información realizado a lo largo del estudio considerando lo expuesto.

En este acápite se describen inicialmente las actividades de encuentro y diálogo con dirigentes de Organizaciones de Usuarios de Agua OUA y representantes de Servicios Públicos SSPP; estas comenzaron en septiembre de 2021, posterior al levantamiento de las cuarentenas por COVID-19. Se realizaron reuniones iniciales para levantar catastros, primer diagnóstico y necesidades de los usuarios de los canales de Isla de Maipo, Melipilla y Valparaíso.

Posteriormente, se presentan los resultados de las reuniones de validación con los beneficiarios, donde se presentaron los avances de los trabajos realizados, los diagnósticos de cada canal, y se validaron las propuestas de mejoramiento con los usuarios y beneficiarios, particularmente dirigentes de cada OUA.

Finalmente, se presentan los datos levantados en la reunión de cierre de Participación Ciudadana, como también la metodología utilizada y los resultados expuestos en este encuentro. La reunión final tuvo como objetivo dar a conocer los resultados del estudio y comentar acerca del futuro del proyecto y las etapas sucesivas para la concreción de las obras.

Es de particular interés, relevar las condiciones sociales producto de las condiciones sanitarias que limitaron actividades de encuentro masivas, siendo posible sólo esta instancia en la actividad de cierre.

A continuación, se exponen los resultados y contenidos del acápite de participación ciudadana del estudio.

9.1. Reuniones con OUAS y SSPP

9.1.1. Antecedentes

Parte importante del trabajo efectuado tuvo que ver con el iniciar un proceso de conversaciones y encuentros con dirigentes de las distintas organizaciones de usuarios de aguas vinculadas al estudio. Como se planteó en la propuesta inicial de trabajo, y como señalan los TR del estudio, se aspiró a efectuar un trabajo permanente de relacionamiento comunitario, que permitiera, por un lado, mantener constantemente informadas a las dirigencias sobre estado de proyecto y, por el otro,

el ir levantando información territorial que pudiera otorgar pertinencia y legitimidad a la iniciativa (por ejemplo, complementando el catastro o dialogando en torno a ideas de proyectos).

Con ese norte, el proceso participativo se inició con algunas reuniones de trabajo en las que se definieron lineamientos y orientaciones a seguir. Algunos de los principales acuerdos fueron los siguientes:

- El primer paso fue consolidar una base de datos actualizada de contactos de los dirigentes de los canales con los que se trabajaría, utilizando para ello información que tuviera la propia CNR, además de datos disponibles en la DGA y aquella que pudieran brindar los propios dirigentes, una vez iniciados los contactos.

- Se estableció un protocolo de actuación, que sería el siguiente: en primer lugar, establecer contacto con dirigente, para verificar que se mantiene en el cargo y dar primera explicación sobre el proyecto. En aquellos casos en que fue posible, se envió oficio explicativo (utilizando el modelo que se adjunta en Anexo 9.1.1). En segundo lugar, se coordinó una reunión con los dirigentes de cada comunidad de agua. En ella, se explicó con mayor detalle el proyecto y, se comenzó las coordinaciones para la efectuación de catastro. Además, como se verá más adelante, estos encuentros sirvieron para levantar información de los canales (número de usuarios, derechos inscritos, conocimiento de ley y postulaciones anteriores, entre otros).

- Paralelamente, se efectuaron gestiones con otras organizaciones/instituciones que pudieran entregar información. Así, se generaron encuentros con el presidente de la JV de la tercera sección del río Maipo (organización no reconocida por la DGA) o con la I. Municipalidad de Isla de Maipo.

Este capítulo resume los resultados de las gestiones y reuniones iniciales realizadas, siguiendo el esquema acordado con CNR.

9.1.2. Reuniones Iniciales

Se produjo una división natural del área de estudio, la que contaba con tres zonas que, en términos organizacionales, estaban claramente definidas. Por un lado, la correspondiente a la segunda sección del río (fundamentalmente, en la comuna de Isla de Maipo) y, por el otro, la tercera sección (en la comuna de Melipilla). Adicionalmente, hay un pequeño sector, ya en la región de Valparaíso, que incluía dos pequeños canales (El Asilo y La Floresta), estando solo el primero de ellos operativo y representando una realidad notoriamente distinta a las otras dos secciones. En términos generales, y solo en base a los acercamientos iniciales, se percibió un mayor bagaje organizativo en el sector de Melipilla que en el de la Isla de Maipo.

En Melipilla, se pudo establecer contacto con la totalidad de los dirigentes, pudiendo confeccionarse un listado actualizado de los mismos. En los canales de la región de Valparaíso, también

se pudo contactar a las dirigencias, restando solo algunos canales de Isla de Maipo, los que fueron completados en instancias posteriores. Cabe señalar allí, en Isla de Maipo fue más complejo acceder a la información. En todos los casos, aunque con ciertos matices, existió un claro interés por participar en el estudio. A continuación, se resumen las conversaciones sostenidas en las reuniones iniciales con los distintos canales las que, como se ha señalado, estuvieron precedidas por llamados telefónicos y el envío del oficio informativo. La presentación se organiza en función de los tres sectores recién expuestos, mientras que la Figura 9-2 expone algunas imágenes de los encuentros sostenidos. A la vez, el Anexo 9.1.2 contiene el listado de los dirigentes con los que se han efectuado reuniones.

9.1.2.1. Reuniones con OUAS en Melipilla

Como se señaló, en Melipilla se pudo tener contacto con la totalidad de los canales, efectuándose a la vez reuniones con cuatro de las dirigencias. A continuación, se presenta el levantamiento efectuado en estos primeros encuentros.

- Canal Culiprán

La reunión con el presidente del canal Culiprán, don José Berrios, se efectuó el día 6 de septiembre del 2021, en Melipilla. Luego de reforzados los objetivos del estudio y la necesidad de iniciar los trabajos en terreno, el dirigente señaló que el canal tiene alrededor de 1.600 usuarios, estando registrados alrededor del 80% de los mismos. Planteó que el canal tiene un potencial máximo de riego de unas 7.000 ha.

En este sector existen cuatro canales: además del Culiprán, está el Chocalán, el Carmen y el Cholqui. Por ello, se definió comenzar el catastro en este sector, siendo este canal uno de los primeros en los que logró efectuarse, gracias al interés y disponibilidad del dirigente y celador, que posteriormente apoyó en tareas de terreno. Además de la realización del catastro, se acordó presentar posteriormente los resultados a la dirigencia, para que puedan ser conocidos y validados.

El presidente señaló también algunas de las ideas de mejoras del canal a las que aspiran. Así, por ejemplo, indicó la necesidad de mejorar algunos tramos en curva, en que existe un proceso de erosión en secciones laterales, al haberse eliminado la vegetación antes existente. Otra necesidad señalada es la de una canoa que requiere mantención, debido a que presenta grietas y exposición de fierros estructurales. Además, existen problemas en algunos sectores con túneles, que presentan derrumbes. Además de estos asuntos estructurales, se planteó que otro de los problemas que presenta el canal tiene que ver con la aparición del luche, un alga que cubre tramos importantes y que dificulta el tránsito del agua en el canal. Por ello, deben efectuarse una serie de limpiezas anuales.

- Canal Chocalán

Se sostuvo una reunión con el administrador del canal, Fernando Hormazábal, quien también manifestó un gran interés por el estudio y entregó inmediatamente todas las facilidades para el trabajo en terreno, lo que llevó a que el catastro pudiera efectuarse tempranamente. El encuentro se realizó el 9

de septiembre de 2021. El canal Chocalán tiene unos 26 kilómetros de extensión (considerando el troncal y sus derivados), y unos 530 usuarios, que se reparten las 1.562,5 acciones existentes (3,2 l/s cada acción). Existen unas 5 agrícolas importantes, con más de 100 ha. cada una, y el resto se trataría más bien de pequeños y medianos agricultores.

Es un canal con un muy buen nivel organizacional, lo que lo ha llevado a tener capacidad de ahorro, mantener sus cuotas al día y a haberse adjudicado, según lo señalado por el dirigente, varios proyectos de mejoras al canal. Entre los proyectos que han podido realizar se cuentan mejoramientos de respiraderos, de marcos partidores o revestimientos de sectores del canal. Por tanto, tienen experiencia en la postulación a la Ley de Fomento al Riego y Drenaje N°18.450 y cuentan con contactos de consultores. A la vez, planteo que, luego de 3 años, acaban de obtener una probación de la DGA para una mejora en la bocatoma, que es uno de los problemas más apremiantes que existían y de la cual ya tienen un diseño. Planteó también que existen 2 o 3 sectores, claramente identificados, donde aspiraban a poder generar nuevos revestimientos, pues existen perdidas considerables. No son tramos particularmente largos, sino que de unos 300 o 400 metros cada uno. Como se señaló, luego de la reunión, pudo efectuarse el catastro, contando para ello con el apoyo del celador.

- Canal Carmen Alto

La reunión con el administrador del canal Carmen Alto, Hernán Santibáñez, posibilitó también que fuera iniciado el catastro. Ésta se efectuó el 27 de septiembre de 2021, en Carmen de las Rozas. El dirigente planteó que existen sobre 80 usuarios en el canal, el que originalmente regaba unas 500 ha., pero que actualmente, regaría más de 1.500 ha.

Existían 80 usuarios aproximadamente, entre grandes agrícolas y algunos parceleros de la ex CORA. El canal tiene unos 8 metros cúbicos de derechos, y cada acción corresponde a unos 30 l/s. Hay sectores donde no se efectúa riego gravitacional, sino que, a través de bombeo, lo que ha seguido incorporando superficie de riego.

El canal ha postulado con proyectos a la Ley de Fomento al Riego y Drenaje N°18.450, pero no ha sido seleccionado. Presentaron también ideas de potenciales mejoras, siendo quizás lo más acuciante realizar mejoras en la bocatoma actual, que es rústica. También existían sectores en que deben realizarse revestimientos.

- Canal San José

Se efectuó una reunión virtual con presidente de canal San José, que tiene más de 40 km de longitud. El dirigente, a la vez, es el presidente de JV de 3era sección del río Maipo. Por ello, el resumen de dicha conversación se presenta en apartado 9.3.6.

9.1.2.2. Reuniones con OUAS en Isla de Maipo

- Canal Naltahua

Se efectuaron dos reuniones con dirigencias del canal Naltahua. La primera de ellas, el 9 de septiembre del 2021, se realizó con el presidente del canal, don Sergio Silva. Allí, comentó que el canal tiene unos 10 km aproximadamente y 300 usuarios, la mayor parte de ellos, pequeños agricultores. Cada acción del canal equivale a unos 15 l/s.

En esta reunión mostró interés en estudio, aunque a la vez señaló que existe cierta desconfianza instalada en las instituciones del Estado, pues las soluciones concretas y los apoyos a la actividad agrícola han sido escasas. De todas maneras, señaló que tienen experiencia con la Ley de Fomento al Riego y Drenaje N°18.450, y recientemente se adjudicaron un proyecto, que debería materializarse en otoño del 2022. Con este se pretende entubar un sector del canal, para prevenir habituales derrumbes.

Planteó además que el mayor interés de los regantes es un mejoramiento en la bocatoma del canal, donde se requiere de una obra de rebalse. Además, aspiraban a mejorar algunos marcos partidores, pero ello no tendría un carácter urgente.

En esta primera reunión, el dirigente planteó que, antes de iniciar el catastro, se debería efectuar un nuevo encuentro con la directiva del canal, para exponer nuevamente los antecedentes y coordinar eventuales apoyos. Una segunda reunión, a la que, además de don Sergio, asistieron Patricio Quiroz y Ricardo Silva, se realizó el sábado 25 de septiembre de 2021 y en ella, luego de reforzados los contenidos principales del estudio, se volvió a conversar en torno a las principales necesidades de la organización. Nuevamente apareció la idea de mejorar la bocatoma, en un sector previo a la compuerta de entrada, donde recurrentemente el muro de tierra del canal se ve sobrepasado con las crecidas, generándose un rebalse del canal hacia el río, lo que reparan año a año de forma provisoria. Plantearon que las extracciones de áridos suelen generar problemas, dejando colgada la bocatoma. Por ello, han debido trasladar la captación en el río, aproximadamente 3 km aguas arriba del punto de captación original.

Plantearon también que el canal Naltahua se divide en 2 canales que recorren el sector, y que administran además un tercer canal, que recibe aportes de vertientes. Señalaron la dificultad para dar apoyo en los trabajos del catastro si estos se realizaban los días próximos a la reunión, ante lo cual, comprometieron colaborar en los trabajos de terreno en cuanto se tuviera disponibilidad del celador.

- Canal San Antonio de Naltahua

El 10 de septiembre de 2021 se realizó una reunión con presidente del canal San Antonio, la que logró viabilizar la realización del catastro, el que se inició la semana siguiente. El canal tiene entre 25 a 30 km, existiendo unos 270 usuarios que riegan 1.300 ha aproximadamente. La mayor parte de los regantes corresponde a pequeños campesinos, existiendo también 4 empresas grandes. El canal tiene unos 1.200 l/s, distribuidos en 100 acciones de 12 l/s cada una. Existe experiencia en postulaciones a la Ley de Fomento al Riego y Drenaje N°18.450, habiéndose postulado a varios proyectos y adjudicándose, según lo expresado por el presidente, don Rubén Cuevas, 4 proyectos. Con ellos se ha buscado entubar el canal en algunos sectores en que suelen producirse derrumbes.

La experiencia de la OUA habla de que es factible continuar las postulaciones a la Ley de Fomento al Riego y Drenaje N°18.450, pues tienen experiencia previa, realizándose cuotas extraordinarias para financiar los proyectos. Los usuarios tienen nuevas ideas de proyecto, las que básicamente tienen que ver con continuar los entubamientos en sectores ya identificados o mejorar la compuerta en la bocatoma.

9.1.2.3. Reuniones con OUAS en San Antonio

En San Antonio, existen dos pequeños canales de riego: El Asilo, y La Floresta, estando solo el primero de ellos operativo. Se tuvo contacto con dirigentes de ambos canales. Con el Asilo, se pudo sostener también una primera reunión de trabajo, mientras que el contacto con La Floresta durante los primeros contactos fue telefónico.

- Canal La Floresta

Se llevó a cabo una reunión el día 18 de octubre de 2021 con dos regantes del canal, el señor Emery Sestón y la señora Alejandra Araya.

En la reunión se comunicó los alcances y objetivos del estudio. El entrevistado (Emery), da cuenta que hace aproximadamente seis años, uno de los propietarios por donde pasa el canal La Floresta, interrumpió el paso del canal, imposibilitando la conducción de agua a los predios de más abajo. Esta situación fue denunciada en su momento y, por lo cual, se ganó el juicio interpuesto. Se resolvió que la persona demandada debía pagar una multa y que los demandantes debían hacer las gestiones para restablecer el curso del canal en cuestión, situación que se vio imposibilitada por falta de recursos y por la negativa del demandado a cooperar en estas gestiones.

Se comentó que, según estudios previos, la bocatoma tiene una capacidad de 600 l/s y que el caudal utilizado por los regantes es de 70 l/s. El uso del canal lo realizaban 12 predios, de los cuales sólo tres lo utilizan actualmente.

Los entrevistados explican que en el año 2015 aproximadamente, la CNR realizó un programa para regularizar DAA, en el cual participaron, pero no se obtuvieron resultados satisfactorios para poder concretar el reconocimiento de los DAA históricos que poseen. Ante esta situación, entienden que el no tener DAA inscritos los limita a la postulación de fondos estatales, por lo cual, esperan que el estudio en curso permita visibilizar esta necesidad para poder concretar un apoyo posterior.

- Canal El Asilo

El encuentro con dirigentes se realizó el 27 de septiembre de 2021, en la localidad de El Asilo. Se trata de un pequeño sector agrícola, con algo más de 130 ha regadas, que tiene sus origines en la expropiación de un antiguo fundo por parte de la CORA, en favor de unos 13 campesinos a los que originalmente les fueron entregadas las tierras. Hoy, esos campesinos y sus descendientes tendrían inscritos unos 270 l/s, y riegan por el pequeño canal, de unos 2 o 3 km de extensión.

La realidad existente es una bastante distinta a la de las otras dos zonas, pues correspondió una comunidad bastante pequeña, de parcelas y con población envejecida, que desarrollan una agricultura principalmente hortalicera, con una orientación distinta a la de otros sectores del área de estudio. Al igual que en el caso de La Floresta, hace algunos años la CNR efectuó un programa para intentar regularizar la OUA, pero los dirigentes, al practicar una organización agrícola tradicional, entre vecinos, no tienen claridad respecto a la actual situación legal de la OUA.

Se sostuvo una larga reunión, pero al tratarse de agricultores de tercera edad, prefirieron que se tuviera contacto con sus hijos, quienes según señalaron, podrían comprender de mejor manera los alcances del estudio, y luego de ello, definirían si desean participar en el mismo. Aquellas gestiones se realizaron en las semanas que siguieron al primer encuentro, y permitieron la ejecución del catastro y la participación del canal en el estudio.

9.1.2.4. Reuniones con otros Actores

Además de los encuentros con dirigentes de OUAS, se sostuvieron conversaciones con el presidente de la JV de la tercera sección del río Maipo, con el Profesional del Convenio CNR-SEREMI Región Metropolitana y con la jefa de la Unidad de Canales y Riego de la Municipalidad de Isla de Maipo. A continuación, se presenta una un breve resumen de los principales contenidos abordados en esas actividades.

- Junta de Vigilancia Tercera Sección del río Maipo

Se efectuó una reunión online, el 22 de septiembre de 2021, con don Francisco Maldonado, quien es presidente de la JV de la tercera sección del río Maipo. Su actual presidente es también el presidente del canal San José.

Según lo señalado, la organización agrupa a 11 canales, desde el puente de Naltahua hasta el canal Codigua. En total, son 11 canales, con unos 40.700 l/s inscritos en total. De ellos, el canal Woodhouse no capta sus aguas directamente desde el río Maipo. Evidentemente, entre sus miles de regantes conviven grandes fundos agroexportadores con pequeños agricultores.

Se señaló también que existen muy buenas relaciones entre los canales, lo que les ha permitido sortear con éxito periodos intensos de sequía (como el año 2019). En reuniones anteriores de la organización, los presidentes acordaron poder canalizar futuros encuentros a través de la JV, lo que abrió buenas posibilidades para, por ejemplo, realizar presentaciones de carácter más formal sobre el estudio y sus avances o, inclusive, conversar respecto a priorizaciones de proyectos en la zona, basadas en acuerdos transversales entre los canales.

- Profesional del Convenio CNR-SEREMI Región Metropolitana

Se efectuó una reunión virtual, el 9 de septiembre del 2021, en la que se dio a conocer el estudio a Tomás Zúñiga Jory, Profesional del Convenio CNR-SEREMI Región Metropolitana,

comprometiéndose algunos acuerdos para el trabajo futuro. Entre ellos se encuentran el que se avisaría al profesional ante potenciales dificultades en las futuras conversaciones con dirigentes, para que pudiera mediar. Además, se de convocarlo a reuniones que pudieran ser de su interés (las que tengan un carácter más ampliado), y compartir el listado actualizado de dirigentes que pueda confeccionarse durante el estudio.

El profesional planteó también que uno de los grandes problemas del área de estudio tiene que ver con la extracción de áridos, lo que, sumado a la sequía, hace que muchas bocatomas queden "colgadas" y tenga que contratarse maquinaria para alargar el canal hasta el curso de agua. De ahí que una de las principales necesidades de muchos canales tenga que ver con mejoras en las bocatomas (lo que, como se ha visto, fue refrendado en las distintas reuniones con dirigencias hasta ahora efectuadas). Respecto a proyectos financiados anteriormente por la Ley N° 18.450, señaló que se han efectuado revestimientos, siendo el de mayor envergadura, uno de 700 metros, aproximadamente.



Figura 9-1: Reunión con Seremi-CNR

Fuente: Elaboración propia

- Encargada de canales y riego, municipalidad de Isla de Maipo

El 30 de septiembre de 2021, se sostuvo una breve reunión con María José López, de la I. municipalidad de Isla de Maipo, la que había sido mencionada por distintos dirigentes de la Isla como una contraparte frecuente y que, por tanto, se pensó podría ser una buena fuente de información.

La funcionaria de la unidad (dependiente de la DOM), señaló que existen pocas dirigencias con buena organización (la excepción son los dos canales de Naltahua), existiendo varias que funcionan de hecho, y muchas dirigencias que no tienen vigencia. Existen también canales en que un usuario (con frecuencia de gran tamaño), es el que realiza la mantención de los canales de manera individual, especialmente en las bocatomas. Esta realidad puede significar una dificultad para gestionar futuras postulaciones a financiamientos públicos.

Existen también varios canales con derechos no regularizados, en los que los propietarios originales han fallecido. Frente a esta realidad, planteó que han existido algunos programas, incluido uno en el 2016, de la propia CNR, donde se han intentado regularizar a las OUA, pero la realidad sigue siendo una donde prima la informalidad. Señaló también, que existen algunos conflictos entre canales, ejemplificando con el caso del canal Montino y el Mercedano, en los que, indicó, se hizo una unificación de bocatomas sin el acuerdo de los regantes, lo que ha llevado a recurrentes disputas por el agua.

Junto con la exposición de esta realidad organizacional, se obtuvieron datos de dirigentes de algunos canales de los que no se tenía información.

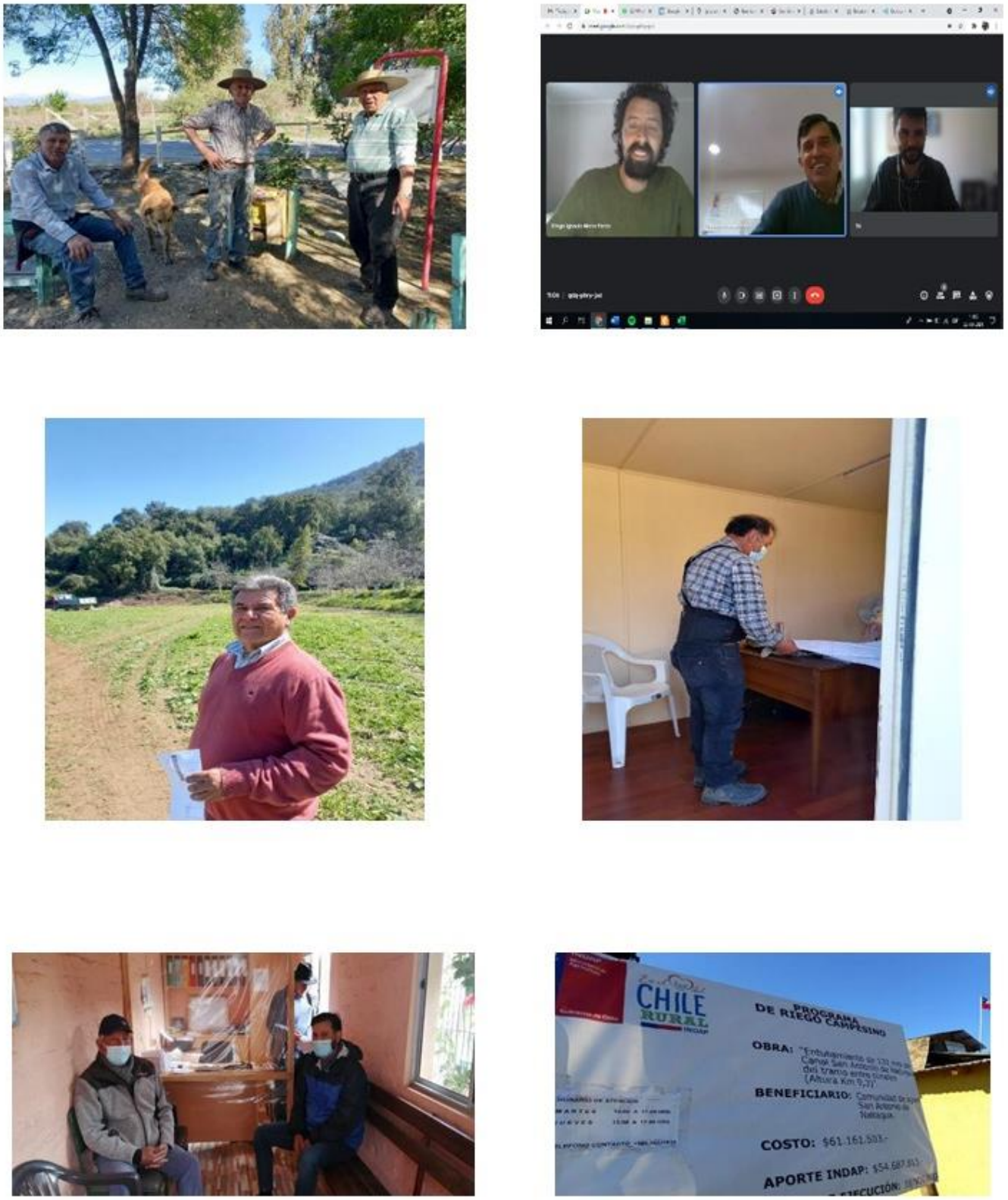


Figura 9-2: Fotografías de Reuniones Iniciales

Fuente: Elaboración propia.

9.2. Reuniones de Validación

9.2.1. Introducción

En este capítulo se presentan los antecedentes registrados en entrevistas con las organizaciones de regantes de cada canal en estudio. Las reuniones se desarrollaron mayoritariamente de forma presencial, tomando contacto con representantes de las directivas de cada canal.

Los objetivos considerados para estas actividades de participación fueron:

- Presentar los avances de los trabajos realizados, respecto a los diagnósticos de cada canal.
- Indagar y trabajar sobre aquellos temas relevantes y de interés respecto a las necesidades de cada canal.
- Consignar adecuadamente las sugerencias, observaciones y comentarios realizadas por las organizaciones.
- Dejar espacio para responder dudas acerca de lo presentado.
- Validar las propuestas de mejoramiento con los usuarios y beneficiarios.

En el Cuadro 9-1 se presenta un resumen de los contactos realizados con cada canal, presentándose las ideas de proyecto registradas, indicando en paréntesis los códigos asignados.

Cuadro 9-1: Reuniones de validación con organizaciones de regantes

División Geográfica	Nombre Canal	Tipo Organización	Idea Proyecto Analizadas	Fecha Reunión	Participantes	Lugar
Isla de Maipo	Canal Chancho las Mercedes (CHA)	Comunidad de Agua	-Rehabilitación sitio de desborde a río (CHA 000b) -Rehabilitación compuerta de entrada (CHA 009)	25 de enero de 2022	Armando Correa, Regante	Recinto privado, Isla de Maipo
Isla De Maipo	Canal El Arenal (ARE)	Comunidad de Aguas	-Requiere mejoramiento tramo mediante revestimiento y aumento de pendiente 0,670 km (ARE 006) -Requiere sustitución de 2 compuertas de entrega a derivados y marco partidor (ARE 007) -Requiere muro de contención en sitio de curva o revestimiento de tramo (ARE2d 009)	25 de enero de 2022	Alberto Moreira, Secretario del canal Arenal	Recinto privado, Talagante
Isla De Maipo	Canal San Antonio de Naltahua (SAN)	Comunidad de Aguas	-Mejoramiento de bocatoma (SAN 0001) -Rehabilitación sitio de desborde (SAN 0001b) -Rehabilitación sitio de desborde (SAN 0001c) -Rehabilitación sitio de desborde (SAN 0001d) -Rehabilitación tramo con derrumbe (SAN 003) -Rehabilitación cambio compuertas (SAN 005) -Rehabilitación mejora sección canal (SAN 027) -Rehabilitación mejora sección canal (SAN 028) -Rehabilitación mediante entubado o abovedamiento (SAN 037) -Rehabilitación muro (SAN 039) -Rehabilitación mejora sección canal (SAN 041) -Rehabilitación mejora sección canal (SAN 047) -Construcción canoa (SAN 060 a) -Rehabilitación sección canal (SAN 082) -Incorporación telemetría	25 enero de 2022	Rubén Cuevas, Presidente	Oficina de organización, Isla de Maipo
Isla de Maipo	Canal Naltahua (NAL)	Comunidad de Aguas del Naltahua	-Unificación Bocatoma (NAL 001) -Construcción muro de rebalse (NAL 002) -Estabilidad de talud o entubamiento canal (NAL 067) -Revestimiento tramo canal (NAL 071)	25 de enero de 2022	Sergio Silva (Presidente) Rosamel Cerda (Director) Ricardo Silva (Tomero)	Oficina de organización, Isla de Maipo

Cuadro 9-1: Reuniones de validación con organizaciones de regantes

División Geográfica	Nombre Canal	Tipo Organización	Idea Proyecto Analizadas	Fecha Reunión	Participantes	Lugar
			-Mantención ladera izquierda o entubamiento canal (NAL 074) -Rehabilitación marco partidor (NAL1d 001) -Rehabilitación muro de contención de madera (NAL1d 024)			
Melipilla	Canal San José (SJO)	Asociación de Canalistas San José de Melipilla	-Reforzar acceso a túneles (SJ044 – SJ045) -Mejoramiento Marco partidor (SJB 063) -Reparación de muro de canoa (SJBF 064)	28 de enero de 2022	Francisco Maldonado, Presidente	Telemática
Melipilla	Canal Puangue (PU)	Asociación de Canalistas Canal Puangue	-Rehabilitación tramo canal mediante revestimiento desde cruce de camino (PU074) -Requiere obra de descanso (sector Paso Piedra) -Requiere compuerta de regulación en descanso a río (PU029) -Requiere rehabilitación en tramo de canal con angostamiento de sección (PU087)	28 de enero de 2022	Ximena Coke, Presidenta	Domicilio entrevistado
Melipilla	Canal Picano (PIC)	Comunidad de Aguas Canal Picano	-Rehabilitación compuerta de descarga (PICa016) -Rehabilitación muro contención de madera (PICb014) -Revestimiento canal y sustitución obra de entrega con marcos partidores. (PICa016)	28 de enero de 2022	Guillermo Ovalle, Presidente	Telemático
Melipilla	Canal Huaulemu (HUA)	Comunidad de Aguas Canal Huaulemu	-Plantea que existen muchos problemas de robo de agua, ruptura del canal, tuberías o acequias ilegales -Además, indica que la principal necesidad corresponde a la implementación de un sistema de telemetría. Este sistema debe ser implementado por todos los canales, en este caso en el sector de Paso de Piedra	26 de enero de 2022	Ramón de la Fuente, presidente	Recinto privado, Melipilla

Cuadro 9-1: Reuniones de validación con organizaciones de regantes

División Geográfica	Nombre Canal	Tipo Organización	Idea Proyecto Analizadas	Fecha Reunión	Participantes	Lugar
			-Al hablar de proyectos prioritarios, señala como primera urgencia la implementación de una compuerta en la divisoria entre los canales Huaelemu Norte y Sur, señalando que además se incorporar telemetría -En cuanto a otras urgencias, señala que actualmente se encuentran ad-portas de iniciar la ejecución de un proyecto de descarga, que era otro punto crítico para ellos -También tienen interés en reparar las entregas a cada parcelero, para entregar agua en función a los derechos que cada uno posee			
Melipilla	Canal Huechún (HUE)	Asociación de Canalistas Canal Huechún	-Muro de contención para evitar filtración o entubamiento (HUA-a012) -Rehabilitación canal para cierre de toma ilegal (HUA-a013) -Rehabilitación compuerta descarga (HUA-b018) -Rehabilitación canal para cierre de toma ilegal (HUA-a043) -Requieren compuerta de regulación, con posibilidad de incorporar telemetría (HUA-a000)	27 de enero de 2022	Guillermo Prieto, Presidente	Recinto privado, Melipilla
Melipilla	Canal Isla de Huechún (LI)	Comunidad de Aguas Canal Isla	No se presentaron alternativas de mejora. De acuerdo con resultados de Catastro no fueron identificados problemas evidentes El entrevistado da cuenta de necesidades de: - Mejoramiento de bocatoma - Revestimiento de tramos de canal	31 de marzo de 2022	Raúl Mozó, Administrador Canal	Entrevista telefónica.
Melipilla	Canal Carmen Alto (CAR)	Comunidad de Aguas Carmen Alto	-Requiere bocatoma permanente (CAR 000) -Rehabilitación de tramo de canal con filtraciones (CAR 001) -Túnel con riesgo de derrumbe (CAR 004) -Rehabilitación de muro con grietas (CAR 012)	26 de enero de 2022	Edgardo Fuentes, Celador	Recinto privado, Melipilla

Cuadro 9-1: Reuniones de validación con organizaciones de regantes

División Geográfica	Nombre Canal	Tipo Organización	Idea Proyecto Analizadas	Fecha Reunión	Participantes	Lugar
			-Rehabilitación filtraciones (CAR 014) -Rehabilitación filtraciones (CAR 015) -Rehabilitación muros laterales a compuerta (CAR 020) -Rehabilitación filtraciones (CAR 021) -Rehabilitación filtraciones (CAR 022) -Rehabilitación filtraciones (CAR 023) -Mejoramiento Túnel con riesgo de derrumbe (CAR 029) -Rehabilitación muro a la salida de túnel (CAR 030) -Contención riesgo de derrumbe de cerro (CAR 058) -Cambio de marco partidor (CAR142) -Mejoramiento muros de contención (CAR 030)			
Melipilla	Canal Cholqui (CHQ)	Comunidad de Aguas Canal Cholqui	-Rehabilitación muro contención (CHQ 021) -Requiere muro de contención para evitar filtración (CHQ 073) -Requiere cambio de hoja del marco. (CHQ 119) -Requiere sustitución de canoa antigua (CHQ 173) -Rehabilitación tramo con derrumbes indicados en reunión (CHQ 075)	26 de enero de 2022	Juan Horn, Presidente	Recinto privado, Melipilla
Melipilla	Canal Chocalán-Pabellón (CHO)	Asociación de Canalistas Canal Cholacán	Rehabilitación bocatoma rustica (CHO001) Rehabilitación Barrera Rústica (CHO002) Rehabilitación muro. (CHO029) Rehabilitación muros (CHO034) Rehabilitación marco partidor (CHO041) Rehabilitación sifón (CHO060) Rehabilitación rotura de revestimiento (CHO064) Rehabilitación tramo con erosión (CHO-des 004) Rehabilitación ribera derecha de canal (PAB 005) Rehabilitación filtración 80 m (PAB 007)	27 de enero de 2022	Presidente	Recinto privado, Melipilla

Cuadro 9-1: Reuniones de validación con organizaciones de regantes

División Geográfica	Nombre Canal	Tipo Organización	Idea Proyecto Analizadas	Fecha Reunión	Participantes	Lugar
			Rehabilitación tramo con filtración (PAB 011) Rehabilitación tramo con grietas (PAB 015) Rehabilitación muro ribera derecha (PAB 018 a) Rehabilitación muro rustico (PAB 1d008) Cierre de entrega presumiblemente ilegal (PAB 1d021) Rehabilitación canal por deslizamiento de tierra (PAB 1d022b) Rehabilitación Marco partidor (PAB 1d029) Rehabilitación canoa con grietas (PAB 1d032) Rehabilitación Tramo con filtración (PAB 1d 003) El entrevistado da cuenta que las necesidades de rehabilitación identificadas, se han resuelto o se está gestionando la solución con postulaciones en curso a la bonificación de la ley de riego y drenaje de la CNR. Ante lo cual, no reconocen necesidades puntuales que puedan ser consideradas en el estudio			
Melipilla	Canal Culiprán (CUL)	Comunidad de Aguas Canal Culiprán (y sus derivados Comunidad de Aguas Canal Tranque Los Molles y Comunidad de Aguas Canal Chico)	-Rehabilitación de bocatoma (CUL001) -Rehabilitación mediante compuerta de regulación (CUL003) -Rehabilitación filtraciones desde canal a tubería (CUL016) -Rehabilitación canal por filtración en ribera derecha. (CUL 022) -Rehabilitación de tramo de canal por erosión (CUL023) -Rehabilitación canoa (CUL024) -Rehabilitación ingreso túnel (CUL027) -Rehabilitación muro contención (CUL045) -Rehabilitación por filtración y derrumbe (CUL 047)	4 de febrero de 2022	José Berrios, Presidente	Domicilio entrevistado

Cuadro 9-1: Reuniones de validación con organizaciones de regantes

División Geográfica	Nombre Canal	Tipo Organización	Idea Proyecto Analizadas	Fecha Reunión	Participantes	Lugar
			-Rehabilitación muro ribera izquierda por grietas (CUL057) -Rehabilitación muro contención por riesgo de derrumbe (CUL059) -Rehabilitación en zona de descarga (CUL 070) -Rehabilitación de grietas (CUL072) -Rehabilitación filtración (CUL103) -Rehabilitación tramo canal por riesgo de derrumbe (CUL105) -Rehabilitación canal por presencia de derrumbes (CUL115) -Rehabilitación muro, presencia de derrumbe (CUL119) -Rehabilitación filtración puntual (CUL122) -Rehabilitación túnel Portezuelo (CUL130) -Rehabilitación túnel Genaro (CUL142) -Rehabilitación túnel el Molino (CUL173) mejoramiento problemas de conducción (CUL173) -Rehabilitación túnel Huairao (CUL178) -Rehabilitación túnel los maitenes (CUL181) -Rehabilitación tramo derrumbe (CUL183) -Rehabilitación filtración (CUL185) -Rehabilitación filtración (CUL189)			
Melipilla	Canal Chico (CCH)	Comunidad de Aguas Canal Culiprán (y sus derivados Comunidad de Aguas Canal Tranque Los Molles y Comunidad de Aguas Canal Chico)	-Se requiere rehabilitación de compuerta Huairavo (CCH001) -Rehabilitación de compuerta de entrega (CCH025) -Rehabilitación de canoa (CCH035) -Compuerta de entrega con dificultad de uso (CCH039) -Se da cuenta de tramo con debilidad de muro (CCH054) -Compuerta en mal estado (CCH060)	4 de febrero de 2022	Patricia Jeria, Regante	Recinto privado, Melipilla

Cuadro 9-1: Reuniones de validación con organizaciones de regantes

División Geográfica	Nombre Canal	Tipo Organización	Idea Proyecto Analizadas	Fecha Reunión	Participantes	Lugar
			-2 compuertas que requieren rehabilitación (CCH061) -Les interesa telemetría al comienzo del canal, específicamente en la compuerta Huairavo.			
Melipilla	Canal Tranque Los Molles (CTM)	Comunidad de Aguas Canal Culiprán (y sus derivados Comunidad de Aguas Canal Tranque Los Molles y Comunidad de Aguas Canal Chico)	-Construcción compuerta de entrada y salida en tranque (CUL242) -Rehabilitación canal de entrada en tranque (CUL242) -Revestimiento de canal y sustitución de compuertas de entrega (CTM018) -incorporación Telemetría (CTM001)	4 de febrero de 2022	Sergio Astorga, Regante	Recinto privado, Melipilla
Melipilla	Canal Codigua (COD)	Asociación de Canalistas del Canal Tronco Codigua (Codiguano)	-Rehabilitación bocatoma (COD001) -Rehabilitación puente (COD015) -Rehabilitación muro fracturado (COD016) -Rehabilitación grietas muro ribera derecha (COD025) -Rehabilitación filtración (COD042) -Rehabilitación filtración (COD059) -Rehabilitación filtración (COD060b) -Rehabilitación mediante estabilización de talud (COD070) -Rehabilitación filtración (COD076) -Rehabilitación ribera izquierda (CEM001a) -Rehabilitación filtración (CEM011) -Rehabilitación canoa (CEM034) -Rehabilitación tramo canal mediante ensanchamiento (CEM049a) -Restablecimiento de compuerta (CEM055) -Rehabilitación muro contención (CEM125) -Rehabilitación marco partidor (CLA029)	04 de enero de 2022	John Adasme, Presidente	Telemática

Cuadro 9-1: Reuniones de validación con organizaciones de regantes

División Geográfica	Nombre Canal	Tipo Organización	Idea Proyecto Analizadas	Fecha Reunión	Participantes	Lugar
			-Rehabilitación muro contención ribera izquierda (CLA029a)			
San Antonio	Canal El Asilo (ASI)	Comunidad de Aguas Canal El Asilo	-Rehabilitación Bocatoma. (ASI000b) -Rehabilitación compuerta entrada y descanso (ASI001) -Construcción compuerta entrega (ASI006) -Construcción compuerta entrega (ASI018) -Construcción compuerta de regulación. (ASI032) -Rehabilitación canoa (ASI039) -Rehabilitación canoa (ASI 1D008) -Construcción compuerta entrega (ASI 1D012)	29 de marzo de 2022	Enrique Orellana (Gerente Sociedad agrícola nueva El Asilo Ltda.)	Recinto privado, Paine
San Antonio	Canal La Floresta (LFO)	Comunidad de Aguas Canal La Floresta	-Rehabilitación de tramo de canal borrado	25 de marzo de 2022	Emery Seston Usuario Canal	Entrevista Telefónica

Fuente: Elaboración propia.

En adelante se detalla por canal, cada uno de los antecedentes recopilados, presentándose en Anexo 9.2.1 los medios de verificación de los encuentros, y en Anexo 9.2.2 la ubicación espacial (archivo kmz) de los sitios con necesidades identificadas a partir del diagnóstico y los aportes consignados en las instancias participativas. Cabe destacar que cada iniciativa referida a las necesidades identificadas se correlacionó con los códigos de fichas asignados para las singularidades registradas en el catastro de cada canal (Ubicables en SIG del Estudio).

9.2.2. Canal Chancho las Mercedes (CHA)

El 25 de enero del 2022 se llevó a cabo una reunión con uno de los regantes del canal Chancho las Mercedes, Armando Correa. En la reunión se expusieron los principales resultados del catastro y el diagnóstico que a la fecha se tiene de canal. Las necesidades identificadas que se presentaron correspondieron a:

- Rehabilitación de sitio de desborde a río.
- Rehabilitación de compuerta de entrada.

Dentro de los antecedentes relevados en la reunión se destaca que, los regantes:

- Están en conocimiento de un trámite inconcluso respecto a la inscripción de la Comunidad de Agua en el registro de aguas de la DGA.
- Entienden que el reconocimiento de la comunidad de agua ante la DGA y la activación de la misma, es prioritario para la participación a fondos estatales.
- Los usuarios del canal averiguarán respecto a los trámites inconclusos para el reconocimiento de la OUA.
- Respecto a la identificación de las necesidades planteada, estas son validada.
- Se complementa la problemática identificada señalando que el tramo de canal entre el sitio de desborde y la compuerta de entrada (aguas abajo) recibe aportes del río en tiempos de crecida, por lo que la mejora debe ser en todo el tramo de canal.
- Además, se indica que la compuerta de entrada no permite el cierre completo del flujo de agua entrante, lo que dificulta su manejo en tiempos de crecida.
- Se informa sobre un proyecto de extracción de áridos que se está evaluando realizar en el río Maipo cercano al comienzo del canal. Lo cual visualizan como un potencial problema.

- Se indica que algunos de los regantes están en conocimiento de la tecnología de telemetría, lo cual en particular el entrevistado lo reconoce como algo positivo.

- No se tiene claridad respecto a la cantidad de usuarios que aprovechan los recursos del canal. Ante lo cual, se sugiere que se consulte a Juan Moraga, dirigente del canal Lonquén Isla, quien debería tener conocimiento al respecto.

Considerando la sugerencia de contactar a Juan Moraga (dirigente de canal Lonquén Isla), con experiencia reconocida en las obras de riego presentes en la comuna de Isla de Maipo, se pudo tomar contacto telefónico en el mes de marzo de 2022, dando cuenta que efectivamente mantiene conocimiento de los usuarios del canal el Chancho y los derechos que a estos les corresponden. Para efectos de colaboración hizo entrega posteriormente de documento impreso con listado de usuarios del canal, lo cual se incorpora en anexo 9.1.2.

9.2.3. Canal El Arenal (ARE)

El 25 de enero de 2022 se llevó a cabo una reunión con el secretario del canal Arenal, Alberto Moreira. En la reunión se expusieron los principales resultados del catastro y el diagnóstico que a la fecha se tiene del canal, confirmando que las principales problemáticas que mantiene el canal corresponden a:

- Presencia de tramo de 266 m con una disminución de la pendiente, lo que implica sedimentación y mayor infiltración en el tramo.

- Sitio de rebalse de canal por pisoteo de animales al usar el canal como bebedero. Tramo afectado de 16 metros.

Dentro de los antecedentes relevados en la reunión se destaca:

- Reconocimiento de la necesidad de inscribir la comunidad de aguas en la DGA. Ese trámite se encuentra inconcluso, lo cual no se ha podido retomar por falta de recursos.

- Existe preocupación por falta de recurso hídrico. En la actualidad el estero el Chancho no toma agua directa del río Maipo, por lo cual, el acceso a agua del canal depende del aporte de vertientes que de un tiempo a la fecha se han ido secando y; de los derrames del canal “Las Pircas” (derivado de Canal Lonquén Isla) que aporta directamente a lo que es en la actualidad el inicio del estero el Chanco, según informantes locales.

9.2.4. Canal San Antonio de Naltahua (SAN)

Se realizó una reunión el día 25 enero de 2022, en la cual participaron Rubén Cuevas (presidente del Canal San Antonio de Naltahua), además de la secretaria de la organización y el celador. Los participantes informan que el canal actualmente abastece a 1300 ha correspondientes a 248 usuarios.

En dicha oportunidad, se expusieron los principales resultados del trabajo de catastro y diagnóstico realizados a la fecha en el canal, y se recibieron las siguientes observaciones por parte de los participantes:

- Se menciona que la DGA reconoce un DAA de 1300 l/s a diferencia de los 1200 registrados.
- Los participantes señalan que las zonas de desborde identificadas al inicio del canal, para ellos no corresponden a un problema que necesite implementar mejoramiento en las obras, muy por el contrario, estos desbordes se ven como algo positivo ya que sirven para que el canal pueda descargar en momentos de crecidas.
- Por otra parte, el tramo identificado con problemas de derrumbe no se considera un problema que requiera ser resuelto, ya que actualmente al estar el canal abierto y en tierra, les resulta mucho más fácil retirar material que pueda caer al canal.
- Los sitios identificados con problema por uso de bebedero, no lo consideran un problema que requiera algún cambio o mejoramiento en la infraestructura actual.

Las necesidades que reconocen son:

- Mejora de compuerta de descarga a río, con puente que cruza descarga (posterior a túnel). En general indican que se requieren 5 compuertas de descargas y 1 entrega en tramo final (2 usuarios).
- Control de entrada con telemetría previo a compuerta de entrada.
- Sitio con Filtración (SAN 61) se indica que es una necesidad menor. Sólo cuando el canal conduce bastante agua, se presenta una filtración no significativa.
- Identifican 2 cruces de quebradas importantes (quebrada del agua y quebrada seca) que eventualmente podrían ser analizados para mejoramiento de canal, aun cuando no lo perciben como prioritario.
- Los sitios identificados con zona de derrumbe ya se encuentran en carpeta de proyectos presentados a la Ley de Riego. En este contexto la secretaria de la organización se compromete a enviar al equipo consultor el listado de usuarios y estatutos de la organización, además de los códigos de proyectos presentados a CNR.

9.2.5. Canal Naltahua (NAL)

El 25 de enero de 2022 se llevó a cabo una reunión con dirigentes del canal Naltahua. En la reunión se expusieron los principales resultados del catastro y el diagnóstico que a la fecha se tiene del canal, confirmando que las principales problemáticas que mantiene el canal corresponden a:

- Se requiere de forma prioritaria un rebalse antes de las compuertas de entrada, de modo de mejorar el rebalse con sacos de arena que se utiliza actualmente.
- Agregar compuerta de regulación en Marco partidor que divide canal derivado. Actualmente se necesita realizar turnos y para regular el agua se utiliza una compuerta improvisada de latón.
- Rehabilitación zona de derrumbe (NAL 067).
- Estabilidad de canal en 400 m peligro de romper mesa de canal colindante a tranque. Se requiere entubamiento.
- Mantiene una superficie de 862 ha de riego actual.
- Los usuarios son más de 150.

Se desconoce el sistema de telemetría, al explicar lo ven como posibilidad para tener registro de la calidad de agua del canal, dado que tienen sospecha que existe contaminación en el río y debido a esto, en algunas ocasiones se han perdido siembras debido a la calidad del agua de riego.

No ven como alternativa la unificación de bocatoma con canal San Antonio.

9.2.6. Canal San José (SJO)

El día 28 de enero de 2022 se realizó una reunión de forma telemática con el presidente de la Comunidad de Aguas del Canal San José, Francisco Maldonado.

La actividad inició precisando algunos datos por parte del Sr. Maldonado respecto del canal. Como primer alcance, se precisa que la longitud que recorre el canal es de 42 km desde bocatoma, los cual no se ajusta a los resultados presentados en el catastro. En cuanto a los derechos de agua, poseen derechos por 5.700 l/s que equivalen a 5.700 acciones, sobre el río Maipo y río Mapocho, en los cuales indistintamente pueden hacer uso de sus derechos. En cuanto a la bocatoma, esta posee una capacidad de porteo de 6 m^3. Estos derechos de agua abastecen a 1.200 regantes, que en suma alcanzan una superficie de riego de 5.400 hectáreas.

En cuanto a los problemas o necesidades prioritarias respecto de infraestructura, el Sr. Maldonado coincide en el diagnóstico presentado, validando la prioridad de realizar las siguientes mejoras:

- Reforzar acceso a túneles (SJ044 – SJ045).
- Mejoramiento Marco partidor (SJB 063).
- Reparación de muro de canoa (SJBF 064).

Respecto al uso de sistemas de telemetría, están al tanto de su existencia y si bien reconocen la utilidad de este, ven complicado su uso en el canal.

9.2.7. Canal Puangue (PU)

El día 8 de febrero de 2022, se realizó una entrevista a Ximena Coke, presidenta de la Comunidad de Aguas del Canal Puangue. En esta reunión, inicialmente participaría además Silvia Silva, administradora, quien tiene mayor conocimiento del estado del canal, ya que es quien lo recorre periódicamente. Por motivos de salud no se pudo invitar, pero se acordó realizar una próxima reunión para que pudiese entregar sus antecedentes del canal, lo cual se concretó el día 10 de marzo de 2022.

En cuanto a aspectos del funcionamiento del Canal, la presidenta indica que este posee derechos equivalentes a 3,6 m^3/s, y que la organización se encuentra inscrita en el conservador con el nombre de Sociedad Canal Puangue.

Se procedió con la presentación de los principales resultados de catastro, a partir del cual se desprende que los principales problemas se asocian a algunos cruces de camino y entregas prediales. En relación con la información presentada, la entrevistada comenta los siguientes puntos como problemas que los regantes manifiestan existen en el canal:

- Angostura de canal en cruces de camino en puente de calle Serrano y Ortuzar. Necesidad prioritaria realizar una mejora al respecto.
- Entre calle Ortuzar y Silva Chávez se indica que un propietario colindante a canal realizó una obra de enrocado sin consulta y aprobación al canal, lo cual disminuyó la capacidad del canal. Esta situación fue informada a la DGA, quien resolvió que esta obra debía sacarse. Para ello se tiene un plazo hasta marzo. Necesidad por resolverse.
- Se requiere una obra de descanso antes de que el canal ingrese a Melipilla. Esta obra está considerada en proyecto de Hospital, entre Tienda Sodimac y bajada al Bajo. El proyecto considera entubamiento. Necesidad por resolverse.
- Se indica que en el sector de paso de piedra (donde se construyó obra de compuertas y descanso de canal Picano y Huaulemu), se requiere obra restituir obra de descanso tapada.
- En sector Las Vacas (Descanso las Vacas) se requiere compuerta de descanso. Está aproximadamente 7 km aguas arriba de Pomaire.

- Tienen interés en mejorar la bocatoma del canal, pero señalan que se deben analizar las posibilidades técnicas, ya que hace 23 años aproximadamente una crecida del río se llevó toda la bocatoma.

- Plantea que existía la intención de unificar tramo inicial con Huaulemu y Picano, lo cual no se concretó debido a que no se llegó a acuerdos previos entre los directivos de los respectivos canales.

- Aproximadamente 7 km aguas abajo de la toma, existe un sector de curva que requiere ser revestido por erosión de canal.

- Al final de calle Libertad se está construyendo una población habitacional donde se sacaron árboles aledaños a canal, lo cual ha generado perdida de estabilidad y peligro de filtración.

En la reunión no fue posible identificar cada sitio con necesidad en imagen satelital. Esto debido a problemas técnicos. Se comprometió revisar los antecedentes y ubicarlos espacialmente de forma posterior junto a la propuesta de mejoras correspondiente.

Fue posible concretar una segunda reunión el día 10 de marzo de 2022, entrevistando en esta oportunidad a Silvia Silva, administradora del canal, quien reafirmó las necesidades expuestas por Ximena Coke (presidenta de canal). En reunión se verificó y registro la ubicación espacial de cada sitio con necesidad de mejora, priorizando estas según su nivel de urgencia, la necesidad de revestimiento en Chacra San Pedro, compuerta de descanso en paso Las Vacas y mejoras en tramo en puente Serrano.

9.2.8. Canal Picano (PIC)

Se realizó una reunión 28 de enero de 2022, de forma telemática, en la que participó presidente de la Comunidad de Aguas del San José, Guillermo Ovalle.

Como primera parte de la reunión, el Sr. Ovalle realiza algunas precisiones y detalles respecto del canal. Este canal abastece actualmente aproximadamente a 2.400 hectáreas y según los antecedentes que maneja, el canal en su inicio tiene una capacidad de porteo de entre 5 y 6 m^3. En cuanto a temas administrativos, señala que el canal se encuentra regularizado y al día con sus antecedentes en la DGA. Además de lo anterior, precisa que el derivado nombrado como Picano alto, corresponde al Ramal tránsito y el llamado Picano bajo es el Ramal Ostoloza.

En cuanto a las necesidades de mejoramiento, indica que lo más urgente es realizar mejoras para repartición de ramales Tránsito y Ostolaza, lo que implica el revestimiento de 500 m de canal aproximadamente y la instalación de 6 marcos partidores.

Señala que se ha analizado la posibilidad de unificación de tramos, y que esto sería posible con los canales Puangue, Huaulemu y Picano. Actualmente, sólo el canal Picano y Huaulemu comparten un tramo inicial desde bocatoma, lo cual fue registrado en el catastro.

La Comunidad tiene experiencia en presentación de proyectos, específicamente en el año 2021 se adjudicó un proyecto de marco partidor y compuerta de entrada.

En cuanto a futuros nuevos proyectos, plantea que existen dudas sobre si podrían volver a participar, esto dadas las implicancias que tendría una normativa para asignación de bonos, al no incorporar a proyectos que contengan como beneficiarios, grandes agricultores.

Se comprometió el envío de croquis de idea de proyecto, usuarios del canal y acciones, información que fue recepcionada.

9.2.9. Canal Huaulemu (HUA)

Se realizó reunión el día 26 de enero de 2022, con Ramón de la Fuente, presidente de la Comunidad. En la reunión el Consultor presentó los principales resultados del catastro y el diagnóstico que a la fecha se tiene del canal.

La actividad inicia precisando algunos datos respecto del Canal. El entrevistado informa que este canal agrupa a 40 regantes y abastece una superficie aproximada de 1.950 hectáreas.

En la conversación el Sr. Ramón de la Fuente se mencionaron los siguientes problemas:

- Plantea que existen muchos problemas de robo de agua, ruptura del canal, tuberías o acequias ilegales, etc.
- Además, indica que la principal necesidad corresponde a la implementación de un sistema de telemetría. Este sistema debe ser implementado por todos los canales, en este caso en el sector de Paso de Piedra.
- Al hablar de proyectos prioritarios, señala como primera urgencia la implementación de una compuerta en la divisoria entre los canales Huaelemu Norte y Sur, señalando que además se incorporar telemetría.
- En cuanto a otras urgencias, señala que actualmente se encuentran ad-portas de iniciar la ejecución de un proyecto de descarga, que era otro punto crítico para ellos.
- También tienen interés en reparar las entregas a cada parcelero, para entregar agua en función a los derechos que cada uno posee.

9.2.10. Canal Huechún (HUE)

El día 27 de enero de 2022, se sostuvo una reunión con el Sr. Guillermo Prieto, presidente de la Comunidad de Aguas del Canal Huechún.

Se inicia la actividad precisando algunos datos relevantes del canal, el cual tiene derechos por 150 acciones, donde cada acción equivale a 28 l/s, además existen 9,67 acciones que son de derrames (eventuales), en total el canal tiene derechos por 4,2 m^3/s. Con estos caudales se abastece de riego aproximadamente a 230 usuarios. En cuanto a la capacidad de porteo, el entrevistado indica que el canal tiene aproximadamente 5 m^3 de capacidad.

Luego de presentados los resultados del catastro y el diagnóstico de infraestructura, el Sr. Prieto, se manifiesta en desacuerdo con % de revestimiento informado para el canal. Hay sectores con piedras naturales y solo pequeños pedazos con mampostería, el resto del canal es de tierra. Esta situación se compromete revisar y realizar los ajustes necesarios en el catastro.

En cuanto a los problemas que identifica actualmente, señala los siguientes puntos:

- La principal necesidad expuesta en el encuentro hace referencia al revestimiento de canal en un tramo de 300 m aproximadamente. Corresponde a un sector arenoso en que se requiere prevenir derrumbes y evitar infiltración.
- Uno de los mayores problemas del canal es la falta de “mesa” (área de servidumbre), que dificulta las tareas de la organización de usuarios.
- Consideran necesaria la construcción de un canal matriz que unifique a los 11 canales y tenga 1 bocatoma y diversas entregas.
- El entrevistado comenta que canal trasladó su captación como 5 km aguas arriba, para poder captar aguas. Eso generó problemas con otros canales.
- El río está al 40% de su caudal, lo que implica una preocupación sobre la seguridad de abastecimiento
- Otro problema tiene que ver con los sitios y parcelas que han ido encajonando el canal, que no respetan la servidumbre de acceso al canal y que usan agua sin tener derechos.

9.2.11. Canal Isla de Huechún (LI)

En función de los antecedentes del diagnóstico realizado, este canal no presenta necesidades evidentes. sin embargo, en conversación telefónica con Raúl Mozó, administrador del canal, dio cuenta de necesidades de mejora en bocatoma, y tramos que requieren revestir.

El día 8 de abril de 2022, se llevó a cabo una reunión telemática con Raúl Mozó, a quien se expuso los antecedentes que se manejaban a la fecha, en función del catastro de obras realizado. Se manifestó al administrador del canal que, en función de catastro realizado, no se había registrado alguna necesidad evidente, dando cuenta a su vez de los registros obtenidos.

El entrevistado manifestó que, si bien el canal en términos generales se encuentra en buen estado como fue catastrado, tiene como necesidad el mejoramiento de la bocatoma y en especial el revestimiento del tramo inicial del canal, el cual mantiene filtraciones importantes y desbordes hacia el río Maipo.

9.2.12. Canal Carmen Alto (CAR)

Se realizó reunión el día 26 de enero de 2022, en la cual participó el Sr. Edgardo Fuentes, celador del Canal Carmen Alto. Esta actividad se inicia comentando algunos detalles respecto del canal, entre lo que el Sr. Fuentes indica que el canal tiene 80 usuarios, y un caudal de 8 m^3/s, del cual entra efectivamente al canal el 50%, por la capacidad de la obra de captación.

En cuanto a los resultados del catastro y del diagnóstico, así como de los problemas que identifica en el canal, el entrevistado menciona los siguientes puntos:

- Dentro de las necesidades prioritarias reconocidas por los canalistas, corresponden principalmente a la estabilización de muros luego de segundo túnel.
- La capacidad de la bocatoma no les permite hacer aprovechamiento del total del caudal asignado por derechos.
- Según el entrevistado, desde su rol de celador, lo primordial es reparar los muros del canal que presentan filtraciones.
- Señala que, si bien los primeros 4,3 km del canal son los más complicados en relación con los muros, el más urgente de reparar es el muro que está a la salida del segundo túnel, frente a toma de Cholquina, es el prioritario para un proyecto. No tiene ningún respaldo y puede derrumbarse en cualquier momento.
- La mejora en bocatoma también es urgente de resolver
- Unos 100 metros después del primer túnel está la telemetría.

Se informa que, en caso de requerir información administrativa del canal, se debe contactar al administrador.

9.2.13. Canal Cholqui (CHQ)

Se realizó reunión el día 26 de enero de 2022 con Juan Horn. Presidente de la Comunidad de Aguas del Canal Cholqui. El objetivo fue presentar los resultados del catastro y el diagnóstico, además de recabar información sobre el canal y su funcionamiento.

El presidente de la comunidad señala que el canal abastece a 177 regantes, que en conjunto suman una superficie aproximada de 2.000 hectáreas. En cuanto a los problemas presentes en el canal, el Sr. Horn releva los siguientes puntos:

- Proyecto prioritario es reparar canoa. La canoa cruza estero Chocalán, aun cuando no tienen temor a crecida, pero es infraestructura de más de 100 años que ya tiene daño estructural y temen que ceda.

- El entrevistado menciona que uno de los principales problemas son derrumbes de muros por socavones de terreno, en un amplio sector

- Una de las trabas que ha encontrado la comunidad para resolver sus problemas de infraestructura, es que los Consultores no se interesan en proyectos pequeños

- Existe de forma incipiente un sistema de telemetría, que actualmente se encuentra en funcionamiento.

- Existe un tranque en desuso, que también les interesa reparar.

- En cuanto a temas legales y administrativos, plantea que no saben si están efectivamente registrados en la DGA. Hasta hace poco no lo estaban, pero en la información recopilada por el Equipo Consultor, en el diagnóstico legal, si lo están. Se acordó entregar información.

9.2.14. Canal Chocalán-Pabellón (CHO)

Se realizó reunión el día 27 de enero de 2022, con el presidente de la comunidad, quien informa que este canal tiene una longitud de 26 km, y abastece de riego a 2.000 hectáreas, las cuales pertenecen a 500 regantes aproximadamente, de los cuales 5 o 6 corresponderían a grandes productores, siendo pequeños y medianos todos los restantes.

Como organización han presentado y adjudicado numerosos proyectos de riego, un buen ejemplo es el túnel La Vega, el cual tiene aproximadamente 260 metros de longitud y 3 respiraderos. Fue uno de los primeros proyectos reparados a través de la CNR, por lo que no se entiende que aparezca en mal estado. Actualmente la organización tiene diversos proyectos postulándose o por postularse a la Ley de Riego.

Al revisar los resultados presentados por el equipo consultor, y conversar sobre los problemas que presenta el canal, se relevan los siguientes puntos:

- El Canal Chocalán ha ofrecido a Culiprán unificar bocatoma, pero este último no se ha interesado. Actualmente han presentado proyecto para construcción de bocatoma a concurso de la ley de riego.

- La telemetría usada es solo incipiente y tiene fallas. Se pusieron limnímetros en vez de regletas. Aún siguen teniendo problemas en distribución de aguas.

- Llevan 10 años sin rupturas del canal, pues los puntos que eran más críticos se revistieron. Tienen distintos sectores con revestimiento, que en total deben sumar 1 km.

- Cada vez es más complejo hacer revisión de canal, pues antes habían 3 meses de mantención y hoy solo 1 mes, tiempo que es insuficiente.

- La sequía, con la consecuente disminución de los caudales ha provocado que muchos regantes perdieran más del 50% de su producción.

- En la reunión se dio cuenta que todas las necesidades identificadas, a la fecha se encuentran atendidas con proyectos ya presentados a concurso, o gestiones directas llevadas a cabo por la actual administración del canal. En este contexto, no reconocen necesidades puntuales que puedan ser consideradas en el estudio.

9.2.15. Canal Culiprán (CUL)

El 4 de febrero del 2022 se llevó a cabo una reunión con el presidente del canal Culiprán, José Berrios. En la reunión se expusieron los principales resultados del catastro y el diagnóstico que a la fecha se tiene de canal.

Previo a esto se realizaron algunas precisiones respecto de características relevantes del canal por parte del Sr. Berríos, quien señala que acuerdo con los antecedentes que maneja la organización se tiene derecho de 3.101 l/s, correspondientes a 220 regadores, de 14,5 l/s cada uno y que la capacidad del canal son 5 m^3/s. Respecto de antecedentes administrativos, se compromete a enviar registro de usuarios y documento de inscripción de aguas.

Luego de presentar el diagnóstico, se procedió a especificar las necesidades manifestadas por los regantes durante la actividad, con relación a los puntos identificados (y codificados) en el diagnóstico fueron:

- Se indica que, si bien podría ser necesaria una rehabilitación de la bocatoma de manera de mantener una obra fija, las crecidas del río no lo permitirían.

- Se confirma que la filtración desde el canal a tubería de desagüe que pasa por debajo de canal corresponde a una necesidad (CUL016).

- Se confirma necesidad de rehabilitación de canal por filtración en tramo de aproximadamente 100 m (CUL022).

- Se confirma la necesidad de rehabilitación de muro en ribera derecha de canal en sector de curva (CUL 023).

- Se reconoce necesidad de mejora en canoa dado la antigüedad de la obra. Se han realizado mejoras menores de estucado (CUL024).

- Se propone extender muro de canoa (CUL024) y dar estabilidad a talud de cerro para impedir derrumbes.
- Se confirma necesidad CUL027 para dar estabilidad a ingreso de túnel.
- Necesidad CUL 045 y CUL047 no es prioritario, pueden hacer limpieza con maquinaria.
- Necesidad 057 y CUL059 no son prioritarias.
- Necesidad CUL070 es posible solucionar con maquinaria. No es prioritario.
- Necesidad CUL072, no prioritario, canoa presenta filtración menor. Ya se rehabilitó obra después de terremoto del 2010.
- Necesidad CUL103 y CUL105 son solucionables con maquinaria. No resulta prioritario.
- Necesidad CUL115 está cubierto con presentación de proyecto de entubamiento de 300 m.
- Necesidad CUL119 puede ser solucionado internamente desde la organización.
- CUL 122, presentado con proyecto de entubamiento de 700m.
- Se confirma necesidad de dar estabilidad interna a los túneles:
    - Portezuelo (CUL130), 7 metros.
    - Genaro (CUL143) 100 m.
    - Molino 80m.
    - Huairavo 120 m(CUL178).
    - Los Maitenes 100 m (CUL181).
- Se requiere topografía entre túnel Molino y Los Maitenes para dar solución a tramo de canal en zona de bajo que impide un buen flujo del caudal. Genera problemas de escurrimiento y para entrega a canal chico. Se genera problemas de infiltración de 2 km aprox.
- Necesidad CUL 183 filtración grande en piso, 20 metros. Resulta prioritario.
- Necesidad CUL185 No prioritario.
- Necesidad CUL 189 requiere rehabilitación mediante revestimiento de 300 m.

- Se cuenta con sistema de telemetría para registro de caudal, este sistema no es prioritario para incorporar en proyecto de bocatoma.

- Se propone generar una división del río en ladera derecha e izquierda para repartir a los canales de cada sector. Existen conflictos entre organizaciones por las tomas de agua que no dejan paso a las bocatomas de sectores bajos.

9.2.16. Canal Chico (CCH)

El 4 de febrero del 2022 se llevó a cabo una reunión con uno de los regantes del canal Chico, Patricia Jeria. Esta reunión se realizó en conjunto con dirigente de Canal Tranque Los Molles (Sergio Astorga). En la reunión se expusieron los principales resultados del catastro y el diagnóstico que a la fecha se tiene de canal.

Previo a esto se realizaron algunas precisiones respecto de características relevantes del canal por parte de la Sra. Jeria quien señala que acuerdo con los antecedentes que maneja la organización está conformada por 245 usuarios, pero desconoce el caudal utilizado, no obstante, se compromete la entrega del registro de usuarios, con la correspondiente superficie de riego.

Luego se procedió a presentar el diagnóstico, a partir de lo cual fueron especificadas las necesidades manifestadas por los regantes durante la actividad, en relación con los puntos identificados en el diagnóstico fueron:

- Se requiere rehabilitación de compuerta Huairabo (CCH001).

- Rehabilitación de compuerta de entrega (CCH025).

- Rehabilitación de canoa (CCH035).

- Compuerta de entrega con dificultad de uso (CCH039).

- Se da cuenta de tramo con debilidad de muro (CCH054).

- Compuerta en mal estado (CCH060).

- 2 compuertas que requieren rehabilitación (CCH061).

- Les interesa telemetría al comienzo del canal, específicamente en la compuerta Huairabo.

9.2.17. Canal Tranque Los Molles (CTM)

El 4 de febrero de 2022 se llevó a cabo una reunión con uno de los regantes del canal Tranque Los Molles, Sergio Astorga. Este encuentro se realizó en conjunto con la dirigente del Canal Chico, Patricia Jeria. En la reunión se expusieron los principales resultados del catastro y el diagnóstico que a la fecha se tiene de canal.

Previo a esto, el Sr. Astorga entrega algunos detalles respecto del canal, indicando que este posee 152 usuarios aproximadamente y que, en cuanto a la infraestructura, se han rehabilitado 1.500 metros iniciales de canal con revestimiento e instalación de compuertas de entrega. Se espera generar proyectos del mismo tipo para completar todo el canal.

Luego de revisado el catastro, la conversación se dirige a conocer las necesidades de mejora identificadas por los regantes, las cuales se presentan a continuación:

- Se requiere reparar las compuertas de entrada y salida del tranque. Tiene prioridad compuerta de salida del tranque, ya que esta posee problemas mecánicos y estructurales.
- Requiere rehabilitación canal de entrada en tranque. Se realizó un mejoramiento provisorio con un revestimiento de hormigón delgado.
- Se identifican quebradas que conducen aguas lluvias que pueden generar problemas en canal con eventos de precipitación extrema.
- Los usuarios están interesados en los sistemas de telemetría, en especial para registro de caudales, de modo de tener control de ingreso de caudal en canal, en relación con lo que ingresa en bocatoma de canal Culiprán. Se esperaría de forma prioritaria la instalación de sistema de medición a la entrada y salida de tranque y en los sectores Chilca y Quisca para registrar ingreso en canales ramales de reparto intrapredial.

9.2.18. Canal Codigua (COD)

Con fecha 4 de enero de 2022, se realizó una entrevista a John Adasme, presidente de la Comunidad de Aguas del Canal Codigua.

Como primera parte de la actividad, se realizaron algunas precisiones respecto del canal y la información presentada en el catastro:

- El canal tiene un registro de 242 regantes, un total de derechos de agua correspondiente a 350 acciones con equivalencia de 13,7 l/s, es decir el caudal total del canal es de 4.800 l/s. Esta información se contrapone con el Estudio DGA que indica que el total de acciones corresponde a 320 con equivalencia de 15 l/s por acción. Se solicitan los estatutos para revisar esta diferencia.
- La Superficie de Riego abastecida por el canal, corresponde a 2.400 ha.
- Había confusión con el canal Japonés lo que fue indicado en reunión anterior.
- El nombre del derivado es canal Tablón y no canal Tablones.

- Además, durante la reunión se generó el trazado de canal Acequia Regadora (canal de gestión privada) que se presenta en la Figura 9-3, esto a modo de precisar el área de riego del sistema de canales del sector.



Figura 9-3: Trazado Acequia Regadora, generado durante la reunión.

Fuente: Elaboración propia.

- En cuanto a la capacidad de porteo del Canal, desde la organización estiman que ronda los 5 m^3/s y lo máximo transportado es 4,3 m^3/s. Se acuerda con el entrevistado que la organización informará el porcentaje de distribución de acciones.

- Instalaron telemetría en la bocatoma para medir caudales, Lem System. No consideran necesario nuevos puntos de telemetría. Estudio del 2005, realizó la redistribución de marcos partidores y con ello se reparte bien el agua. Con el cambio de la normativa de telemetría para enviar datos a la DGA, se desconoce si el sistema que tienen instalado será compatible con la plataforma oficial.

- No tienen proyectos presentados a la Ley de Riego.

En cuanto a las necesidades identificadas por los regantes en relación con lo presentado en el diagnóstico y los puntos catastrados, se relevan lo siguiente:

- Necesidad de mejorar la capacidad de captación del canal en bocatoma.

- COD016: sobre la rehabilitación del muro, le parece correcto solicita incluir Puente que obtura la capacidad del canal.

- CEM001A: considera pertinente la reparación propuesta en este punto.

- COD025: Está acuerdo con la rehabilitación del muro trizado en este punto.

- CLA029 y CLA029A: El canal derivado “El Clavo” en su parte final no se le da prioridad porque es una solución puntual, para pocos y grandes agricultores.

- COD042: es necesario reparar la filtración existente en este punto, pero no lo considera tan prioritario.

- COD059: en cuanto al problema de filtraciones identificadas en este punto, se indica que se encuentran desarrollando una solución en este punto. El problema actual es la estabilidad, dado que el canal es muy angosto.

- COD060B: la reparación de esta filtración se tiene en carpeta para reparación por parte de los regantes para el mes de mayo.

- COD070: Es prioritario con peligro de derrumbe y hay un sifón que quizás se podría sustituir por una canoa o canal abierto, entubado, pero que permita facilitar la limpieza.

- COD076: Corresponde a una filtración del canal en un sitio cercano a una casa.

- CEM011: respecto del problema de filtración, señala que no está identificado ese sector

- CEM034: sobre el problema de la canoa, indica que se desborda y la estructura esta dañada. Prioritario.

- CEM049A: este tramo se encuentra sin mantención, se debería mejorar. Este tramo debería ser mejorado por algunos usuarios, sin embargo, se han desentendido de la situación.

- CEM055: sobre la propuesta de reestablecer la compuerta, le parece con poco sentido.

- CEM125: indica que la rehabilitación del muro de contención para evitar filtraciones en este punto resulta poco prioritaria.

- En el futuro, es necesario considerar que se debería revestir todo el canal comenzando desde los ramales.

- Finalmente dan cuenta que una de las problemáticas importantes para implementar mejoras, corresponde a la poca mano de obra disponible.

9.2.19. Canal El Asilo (ASI)

El día 29 de marzo de 2022, se realizó una entrevista a Enrique Orellana, Gerente de Sociedad Agrícola Nuevo el Asilo Ltda.

Se presenta los principales resultados del catastro y las necesidades identificadas que podrían considerarse para la proposición de proyectos. A partir de los antecedentes expuestos, el entrevistado valida los tramos catastrados y las necesidades registradas que se presentan a continuación:

- Sitio de entrega a predios. Actualmente se hacen un taco rústico para dirigir el agua. Necesitan compuerta de regulación y entrega (ASI 018).
- Punto de división de canal matriz con derivado. Se requiere compuerta de regulación (ASI 032).

Si bien fueron validadas las necesidades antes expuestas, el entrevistado da cuenta de otras problemáticas que espera se puedan incorporar en el listado de necesidades del canal. Estas corresponden a:

- Sitio de bocatoma: Mantienen pretil de arena y piedras para conducir el agua desde el río, lo cual esperan poder cambiar por una obra de enrocado de mayor estabilidad frente a situaciones de crecidas (ASI 000b).
- Se cuenta con 2 compuertas. Una de entrada a canal y otra para descanso. La compuerta para descanso actualmente está trabada por lo que no está operativa. La compuerta de entrada por su parte, está con problemas de operación. Se requiere rehabilitación de ambas compuertas (ASI 001).
- Sitio considerado para trasladar punto de entrega a predios (ASI 006). Se requiere evaluar si es posible construir compuerta de regulación para aumentar nivel del agua y hacerla pasar por antigua acequia para entregas prediales.
- Falta compuerta de entrega (ASI 006). Si no es posible trasladar este punto de entrega aguas arriba, se espera poder construir una compuerta de entrega y eventualmente además una compuerta de regulación.
- Mejoramiento Canoa (Tubo HDPE 50 cm diámetro). Pasa desagüe de quebrada. Requiere estabilización de taludes que soportan tubería. Y construcción de nueva canoa o tubería.
- Mejoramiento Canoa. Punto catastrado como cruce de camino. Dirigente indica que es una Canoa de HDPE 1000 mm que cruza desagüe. Requiere estabilidad de taludes ya que se menciona presencia de filtraciones.

El orden de prioridad indicado para estas necesidades corresponde a: Bocatoma, como primera prioridad; Compuertas y; finalmente las necesidades de rehabilitación de Canoas.

Por otra parte, el entrevistado entrega mayores antecedentes respecto a situación legal del canal, precisando que:

Han regularizado sus DAA a través de gestiones realizadas con el SAG el año 2013.

Los DAA regularizados corresponden a 272,2 l/s, los cuales se encuentra repartidos entre usuarios individuales y la Sociedad Agrícola Nuevo el Asilo Ltda. Esta última ya ha vendido una parte de sus derechos, con traslados de punto de captación y está a la espera para concretar nuevas ventas.

Se manifiesta la intención de constituirse como OUA, lo cual a la fecha no han podido realizar. Están gestionando el apoyo de un abogado de forma particular para realizar el trámite.

9.2.20. Canal La Floresta (LFO)

De acuerdo a contacto telefónico en el mes de marzo de 2022 con el usuario del canal, Emery Seston, fue posible confirmar que, en el tramo catastrado del canal, no existen mayores inconvenientes que deriven en necesidades de mejoras. Sin embargo, se indica la necesidad de rehabilitar un tramo borrado del canal, el cual, si bien no fue catastrado en terreno, ha sido registrado según indicación del entrevistado, quien hizo entrega de un archivo kmz de su trazado como referencia, el cual corresponde a un tramo de aproximadamente 3 km.

Por otra parte, el entrevistado dio cuenta de la disposición que tienen para continuar con el proceso de regularización de DAA y la formación de una OUA, ante lo cual, esperan poder contar con algún apoyo estatal que los guíe en este sentido, luego de un proceso de participación inconcluso en un programa de constitución de OUAs de la CNR en el que se hicieron parte años atrás.

9.2.21. Síntesis de Reuniones de Validación

Se efectuaron 19 encuentros con dirigentes o representantes de los canales en estudio, conformados por 3 asociaciones de canalistas, 12 comunidades de agua y 4 organizaciones de hecho. Estos encuentros se llevaron a cabo mayoritariamente mediante reuniones presenciales, de las cuales, sólo 3 reuniones se efectuaron de forma telemática mediante video llamada y, en sólo 1 canales (La Floresta), se tuvo contacto vía telefónica para presentar y validar los resultados del catastro. Particularmente en el canal isla Huechún, si bien no se evidenciaron problemas que requieran alguna alternativa de proyecto a partir de los resultados del catastro, se indicó en contacto con un representante del canal que, si mantienen necesidades de mejoramiento, en bocatoma y tramos que requieren revestimiento.

En general, se registró un total de 155 necesidades que requieren algún tipo de mejora mediante proyectos. De estas, se validaron un total de 86 necesidades, de las cuales, 52 se indicaron prioritarias en las organizaciones entrevistada. Estos resultados dan cuenta de las necesidades de mayor urgencia en los canales en estudio, desde la perspectiva visualizada por los dirigentes entrevistados, quienes, en gran parte de los casos han relevado la necesidad de rehabilitar obras críticas o estratégicas que, en una situación de colapso, podrían afectar a una gran cantidad de usuarios, en comparación a otras necesidades que aquejan a un número menor de regantes. Junto con esto, las actividades de participación permitieron, en varios canales, desvincular del listado de necesidades presentadas a las organizaciones,

situaciones que no resultan necesarias atender mediante los proyectos a desarrollar, debido principalmente a: la posibilidad que tienen las organizaciones para atender las problemáticas a tiempo, haber gestionado previamente el desarrollo de proyectos para postulación a fondos estatales y, dar cuenta que ciertas necesidades identificadas no son reconocidas como problema.

En términos generales, a partir de los encuentros sostenidos, se pudo validar y registrar las necesidades de mejora que requerían los canales en estudio, los que fueron analizados para la definición de las alternativas de proyectos finalmente desarrollados. En el Anexo 9.2.3 se presenta la lista total de necesidades, señalando cuales fueron prioritarias y cuáles realizó el proyecto.

9.3. Encuentros con Dirigentes

9.3.1. Carta de interés y compromiso

De modo de asegurar que un determinado sitio de mejoramiento satisface las necesidades de los regantes, se gestionó la presentación de una carta de interés y conformidad a los representantes de las organizaciones de regantes que han participado en el proceso del estudio. De esta forma, se presentó para revisión, los sitios seleccionados previamente y las ideas de proyectos definidas para dar solución a las problemáticas identificadas. En este documento, se incorpora una breve descripción de la idea de proyecto, un croquis de ubicación del sitio a mejorar y una opción de validación respecto a su conformidad con la ubicación de la obra, mediante la firma del documento. De igual forma se deja espacio para que el representante de la OUA, pueda indicar detalles o alcances que se estime deban considerarse en la formulación del o los proyectos considerados. En Anexo 9.3.1 se presenta el formato de presentación de la carta de interés y compromiso, en tanto en Anexo 9.3.2, se presentan los documentos firmados por cada representante de canal.

9.4. Cierre del Estudio y Presentación de Resultados

9.4.1. Antecedentes

La reunión de presentación de resultados correspondió al cierre oficial del estudio. Esta instancia de participación tuvo un carácter formal, considerando que las ideas de proyecto ya habían sido validadas previamente por los distintos representantes de las organizaciones de usuarios de agua (regantes).

En este contexto, se propuso a CNR que dicha actividad fuera realizada en dos días, centrando su atención en la participación de los dirigentes de cada organización y considerando que, estos son quienes posteriormente gestionarán la participación en fondos concursable para el desarrollo de las iniciativas propuestas.

A continuación, se presentan los resultados de las actividades de cierre, realizadas los días martes 07 y miércoles 08 de marzo de 2023.

9.4.2. Objetivos Reunión Presentación de Resultados

De acuerdo a los TR de Participación Ciudadana y Relacionamiento Comunitario los objetivos considerados para esta actividad, fueron los siguientes:

- Dar a conocer los resultados del estudio y comentar acerca del futuro del proyecto y las etapas sucesivas para la concreción de las obras.
- Dejar espacio para responder dudas acerca de lo presentado.

9.4.3. Metodología

a) Trabajo diferenciado y creación de dos grupos

La actividad de participación ciudadana y relacionamiento con la comunidad se planificó en dos reuniones, efectuadas los días martes 07 y miércoles 08 de marzo de 2023.

El objetivo de dividir a las y los beneficiarios de proyecto en dos grupos correspondió atender por un lado la entrega de resultados, además de procurar la viabilidad de que los proyectos fueran ejecutados en el futuro. Así, un primer grupo (Grupo 1 en adelante) correspondió a organizaciones que ya han participado de proyectos de la Ley 18.450 y además se encuentran regularizados desde el punto de vista legal como Organización de Usuarios de Agua. El segundo grupo (Grupo 2 en adelante) por su parte, correspondió a organizaciones que no han logrado regularse como OUA, es decir, que no se han registrado como Persona Jurídica ante la Dirección General de Aguas. Por tanto, se les atendió de manera particular, en una instancia donde además se les brindó orientación legal.

Entonces, los grupos fueron distribuidos de acuerdo a las organizaciones de regantes con experiencia en el desarrollo de proyectos y postulación a proyectos de la Ley 18.450 y, una segunda reunión, fue enfocada a organizaciones con poca o nada de experiencias en la postulación de proyectos en programas de la CNR, de manera de otorgarles orientaciones desde los aspectos jurídicos para futuras postulaciones a proyectos de la Ley 18.450.

La distribución de organizaciones en ambas reuniones según canal fue la siguiente:

- Reunión 1: Canal San Antonio de Naltahua, Canal Naltahua, Canal San José, Canal Puangue, Canal Picano, Canal Huaulemu, Canal Huechún, Canal Isla Huechún, Canal Carmen Alto, Canal Cholqui, Canal Culiprán, Canal Chico (Derivado de Culiprán), Canal Tranque los Molles (Derivado de Culiprán), Canal Codigua.
- Reunión 2: Canal Chancho las Mercedes, Canal Arenal, Canal Asilo, Canal La Floresta.

En el Anexo 9.5.1 se presenta el Formato N°6 base de datos actores, donde se identifican los datos de contacto de cada representante de OUA.

b) Planificación

La actividad de participación fue planificada en cuatro momentos, siendo el primero de carácter expositivo donde se dio la bienvenida a los asistentes y se presentaron los principales resultados del estudio. De forma complementaria a dicha exposición, se presentó un apoyo audiovisual, relatando experiencias satisfactorias de postulaciones a la ley de riego, así como también, antecedentes de interés para dicha postulación (material aportado por CNR).

Cabe destacar que, particularmente para el grupo de la Reunión 2, la exposición se complementó con una presentación dirigida a entregar antecedentes para la conformación legal de OUAs, ya que los participantes corresponden a organizaciones de hecho que no han terminado los procesos legales requeridos para estos fines. Para dicho efecto, se contó con la asistencia de la especialista en el área legal de la consultora, lo que facilito la atención de las consultas realizadas por los participantes relacionados con el presente tema abordado.

En segunda instancia en ambos grupos, se generó un espacio de consultas las cuales fueron atendidas por los profesionales de la CNR a cargo del estudio y el equipo consultor. Este momento participativo fue documentado por el equipo consultor para su posterior presentación y análisis.

Posteriormente, se hizo entrega de las carpetas de proyectos a los representantes de las organizaciones participantes, la cual fue registrada mediante firma de un listado de recepción y confirmación de la documentación traspasada.

Por último, se aplicó a los participantes la Encuesta de Evaluación de la actividad, dando término a la reunión con las palabras de cierre del equipo consultor y profesionales CNR a cargo del estudio.

En el Anexo 9.5.2 se presenta el documento “Metodología” presentando a CNR previo a la reunión.

9.4.4. Lugar reunión

La propuesta realizada por el consultor fue desarrollar la actividad de cierre en la comuna de Melipilla, territorio en el cual se ubicaba más del 70% de organizaciones partícipes del estudio. El otro 30% estaría compuesto por 6 organizaciones, 4 de la comuna de isla de Maipo y 2 de la comuna de San Antonio.

Por lo anterior, se gestionó en la comuna de Melipilla el uso de la sala de reuniones del Hotel Los Troncos, ubicado a cuadras del centro cívico de Melipilla. lugar que reúne todas las condiciones para la ejecución del evento, manteniendo protocolos de seguridad requeridos.

9.4.5. Coordinación Fecha y Hora Reunión

En el documento Excel “Planilla de Contacto OUAs PAC Final” que se presenta en el Anexo 9.5.3, se registró el contacto con las dirigencias para confirmar día y horarios de reunión, para el mes de diciembre de 2022, en dicha instancia se recoge preferencia de reuniones en horario post jornada laboral agrícola. Cabe señalar que esta fecha fue modificada por CNR, para inicios del 2023, específicamente los días 08 y 09 de marzo, días en que se concretaron las reuniones finales.

9.4.6. Convocatoria

Se realizó con una semana de antelación la entrega de invitación de manera presencial como a través de correo electrónico, luego se efectúa la confirmación de los asistentes a través de llamados telefónicos y correos electrónicos.

En el Anexo 9.5.4 el tarjetón y oficio de convocatoria, mientras que en el Anexo 9.5.5 se presenta el registro de convocatoria y confirmación telefónica de los participantes. Finalmente, en el Anexo 9.5.6 se presenta registro de firmas de recepción de tarjetón de manera presencial.

9.4.7. Programa de Trabajo y Libreto

En el Anexo 9.5.7 se presentan los programas de ambas reuniones y en el Anexo 9.5.8 se presenta los libretos.

9.4.8. Resultados

9.4.8.1. Grupo 1

La reunión de cierre fue realizada en las dependencias de la sala de reunión del Hotel Los Troncos, ubicado en Ortuzar 55, comuna de Melipilla. Asistieron en total 29 personas, de las cuales 22 se identificaron en listado de asistencia como del género masculino y 7 del femenino.

Dado que la primera de las reuniones tuvo un carácter más informativo y ceremonial, fueron además convocadas autoridades regionales y locales, entre las asistentes se encuentran las siguientes:

Sandra Saavedra - Delegada Presidencial Provincia de Melipilla

Nathalie Joignant Pacheco - SEREMI de Agricultura Región Metropolitana

Tania Fernández Rubilar - Jefa Departamento Fomento al Riego CNR

Además, asistieron funcionarios y funcionarias de la Ilustre Municipalidad de Melipilla (Jefa Departamento de Medio Ambiente, Monitor Ambiental y Jefe Oficina Agrícola), Jefe de Área INDAP y Profesional CNR-Seremi de Agricultura Región Metropolitana, Tomás Zúñiga. En el Anexo 9.5.9 se presenta el registro de asistencia de la reunión.

Fue realizada una presentación de los resultados, por parte del Coordinador del Proyecto, Sr. Pablo Vivero. En el Anexo 9.5.10 se presenta la PPT utilizada.

Posteriormente, se realizó una invitación a las personas asistentes a presentar inquietudes y comentarios. Entre los principales comentarios realizados, destacan los que se presentan en el Cuadro 9-2.

Cuadro 9-2: Extracto Intervenciones Reunión Grupo 1

Nombre/ Organización	Comentario
Juan Horn, Canal Cholqui	¿qué pasa con los proyectos de desalinación de agua?, ¿hay avances legales, costos, subsidios para eso?
Tania Fernández, Jefa departamento de fomento al riego CNR	Desde la división de estudios se está trabajando desde varias líneas de acción. Una de ellas es la desalinización, pero hoy en días el tema de los costos no compensa con la agricultura. Se están haciendo análisis para poder identificar cuáles serían las posibles soluciones. Desde la unidad de fomento, este año se está considerado un concurso de nuevas fuentes de agua, como la desalinización, atrapanieblas, entre otras posibilidades que tendrán evaluaciones por tipo de proyectos, de modo que no se generen competencias dispares por ejemplo respecto a sus costos.
Sergio Astorga, Canal Tranque los Molles	Lamentablemente nosotros tenemos un tranque que esta embancado, no está utilizable ¿qué rapidez va a ser esa gestión?, ¿con quién hay que contactarse?, ¿cómo hay que hacerlo?
Tania Fernández, Jefa departamento de fomento al riego CNR	El calendario de concursos incorpora este año, concursos para obras de acumulación, y hemos visto condiciones especiales tranque Cora.
Raimundo Cuadra, Canal Carmen Alto	Existe un problema que tenemos los canales muchas veces, es el financiamiento, el recurrir las platas de todos los usuarios, sobre todo en canales que están muy atomizados, de sitios chicos, que la gente compra un sitios y no sabe muchas veces que tiene que pagar derechos de agua ¿Existe en la CNR alguna manera de financiar proyectos después?, ¿no tener que pagar y después que te devuelvan la plata?, ¿existe alguna manera de generar un proyecto sin que uno tenga que poner la plata antes de presentarlo?
Tania Fernández, Jefa departamento de fomento al riego CNR	Lo que entregamos (haciendo referencia a la ley 18.450) es una bonificación y obviamente se tiene que construir y después se paga. Y eso efectivamente es una carga para el consultor, si este está asociado a un constructor que tenga la espalda para construir y después endosarse el bono. O lo asume la organización pagándole al contratista y después recupera con el bono. Lo que nosotros hemos logrado es, vincular con el crédito enlace de INDAP. Por otra parte, ahora se tiene un convenio con el banco estado, que también permite considerar el bono o con un préstamo.
Juan Hornn, Canal Cholqui	Una acotación, que con el tema del crédito del banco del estado es complicado.
Tania Fernández, Jefa departamento de fomento al riego CNR	Eso este año lo hemos tratado de solucionar rápidamente. Los supervisores DOH ya tiene un plazo máximo para hacer la visita, entonces estamos controlando eso.
Francisco Maldonado, Canal San José	Bueno yo quiero dar las gracias la verdad, yo como represento a todos los canalistas de aquí de Melipilla en nuestra sociedad. Fue un agrado trabajar con ustedes, con la CNR como con la consultora.

Fuente: Elaboración propia.

La actividad concluye con la entrega de carpetas de proyectos, instancia en donde se facilita a cada representante de canal una carpeta y un pendrive con la información. En el Anexo 9.5.11 se

presenta el registro de recepción de la carpeta de proyecto y en las fotografías a continuación un registro visual de la actividad.



Fotografía 9-1: Registro Visual Reunión Grupo 1

Fuente: Registro del consultor.



Fotografía 9-2: Registro Visual Reunión Grupo 1

Fuente: Registro del consultor.

Al cierre de la reunión fueron recibidas las encuestas de evaluación de la actividad, donde el promedio que se obtuvo fue de 6,7. Destacándose que la evaluación fue realizada por 21 personas, entre beneficiarios y representantes de servicios públicos, de quienes 13 evaluaron con nota 7 la claridad de la información presentada.

Cuadro 9-3: Promedio de evaluación a reunión de cierre PAC – Grupo 1

Preguntas	Promedio de evaluación
La convocatoria de la actividad fue adecuada	6,5
Recibí previamente información del objetivo de la actividad	6,1
El lugar donde se realizó la actividad fue adecuado	70
El horario en que se realizó la actividad fue adecuado	6,5
La información entregada en la actividad fue clara y comprensible	6,9
Los medios audiovisuales de apoyo (data) mejoraron la presentación	6,9
Fueron aclaradas las dudas que se presentaron en la comunidad	6,8
La duración de la actividad fue adecuada	6,8
Promedio evaluación	6,7

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en el Anexo 9.5.12 se presenta las evaluaciones realizadas por las personas asistentes a la reunión, mientras que en el Anexo 9.5.13 se presenta el Anexo N°2 “Ficha de Sistematización de Reuniones y Asambleas”.

9.4.8.2. Grupo 2

La reunión de cierre con el Grupo 2 fue realizada en las dependencias de la sala de reunión del Hotel Los Troncos, ubicado en Ortuzar 55, comuna de Melipilla. Asistieron en total 9 personas, de las cuales 8 se identificaron en listado de asistencia como del género masculino y 1 del femenino.

Si bien fue extendida la invitación a PRODESAL de las áreas de Isla de Maipo y San Antonio, no se contó con su asistencia.

Fue realizada una presentación de los resultados, por parte del Coordinador del Proyecto, Sr. Pablo Vivero. En el Anexo 9.5.9. se presenta la PPT utilizada.

Además, dado el carácter particular de la segunda reunión, donde además de entregar los resultados se buscó brindar orientación legal, participó de dicha instancia como expositora la Abogada Sr. Claudia Craig Palacios. En el Anexo 9.5.14 se presenta la PPT utilizada por la especialista legal.

Se abrió luego de ambas presentaciones un espacio para la conversación y la aclaración de dudas, los principales comentarios se presentan en el Cuadro 9-4y el Cuadro 9-6.

Cuadro 9-4: Intervenciones Reunión Grupo 2

Nombre/Organización	Comentarios
Emeri Sestón, Comunidad canal la Floresta	Con respecto a los costos por proyecto, a qué se refiere, es una estimación…
Pablo Viveros, Coordinador CNR	La estimación para el presupuesto para cada proyecto es una estimación del costo de construir la obra, considerando diferentes componentes como, por ejemplo, el material, la mano de obra, las maquinarias que se van a utilizar, etc. Este número es el que finalmente se acompaña en la postulación de la ley, para conseguir una bonificación que es un porcentaje de ese costo de esa obra. Cuando se entrega el proyecto completo, la parte técnica tiene ese presupuesto y ese es el valor que, sí finalmente luego de participar del concurso se define que usted va a recibir un 70% de bonificación, por ejemplo, luego el aporte luego de estar construida la obra sería del 70% de ese costo…
Alberto Moreira, Canal el Arenal	¿por qué en un momento dado se construyó el estero, y si pudiéramos reflotar eso? en el código de agua está establecido que no se puede interrumpir ni desviar el libre flujo de las aguas, en este momento se hizo.
Pablo Viveros, Coordinador CNR	Hay diferentes aspectos a evaluar con relación al flujo y temas de agua en general. Siempre la parte legal y técnica van de la mano, en el sentido que hay ciertos números que se calculan como caudales, verificaciones hidrológicas, que después toman los abogados y en base a eso se verifica el cumplimiento o se pronuncia con respecto a cuáles son los pasos a solucionar o dar respuesta a la inquietud. Lo que tiene que ver con algún desvío u otro tipo de modificaciones artificiales realizadas por terceros en la quebrada, se debe realizar un levantamiento de información histórica y un análisis hidrológico que alimente un análisis legal, para lo que se debe realizar un estudio aparte. En el marco de este estudio no tendríamos absolutamente nada de tiempo como para resolverlo, digamos como para que usted sepa. Eso se le pide a un profesional o a alguna institución pública para realizarlo, y el tiempo, no sé, puede ser seis meses, un año.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 9-5: Intervenciones Taller Legal

Nombre/Organización	Comentarios
Emery Sestón (Canal La Floresta)	En la época 2014, la CNR llamó a concurso a unos gabinetes de abogados que tuvieron como función la conformación legal de las organizaciones de agua existentes (Vergara y Compañía se llamaba). Fuimos a un comparendo en tribunales en San Antonio, en donde nos presentamos todos los regantes y hasta ahí quedó este asunto, entonces ni siquiera la CNR nos hizo llegar cuál había sido el resultado de esta gestión que había hecho este gabinete de abogados.
Claudia Craig (Abogada, Equipo Consultor)	Esa información que me está dando usted, hay que consultar a la Comisión Nacional de Riego.
Alejandra Araya (Canal La Floresta)	Ese informe que hizo Vergara y compañía ¿dónde está el informe final del trabajo que ellos hicieron? porque nosotros como comunidad de la Floresta nunca recibimos nada…

Cuadro 9-5: Intervenciones Taller Legal

Nombre/Organización	Comentarios
Claudia Craig (Abogada, Equipo Consultor)	Me imagino que la CNR estará retomando el contacto con ustedes y esta iniciativa a sabiendas de los problemas que pudieran tener y con el fin de poder solucionarlos.
Alejandra Araya (Canal La Floresta)	Es que lo que pasa es que todo esto te desmotiva, porque imagínate, nosotros estamos en una comunidad de agua Cuncumén, llevamos cinco años y todavía no nos da una autorización para hacer la comunidad, tenemos una comunidad de agua de hecho. Es lamentable todo lo que ocurre, muy lamentable, perdón.
Sebastián Vega (Prodesal).	Yo veo los pequeños agricultores PRODESAL. El año pasado hubo una helada fuerte y se quedaron sin el sustento, se quemaron los paltos. Pero acá también viendo desde la perspectiva de INDAP, que es la que yo más también trabajo, lo que falta acá es el apoyo legal.
Claudia Craig (Abogada, Equipo Consultor)	De acuerdo con todos ustedes, no tengo nada que decir. Decirles que yo los entiendo, pero aquí el gran factor es la Dirección General de Aguas y no está acá en estos momentos.
Enrique Orellana (Canal el Asilo)	Hay una correlación extra de litros por segundo actualmente y que de acuerdo con la superficie cada propietario debería tener un litro por segundo por hectárea.
Claudia Craig (Abogada, Equipo Consultor)	Este perfeccionamiento finalmente es importante los metros cúbicos anuales, están los litros por segundo que es el caudal instantáneo, pero están los metros cúbicos anuales, se toma en cierto periodo de tiempo. Y el código de agua exige el perfeccionamiento de los títulos, lo exige.

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en la reunión realizada con el Grupo 1, actividad del Grupo 2 concluye con la entrega de carpetas de proyectos. En el Anexo 9.5.10 se presenta el registro de recepción de la carpeta de proyecto y en las fotografías a continuación un registro visual de la actividad.



Fotografía 9-3: Registro Visual Reunión Grupo 2

Fuente: Registro del consultor.



Fotografía 9-4: Registro Visual Reunión Grupo 2

Fuente: Registro del consultor.

En relación con la evaluación de la actividad, la encuesta fue contestada por 8 personas, entre beneficiarios y representantes de servicios públicos. Destaca en la pregunta ¿La duración de la actividad fue adecuada? 2 de los 8 asistentes respondieron con nota 5 y 1 con nota 4. Siendo uno de los comentarios al respecto el siguiente: *un tanto larga la actividad. cansa. hay muchas dudas... muchas aclaraciones… pero, el problema de fondo es que no hay agua. la labor de la consultora de ingeniería fue buena.*

Sin embargo, en general, la actividad fue evaluada de buena manera, alcanzando un promedio de evaluación de 6,5.

Cuadro 9-6: Promedio de evaluación a reunión de cierre PAC – Grupo 2

Preguntas	Promedio de evaluación
La convocatoria de la actividad fue adecuada	6,6
Recibí previamente información del objetivo de la actividad	6,5
El lugar donde se realizó la actividad fue adecuado	70
El horario en que se realizó la actividad fue adecuado	6,3
La información entregada en la actividad fue clara y comprensible	6,6
Los medios audiovisuales de apoyo (data) mejoraron la presentación	6,8
Fueron aclaradas las dudas que se presentaron en la comunidad	6,1
La duración de la actividad fue adecuada	5,8
Promedio evaluación	6,5

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en el Anexo 9.5.11 se presenta las evaluaciones realizadas por las personas asistentes a la reunión, mientras que en el Anexo 9.5.12 se presenta el Anexo N°2 “Ficha de Sistematización de Reuniones y Asambleas”.

9.4.9. Síntesis de actividad de cierre del estudio

Asistieron en total a ambas instancias de reunión 38 personas, de las cuales 8 se identificaron con el género femenino y 30 con el género masculino. Mayoritariamente las y los asistentes son representantes de las organizaciones de usuarios de agua OUAS.

Destaca de la actividad, que tuvo un carácter más informativo, el interés de las personas asistentes sobre; la gestión de OUAs, programas o campañas referidas a la actualización de antecedentes técnico y legales de los usuarios de las OUAs, programas de apoyo para la regularización y perfeccionamiento de DAA. Así, el Grupo 2, fue partícipe de un taller donde se resolvieron dudas legales, siendo una primera aproximación para facilitar que, en un futuro, los proyectos puedan ser presentados para financiamiento y finalmente habilitarse la infraestructura requerida para mejorar el riego en sus respectivos sectores. De igual forma, se reconoce la necesidad de continuar con instancias de apoyo de tipo legal para capacitar y asesorar en aspectos pendientes para la regularización de DAA y formación de las OUAs que actualmente funcionan de hecho.

9.5. Conclusiones y Recomendaciones del Proceso Participativo

De los resultados obtenidos es posible concluir que, el proceso participativo permitió que los dirigentes de las organizaciones de regantes pudieran validar las necesidades identificadas en terreno, registrándose 86 situaciones que requieren ser atendidas. Además, se pudo diferenciar aquellas necesidades que son factibles de atender por las gestiones y recursos propios de la organización, de aquellas prioritarias para su atención, registrándose para este último caso 52 necesidades de mejoras.

Por otra parte, se destaca la relevancia que tuvo la vinculación de las organizaciones de regantes en la ejecución de los trabajos de terreno, quienes, dando apoyo para la identificación y accesos a los sitios de interés, permitieron que dichos trabajos se realizaran satisfactoriamente, tanto en los tiempos ejecutados, como en la cantidad de antecedentes recopilados, siendo de gran aporte el apoyo entregado en el catastro de obras para la identificación de necesidades de mejora, lo cual facilitó posteriormente la validación de los antecedentes recopilados.

Los elementos facilitadores en el proceso PAC, correspondieron principalmente al relacionamiento temprano con las organizaciones, y a una vinculación permanente y directa con estas, transmitiendo y aclarando cada vez que fuera necesario los alcances del estudio, de modo que las expectativas generadas se acotaran a las posibilidades reales que el estudio pudiese brindar. Esto, en parte permitió que los encuentros de participación ciudadana fueran percibidos de buena forma por los dirigentes de las organizaciones de regantes, reconociendo el carácter vinculante de la participación sostenida tanto en la identificación de necesidades como en la concreción de los proyectos, lo cual fue expresado por los participantes de la actividad de cierre como un aspecto positivo del Estudio que debiese continuar promoviéndose en otras iniciativas.

Por su parte, los obstaculizadores presentes en el proceso de participación se relacionaron, en primera instancia, a las dificultades inherentes de una situación de pandemia en que se desarrolló gran parte del estudio, con lo cual se restringió, por ejemplo, el desarrollo de encuentros masivos que permitieran aumentar la difusión del Estudio. De igual forma, se destaca como obstaculizador, el “no uso” de aplicaciones de internet como medio de comunicación por algunos actores partícipes del proceso, restringiéndose la comunicación en estos casos, sólo a encuentros presenciales, visibilizándose una brecha que aún mantienen estas organizaciones respecto al uso tecnologías de comunicación.

Se recomienda en estudios futuros, similares al desarrollado, replicar aspectos positivos identificados como facilitadores del proceso, en este caso llevando a cabo un relacionamiento temprano con las organizaciones y mantener un vínculo constante con estas en todo el proceso, dando cuenta de los logros parciales y finales obtenidos a partir de las acciones de colaboración que se tengan. En este sentido, la vinculación y comunicación personalizada con actores claves del proceso, de forma complementaria a encuentros masivos, también es un aspecto a considerar para generar y mantener lazos de confianza y colaboración que permitan resultados satisfactorios.

10. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

10.1. Introducción

En el presente capítulo, se detalla el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), con la información que ha sido levantada en el estudio, facilitando la integración de la información y la visualización de ella.

Los antecedentes espaciales del SIG son desarrollados de forma continua durante todo el Estudio.

10.2. Estructura del SIG

El proyecto SIG se tiene una estructura en directorios que ha sido diseñada en carpetas temáticas según lo solicitado por la CNR en el documento "Ficha y Campos SIG Unidad de Estudios v17". Las carpetas en las cuales se ordena el proyecto quedan definidas de acuerdo con el listado presentado en Cuadro 10-1.

Cuadro 10-1: Capas Temáticas del SIG del Estudio

Directorio	Capa Temática
01_Divpola	División Político-Administrativa
02_Topo	Trabajos Topográficos
03_AgroClima	Estudios Agroclimáticos
04_Suelos	Estudios de Suelos
05_Superficial	Aguas Superficiales
06_Subterranea	Aguas Subterráneas
07_AguaTratada	Aguas tratadas o Aguas Reutilizadas
08_Cuencas	Cuencas Hidrográficas
09_Poblacion	Datos de Población INE- otros
10_PrediosEx	Predios o roles
11_InfraRiego	Infraestructura de Riego
12_SistemaRiego	Sistemas de Riego
13_Ley18450	Proyectos Ley 18.450
14_Ambiente	Estudios Ambientales
15_Juntas	Juntas de Vigilancia u Organizaciones de Regantes
16_Red_Vial	Red Vial
17_TrabajosTerreno	Trabajos de Terreno (Calidad de Agua, Aforos, Catastros, Gravimetría, etc).
18_KMZ	Archivos KMZ relevantes a mostrar
19_ProductosDEDP	Mejoramientos, perfiles, etc.

Fuente: Ficha y Campos SIG Unidad de Estudios v15 (CNR, 2020).

10.3. Recopilación de Antecedentes SIG

Los antecedentes contenidos en el SIG del estudio a la fecha corresponden a los resultados obtenidos del catastrado de obras de conducción de riesgo. El registro comprende los tramos de canal y las singularidades registradas.

Esta información ha sido procesada en el software QGIS según la estructura indicada en el Cuadro 10-2.

Cuadro 10-2: Estructura SIG

Agrupación de la Información	Capas	Nombre Archivo	Descripción	Fuente	Fecha
OBRAS PROYECTADAS	Necesidades de proyecto	Necesidades_Proyectos_V2.shp	Ubicación de potenciales proyectos de mejora	Arrauing	2022
	Perfiles Proyectos	Perfiles_Proyectos.shp	Ubicación de proyectos de mejora.	Arrauing	2022
MEDICIONES DE TERRENO	Perfiles Topobatimétricos	Perfiles_Topobatrimétricos.shp	Perfiles Topobatimétricos Sección río Maipo	Arrauing	2022
	Aforos	Aforos.shp	Ubicación Mediciones Aforos	Arrauing	2022
	Calicatas	Calicatas.shp	Ubicación Mediciones calicatas	Arrauing	2022
	PRs	Prs.shp	Ubicación Prs Construidos	Arrauing	2022
	Levantamientos Topográficos	Levantamientos Topográficos.shp	Topografía	Arrauing	2022
	Geofísica Perfil	Geofísica_perfil.shp	Perfiles de geofísica de túneles	Arrauing	2022
CATASTRO OBRAS RIEGO	Bocatomas	Bocatomas.shp	Extracciones subterráneas catastradas	Arrauing	2021
	Singularidades	Singularidades.shp	Singularidades Catastradas	Arrauing	2021
	Conducciones	Conducciones.shp	Catastro obra conducción	Arrauing	2021
CAPAS BASE	Estaciones Fluviométricas	Estacione_Fluviométricas__Cuenca_Maipo.shp	Estaciones fluviométricas en la Cuenca del río Maipo registradas por DGA	**DGA**	2022
	Modelo WEAP	Modelo WEAP	Análisis para la planeación integrada de recursos hídricos	Arrauing	2022
	Encuestas Agronómicas	ENCUESTAS_AGRONOMICAS.shp	Encuesta simple agroeconómicas	Arrauing	2022
	Río Maipo.shp	Río Maipo.shp	Tramo río Maipo	BCN	2014-2017-2018
	Propiedades	propiedades_RM_RV_27523.shp	Límites propiedades	CIREN	2015
	PRMS_Riesgo_Inundación	PRMS_Riesgo_Inundación.shp	Superficies con Riego de unindación identificadas en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago	MINVU	2019
LIMITES ADMINISTRATIVOS	Comunas Área Estudio	Comunas_Área_Estudio_V2.shp	Límite Comunal	BCN	2014-2017-2018
	Regional_RM_RV_	Regional_RM_RV_.shp	Límite Regional XIII y V	BCN	2014-2017-2018

Cuadro 10-2: Estructura SIG

Agrupación de la Información	Capas	Nombre Archivo	Descripción	Fuente	Fecha
CUENCAS	Cuencas_BNA	Cuencas_BNA.shp	Límite Cuencas	BCN	2014-2017-2018
	Subcuencas_BNA	Subcuencas_BNA.shp	Límite Subcuencas	BCN	2014-2017-2018
	Subsubcuencas_BNA	Subsubcuencas_BNA.shp	Límite Subcuencas	BCN	2014-2017-2018
AMBIENTAL	Monumentos Nacionales	Monumentos_Nacionales_2020_RM_RV.shp	Monumentos Nacionales	BCN	2020
	Otras Medidas de Conservación	Otras_Medidas_Conservacion_RM_RV.shp	Otras Medidas de Conservación	MMA	2020
	Pisos Vegetacionales	Pisos_Vegetacionales.shp	Pisos Vegetacionales	luebert y pliscoff	2017
	Santuario de la Naturaleza	Santuario_Naturaleza_RM_RV_.shp	Santuario de la Naturaleza	MMA	2020
	Inventario Nacional de Humedales	Inventario_Nacional_Humedales_2020_RM_RV.shp	Inventario Nacional de Humedales	MMA	2020
	Formaciones Vegetales	Formaciones_Vegetales_Guajardo_RM_RV.shp	Formaciones Vegetales	Guajardo	2021
	SNASPE	SNASPE_RM_RV_2016.shp	SNASPE	Conaf	2016
	Sitios Prioritarios	Sitios_Prioritarios.shp	Sitios Prioritarios	MMA	2020

Fuente: Elaboración propia.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. Resumen

Este estudio contempló un diagnóstico detallado de la red de canales con captación en el río Maipo, desde el puente ferroviario que une las comunas de Isla de Maipo y Buin, hasta su desembocadura en el mar Dicho diagnóstico se ejecutó apoyado del análisis crítico de información secundaría, a las indagaciones y entrevistas con actores relevantes y la ejecución de trabajos en terreno: catastro de canales, levantamientos topográficos, aforos, prospecciones geofísicas, encuestas agropecuarias y la revisión de aspectos legales, entre otros.

A partir de los resultados obtenidos se desarrollaron 39 proyectos a nivel de perfil los cuales fueron seleccionados por medio de la priorización de más de cien iniciativas, privilegiando obras críticas (canoas, túneles) y aquellas definidas como relevantes para los dirigentes.

Los 39 proyectos consideran los criterios de diseño y lineamientos de presentación de la Ley N° 18.450 para Fomento de la inversión Privada en obras de Riego y Drenaje.

11.2. Conclusiones

Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

1) El Catastro de los canales consideró un total de 384 km llegando a un total de 2.593 singularidades de las cuales 94 se encuentran en mal estado y 2014 en buen estado correspondientes a un 77% de las obras. A partir de lo anterior, se puede concluir que el estado general de los canales es bueno.

2) A partir del diagnóstico del sistema de canales se identificaron 144 necesidades preliminares que se clasificaron en 11 categorías: muros de contención, compuerta y obras anexas, revestimientos, bocatomas, maco partidores, sifón, proyectos de telemetría, túneles, cruces de camino, abovedamientos y canoas.

3) Para la selección de las iniciativas se desarrollaron dos metodologías. En la primera, se especificaron 6 criterios de selección: ambiental, Legal, Interés Potenciales Beneficiarios, Técnico, Social y Económico (Costo / superficie beneficiada), además de considerar como limitantes las siguientes dos condiciones: Comunidad que no posee Derechos de Agua y Zonas de Prohibición Ambiental.

   Con ello, se descartaron, principalmente, aquellas comunidades no constituidas, y al resto se le calculó un puntaje en base a los criterios de selección, que permitió confeccionar una priorización de iniciativas. De los resultados obtenidos, se pudo constatar además que existían iniciativas de interés de la OUAs que no quedaban priorizadas y, por el contrario, algunos de bajo interés alcanzaron puntajes altos.

En la práctica, los proyectos de bajo interés, en general no prosperan porque no existe la intención de dar continuidad por parte de los beneficiarios, razón por la cual se propuso una metodología alternativa para la selección de las iniciativas. Esta metodología alternativa se enfoca principalmente en aquellos proyectos priorizados y/o indicados como urgentes por las OUAs y también en aquellas obras estructurantes o críticas que en caso de colapso u obstrucción afectan a una gran parte de los regantes por un periodo prolongado, por su dificultad de reponer o dar solución, como, por ejemplo, el colapso de un túnel. Bajo este enfoque no se descartan aquellas comunidades no constituidas con interés a organizarse legalmente. En función de lo anterior, se seleccionaron 44 sitios que posteriormente se reagruparon en 39 proyectos de perfiles. A estos 39 sitios se les realizaron los trabajos de terreno: levantamiento topográfico, prospecciones y aforos, entre otros.

4) Se realizaron los trabajos topográficos correspondientes a la materialización y medición del sistema de transporte de coordenadas, incluyendo poligonal primaria, poligonales secundarias, líneas base y nivelaciones geométricas. Además de la topografía de los canales de riego y batimetría. El procedimiento para la obtención de los perfiles topobatimétricos consistió en el uso combinado de diferentes técnicas dada las complejidades del rio. Se utilizó para los sectores bajos Alarifes realizando mediciones directamente en el Cauce, para los sectores más profundos se ocupó bote, ambos procedimientos empleando técnicas GNSS-RTK.

5) En total se excavaron 33 calicatas en 16 canales. La profundidad máxima alcanzada en las calicatas ejecutadas fue de 2,0 m de profundidad. Dadas las características de los suelos presentes no fue posible realizar los ensayos de corte directo, consolidación y comprensión no confinada. A raíz de los anterior, parte de los parámetros geotécnicos son estimados en función de las granulometrías y clasificaciones obtenidas en cada una de las calicatas

6) En lo que respecta a los resultados de la campaña de aforos se observa que, en general, fueron realizados con caudales menores a la capacidad de porteo del canal o de sus derechos. Esta condición, no permite caracterizar adecuadamente las pérdidas de los tramos medidos ya que, los procesos de infiltración son mayores en porcentaje para caudales menores, es por esta razón que para la justificación de los proyectos de revestimiento se consideró el método de Mortiz como válido, dejando sólo como referencia el resultado de los aforos.

7) De los resultados de las campañas geofísicas en túneles se concluye que la mayor parte de las obras están construidos en suelos consolidados conformados principalmente por roca fractura y/o meteorizada, por lo que se recomienda la proyección de sistemas de sostenimiento para su posterior presentación a concursos de la Ley N° 18.450.

8) Las obras proyectadas en los 39 proyectos, corresponden mejoramientos en la red principal de canales con captación en el río Maipo, desde el puente ferroviario que une las comunas de Isla de Maipo y Buin, hasta su desembocadura en el mar. En la Figura 11-1 se presenta la distribución por tipo de proyectos. Casi el 51% de los proyectos contempla el revestimiento de canales, un 28% consideran la instalación o reposición de una compuerta y el 15% considera sostenimientos en túneles.

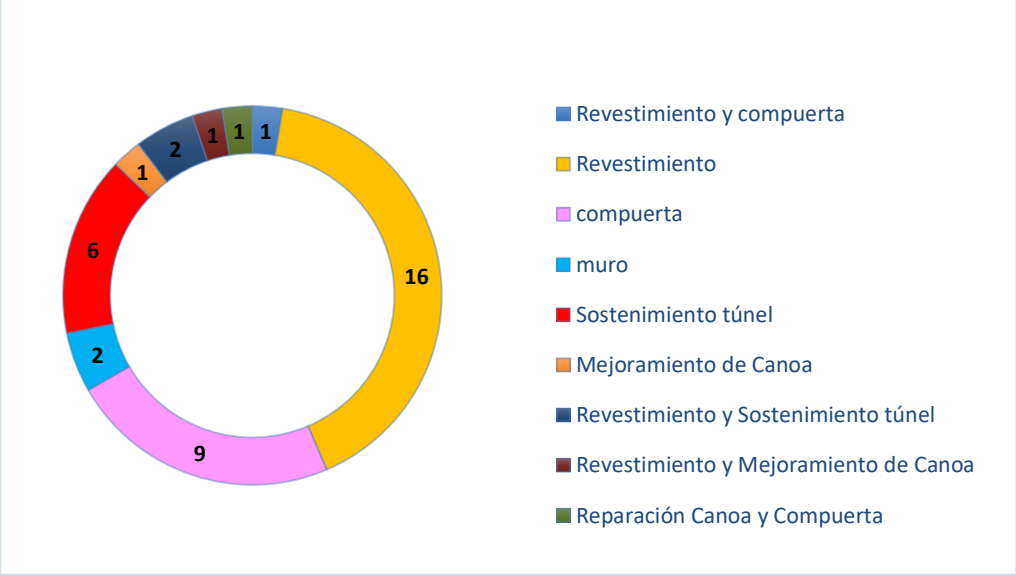


Figura 11-1: Distribución de tipos de proyectos

Fuente: Elaboración propia

9) El proyecto de ingeniería cuenta con los cálculos y memorias de las obras hidráulicas: vertederos, revestimiento de canales, compuertas y otros.

10) 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.

11) No hay proyectos que sobrepasen las 15.000 UF, por lo tanto, no es necesario realizar la evaluación Económica. En promedio el valor de los proyectos bordea los 67 millones de pesos y la mediana los 48 millones. El proyecto LFO1 es el de mayor presupuesto ($295.595.972) y el 47% de los proyectos no supera los 45 millones de pesos. En la Figura 11-2 se muestra la distribución de los proyectos en función de su presupuesto.

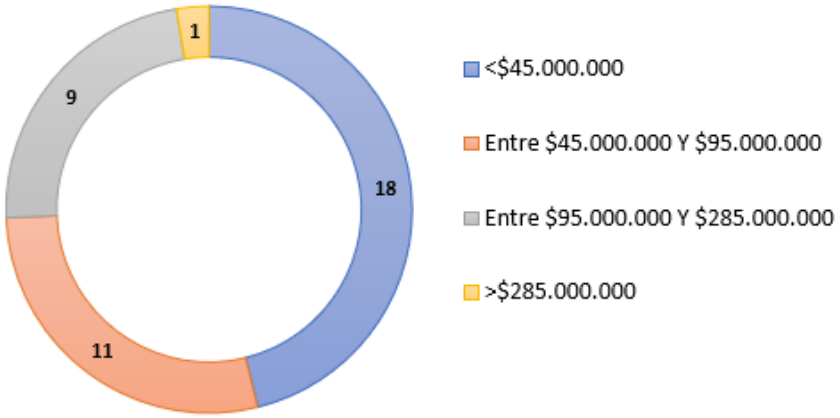


Figura 11-2: Distribución de Presupuestos

Fuente: Elaboración propia

12) Respecto a la situación legal de las dieciocho OUA, donde se proponen las obras, 14 de ellas cuentan con inscripción en los Conservadores de Bienes Raíces de Melipilla y Talagante, mientras que 4 de ellas se encuentran en proceso de aprobación de la DGA, en estado pendiente estas son:

    i Comunidad de Aguas del Canal El Chancho -Las Mercedes (expediente NC-1304-94)

    ii Comunidad de Aguas El Arenal (expediente NC-1304-58)

    iii Comunidad de Aguas Canal El Asilo (expediente NC-0506-44)

    iv Comunidad de Aguas Canal La Floresta (expediente NC-0506-45)

Respecto a su inscripción en el catastro de la DGA, solo dos de las 14 OUAs constituidas no presenta resolución exenta. Esta corresponde a la Asociación de Canalistas del Canal Tronco-Codigua (Codiguano) y a la Comunidad de Aguas del Canal Chico.

En la Figura 11-3 se contabilizan los proyectos con y sin inscripción en el CBR.

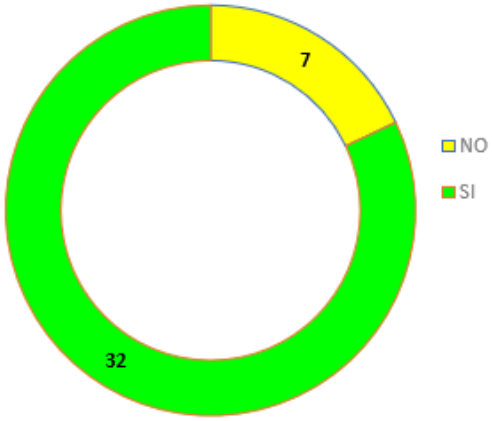


Figura 11-3: Proyectos con y sin inscripción en el CBR

13) Las principales conclusiones que emanan del diagnóstico productivo realizado y analizado, guardan relación principalmente al tipo de agricultura encontrado y actualmente implementado en la zona y de las perspectivas futuras reales de desarrollo esperable en el contexto de los proyectos de mejoramiento en la infraestructura extrapredial contemplados en el presente estudio. En este contexto, se concluye que:

- La mayor parte de los predios presenta como modo de tenencia el de propiedad, buen indicador respecto de la posibilidad potencial de dichos propietarios de postular en forma individual a proyectos de riego.

- En términos de cantidad de superficie agrícola existente, es la comuna de Melipilla la de mayor importancia, con un 80,5% del total encuestado, segunda de Isla de Maipo con 12,2% y el restante en El Monte y San Antonio.

- La agricultura diagnosticada es en su totalidad una agricultura de riego, ya que la de secano prácticamente no tiene cabida, dado el muy restringido nivel de precipitaciones registrados en los últimos años en la zona. El 47% del total de superficie encuestada está categorizada como superficie bajo riego. Existe al mismo tiempo, un gran potencial de suelos que se informan como potencialmente regables y que equivalen al 22% de la superficie total encuestada.

- Al mismo tiempo, se concluye que, en términos de superficie cultivada, el nivel tecnológico asociado a los predios es principalmente de medio a alto, siendo la superficie de pequeña agricultura campesina de autosustento, muy minoritaria en el área de estudio. La mayor parte de los predios entrevistados iguales o menores a media hectárea, son parcelas de agrado sin uso agrícola.

- Dada la gran problemática descrita que enfrenta el rubro agrícola en la Región y en el país, se configura un gran filtro donde muchos pequeños y medianos

agricultores sucumben y deciden mejor vender al negocio inmobiliario o a productores más grandes. Se constata de esta forma, que la gran mayoría de los predios iguales o menores a media hectárea corresponden a parcelas de agrado.

- Son mayoritariamente grandes agricultores y empresas agrícolas las que manejan la mayor parte de la superficie productiva en el área de estudio, superficie asociada principalmente a frutales.

- Las anteriores razones asocian también el hecho que gran parte de la superficie productiva se encuentre asociada a tecnificación en el riego y a un nivel tecnológico de manejo productivo calificable de medio a alto, razón por la cual el área de estudio no es comparable a situaciones de secano donde se podrían proyectar obras para desarrollar una cultura de riego incipiente.

- Existe en el área de estudio un alto nivel de tecnificación en el riego, el cual está liderado por la comuna de Isla de Maipo con un 74% de su superficie total regada, seguida por El Monte con 61% y San Antonio con 58,6%, mientras que Melipilla solo presenta un 43,2%, tendencia asociada a una mayor proporción de superficie frutícola en las primeras comunas y a mayor superficie de praderas en la última.

- Los recursos hídricos utilizados en riego provienen en su gran mayoría de recursos superficiales asociados a las cuencas del río Maipo y Mapocho. Minoritariamente provienen de recursos subterráneos.

- La mano de obra en un recurso fundamental para la agricultura del área de estudio, siendo numéricamente dominada por el género masculino en aquella de carácter permanente y en la agricultura familiar, pero equilibrada en porcentaje de género en aquella de carácter temporal. No obstante, se informa como escasa y muy cara, siendo una alternativa recurrente, la mano de obra temporal asociada a contratistas en cuyo contingente predomina el temporero de origen boliviano.

- Gran parte de los entrevistados manifiestan mermas en los caudales de ríos y canales matrices pero que no se traducen aun para ellos, en dificultad para abastecer sus necesidades de riego o en la necesidad de generar turnos de riego entre regantes, salvo los colistas de los canales, donde aparte del suministro influyen múltiples factores para que no les llegue el agua, como la limpieza de canales principalmente. No obstante, avizoran una inminente crisis de disponibilidad en el contexto de que se prolongue la sequía por la que atraviesa la zona centro norte y sur.

- Dadas las descritas conclusiones generales asociadas al diagnóstico, es posible señalar que la implementación de proyectos de mejoramiento en infraestructura predial de riego tiene la potencialidad de mejorar la seguridad de riego para la superficie abastecida por el canal que se trate, y no un cambio radical como lo es proporcionar recursos a una zona que no los tiene. Particularmente, y según el

tipo de obra proyectada, será la mejoría en la seguridad de riego, la que irá, en gran parte de los casos, principalmente en beneficio de predios colistas, qué por su ubicación al final de los canales o derivados, tienen actualmente serios problemas de abastecimiento de riego, comprometiendo muchas veces la posibilidad de hacer agricultura, debiendo recurrir a recursos subterráneos.

14) Las principales conclusiones que emanan de las actividades de Participación Ciudadana son las siguientes:

- El Programa de Participación Ciudadana y Relacionamiento Comunitario (PPC), fue implementado mayoritariamente bajo las restricciones sanitarias que conllevó la pandemia por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19). Así, las reuniones iniciales e intermedias debieron adaptarse metodológicamente, priorizando el desarrollo de encuentros focalizados con representantes de cada canal en estudio.

- A partir de los encuentros iniciales con dirigentes y representantes de cada canal de interés, se pudo transmitir los objetivos del estudio, dando cuenta de las actividades a realizar, además de resolver dudas y posibilitar posteriormente el apoyo para trabajos de terreno. En este contexto, se destaca la relevancia que tuvo la vinculación de las organizaciones de regantes en la ejecución de los trabajos de terreno, quienes, dando apoyo para la identificación y accesos a los sitios de interés, permitieron que dichos trabajos se realizaran satisfactoriamente, tanto en los tiempos ejecutados, como en la cantidad de antecedentes recopilados, siendo de gran aporte el apoyo entregado en el catastro de obras para la identificación de necesidades de mejora, lo cual facilitó posteriormente la validación de los antecedentes recopilados.

- Por su parte, las reuniones intermedias consideradas en el proceso de participación permitieron validar y registrar las necesidades de mejora que requieren los canales en estudio. De esta forma, se validaron un total de 86 necesidades, de las cuales, 52 se indicaron prioritarias de acuerdo a las organizaciones entrevistadas.

- Otra forma de relacionamiento con los representantes de las organizaciones de regantes, se llevó a cabo mediante la presentación de una carta de interés y conformidad de los proyectos abordados en el estudio, mediante la cual, cada representante validó la ubicación y alcances de los proyectos desarrollados.

- Aspectos de mayor relevancia en el proceso de participación ciudadana en este estudio correspondieron al relacionamiento temprano con las organizaciones, y una vinculación permanente y directa con estas, a quienes se transmitió y aclaró, cada vez que fue necesario, los alcances del estudio, de modo que las expectativas generadas se acotaran a las posibilidades reales que el estudio pudiese brindar. Esto, en parte, permitió que los encuentros de participación ciudadana fueran percibidos de buena forma por los dirigentes de las organizaciones de regantes,

reconociendo el carácter vinculante de la participación sostenida tanto en la identificación de necesidades como en la concreción de los proyectos elaborados, lo cual fue expresado por los participantes de la actividad de cierre como un aspecto positivo del Estudio que debiese continuar promoviéndose en otras iniciativas.

- Por su parte, los obstaculizadores presentes en el proceso de participación se relacionaron, en primera instancia, a las dificultades inherentes de una situación de pandemia en que se desarrolló gran parte del estudio, con lo cual se restringió, por ejemplo, el desarrollo de encuentros masivos que permitieran aumentar la difusión del Estudio. De igual forma, se destaca como obstaculizador, el "no uso" de aplicaciones de internet como medio de comunicación por algunos actores partícipes del proceso, restringiéndose la comunicación en estos casos, sólo a encuentros presenciales, visibilizándose una brecha que aún mantienen estas organizaciones respecto al uso tecnologías de comunicación.

11.2.1. 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. Esta información se encuentra ordenada en la carpeta: "4. Perfiles de Proyectos" en los documentos digitales del Informe Final.

11.2.2. Productos relevantes

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

- Hidrología y Estudio de Crecidas cuando corresponde.
- Calicatas y parámetros geotécnicos, lo que se cumple para 37 de los 39 proyectos. Las excepciones son LI1 y CUL19. (Ver Figura 11-4).
- Memorias de Cálculo de obras hidráulicas y modelaciones HecRas
- Cubicaciones, Precios Unitarios y presupuestos acorde a los rangos indicados en la Ley N° 18.450.
- Topografía local y PRs, salvo en el interior de los túneles. (Ver Figura 11-4).
- Proyecto desarrollado en Planos: Planta, y Perfiles Transversales.

11.2.3. Brechas para la Postulación

Es importante indicar las brechas técnicas y legales que deberán ser resueltas por el consultor que realice la postulación:

- Diseño estructural de aquellas obras de hormigón contempladas en los proyectos, que en general son de pequeñas dimensiones.
- En el caso de los proyectos con mejoramiento de túneles será necesario que, previo a la postulación, se realice la topografía en el interior de los túneles. (Ver Figura 11-4)

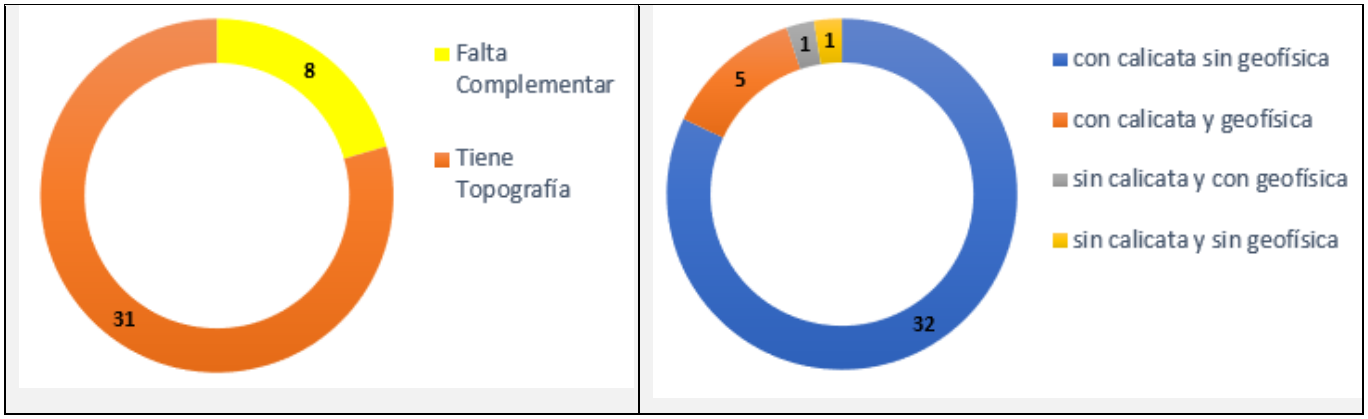


Figura 11-4: Trabajos de Faltantes

Fuente: Elaboración Propia

- Respecto a los documentos legales, al momento de postular a concursos de la ley se requerirán lo siguiente:
    - Presentar Acta asamblea de OUA en que acuerda postular a concursos Ley N° 18.450, aprueba presentación de proyecto y designa representante.
    - Antecedentes que en proceso de presentación y revisión requiera el proyecto.

En particular para cada canal se debe contar con lo siguiente:

<u>Comunidad de Aguas del Canal El Chancho - Las Mercedes:</u>

- Informar estado actual de proceso de formación, informar y respaldar estado de tramitación actual en DGA, informar cauce y los derechos de aguas que contará la OUA en proceso de formalización.

Comunidad de Aguas El Arenal:

- Informar estado actual de proceso de formación, informar y respaldar estado de tramitación actual en DGA, informar cauce y los derechos de aguas que contará la OUA en proceso de formalización.

Comunidad de Aguas del Canal San Antonio de Naltahua:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Comunidad de Aguas del canal Naltahua:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Asociación de Canalistas San José de Melipilla:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Asociación de Canalistas Canal Puangue:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Comunidad de Aguas del Canal Picano:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Comunidad de Aguas del Canal Huaulemu:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Comunidad de Aguas del Canal Huechún:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Comunidad de Agua Canal La isla de Huechún:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Asociación de Canalistas Canal Carmen Alto:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Comunidad de Aguas Canal Culiprán:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Comunidad de Aguas del Canal Chico:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Comunidad de Aguas Canal Tranque Los Molles:

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Asociación de Canalistas del Canal Tronco Codigua (Codiguano):

- Copia de inscripción de OUA en registro de propiedad de aguas vigente en el CBR
- Certificado de inscripción de catastro DGA
- Copia de estatutos.

Comunidad de Aguas Canal el Asilo:

- Informar estado actual de proceso de formación, informar y respaldar estado de tramitación actúal en DGA, informar cauce y los derechos de aguas que contará la OUA en proceso de formalización.
- Presentar las servidumbres o autorizaciones que requiera el trazado o proyección de canal.

Comunidad de Aguas Canal La Floresta:

- Informar estado actual de proceso de formación, informar y respaldar estado de tramitación actual en DGA, informar cauce y los derechos de aguas que contará la OUA en proceso de formalización.

11.3. Recomendaciones

11.3.1. Recomendaciones Generales

Es importante señalar que, si bien esta iniciativa abre la posibilidad las OUAs acceder a los beneficios del Estado mediante la postulación a la Ley N° 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 las vías de apoyo suficientes para que los interesados avancen de manera efectiva, en la medida de que inicien las gestiones para la presentación final de los proyectos. En este sentido, iniciativas que resultan de interés potenciar corresponden a: programas de apoyo para la gestión de OUAs, programas o campañas referidas a la actualización de antecedentes técnico y legales de los usuarios de las OUAs, programas de apoyo para la regularización y perfeccionamiento de DAA.

Se recomienda en estudios futuros, similares al desarrollado, replicar aspectos positivos identificados como facilitadores del proceso, en este caso llevando a cabo un relacionamiento temprano con las organizaciones y mantener un vínculo constante con estas en todo el proceso, dando cuenta de los logros parciales y finales obtenidos a partir de las acciones de colaboración que se tengan. En este sentido, la vinculación y comunicación personalizada con actores claves del proceso, de forma complementaria a encuentros masivos, también es un aspecto a considerar para generar y mantener lazos de confianza y colaboración que permitan resultados satisfactorios.

11.3.2. Pasos a Seguir Proceso de Postulación a Financiamiento Vía CNR

Una de las vías de financiamiento para materializar este proyecto, son los concursos realizados por la CNR en el marco de la Ley N° 18.450. Para iniciar este proceso se tiene como base los productos entregados como parte del estudio, que corresponden a un perfil del proyecto y los antecedentes administrativos base. Desde aquí, se debe iniciar el proceso, que tiene diferentes etapas, lasque se presentan en la Figura 11-5.

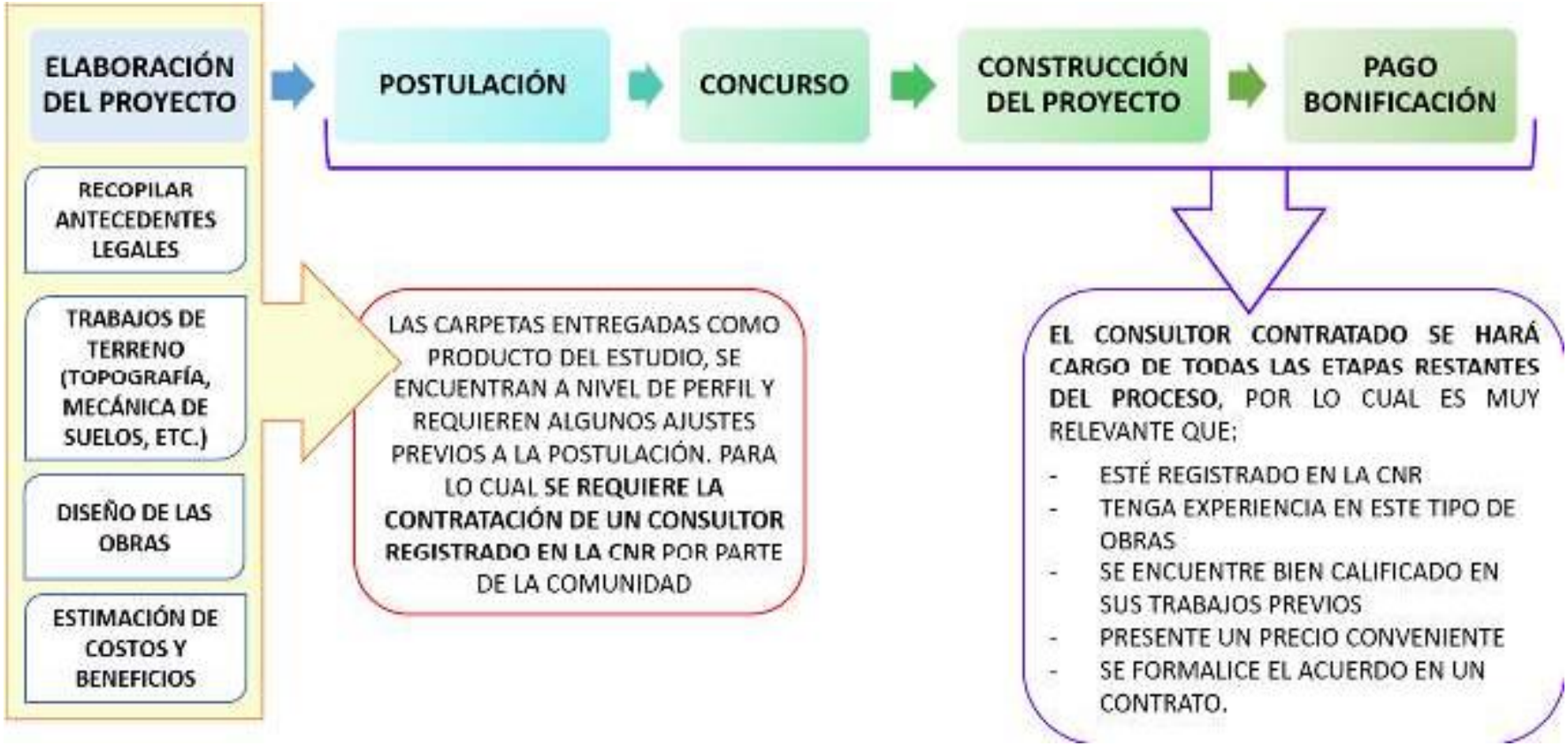


Figura 11-5: Proceso de postulación a la Ley N° 18.450 y productos entregados en el estudio.

Fuente: Elaboración Propia

Para dar continuidad al proceso, el primer paso es contactar a un Consultor registrado para trabajar con este tipo de proyectos. Para seleccionar un consultor se cuenta con en el sitio web de la CNR https://www.cnr.gob.cl/agricultores/su-consultor/ en donde figuran los consultores registrados por región, y una clasificación basada en su experiencia. Luego de seleccionar al consultor, se deberá llegar aun acuerdo con el respecto de los detalles que deben afinarse en el proyecto y de los honorarios del Consultor. En el estudio los trabajos de terreno (lo más costoso del estudio) ya se desarrollaron y el diseñose encuentra avanzado, por lo cual los cobros respecto de honorarios se deben ajustar teniendo esto en consideración.

11.3.3. Postulación de Organizaciones de Usuarios de Aguas de Hecho

Las OUAS de hecho pueden postular a la Ley N° 18.450 cumpliendo lo indicado por CNR, Resolución Exenta CNR N° 967 de 2022. Si es la primera postulación, debe presentar:

1) Copia autorizada del acta de constitución en escritura pública, donde conste la disponibilidad de los DDAA y contener a los menos las siguientes menciones:

2) Autorización para presentar la obra a los concursos de la Ley.

3) La individualización de la obra: nombre de la obra, tramo en km.

4) Poder especial de representación para presentar proyectos a concursos de la Ley.

Se puede complementar el acta de constitución con otra si esta no menciona todo lo señalado. Si se trata de segundas o siguientes postulaciones deben presentar la documentación que acredite el estado de avance según corresponda:

- Vía extrajudicial: copia autorizada de la escritura pública de constitución, la designación de un directorio provisorio, copia de la solicitud de registro de la comunidad presentada a la DGA y certificación de dicha institución sobre el estado del proceso de constitución.

- Vía judicial: copia de la solicitud judicial de constitución de la organización de usuarios, con indicación del rol de la causa radicada en el tribunal respectivo y acreditación de la última gestión.