



MÁS Y MEJOR RIEGO PARA CHILE

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD AVANZADA “CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO TRALCAPULLI EN PANGUIPULLI”

INFORME FINAL
VOLUMEN AGROECONÓMICO

SANTIAGO, OCTUBRE 2017



MÁS Y MEJOR RIEGO PARA CHILE

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD AVANZADA “CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO TRALCAPULLI EN PANGUIPULLI”

INFORME FINAL
VOLUMEN AGROECONÓMICO

SANTIAGO, OCTUBRE 2017

ESTUDIO ELABORADO POR:

ARRAU
Ingeniería SpA

Equipo participante del Estudio:

José Lagos R

Jefe de Estudio

Betsabé Gallardo I

Coordinador

Rodrigo Alvear C.

Francisco Ovalle M.

Wilson Ureta P.

Especialistas

Camilo González B.

Alejandro Henot.

Técnicos

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ACÁPITE	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1	ANTECEDENTES GENERALES	1 - 1
1.1.	ÁREA DE ESTUDIO	1 - 1
1.1.1.	Localización Geográfica	1 - 1
1.1.2.	Área de Influencia	1 - 2
1.2.	REVISIÓN DE ANTECEDENTES AGROPECUARIOS	1 - 3
1.2.1.	Aspectos Generales	1 - 3
1.2.2.	Actualización Uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos Zona II Sur, Regiones V Sur A XII	1 - 3
1.2.3.	Balance Hídrico de Chile	1 - 3
1.2.4.	Sistema Integral de Riego Electrónico (E-SIIR)	1 - 4
1.2.5.	Diagnóstico y Caracterización de los Problemas de Drenaje en Chile	1 - 4
1.2.6.	VI y VII Censo Nacional Agropecuario. INE, 1997 y 2007	1 - 4
1.2.7.	Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección	1 - 4
1.2.8.	Antecedentes del Centro Información Recursos Naturales (CIREN-CORFO)	1 - 5
1.2.9.	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)	1 - 5
1.2.10.	Mapa Agroclimático y Atlas Bioclimático de Chile	1 - 6
1.2.11.	FAO Nº 24 y Nº 56	1 - 6
1.2.12.	Diagnóstico Perfil Agroeconómico Mediante Estándares de Producción	1 - 6
1.2.13.	Otros Antecedentes	1 - 7
1.3.	SITUACIÓN ACTUAL AGROPECUARIA	1 - 7
1.3.1.	Tamaño de la Propiedad Agrícola	1 - 7
1.3.2.	Antecedentes Productivos	1 - 8
1.3.3.	Sistemas de Riego Intrapredial	1 - 13
1.3.4.	Nivel Tecnológico de la Agricultura	1 - 13
1.3.5.	Instituciones y Organizaciones Vinculadas en el Desarrollo Agrícola	1 - 14
1.3.6.	Potencialidades y Limitaciones del Desarrollo Productivo	1 - 14
2	SECTORIZACIÓN	2 - 1
2.1.	DEFINICIÓN Y ALCANCES	2 - 1
2.2.	RESULTADOS	2 - 1
3	ESTUDIO AGROCLIMÁTICO	3 - 1
3.1.	ASPECTOS GENERALES	3 - 1
3.2.	DISTRITOS AGROCLIMÁTICOS	3 - 1
3.3.	ADAPTABILIDAD CLIMÁTICA DE LOS CULTIVOS	3 - 2

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ACÁPITE	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
4	ESTUDIO AGROLÓGICO	4 - 1
4.1.	INTRODUCCIÓN	4 - 1
4.2.	MÉTODOS	4 - 1
4.2.2.	Área de Estudio	4 - 1
4.2.3.	Descripción de Perfiles de Suelo	4 - 4
4.2.4.	Muestreo de Variables Físico-Hídricas.	4 - 17
4.3.	RESULTADOS	4 - 18
4.4.	CONCLUSIONES	4 - 39
4.5.	BIBLIOGRAFÍA	4 - 44
5	SITUACIÓN ACTUAL AGROPECUARIA Y DE RIEGO	5 - 1
5.1.	LISTADO DE USUARIOS BENEFICIADOS	5 - 1
5.2.	ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD AGRÍCOLA	5 - 1
5.3.	ENCUESTA AGROPECUARIA	5 - 3
5.3.1.	Metodología General	5 - 3
5.3.2.	Aplicación de la Encuesta	5 - 3
5.3.3.	Resultados	5 - 4
5.3.4.	Conclusiones Encuesta Agropecuaria	5 - 26
5.4.	USO DEL SUELO	5 - 27
5.4.1.	Aspectos Generales	5 - 27
5.4.2.	Predios Promedio	5 - 27
5.4.3.	Superficie Expandida	5 - 29
5.5.	DEMANDAS DE AGUA ACTUALES PARA USO AGRÍCOLA	5 - 32
5.5.1.	Evapotranspiración Potencial y Real	5 - 32
5.5.2.	Demanda Neta de Agua de Riego	5 - 34
5.5.3.	Eficiencias de Riego	5 - 36
5.5.4.	Tasas de Riego	5 - 37
5.5.5.	Demanda Bruta y Tasa de Riego Ponderada	5 - 38
5.6.	ESTUDIOS DE CASO	5 - 40
5.7.	ESTUDIO DE MERCADO, COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS	5 - 44
5.7.1.	Antecedentes Generales	5 - 44
5.7.2.	Análisis por Producto	5 - 45
5.8.	CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA	5 - 79
5.9.	CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA	5 - 83
5.9.1.	Fichas Técnico Económicas	5 - 83
5.9.2.	Ingreso, Costos y Margen Bruto	5 - 85

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ACÁPITE	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
5.9.3.	Gastos Indirectos Generales	5 - 86
5.10.	MANO DE OBRA AGRÍCOLA	5 - 88
5.11.	CONCLUSIONES SITUACIÓN ACTUAL	5 - 91
6	SITUACIÓN SIN PROYECTO	6 - 1
6.1.	CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA	6 - 1
6.1.1.	Supuestos y Criterios de Optimización	6 - 1
6.1.2.	Uso del Suelo	6 - 3
6.1.3.	Gradualidad de los Cambios Propuestos	6 - 3
6.2.	DEMANDAS DE AGUA PARA USO AGRÍCOLA EN SITUACIÓN SIN PROYECTO	6 - 5
6.3.	CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA	6 - 5
6.3.1.	Fichas Técnico Económicas	6 - 5
6.3.2.	Ingreso, Costos y Margen Bruto	6 - 6
6.3.3.	Gastos Indirectos Generales	6 - 9
6.4.	BENEFICIOS AGRÍCOLAS EN SITUACIÓN SIN PROYECTO	6 - 9
6.5.	CONCLUSIONES SITUACIÓN SIN PROYECTO	6 - 12
7	SITUACIÓN CON PROYECTO	7 - 1
7.1.	CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA	7 - 1
7.1.1.	Criterios de Desarrollo	7 - 1
7.1.2.	Uso del Suelo	7 - 8
7.1.3.	Gradualidad de los Cambios Propuestos	7 - 20
7.2.	DEMANDAS DE AGUA PARA USO AGRÍCOLA SITUACIÓN CON PROYECTO	7 - 27
7.2.1.	Evapotranspiración Potencial y Real	7 - 27
7.2.2.	Demanda Neta de Agua de Riego	7 - 28
7.2.3.	Eficiencias de Riego	7 - 28
7.2.4.	Tasas de Riego	7 - 32
7.2.5.	Demanda Bruta y Tasa de Riego Ponderada	7 - 34
7.3.	CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA	7 - 37
7.3.1.	Fichas Técnico Económicas	7 - 37
7.3.2.	Ingreso, Costos y Margen Bruto	7 - 38
7.3.3.	Desarrollo del Riego	7 - 41
7.3.4.	Habilitación de Terrenos	7 - 50
7.3.5.	Inversión en Infraestructura de Invernaderos	7 - 53
7.3.6.	Acumulación de Agua	7 - 56
7.3.7.	Gastos Indirectos Generales	7 - 57

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ACÁPITE	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
7.3.8.	Programa de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica	7 - 59
7.4.	BENEFICIOS AGRÍCOLAS EN SITUACIÓN CON PROYECTO	7 - 69
7.5.	MANO DE OBRA AGRÍCOLA	7 - 74
7.6.	CONCLUSIONES SITUACIÓN CON PROYECTO	7 - 78
8	BENEFICIOS AGRÍCOLAS NETOS DEL PROYECTO	8 - 1
8.1.	BENEFICIOS ECONÓMICOS DIRECTOS	8 - 1
8.2.	GENERACIÓN DE EMPLEO	8 - 7
8.3.	RENTABILIDAD POR HECTÁREA PRODUCTIVA	8 - 8
8.4.	INGRESO PER CÁPITA ASIGNABLE AL SECTOR AGROPECUARIO	8 - 8
8.5.	GENERACIÓN DE IMPUESTOS	8 - 9
8.6.	CONCLUSIONES	8 - 9

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO

ÍNDICE DE ANEXOS DIGITALES

ANEXO	DESCRIPCIÓN
4-1	Revisión Bibliográfica de Suelos
5-1	Listado de Regantes
5-2	Formulario Encuesta Simple
5-3	Sistematización de Encuestas
5-4	Demanda SA
5-5	Formulario Estudio de Caso
5-6	Ficha SA
6-1	Ficha SSP
6-2	Flujo SSP
7-1a	Demandas SCP Esc 1
7-1b	Demandas SCP Esc 2
7-2	Fichas SCP
7-3	Flujos SCP

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO INGENIERÍA

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1.3.1-1	Explotaciones Agropecuarias con Tierra Distrito Coihueco 2007	2 - 8
1.3.2.1-1	Resumen Información Predial Distrito Coihueco 2007	2 - 8
1.3.2.1-2	Superficie Agropecuaria Comuna de Panguipulli y Distrito Coihueco 2007	2 - 9
1.3.2.1-3	Estructura de Cultivos Distrito Coihueco 2007	2 - 10
1.3.2.1-4	Superficie Plantada con Especies Frutales Distrito Coihueco 2007	2 - 10
1.3.2.1-5	Superficie Cultivada con Hortalizas Distrito Coihueco 2007	2 - 11
1.3.2.2-1	Existencias Pecuarias por Especie Distrito Coihueco 2007	2 - 12
1.3.2.3-1	Superficie Forestal por Especie Distrito Coihueco 2007	2 - 12
1.3.3-1	Sistemas de Riego Utilizados en Comuna de Panguipulli y Distrito Coihueco 2007	2 - 13
3.2-1	Parámetros Agroclimáticos Mensuales Agroclima Vilcún (7.8122) – Estación Cherquenco	3 - 1
3.2-2	Parámetros Agroclimáticos Mensuales Distrito Bioclimático I241 H15	3 - 2
3.3-1	Adaptabilidad Climática de Especies Agrícolas en el Área de Estudio	3 - 4
4.2.1-1	Series de Suelos Presentes en el Área de Estudio.	4 - 3
4.2.1-2	Clases y Subclases de Capacidad de Uso en el Área de Estudio	4 - 3
4.2.2-1	Clasificación de las Formas de Pendientes	4 - 5
4.2.2-2	Clases de Gradiente de Pendiente	4 - 6
4.2.2-3	Clasificación de Cobertura de Afloramientos Rocosos	4 - 7
4.2.2-4	Clasificación del Grado de Erosión	4 - 7
4.2.2-5	Clasificación de Grosor del Encostramiento	4 - 8
4.2.2-6	Clasificación de Ancho de Grietas Superficiales	4 - 8
4.2.2-7	Clasificación de Espaciamiento de Grietas Superficiales	4 - 8
4.2.2-8	Clasificación de la Topografía del Límite entre Horizontes	4 - 9
4.2.2-9	Clasificación de la Distinción del Límite entre Horizontes	4 - 10
4.2.2-10	Clasificación de Abundancia de Fragmentos Gruesos	4 - 11
4.2.2-11	Clasificación del Tamaño de Fragmentos Gruesos	4 - 12
4.2.2-12	Clasificación del Grado de Intemperización de Fragmentos Gruesos	4 - 12
4.2.2-13	Clasificación del Grado de Estructura del Suelo	4 - 14
4.2.2-14	Clasificación de Tipos de Estructura del Suelo	4 - 14
4.2.2-15	Clasificación del Tamaño Clases de Tamaño Para Los Tipos de Estructura del Suelo	4 - 15
4.2.2-16	Cuadro 17. Clasificación de la Consistencia del Suelo en Húmedo	4 - 15

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO INGENIERÍA

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
4.2.2-17	Clasificación de la Adhesividad del Suelo	4 - 16
4.2.2-18	Clasificación de la Plasticidad del Suelo	4 - 16
4.2.2-19	Clasificación del Tamaño de Poros	4 - 16
4.2.2-20	Clasificación del Grado de Cementación/Compactación	4 - 17
4.3-1	Resultados Calicata 1	4 - 18
4.3-2	Resultados Calicata 2	4 - 20
4.3-3	Resultados Calicata 3	4 - 22
4.3-4	Resultados Calicata 4	4 - 24
4.3-5	Resultados Calicata 5	4 - 26
4.3-6	Resultados Calicata 6	4 - 28
4.3-7	Resultados Calicata 7	4 - 30
4.3-8	Resultados Calicata 8	4 - 32
4.3-9	Resultados Calicata 9	4 - 34
4.3-10	Resultados Calicata 10	4 - 36
5.2-1	Predios por Estrato Área de Estudio	5 - 2
5.3.3.1-1	Numero de Predios Según Tenencia de la Tierra Resultados Encuesta	5 - 5
5.3.3.2-1	Tipo de Superficie Agrícola Resultados Encuesta	5 - 6
5.3.5.4-1	Superficie Cultivada Según Estrato de Tamaño de Predios Resultados Encuesta	5 - 8
5.3.3.3-2	Superficie de Suelos Incorporables a un Régimen de Riego Resultados Encuesta	5 - 8
5.3.3.4-1	Sistemas de Riego Utilizados Según Estratos de Tamaño de Predios Resultados Encuesta	5 - 9
5.3.3.5-1	Distribución de Cabezas de Ganado Según Estrato de Tamaño de Predio Resultados Encuesta	5 - 10
5.3.3.5-2	Distribución de Cabezas de Bovinos Resultados Encuesta	5 - 10
5.3.3.5-3	Distribución de Cabezas de Ovinos Resultados Encuesta	5 - 11
5.3.3.6-1	Trabajadores (Ts) Permanentes Resultados Encuesta	5 - 12
5.3.5.7-2	Jornadas (Js) Temporales Resultados Encuesta	5 - 12
5.3.3.7-1	Derechos de Aprovechamiento de Aguas Resultados Encuesta	5 - 13
5.3.3.8-1	Restricciones al Desarrollo Resultados Encuesta	5 - 15
5.3.3.9- 1	Antecedentes Productivos y Económicos Cultivos Anuales o de Temporada Resultados Encuesta	5 - 17
5.3.3.9- 2	Antecedentes Productivos y Económicos Frutales Resultados Encuesta	5 - 17
5.3.3.9- 3	Antecedentes Productivos y Económicos Praderas Resultados Encuesta	5 - 20

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO INGENIERÍA

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
5.3.3.9- 4	Antecedentes Productivos y Económicos Ganado Resultados Encuesta	5 - 20
5.3.3.9-5	Antecedentes Productivos y Económicos Desarrollo de Otras Actividades No-Agropecuarias Resultados Encuesta	5 - 21
5.3.3.9-6	Conocimiento de Sistemas de Riego Resultados Encuesta	5 - 21
5.3.3.10-1	Interés por el Proyecto Resultados Encuesta	5 - 22
5.3.3.10-2	Beneficios del Proyecto Resultados Encuesta	5 - 23
5.3.3.10-3	Aumento de la Rentabilidad por el Proyecto Resultados Encuesta	5 - 23
5.3.3.10-4	Interés en Otros Proyectos Resultado Encuesta	5 - 24
5.3.3.11-1	Intenciones de Cultivos con Proyecto Resultados Encuesta	5 - 25
5.4.2-1	Uso del Suelo Situación Actual Predios Promedio Sector 1	5 - 28
5.4.2-2	Uso del Suelo Situación Actual Predios Promedio Sector 2	5 - 29
5.4.3-1	Uso del Suelo Situación Actual Predios Expandidos Sector 1	5 - 30
5.4.3-2	Uso del Suelo Situación Actual Predios Expandidos Sector 2	5 - 31
5.4.3-3	Uso del Suelo Situación Actual Total Área de Estudio	5 - 32
5.5.1-1	Evapotranspiración Potencial (mm/mes)	5 - 33
5.5.1-2	Coeficientes de Cultivo Kc	5 - 33
5.5.1-3	Evapotranspiración Real (mm/mes)	5 - 34
5.5.2-1	Precipitación Media y Efectiva (mm/mes)	5 - 35
5.5.2-2	Demanda Neta de Agua por Rubro (mm/mes)	5 - 35
5.5.3-1	Eficiencias de Riego por Método Utilizadas en el Área de Estudio	5 - 36
5.5.3-2	Eficiencia de Riego Ponderada Actual	5 - 37
5.5.4-1	Tasas de Riego Actual (m ³ /ha/mes) Sector 1	5 - 38
5.5.4-2	Tasas de Riego Actual (m ³ /ha/mes) Sector 2	5 - 38
5.5.5-1	Demanda Bruta Actual (m ³ /mes) y Tasa de Riego Ponderada (m ³ /ha/mes) Sector 1	5 - 39
5.5.5-2	Demanda Bruta Actual (m ³ /mes) y Tasa de Riego Ponderada (m ³ /ha/mes) Sector 2	5 - 40
5.5.5-3	Resumen Demanda Bruta (m ³ /mes) y Tasa de Riego Ponderada (m ³ /ha/mes)	5 - 40
5.7.1-1	Principales Productos Producidos y Expectativas de Cultivo en Área de Estudio	5 - 45
5.7.2.1-1	Superficie, Producción y Rendimiento Nacional de Papa Periodos 2006/7 a 2015/16	5 - 46
5.7.2.1-2	Superficie, Producción y Rendimiento de Papa Región de Los Ríos Periodos 2006/7 a 2015/16	5 - 47
5.7.2.1-3	Superficie de Papa por Región entre la Región de Coquimbo y Los Lagos (ha)	5 - 47

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO INGENIERÍA

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
5.7.2.1-4	Rendimiento Regional de Papa Entre las Región de Coquimbo y Los Lagos (Ton/ha)	5 - 48
5.7.2.1-5	Producción Regional de Papa Entre las Región de Coquimbo y Los Lagos (Ton)	5 - 48
5.7.2.1-6	Precio Promedio Mercados Mayoristas de la Papa (Nominales Sin IVA \$/Kg)	5 - 49
5.7.2.1-7	Precios Mayoristas Mensuales de Papa \$/Saco 50 Kilos Mercado Vega de Temuco (Precios Nominales Sin IVA)	5 - 50
5.7.2.1-8	Análisis de Precios de Mercado Papa	5 - 51
5.7.2.1-9	Precios Mayoristas de Poroto Verdes (Pesos Reales / Kilo, Sin IVA con el IPC del 04/2016)	5 - 52
5.7.2.1-10	Precios y Principales Proveedores de Poroto Verdes Región de Los Ríos	5 - 52
5.7.2.1-11	Análisis de Precios de Mercado Poroto Verde	5 - 53
5.7.2.1-12	Precios Mayoristas de Lechuga \$/Unidad (Pesos Reales Sin Iva con el IPC del 04/2016)	5 - 55
5.7.2.1-13	Diferencias de Precios entre Variedades de Lechugas Comercializadas en Supermercados y Ferias Libres	5 - 56
5.7.2.1-14	Análisis de Precios de Mercado Papa	5 - 56
5.7.2.2-1	Superficie, Producción y Rendimiento Nacional del Trigo Periodo 2006/07 a 2015/16	5 - 57
5.7.2.2-2	Superficie, Producción y Rendimiento del Trigo Región de Los Ríos Periodo 2006/07 a 2015/16	5 - 58
5.7.2.2-3	Precios Mayoristas del Trigo \$/Quintal (Pesos Reales Sin IVA con el IPC del 03/2012)	5 - 59
5.7.2.2-4	Análisis de Precios de Mercado Trigo	5 - 60
5.7.2.3-1	Superficie Frutícola por Región de Especies Menores (ha)	5 - 63
5.7.2.3-2	Volúmenes de Frambuesa Arribados en Mercados Mayoristas (Kg)	5 - 63
5.7.2.3-3	Precios Mayoristas de Frambuesa (\$/Kg) (Pesos Nominales Sin IVA)	5 - 64
5.7.2.3-4	Evolución de la Superficie Plantada Región de Los Ríos (ha)	5 - 64
5.7.2.3-5	Distribución de la Superficie, Número de Huertos y Plantas de Frambuesa Según Variedad Región de Los Ríos 2012	5 - 65
5.7.2.3-6	Análisis de Precios de Mercado Frambuesa	5 - 65
5.7.2.3-7	Superficie Frutícola por Región de Especies Menores (ha)	5 - 66
5.7.2.3-8	Evolución Superficie Nacional de Arándano Americano 2005 - 2015 (ha)	5 - 66
5.7.2.3-9	Volúmenes Mensuales de Arándano Exportados 2012 - 2016 (Ton)	5 - 67
5.7.2.3-10	Precios de Mercado del Arándano de Exportación y Mayorista	5 - 68
5.7.2.3-12	Distribución de la Superficie, Número de Huertos y Plantas de Arándano Según Variedad Región de Los Ríos 2012	5 - 69

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO INGENIERÍA

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
5.7.2.3-13	Evolución Superficie Región de Los Ríos de Arándano Americano 2000-2012 (ha)	5 - 70
5.7.2.3-14	Análisis de Precios de Mercado Arándano	5 - 70
5.7.2.3-15	Curva de Producción para el Cultivo de 1,0 ha de Murta o Murtila	5 - 72
5.7.2.4-1	Existencia de Ganado Bovino en Explotaciones con Rebaños de 10 Cabezas y más (Años 2007,2013 y 2015)	5 - 73
5.7.2.4-2	Evolución del Beneficio Anual Nacional de Ganado Bovino (2004 – 2016)	5 - 74
5.7.2.4-3	Evolución del Beneficio Mensual Nacional de Novillos (2004 – 2016)	5 - 74
5.7.2.4-4	Evolución del beneficio anual de Ganado Bovino Región de Los Ríos (2004 – 2016)	5 - 75
5.7.2.4-5	Precios Ganado Novillo a Productor (\$/kg) (Pesos nominales sin IVA)	5 - 75
5.7.2.4-6	Análisis de Precios de la Carne Bovina (Novillos)	5 - 76
5.7.2.4-7	Existencia y Variación de Ganado Ovino, Según Región (Años 2007, 2010, 2013 y 2015)	5 - 77
5.7.2.4-8	Existencia Censal de Ganado Ovino por Categoría Región de Los Ríos. 2007	5 - 77
5.7.2.4-9	Precios a Productor Cordero \$/Kg (Pesos Nominales Sin IVA)	5 - 78
5.7.2.4-10	Análisis de Precios de la Carne Ovina	5 - 79
5.8-1	Parámetros Productivos Cultivos Situación Actual	5 - 81
5.9.2-1	Ingreso, Costo Directo y Margen Bruto por Hectárea de Rubros Productivos Situación Actual (Precios a Marzo de 2016)	5 - 86
5.9.3-1	Gastos Indirectos Generales por Hectárea y Predio Promedio Situación Actual	5 - 88
5.10-1	Jornadas Agrícolas por Hectárea en Rubros Productivos Situación Actual	5 - 89
5.10-2	Mano de Obra Agrícola Situación Actual. Total Área	5 - 90
6.1.1-1	Parámetros Productivos Cultivos Situación Sin Proyecto	6 - 3
6.1.3-1	Grado de Estabilización de Los Márgenes Brutos Desde Situación Actual a Situación Sin Proyecto	6 - 4
6.3.2-1	Ingreso, Costo Directo y Margen Bruto por Hectárea de Rubros Productivos Situación Sin Proyecto (Precios a Mayo 2016)	6 - 7
6.3.2-2	Comparación Margen Bruto por Hectárea de Rubros Productivos (Precios a Mayo 2016)	6 - 8
6.4-1	Flujos de Márgenes Netos en Situación Sin Proyecto Precios de Mercado (Valores en \$)	6 - 10
6.4-2	Flujos de Márgenes Netos en Situación Sin Proyecto Precios Sociales (Valores en \$)	6 - 11
7.1.1-1	Parámetros Productivos Cultivos Situación con Proyecto	7 - 7

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO INGENIERÍA

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
7.1.2.2-1	Uso del Suelo Situación con Proyecto Predios Promedio Sector 1 Escenarios 1 y 2	7 - 9
7.1.2.2-2	Uso del Suelo Situación con Proyecto Predios Promedio Sector 2 Escenario 1	7 - 10
7.1.2.2-3	Uso del Suelo Situación con Proyecto Predios Promedio Sector 2 Escenario 2	7 - 11
7.1.2.2-4	Uso del Suelo Situación con Proyecto Predios Promedio Área de Expansión Escenarios 1 y 2	7 - 12
7.1.2.3-1	Uso del Suelo Situación con Proyecto Predios Expandidos Sector 1 Escenarios 1 y 2	7 - 13
7.1.2.3-2	Uso del Suelo Situación con Proyecto Predios Expandidos Sector 2 Escenario 1	7 - 14
7.1.2.3-3	Uso del Suelo Situación con Proyecto Predios Expandidos Sector 2 Escenario 2	7 - 15
7.1.2.3-4	Uso del Suelo Situación con Proyecto Total Sectores 1 y 2 Escenario 1	7 - 16
7.1.2.3-5	Uso del Suelo Situación con Proyecto Total Sectores 1 y 2 Escenario 2	7 - 17
7.1.2.3-6	Uso del Suelo Situación con Proyecto Área de Expansión Escenarios 1 y 2	7 - 18
7.1.2.3-7	Uso del Suelo Situación con Proyecto Total Área de Estudio Escenario 1	7 - 19
7.1.2.3-8	Uso del Suelo Situación con Proyecto Total Área de Estudio Escenario 2	7 - 20
7.1.3-1	Grado de Estabilización de Los Márgenes Brutos Especies Anuales y Frutales Existentes	7 - 21
7.1.3-2	Gradualidad en la Estabilización de Ingresos Arándano	7 - 22
7.1.3-3	Gradualidad en la Estabilización de Costos Arándano	7 - 23
7.1.3-4	Gradualidad en la Estabilización de Ingresos Frambuesa	7 - 24
7.1.3-5	Gradualidad en la Estabilización de Costos Frambuesa	7 - 24
7.1.3-6	Gradualidad en la Estabilización de Ingresos Murta	7 - 25
7.1.3-7	Gradualidad en la Estabilización de Costos Murta	7 - 25
7.2.1-1	Coeficientes de Cultivo Kc	7 - 27
7.2.1-2	Evapotranspiración Real (mm/mes)	7 - 28
7.2.2-1	Demanda Neta de Agua por Rubro (mm/mes)	7 - 28
7.2.3-1	Superficie Regada por Método en Situación con Proyecto Escenario 1	7 - 29
7.2.3-1	Superficie Regada por Método en Situación con Proyecto Escenario 2	7 - 30
7.2.3-3	Eficiencia de Riego Ponderada en Situación con Proyecto Escenario 1	7 - 31
7.2.3-4	Eficiencia de Riego Ponderada en Situación con Proyecto Escenario 2	7 - 32
7.2.4-1	Tasas de Riego en Situación con Proyecto por Rubro (m ³ /ha/mes) Sector 1 Escenarios 1 y 2	7 - 33
7.2.4-2	Tasas de Riego en Situación con Proyecto por Rubro (m ³ /ha/mes) Sector 2 Escenario 1	7 - 33

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO INGENIERÍA

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
7.2.4-3	Tasas de Riego en Situación con Proyecto por Rubro (m ³ /ha/mes) Sector 2 Escenario 2	7 - 33
7.2.4-4	Tasas de Riego en Situación con Proyecto por Rubro (m ³ /ha/mes) Área de Expansión – Escenarios 1 y 2	7 - 34
7.2.5-1	Demanda Bruta (m ³ /mes) y Tasa de Riego Ponderada (m ³ /ha/mes) Situación con Proyecto Sector 1 – Escenarios 1 y 2	7 - 35
7.2.5-2	Demanda Bruta (m ³ /mes) y Tasa de Riego Ponderada (m ³ /ha/mes) Situación con Proyecto Sector 2 – Escenario 1	7 - 35
7.2.5-3	Demanda Bruta (m ³ /mes) y Tasa de Riego Ponderada (m ³ /ha/mes) Situación con Proyecto Sector 2 – Escenario 2	7 - 36
7.2.5-4	Demanda Bruta (m ³ /mes) y Tasa de Riego Ponderada (m ³ /ha/mes) Situación con Proyecto Área de Expansión – Escenarios 1 y 2	7 - 36
7.2.5-5	Resumen Demanda Bruta (m ³ /mes) y Tasa de Riego Ponderada (m ³ /ha/mes) Situación con Proyecto Escenario 1	7 - 37
7.2.5-6	Resumen Demanda Bruta (m ³ /mes) y Tasa de Riego Ponderada (m ³ /ha/mes) Situación con Proyecto Escenario 2	7 - 37
7.3.2-1	Ingreso, Costo Directo y Margen Bruto por Hectárea de Rubros Productivos Situación con Proyecto (Precios a Abril de 2016)	7 - 39
7.3.2-2	Comparación Margen Bruto por Hectárea de Rubros Productivos (Precios a Abril de 2016)	7 - 40
7.3.3.2-1	Inversión y Costos de Riego por Goteo Para 10 ha	7 - 46
7.3.3.2-2	Inversión y Costos de Riego por Cintas Para 15 ha	7 - 47
7.3.3.2-3	Vida Útil (Años) de Los Principales Componentes de Los Sistemas de Riego	7 - 48
7.3.3.2-4	Costos por Hectárea de Riego Tecnificado	7 - 49
7.3.3.2-5	Superficie Incorporada al Riego Tecnificado en Situación con Proyecto	7 - 49
7.3.3.2-6	Inversión en Riego Tecnificado Superficie Incorporada en Situación con Proyecto	7 - 50
7.3.3.2-7	Costo Mantenimiento Anual Riego Tecnificado Superficie Incorporada en Situación con Proyecto	7 - 50
7.3.4-1	Costos de Habilitación de Terrenos con Presencia Actual de Cultivos Anuales (\$/ha)	7 - 51
7.3.4-2	Costos de Habilitación de Terrenos con Presencia Actual de Praderas Naturales y Mixtas (\$/ha)	7 - 51
7.3.4-3	Costos de Habilitación de Terrenos Actualmente Sin Uso con Potencial Productivo (\$/ha)	7 - 52
7.3.4-4	Costos de Habilitación Ponderado por Hectárea	7 - 52
7.3.4-5	Superficie de Cultivos Incorporados Situación con Proyecto	7 - 53
7.3.4-6	Costos de Habilitación Situación con Proyecto	7 - 53

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO INGENIERÍA

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
7.3.5-1	Inversión y Costos en Infraestructura de Invernaderos	7 - 54
7.3.5-2	Superficie Incorporada con Invernaderos en Situación con Proyecto	7 - 55
7.3.5-3	Inversión de Invernaderos en Situación con Proyecto	7 - 56
7.3.6-1	Costos de Instalación Acumulador	7 - 57
7.3.6-2	Inversión y Mantenimiento Acumulación Escenario 2	7 - 57
7.3.7-1	Gastos Indirectos Generales por Hectárea y Predio Promedio Situación con Proyecto	7 - 59
7.3.8.4-1	Costo Unitario Ítemes Programa de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica Situación con Proyecto	7 - 67
7.3.8.4-2	Duración Programa de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica	7 - 67
7.3.8.4-3	Costo Anual Programa de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica Situación con Proyecto	7 - 68
7.3.8.4-4	Costos Total Programa de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica Situación con Proyecto	7 - 69
7.4-1	Flujos de Márgenes Netos en Situación con Proyecto Precios de Mercado (Valores en \$) Escenario 1	7 - 70
7.4-2	Flujos de Márgenes Netos en Situación con Proyecto Precios Sociales (Valores en \$) Escenario 1	7 - 71
7.4-3	Flujos de Márgenes Netos en Situación con Proyecto Precios de Mercado (Valores en \$) Escenario 2	7 - 72
7.4-4	Flujos de Márgenes Netos en Situación con Proyecto Precios Sociales (Valores en \$) Escenario 2	7 - 73
7.5-1	Jornadas Agrícolas por Hectárea en Rubros Productivos Situación con Proyecto	7 - 75
7.5-2	Mano de Obra Agrícola Situación con Proyecto. Total Área Escenario 1	7 - 76
7.5-3	Mano de Obra Agrícola Situación con Proyecto. Total Área. Escenario 2	7 - 77
8.1-1	Resumen Flujos de Márgenes Netos en Situación Sin Proyecto Precios de Mercado (Valores en \$)	8 - 1
8.1-2	Resumen Flujos de Márgenes Netos en Situación Sin Proyecto Precios Sociales (Valores en \$)	8 - 2
8.1-3	Resumen Flujos de Márgenes Netos en Situación con Proyecto Precios de Mercado Escenario 1 (Valores en \$)	8 - 3
8.1-4	Resumen Flujos de Márgenes Netos en Situación con Proyecto Precios Sociales Escenario 1 (Valores en \$)	8 - 4
8.1-5	Resumen Flujos de Márgenes Netos en Situación con Proyecto Precios de Mercado Escenario 2 (Valores en \$)	8 - 5

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO INGENIERÍA

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
8.1-6	Resumen Flujos de Márgenes Netos en Situación con Proyecto Precios Sociales Escenario 2 (Valores en \$)	8 - 6
8.1-7	Flujo de Beneficios Agrícolas Netos del Proyecto Resumen por Escenarios Precios de Mercado y Sociales	8 - 7
8.2-1	Generación de Empleo Agrícola Total Area Escenario 1	8 - 8
8.3-1	Rentabilidad por Hectárea Productiva Escenario 1	8 - 8
8.4-1	Ingreso Per Cápita Escenario 1	8 - 9
8.5-1	Generación Impuestos Escenario 1	8 - 9

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1.1.1-1	Ubicación General del Área de Estudio	1 - 1
1.1.2-1	Área de Influencia Directa Proyecto	1 - 2
4.2.2-1	Forma de Pendiente y Direcciones de la Superficie	4 - 5
4.2.2-2	Relación de los Constituyentes del Suelo, Definiendo las Clases Texturales	4 - 10
4.2.2-3	Clave Para la Estimación de Porcentajes de Abundancia de Fragmentos Grueso	4 - 11
4.2.2-4	Guía Para la Estimación de Tamaño de Fragmentos Gruesos.	4 - 12
4.4-1	Potencialidad de Riego Según Estudio de Suelos	4 - 43

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
5.7.2.1-1	Evolución Precio Promedio Mensual de la Papa (Pesos) Mercado Mayorista Nacional	5 - 49
5.7.2.2-1	Evolución Precio Promedio Mensual de la Papa (Pesos) Mercado Mayorista Nacional	5 - 58
5.7.2.2-2	Producción, Importación y Consumo de Trigo Periodo 2008 – 2015	5 - 59
5.7.2.3-1	Precios y Volumen de Exportación Arándano Azul 2013 - 2015	5 - 69
5.7.2.3-2	Partidas de Inversión Para un Huerto de Murta o Murtilla	5 - 72
5.7.2.4-1	Evolución Precio Anual Promedio Novillo (\$/Kg)	5 - 76

ÍNDICE VOLUMEN AGROECONÓMICO

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
5.7.2.1-1	Evolución Precio Promedio Mensual de la Papa (Pesos) Mercado Mayorista Nacional	5 - 49
5.7.2.4-1	Evolución Precio Anual Promedio al Productor de Ovino de Consumo (\$/Kg)	5 - 78
6.1.3-1	Curvas de Estabilización de Los Márgenes Brutos Desde Situación Actual a Situación Sin Proyecto	6 - 4
7.1.3-1	Curvas Logísticas Ingreso y Costo Arándano	7 - 26
7.1.3-2	Curvas Logísticas Ingreso y Costo Frambuesa	7 - 26
7.1.3-3	Curvas Logísticas Ingreso y Costo Murta	7 - 27

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. ÁREA DE ESTUDIO

1.1.1. Localización Geográfica

La comunidad de Tralcapulli se emplaza en la comuna de Panguipulli, a unos 830 km al sur de Santiago, específicamente en las coordenadas 39°35'31" de latitud Sur y 72°10'23" de longitud Oeste, a unos 10 km de la Localidad de Panguipulli en dirección Este. En la Figura 1.1.1-1 se muestra la Ubicación del Área de Estudio en su contexto Regional.

Desde otro punto de vista, el área de estudio se ubica en la cuenca alta del Río Valdivia, específicamente en la subcuenca del Lago Panguipulli. El sector en estudio se encuentra entre los ríos Ranguiltulefú (límite sur) y Los Ñadis (límite norte), cuyas aguas son provenientes del Lago Pullingue. El primero de ellos es afluente del Río Zahuil, el cual se junta con el Río Los Ñadis dando origen al Río Huenehue. Este último finalmente desemboca en el Lago Panguipulli.



FIGURA 1.1.1-1
UBICACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional.

1.1.2. Área de Influencia

El área de influencia corresponde a los predios ubicados en la zona de Tralcapulli y que potencialmente se abastecerán con los recursos del Río Ranguiltulefú en base a los derechos de aprovechamiento de aguas constituidos por la asociación denominada “Regantes del Valle de Tralcapulli SpA” (Figura 1.1.2-1).

Como área de influencia indirecta se puede mencionar el centro de comercialización de los cultivos de la localidad de Panguipulli y eventualmente de las comunas de Lanco, Los Lagos, Paillaco y Valdivia.

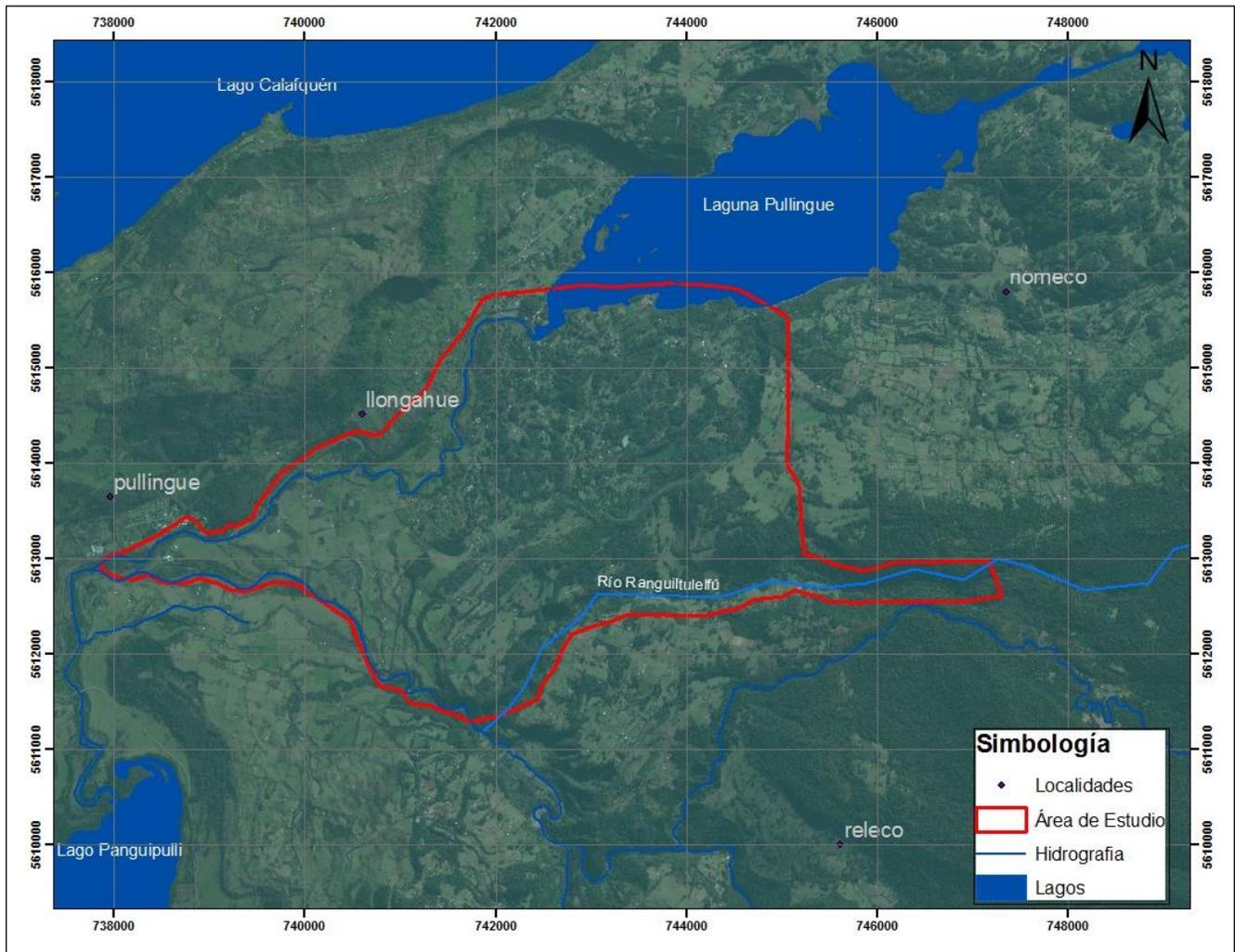


FIGURA 1.1.2-1
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA PROYECTO

Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

1.2. REVISIÓN DE ANTECEDENTES AGROPECUARIOS

1.2.1. Aspectos Generales

Se presenta una recopilación de antecedentes disponibles que guardan relación con aspectos asociados al ámbito agroeconómico a tratar en el presente estudio, tales como la existencia y potencialidad de los recursos del área del proyecto, características de la actividad agropecuaria actual y perspectivas de desarrollo a futuro, aspectos sociales del área de influencia, existencia de estudios efectuados con anterioridad, etc.

La información bibliográfica referida a los aspectos agroeconómicos proviene de la revisión de publicaciones de instituciones como la Dirección de Obras Hidráulicas, Comisión Nacional de Riego, Dirección General de Aguas, Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Banco Central de Chile, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Universidades, I. Municipalidades, Agroindustrias y Ferias Ganaderas, entre otras.

De esta forma, se presenta a continuación, una descripción de las principales fuentes de antecedentes secundarios recopilados para el presente estudio agroeconómico, haciendo referencia respecto de la temática en la cual cada uno aporta.

1.2.2. Actualización Uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos Zona II Sur, Regiones V Sur a XII

Realizado por la Dirección General de Aguas, año 2007. En este estudio se efectuó una caracterización por cuenca de la situación actual y potencial agropecuaria, incluyendo uso del suelo y demandas de agua para las actividades agrícola, pecuaria y forestal. De ahí su importancia para contrastar la información generada por el presente estudio y como referencia de potenciales alternativas silvoagropecuarias factibles de implementar en una situación con proyecto.

1.2.3. Balance Hídrico de Chile

El estudio Balance Hídrico de Chile se comenzó en 1983, por parte de la Dirección General de Aguas, prolongándose la etapa de ejecución de estudios básicamente hasta el año 1986. Durante el año 1987 se efectuó una detallada revisión de los informes parciales, desarrollados principalmente a través de consultores, y se preparó una versión resumida, adecuada para su edición a nivel nacional.

Dentro de los resultados principales del proyecto, se encuentra un conjunto de gráficos y tablas que sintetizan valores y tendencias en niveles regionales, y que describen el comportamiento global de algunas variables utilizadas en el balance hídrico y el análisis de demandas.

El estudio contiene las cartografías resultantes de este estudio en formato shape para ser utilizado en software de SIG.

1.2.4. Sistema Integral de Riego Electrónico (e-SIIR)

Elaborado por la CNR en 2002, este sistema es una herramienta que busca poner al alcance del mayor número posible de usuarios (consultores, agricultores y estudiantes, entre otros), información a escala nacional, regional y comunal sobre distintas coberturas relacionadas con el subsector riego. Es un Sistema de Información Geográfica, con una cobertura a nivel de todo el país y con una cartografía base a escala 1: 50.000 que contiene información de aguas superficiales, aguas subterráneas, infraestructura de riego, medioambiente, agroclima, clasificación y uso del suelo, entre otras.

Entre las instituciones que colaboran, destacan la Dirección General de Aguas (DGA), la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y diferentes organizaciones de regantes. Lo anterior representa un gran logro del sistema ya que permite concentrar en un solo punto mucha información que anteriormente los usuarios debían buscar en diferentes instituciones y muchas veces en distintos puntos del país.

1.2.5. Diagnóstico y Caracterización de los Problemas de Drenaje en Chile

Realizado por la Comisión Nacional de Riego, 2007. En este estudio se han reconocido aquellas áreas que en la actualidad presentan problemas de mal drenaje y aquellas que han solucionado este problema a través de obras de drenaje. Esta información será considerada al momento de efectuar el diagnóstico de la situación actual del área, particularmente complementando el estudio agrológico del estudio.

1.2.6. VI y VII Censo Nacional Agropecuario. INE, 1997 y 2007

Los antecedentes proporcionados por los censos agropecuarios serán fundamentales en la determinación del uso actual del suelo, la estratificación de las propiedades y la obtención de rendimientos de algunas especies cultivadas en Chile, caracterizando de esa manera la situación actual agropecuaria de la zona. Además, dichos antecedentes son la base para la descripción general del área en aspectos como el grado de tecnificación, superficie de riego, secano e infraestructura predial, entre otros.

1.2.7. Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección

En este estudio se recopiló una gran cantidad de información en forma cartográfica. Entre los antecedentes de importancia para el presente proyecto se pueden considerar las siguientes variables: suelos, clima, población, red de canales y embalses, uso actual del suelo, proyectos bonificados por la Ley 18.450, etc., de gran utilidad para complementar los aspectos atinentes a cada uno de estos temas abordados en el estudio agroeconómico.

1.2.8. Antecedentes del Centro Información Recursos Naturales (CIREN-CORFO)

Se consideran los siguientes antecedentes:

- **Ortofotos y Rol Extracto Agrícola:** Este material corresponde a ortofotos elaboradas por Ciren Corfo a escala 1:20.000 con información de propiedades con su Rol del Servicio de Impuestos Internos (SII) y estudio de suelos. El objetivo de esta cartografía es servir de información base y espacial en la ubicación de las propiedades en diversas regiones del país.

Se utilizará la información digital disponible para la elaboración de los mapas temáticos de suelos y propiedades, además de los antecedentes del Rol Extracto Agrícola del SII que vienen asociados a los Layer de propiedades, información fundamental para la confección del catastro de usuarios del área de estudio.

- **Directorio de Infraestructura y Agroindustria Frutícola:** Son documentos actualizados por región, en donde se detalla la infraestructura correspondiente a agroindustrias de deshidratados, destilerías, plantas elaboradoras de aceite de oliva, plantas de embalaje, cámaras de frío y fumigación, entre otras. Estos antecedentes son de utilidad en la caracterización del área, identificación de actividades contaminantes y en la proyección de los diferentes rubros en situación con proyecto.
- **Cálculo y Cartografía de la Evapotranspiración Potencial en Chile (Ciren Corfo-CNR).** Estudio elaborado en 1997 y que determinó las ETo esencialmente con la aplicación del método de Penman y, en aquellos lugares donde no se pudo, por falta de algún parámetro, se aplicó una de otras cuatro fórmulas, ajustadas mediante coeficientes de regresión, teniendo como referencia la ecuación de Penman. Las otras cuatro fórmulas empíricas consideradas fueron las de Turc, de Ivanov, de Blaney y Criddle y el método de la bandeja de evaporación. Esta información es de gran relevancia para el cálculo y determinación de la demanda hídrica del área de estudio en las situaciones actual, con y sin proyecto.

1.2.9. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)

ODEPA posee antecedentes de precios y volúmenes transados en el mercado mayorista de Santiago, permitiendo generar series de precios en el capítulo Descripción de Mercados Relevantes, con los precios internos de los principales productos asignados para el presente proyecto.

Además, ODEPA presenta fichas técnicas referenciales de cultivos asociando precios de insumos agrícolas, para complementar así el desarrollo de la evaluación económica del proyecto y de las situaciones, actual y sin proyecto en el contexto de la determinación de márgenes por rubro.

1.2.10. Mapa Agroclimático y Atlas Bioclimático de Chile

El primero, elaborado por INIA en 1989 y el segundo por la Universidad de Chile en 2012, son fuentes de fundamental utilidad para caracterizar el clima y agroclima del área de estudio, estableciendo así las potencialidades que ellos ofrecen al desarrollo agropecuario futuro.

Se obtendrán las variables relevantes para la caracterización del clima y agroclima. Estas son las siguientes: temperaturas máximas, mínimas y medias, suma térmica, días grados acumulados, horas de frío acumuladas, radiación solar, humedad relativa, déficit hídrico, índices de humedad, número de heladas mensuales, entre otras. Con el Atlas Bioclimático se obtendrán los valores actualizados de Evapotranspiración Potencial y Precipitaciones.

Para él o los distritos agroclimáticos identificados, se construirán cuadros compendios con la variación mensual de todos los parámetros agroclimáticos estudiados. Posteriormente, y como una forma de estimar las bondades o restricciones del clima de las áreas a estudiar, se confrontarán los requerimientos climáticos de un grupo de cultivos índices, con las características de cada distrito.

1.2.11. FAO Nº 24 y Nº 56

Ambos elaborados por la Food and Agricultural Organization (FAO), en los años 1976 y 1990, respectivamente, creados para que los distintos países en donde participa la FAO puedan determinar, de la manera más exacta posible, las demandas evapotranspirativas de los cultivos bajo riego, como en el presente estudio.

No existe un área específica de acción de estos documentos. Se puede precisar que si entrega antecedentes de acuerdo a las características agroclimáticas de los diferentes hemisferios.

El FAO Nº56 fue elaborado en el año 1990 y contiene información más actualizada que el FAO Nº24 que corresponde al año 1976, para verificar y complementar los factores de cultivo en la determinación de las necesidades de agua de riego de las diferentes especies frutales, hortícolas, cultivos y praderas.

1.2.12. Diagnóstico Perfil Agroeconómico Mediante Estándares de Producción

Estudio realizado por la Comisión Nacional de Riego en el año 2013. En el presente estudio se procedió a confeccionar fichas técnico económicas para la totalidad del país, diferenciadas por región y Zonas Agronómicas Homogéneas (ZAH).

Las fichas técnicas y económicas incluidas en este estudio serán la base para la confección de las fichas de situación actual, sin proyecto y futura, adecuadas por medio de la información obtenida tanto de la encuesta agropecuaria censal como la aplicada a los Estudios de Caso.

1.2.13. Otros Antecedentes

Se consideran adicionalmente los siguientes antecedentes:

- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA): Se utilizará para la elaboración de las fichas técnico-económicas dos estudios efectuados por esta institución en conjunto con el Ministerio de Agricultura de Chile. Estos estudios corresponden a “Coeficientes Técnicos de Producción de las Principales Hortalizas del País”, 1990 y “Coeficientes Técnicos de Producción de los Principales Frutales del País”, 1990.
- Universidad de Chile: III Curso Interamericano Diseño de Proyectos de Riego y Drenaje, 1995. Este estudio sirve de guía en la adecuación predial de riego en el área del presente proyecto.
- Horacio Merlet, Evapotranspiración Potencial y Necesidades Netas de Agua de Riego en Chile, 1986. Se utilizará este estudio para verificar y complementar la determinación de las necesidades de agua de riego.
- Vicente Giaconi, Cultivo de Hortalizas, 1998. Se utilizará esta información en la elaboración de las fichas técnico económicas de hortalizas, entre otros.
- Estándares Técnicos Programa Fortalecimiento de las Capacidades de Formulación y Evaluación de Proyectos para la Pequeña Agricultura. ODEPA. 1993.
- Revista Agroeconómico, Fundación Chile (Diversos Números).
- Manual Fitosanitario, AFIPA A.G. para la construcción de fichas técnicas de cultivo.

1.3. SITUACIÓN ACTUAL AGROPECUARIA

1.3.1. Tamaño de la Propiedad Agrícola

Producto de las deficitarias características de suelo ya analizadas en el estudio agrológico, además de las restricciones climáticas descritas en el estudio agroclimático, es que para el área de estudio se aprecia una amplia diferencia entre la superficie total de las explotaciones respecto al área efectivamente utilizada para la producción agrícola, situación que se puede observar en los resultados del Censo Agropecuario y Forestal, desarrollado por INE (2007), donde se clasificaron las propiedades en 11 rangos de tamaño predial. De ello se desprende que, para el distrito censal de Coihueco, que es en el que se encuentra íntegramente el área de estudio; el 59,1% de los predios con tierra tienen un tamaño menor a 10 ha, lo que contrasta con su importancia en términos de superficie, llegando al 11,6%. Por otra parte, los predios de tamaño entre 20 y 50 ha corresponden al 36,8% del total de los predios y al 29,5% de la superficie agropecuaria. El 46% restante de la superficie corresponde a predios de más de 500 ha y que son propiedad de un número indeterminado de propietarios, según la reserva de información en la fuente citada, asociada a secreto estadístico (ver Cuadro 1.3.1-1).

CUADRO 1.3.1-1
EXPLORACIONES AGROPECUARIAS CON TIERRA
DISTRITO COIHUECO 2007

Rango de tamaño (ha)	Distrito	
	Nº de Explotaciones con tierra	Sup (ha) 2007
Menores de 1	5	2,9
De 1 a menos de 5	101	283,1
De 5 a menos de 10	95	705,2
De 10 a menos de 20	78	1.075,5
De 20 a menos de 50	47	1.436,9
De 50 a menos de 100	11	681,1
De 100 a menos de 200	3	413,1
De 200 a menos de 500	0	0,0
De 500 a menos de 1000	V.l.(*)	1.234,8
De 1000 a menos de 2000	0	0,0
De 2000 y más	V.l.(*)	2.689,6
Total Superficie	340	8.522,2

(*): Valor indeterminado para guardar secreto estadístico

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

1.3.2. Antecedentes Productivos

1.3.2.1. Actividad Agrícola

A continuación, se presentan los antecedentes generales que permiten establecer el contexto agropecuario en el cual se encuentra inserta el área de estudio. Es importante indicar que la información productiva detallada del área de estudio será presentada en las siguientes etapas de la consultoría.

Según INE (2007), en el distrito de Coihueco existen 343 explotaciones silvoagropecuarias, las que abarcan una superficie total de 8.522,2 ha. De éstas, el 100% tienen actividad agropecuaria (Cuadro 1.3.2.1-1).

CUADRO 1.3.2.1-1
RESUMEN INFORMACIÓN PREDIAL
DISTRITO COIHUECO 2007

Tipo Explotaciones	Distrito	
	Nº	Sup. (ha) 2007
1. Total Censadas	347	11.628,4
1.1 Agropecuarias	343	8.522,2
1.1.1 Con Tierra	343	8.522,2
1.1.1.1 Con Actividad	343	8.522,2
1.1.1.2 Temporalmente sin Actividad	0	0,0
1.1.2 Sin tierra	0	-
1.2 Explotaciones Forestales	4	3.106,2

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

Por otra parte, la distribución de la superficie agropecuaria con tierra y con actividad para la comuna de Panguipulli y el distrito de Coihueco se resume en el Cuadro 1.3.2.1-2. De esta información se observa que, del total de superficie de explotaciones agropecuarias, sólo un 6,4% corresponde a suelos de cultivo a nivel distrital y 4,4% a nivel comunal. La mayor cantidad de superficie se clasifica como “otros suelos” (93,6 y 95,6% respectivamente), principalmente constituido por bosque nativo. Se observa a nivel distrital que, del total de superficie de cultivo, el 43,5% corresponde a cultivos anuales y permanentes, mientras que el resto corresponde a suelos con barbecho y forrajeras.

CUADRO 1.3.2.1-2
SUPERFICIE AGROPECUARIA
COMUNA DE PANGUIPULLI Y DISTRITO COIHUECO 2007

Superficie Agropecuaria Según Uso del Suelo	Sup. 2007 (ha)	
	Comuna	Distrito
Total Explotaciones Agropecuarias	193.353,3	8.522,2
Total suelos de cultivo	8.529,4	545,3
Cultivos anuales y permanentes	3.849,7	237,0
Forrajeras permanentes y de rotación	4.545,2	275,4
En barbecho y descanso	134,5	32,9
Total otros suelos	184.823,9	7.976,9
Praderas mejoradas	16.116,8	141,6
Praderas naturales	22.702,6	2.662,6
Plantaciones forestales	6.242,3	126,7
Bosque nativo	106.253,0	3.673,6
Matorrales	9.894,9	728,5
Infraestructura	429,0	5,7
Terrenos estériles	23.185,3	638,2

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

Según la estructura de cultivos presentada en el Cuadro 1.3.2.1-3, se observa el dominio de las plantas forrajeras como el principal cultivo en la zona, situación que también se presenta a nivel comunal. Le siguen en superficie los frutales y cereales, y en menor medida, por leguminosas, tubérculos y hortalizas. Por adaptabilidad climática no existe superficie de viñas en la comuna de Panguipulli.

En el Cuadro 1.3.2.1-4 se presenta la distribución de la superficie destinada a especies frutales. Es patente la escasa superficie asociada a especies frutícolas en el distrito, no obstante, salvo el cerezo, son referentes de especies con adaptabilidad para ser consideradas en una situación con proyecto, junto a especies como el arándano, que a nivel comunal es la especie frutícola más cultivada.

INE (2007) indica que el 8,1% de la superficie sembrada o plantada posee hortalizas (41,3 ha), predominantemente al aire libre. Tal como se muestra en el Cuadro 1.3.2.1-5, la mayor relevancia en términos de superficie la tiene la huerta casera, que es una mezcla “de todo un poco”. Es importante la superficie cultivada de invernaderos que, aunque es escasa, da una referencia de

adaptabilidad de especies potencialmente cultivables con proyecto. Es así como se destacan especies como el ají, el pepino dulce y la lechuga, cultivados en época estival.

**CUADRO 1.3.2.1-3
ESTRUCTURA DE CULTIVOS
DISTRITO COIHUECO 2007**

Cultivo	Distrito	
	Superficie (ha) 2007	Estructura (%)
Cereales	68,4	13,3
Leguminosas y tubérculos	46,9	9,1
Cultivos industriales	0,0	0,0
Hortalizas	41,3	8,1
Flores	1,1	0,2
Plantas forrajeras	275,4	53,7
Frutales	79,5	15,5
Viñas y parronales viníferos	0,0	0,0
Viveros	0,0	0,0
Semilleros	0,0	0,0
TOTAL	512,6	100,00

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

**CUADRO 1.3.2.1-4
SUPERFICIE PLANTADA CON ESPECIES FRUTALES
DISTRITO COIHUECO 2007**

Frutales	Superficie Plantada con Frutales (ha) 2007			
	En Formación		En Producción	TOTAL
	Plantada en el Año Agrícola 2006/2007	Total		
Cerezo	0,0	0,2	0,0	0,2
Frambuesa	0,0	0,0	1,2	1,2
Manzano rojo	0,0	0,2	0,0	0,2
Manzano verde	0,0	0,0	1,5	1,5
Otros frutales	0,0	0,0	0,1	0,1
TOTAL	0,0	0,4	2,7	3,1

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

El Cuadro 1.3.2.1-6 muestra la superficie y el rendimiento promedio del grupo de cereales, leguminosas y tubérculos, de acuerdo a INE (2007), donde se advierte que el trigo y la papa son los cultivos preponderantes seguidos por la avena para grano. Se destaca el hecho que en este distrito estos cultivos son solamente de secano dada la ausencia de superficie de riego.

**CUADRO 1.3.2.1-5
SUPERFICIE CULTIVADA CON HORTALIZAS
DISTRITO COIHUECO 2007**

Hortalizas	Superficie Hortalizas (ha) 2007			Invernadero (m2)
	Al Aire Libre	Invernadero	Total	
Acelga	0,0	0,0	0,0	10,0
Ají	0,0	0,0	0,0	249,0
Betarraga	0,0	0,0	0,0	5,0
Choclo	0,5	0,0	0,5	0,0
Cilantro	0,0	0,0	0,0	59,0
Coliflor	0,0	0,0	0,0	10,0
Huerta casera	40,3	0,0	40,3	0,0
Lechuga	0,0	0,1	0,1	545,0
Otras hortalizas	0,0	0,1	0,1	851,0
Pepino de ensalada	0,1	0,0	0,1	194,0
Perejil	0,0	0,0	0,0	25,0
Pimiento	0,0	0,0	0,0	19,0
Poroto granado	0,0	0,0	0,0	0,2
TOTAL	40,9	0,2	41,1	1967,2

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

**CUADRO 1.3.2.1-6
SUPERFICIE DE CEREALES, LEGUMINOSAS Y TUBERCULOS
DISTRITO COIHUECO 2007**

Cultivo	Superficie 2007 (ha)		
	Total	En riego	En seco
Arveja (grano seco)	0,3	0,0	0,3
Avena (grano seco)	21,6	0,0	21,6
Cebada cervecera	0,5	0,0	0,5
Cebada forrajera (grano seco)	0,3	0,0	0,3
Papa	46,6	0,0	46,6
Trigo blanco	46,0	0,0	46,0
TOTAL	115,3	0,0	115,3

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

1.3.2.2. Actividad Ganadera

El detalle de especies ganaderas a nivel de distrito indica que la masa ganadera está representada mayoritariamente por ganado ovino (47,3%), seguida de bovinos (33,3%) y luego de cerdos (10,7%). El Cuadro 1.3.2.2-1 resume las cabezas de ganado por especie.

**CUADRO 1.3.2.2-1
EXISTENCIAS PECUARIAS POR ESPECIE
DISTRITO COIHUECO 2007**

Especie	Cabezas
Bovinos	2.088
Ovinos	2.964
Cerdos	669
Equinos	171
Caprinos	348
Camélidos	0
Jabalíes	33
Ciervos	0
Conejos	0

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

1.3.2.3. Actividad Forestal

A nivel de distrito la superficie forestal, tal como lo indica el Cuadro 1.3.2.3-1, está representada principalmente por el eucaliptus, al igual que a nivel comunal, seguido del pino oregón. No obstante, a nivel comunal es el pino radiata el que sigue en superficie junto a las plantaciones mixtas.

La relevancia de las plantaciones forestales en la zona guarda estrecha relación con la mala calidad de suelos presente en el área y con consideraciones de adaptabilidad climática que favorecen el desarrollo de estas especies.

**CUADRO 1.3.2.3-1
SUPERFICIE FORESTAL POR ESPECIE
DISTRITO COIHUECO 2007**

Especies Forestales	Sup. 2007 (ha)
Álamo	0,0
Aromo	0,0
Eucaliptus nitens	79,9
Eucaliptus globulus	0,0
Pino radiata (insigne)	1,1
Pino Oregón	24,0
Raulí	0,0
Coigüe	0,0
Roble	0,0
Tamarugo	0,0
Plantaciones mixtas	0,0
Otras especies	0,0
TOTAL	105,0

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

1.3.3. Sistemas de Riego Intrapredial

Se puede observar en el Cuadro 1.3.3-1, que de un total de 442,6 ha de riego a nivel comunal, solamente 0,9 ha son regadas en el distrito de Coihueco, riego que es realizado por métodos tecnificados dada la ausencia de aguas superficiales para riego, que obliga a extraer recursos subterráneos escasos debiendo tecnificar su aplicación en riego.

CUADRO 1.3.3-1
SISTEMAS DE RIEGO UTILIZADOS EN
COMUNA DE PANGUIPULLI Y DISTRITO COIHUECO 2007

Método de Riego	Comuna		Distrito	
	Sup. (Ha)	%	Sup. (Ha)	%
Riego gravitacional	40,1	9,1	0,0	0,0
Tendido	0,1	0,0	0,0	0,0
Surco	40,0	9,0	0,0	0,0
Otro tradicional	0,0	0,0	0,0	0,0
Mecánico mayor	185,9	42,0	0,6	66,7
Aspersión tradicional	185,9	42,0	0,6	66,7
Carrete o pivote	0,0	0,0	0,0	0,0
Microriego	216,6	48,9	0,3	33,3
Goteo y cinta	165,6	37,4	0,3	33,3
Microaspersión y microjet	51,0	11,5	0,0	0,0
Total Superficie Regada	442,6	100,0	0,9	100,0

Fuente: VII Censo Agropecuario y Forestal INE 2007.

1.3.4. Nivel Tecnológico de la Agricultura

Según el Estudio de Perfil 2015 del Proyecto Tralcapulli de la CNR, la situación agropecuaria actual de la zona beneficiada corresponde a una agricultura principalmente de secano, de subsistencia mayormente. La composición productiva agropecuaria para la comunidad de Tralcapulli se basa en superficie de cereales y cultivos anuales en condición de secano, más pequeñas huertas frutales, así como algunas viviendas poseen pequeñas plantaciones de arándano y/o frambuesa, con riego precario de quebradas o cursos de agua intermitentes. Adicionalmente, algunas propiedades han comenzado desde hace un tiempo la producción de hortalizas bajo invernadero, destinadas a la venta en ferias libres de Panguipulli, como de otras localidades (Lican Ray, Valdivia, entre otras).

Estos antecedentes concuerdan y se justifican en la ya presentada información agrológica y agroclimática de la zona que, en asociación a la ausencia de fuentes superficiales de riego, hacen que las escasas posibilidades de hacer agricultura se remitan a producciones de autoconsumo y subsistencia, contextualizadas principal y tradicionalmente en agricultura de secano.

La información de las distintas fuentes citadas, permite definir un escenario tecnológico de agricultura muy básica y de subsistencia, enfocado fundamentalmente al cultivo de praderas como insumo para una ganadería extensiva, al cultivo de chacras y al cultivo de cereales para autoconsumo, todos esencialmente bajo un sistema de secano.

1.3.5. Instituciones y Organizaciones Vinculadas en el Desarrollo Agrícola

En la comuna intervienen diversos organismos vinculados al desarrollo del sector agrícola, siendo entre otros indicados en PLADECO 2013-2017 los siguientes:

- **INDAP:** a través del Programa de Desarrollo Agrícola Local (PRODESAL) y el Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI), por el cual INDAP pone a disposición de las familias de pequeños productores agrícolas y campesinos de menores recursos, para aumentar el capital productivo y desarrollar capacidades que les permita optimizar sus sistemas de producción.
- **INIA:** Tendiente a la investigación y transferencia tecnológica en el país. En la comuna ha desarrollado programas de capacitación a agricultores, participado como parte del Programa de Producción Agroecológica y Orgánica.
- **SAG:** Con la reciente creación de la cuarta oficina sectorial del SAG en la comuna, esta institución el SAG es la autoridad Fito y Zoonosanitaria, siendo los garantes de la calidad de los productos que se producen, certificando sanidad desde la producción agrícola hasta la certificación de productores orgánicos, que en Panguipulli ya son 14. Realiza certificaciones en el rubro forestal, supervisión de buenas prácticas en productos de exportación, entre otras materias y tiene la administración de los dos controles fronterizos terrestres de la Región; Carirriñe y Hua Hum.
- **CONAF:** Con oficina en Panguipulli esta institución se encarga en la región de supervisar la aplicación del DL 701, promoción de forestación subsidiaria, ejecución de Programa de Extensión Forestal, asegurando la aplicación de criterios de sustentabilidad en el manejo de bosque nativo, vigilancia, prevención y control de incendios, fiscalización y control carretero, centros de acopio y transporte de leña, educación ambiental y administración de Áreas Silvestres Protegidas y Manejo Del Fuego, a través de su Unidad de Prevención, ejecución de planes de conservación de especies protegidas, etc.

Además, en distintos ámbitos existen en la comuna diversidad de servicios públicos que intervienen el territorio comunal, tales como Sercotec, Corfo, Fosis, DGA, DOH y Vialidad-MOP, CONADI, SERNAM, SENADIS, Gore de Los Ríos, SERNATUR, Seremi Medio Ambiente, Autoridad Sanitaria, Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), Sernapesca, SERVIU, Seremi MINVU, Seremi Bienes Nacionales, etc.

1.3.6. Potencialidades y Limitaciones del Desarrollo Productivo

1.3.6.1. Aspectos Generales

Como ya se ha descrito en los acápite de caracterización agrológica y agroclimática, producto de las condiciones de suelo y clima la agricultura mapuche se limita a un carácter extensivo, incorporando principalmente praderas naturales para los cultivos anuales como el trigo, la papa y la avena. El resto de la superficie agrícola es ocupada con praderas sembradas y mejoradas,

plantaciones de frutales y de especies forestales, y con cultivos hortícolas a nivel de huertos caseros. La ganadería se caracteriza por la engorda del ganado ovinos y bovino.

Por otra parte, y en el marco del Programa “Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados, SIRSD” para grandes propietarios que administra el Servicio Agrícola y Ganadero, SAG y para pequeños propietarios, que administra el INDAP; se evidencia una tendencia al aumento de las superficies beneficiadas, para el período 2010-2013; alcanzando un total de 1.171,9 ha. Esta tendencia representa, por un lado, una mayor preocupación sectorial para mejorar la asistencia tecnológica a medianos y pequeños productores presentes en la comuna y, por otro lado; puede significar un aumento del deterioro que está experimentando el recurso suelo en la comuna y con ello, una tendencia a la disminución de la productividad de los predios beneficiados por este programa.

Se debe considerar también que una evaluación de potencial productivo necesariamente debe abordar la disponibilidad de recurso hídrico. En lo referente a esta área de estudio el agua es un factor limitante. La infraestructura de canales y tranques de acumulación y el nivel tecnológico aplicado al riego son precarios.

El estudio “Agenda de Innovación Agraria Territorial, Región de Los Ríos” desarrollado por del FIA (2009), presenta una visión general de las limitantes productivas en la zona en cuanto a varios aspectos relacionados con el desarrollo de la agricultura, los cuales se detallan en los siguientes puntos:

1.3.6.2. Factores Limitantes Transversales para el Sector Silvoagropecuario

La Región de los Ríos presenta limitaciones de carácter transversal que afectan a todas las actividades productivas agrarias de la región, y que limitan la capacidad de ésta para llevar a cabo procesos de innovación en los diferentes rubros priorizados. Esta situación dificulta la realización de acciones que permitan mejorar la competitividad del territorio y de sus actividades productivas. Estas limitantes son:

- **Insuficiente acceso de los productores a Tecnología de Información y Comunicación:** Los productores agrícolas de la región en la actualidad tienen un insuficiente acceso a la TIC, lo que frente al mundo globalizado los deja en una situación de desventaja, ya que no acceden a los múltiples medios informáticos que facilitan el flujo de información técnica y de apoyo a la gestión. En los tiempos actuales, el uso de TIC en la gestión y operación de procesos productivos agrícolas e industriales es una ventaja no discutible. Cualquiera sea el enfoque que se aplique a los procesos en esta área o subsector de la producción, la implementación de sistemas de tecnologías ágiles de información y el uso de sistemas eficientes de computación en la gestión, es un requerimiento imprescindible.
- **Falta de prácticas agrícolas que reduzcan el impacto negativo de la producción en el medio ambiente:** Uno de los aspectos relevantes de los tiempos actuales es el respeto por el medio ambiente, entendiéndose por tal, el respeto al entorno

productivo con visión de futuro. Lo que hoy se haga que afecte el medio ambiente, ciertamente, tendrá efectos negativos en los próximos años o décadas.

- **Escaso empleo de alternativas eficientes para el uso de energía:** La gestión eficiente de la energía representa un elemento condicionante del éxito de los negocios silvoagropecuarios. No solamente afecta los costos de producción y, por lo tanto, los resultados económicos, sino también el impacto de los procesos productivos en el medioambiente. La energía tiene una estrecha relación con la forma de llevar adelante los procesos y la capacidad de producción de las empresas, y es por eso un factor que debe tratarse con sumo cuidado y especial interés cuando se visualiza el desarrollo de un sector relevante de la economía.
- **Poca especialización del recurso humano:** Las demandas relacionadas con el recurso humano que trabaja en el sector agropecuario, son referidas a las competencias específicas y transversales que estos deben poseer. Es importante señalar que no sólo se trata de evaluar las competencias requeridas por parte de los operarios, sino también por parte de los demás integrantes de la cadena productora.
- **Persistencia de inadecuados procesos de transferencia tecnológica:** Es indispensable mejorar los procesos de transferencia tecnológica para que permitan que el flujo constante de nuevos conocimientos generados en Chile y el exterior, sea conocido por el sector productivo de manera efectiva y que se apropie de él. Lo anterior no está ocurriendo, dado que se utilizan prácticas y metodologías que no corresponden a la actual realidad productiva y de comunicaciones del sector. La transferencia tecnológica es un elemento necesario para inducir al desarrollo, pero difícilmente se podrá transferir tecnología que no se haya probado bajo las condiciones específicas de Chile y la región y para la cual se haya creado la infraestructura y la capacidad técnica para llevarla a cabo.

La mencionada fuente desarrollada por FIA 2009 para la Región describe, para los principales rubros silvoagropecuarios presentes (Cadena de la Carne Bovina, Cadena de la Leche, Cadena de la Carne Ovina, Producción Apícola, Alimentos Procesados y Frutales Menores), los diversos factores limitantes asociados, tanto de orden técnico/productivo, de mercado/comercialización y de gestión/asociatividad. De igual forma postula en forma específica para cada rubro, los principales lineamientos estratégicos a través de los cuales se deben abordar las problemáticas que afectan a cada rubro. No obstante, se presentan a continuación y según la misma fuente los lineamientos de carácter transversal asociados a las limitantes transversales planteadas.

1.3.6.3. Lineamientos y Propuestas Transversales

La mayoría de las actividades productivas agrarias de la Región de Los Ríos enfrentan dificultades comunes, que deben abordarse de manera integral y sistemática, para no obstaculizar la competitividad de cada rubro. Abordar estas limitantes permitirá mejorar la sustentabilidad económica y, además, elevar la competitividad de las distintas cadenas o actividades en la región, a través de esta Agenda.

- **Promover el uso de las TIC's para la gestión de los negocios:** El uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) es un instrumento esencial para aumentar la competitividad de una empresa, ya que sirve de apoyo a la gestión de los productores y, a su vez, les ayuda a conseguir información técnica actualizada. Sin duda, este recurso se vuelve aún más atractivo, cuando la cobertura geográfica de internet avanza cada día más. Las TIC's, hacen referencia a la utilización de múltiples medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información, por ejemplo, herramientas educativas, de organización, gestión empresarial y de comercialización. Dentro de la aplicación de las TIC's, un área de mucho valor y aplicabilidad es el desarrollo de Antenas Tecnológicas, es decir, mecanismos de información actualizados y permanentes, que dan cuenta del quehacer en los centros de investigación y del nivel desarrollo sectorial.
- **Promover la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA):** Un enfoque sistémico aplicado hoy con frecuencia a procesos productivos industriales, pero también a procesos primarios, es la Producción Limpia. Este es un proceso en el cual se trabaja sobre la eficiencia de los diversos eslabones de una cadena productiva, de manera de lograr minimizar el impacto sobre la cadena completa y sobre el entorno. El concepto de Producción Limpia implica la utilización, de manera adecuada, de materiales, fuentes de energía y del agua. Menos agua, menos energía y menos o “cero residuos”, son la meta de este manejo sistemático. En el sector agrícola se utiliza el concepto Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), mientras que en la industria se habla de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), pero en ambos casos responde a objetivos comunes. La producción más limpia y su enfoque sistémico requieren de un proceso formal de capacitación, el cual también exige especialistas. Esta demanda puede constituir un problema para la implementación, a mediano plazo, de las BPA.
- **Promover el uso de energías a partir de fuentes renovables:** Por estar estrechamente relacionada con el sector agropecuario de producción primaria, la utilización de residuos orgánicos como fuente de producción de energía es una posibilidad cierta y en desarrollo.
- **Promover una cultura de uso eficiente de la energía:** Fuera de buscar nuevas alternativas energéticas para el futuro, uno de los aspectos de mayor relevancia para la industria agroalimentaria, es el ahorro de energía. Por lo tanto, adoptar procesos que disminuyan los residuos y que sean más eficientes en la obtención de productos, podrían ser catalogadas bajo el concepto de la Producción Limpia. Este concepto, que generalmente se asocia sólo a la disminución de contaminación, también se relaciona con ahorro de energía y de agua. Por ello, el evitar las pérdidas de energía con el diseño de equipos y procesos más eficientes, es un paso tan importante hoy, como encontrar nuevas fuentes de energía.
- **Promover mecanismos de capacitación y perfeccionamiento permanente en función de las demandas de la industria:** Los actores regionales concuerdan, ampliamente, acerca de la necesidad de orientar todo esfuerzo de capacitación y

perfeccionamiento a las necesidades del sector productivo. También coinciden en que estas actividades deben dirigirse a todos los niveles y eslabones de las diferentes cadenas, incluyendo agricultores, técnicos y profesionales. Un requisito fundamental para potenciar el capital humano de la región es la confluencia entre el sector público y el privado, de modo de consensuar las demandas de capacitación y cofinanciar iniciativas orientadas a satisfacerlas.

- **Fortalecer la transferencia tecnológica adecuada a la realidad de la región y de sus productores:** Es claro que orientar los esfuerzos de la innovación hacia la búsqueda de nuevas metodologías, que permitan el más óptimo proceso de transferencia tecnológica, dará valor a los esfuerzos de I+D ejecutados en Chile y el exterior. A su vez, es fundamental considerar el público objetivo al cual se desea llegar con información innovadora y con tecnología especializada. La transferencia de los conocimientos debe ser eficiente y permanente, de manera de asegurar que los beneficios de la investigación alcancen al productor. Por este motivo, la evaluación tanto de lo transferido como de su correcta aplicación, son determinantes en los avances cualitativos del sector.

2. SECTORIZACIÓN

2.1. DEFINICIÓN Y ALCANCES

La determinación de sectores de riego dentro del área de estudio es de especial importancia y trascendencia en el estudio, ya que uno de los aspectos principales que se analiza es el resultado económico que se obtiene al explotar el recurso suelo-clima con una mayor o menor cantidad de agua de riego disponible para satisfacer la demanda de los cultivos considerados.

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. El uso de modelos de simulación de la hidrología del valle y de la operación del sistema de riego permite analizar en qué grado es satisfecha la demanda de agua asociada al sector en los distintos años hidrológicos y, en consecuencia, establecer el resultado económico promedio hidrológico asociable al sector de riego con y sin mejoramiento de infraestructura, además de evaluar la conveniencia de distintos tipos de obras.

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 hace la caracterización productiva y económica agropecuaria, tanto en Situación Actual (SA), Sin Proyecto (SSP) 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 y potencialidad de los recursos básicos de clima y suelo. Se utilizó la división en distritos agroclimáticos (Capítulo 3), clasificación de suelos (Capítulo 4).
- Características de los canales del valle y posibles efectos diferenciales en la oferta de agua con respecto a las obras propuestas.
- Diferencias productivas y de infraestructura detectadas en las primeras visitas a terreno.

2.2. RESULTADOS

Al revisar cada uno de estos criterios se puede concluir lo siguiente:

Existe una condición geomorfológica representada por una zona de lomajes con pendiente bastante variable en suelos del tipo Morrenas, que deben ser habilitados para ser regados en forma localizada en la Situación con Proyecto. Además, existe una zona de menor tamaño más plana,

conformada por terrazas aluviales, la que posee mejores potencialidades para el riego localizado y gravitacional.

En términos climáticos las fuentes consultadas (INIA y Universidad de Chile) destacan la existencia de un solo distrito agroclimático desde la zona de embalse hasta el último regante.

La red de distribución proyectada se compone de una tubería matriz y dos grandes ramales que abastecen la zona de lomajes y planicies, respectivamente. Esta conformación de la red también repercute en la existencia de turnos de riego diferenciados a cada zona¹.

Finalmente existe un desarrollo de la actividad agrícola semejante para toda el área de estudio, caracterizada por una agricultura de subsistencia de secano y ganadería de nivel bajo.

Por estos motivos se ha decidido definir dos sectores de riego que caracterizan a toda el área de estudio, y que serán considerados para todos los análisis.

- **Sector 1:** Corresponde a los predios ubicados en el tramo entre la bocatoma y la última cámara cortapresión (aguas abajo del tranque contemplado en el diseño de obras) y en el ramal que abastece la zona centro y norte del área de estudio, principalmente de suelos Morrénicos. Como parte de la propuesta de distribución de los derechos de Aprovechamiento de Aguas pertenecientes a la organización Regantes del Valle de Tralcapulli SpA, a este sector le corresponde el **50,32%** de los derechos de aprovechamiento de aguas.
- **Sector 2:** Corresponde a los predios ubicados en el ramal que abastece la zona oeste del área de estudio, caracterizada por suelos más planos. Se propone que el **33,85%** de los derechos de aprovechamiento de aguas sean distribuidos en este sector.

Adicionalmente, se propone en la Situación Con Proyecto la incorporación de un **Área de Expansión (AE)** del riego, la cual se justifica en la disponibilidad del **15,83%** de los derechos de aprovechamiento de aguas, los cuales pueden ser distribuidos por la organización Regantes del Valle de Tralcapulli SpA a futuros beneficiarios dentro o fuera del área de estudio.

¹ Con la excepción de dos predios ubicados aguas abajo del tranque y antes de la última cámara cortapresión que son parte del sector 1, pero que riegan en el turno del sector 2.

3. ESTUDIO AGROCLIMÁTICO

3.1. ASPECTOS GENERALES

Las características agroclimáticas asociadas al área de estudio se describen en el Mapa Agroclimático de Chile del INIA (1989), en el cual se aprecia que el clima dominante corresponde al Marino Húmedo Patagónico, extendiéndose preferentemente en la zona oriental del país, desde la frontera de la región de La Araucanía hasta Tierra del Fuego, con diversas variaciones agroclimáticas.

3.2. DISTRITOS AGROCLIMÁTICOS

De acuerdo al Mapa Agroclimático de Chile (INIA, 1989), los dos sectores del área está dentro del agroclima Vilcún (7.8122), basado en la estación Cherquenco. Existe un régimen térmico caracterizado por una temperatura media anual de 9,7°C, con una máxima media del mes más cálido (enero) de 23,6°C y una mínima media del mes más frío (junio), de 1,2°C. La suma de temperaturas anuales base 5°C es de 1.720 grados-días y, base 10 °C de 456 grados-días. Las horas de frío llegan a 3.247. La precipitación total anual es de 2.555,2 mm, con una media anual que alcanza los 212,9 mm, distribuidos en todo el año, siendo mayo el mes más lluvioso, con una precipitación media que alcanza los 382,3 mm. El índice de humedad promedio anual es de 3,2 mm, manteniéndose en un rango entre 1,0 y 12,6 mm. Los datos agroclimáticos correspondientes a la estación Cherquenco se presentan en el Cuadro 3.2-1.

CUADRO 3.2-1
PARÁMETROS AGROCLIMÁTICOS MENSUALES
AGROCLIMA VILCÚN (7.8122) – ESTACIÓN CHERQUENCO

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Max (°C)	23,6	22,6	22,0	17,3	13,5	10,7	10,1	10,7	13,0	13,7	17,9	18,0	16,1
T. Min (°C)	6,4	4,3	4,5	4,2	1,3	1,2	2,0	2,0	2,5	2,7	4,3	5,1	3,4
T. Med (°C)	15,0	13,5	13,3	10,8	7,4	6,0	6,1	6,4	7,8	8,2	11,1	11,6	9,7
Días-grado (base 10°C)	155,0	96,6	100,8	22,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	48,1	455,9
Horas Frío	96,0	179,0	171,0	195,0	446,0	472,0	370,0	367,0	313,0	295,0	189,0	154,0	3.247,0
R. Solar (Ly/día)	1.034,3	916,8	740,6	548,2	397,8	327,7	354,4	471,8	646,3	834,8	988,0	1.062,3	8.322,8
Pp (mm)	72,5	111,4	138,8	166,3	382,3	341,0	371,0	342,1	212,3	139,3	198,0	80,2	2.555,2

Fuente: Mapa Agroclimático de Chile, INIA, 1989.

Más recientemente, el año 2012 la Universidad de Chile presenta el Atlas Bioclimático de Chile, que describe para el área de estudio las condiciones bioclimáticas asociadas al distrito I241 h15. Éste se distribuye espacialmente desde las cercanías de la bocatoma proyectada, abarcando toda el área de estudio.

Este distrito mantiene un régimen térmico con una temperatura media anual de 11,5°C, siendo los meses más cálidos diciembre, enero y febrero, con temperaturas máximas en torno a los 23°C; mientras los meses más fríos corresponden a Julio y Agosto, con temperaturas mínimas bajo los 3°C. La suma de temperaturas anuales base 10°C es de 858,3 grados-días.

Destacan los altos valores de evapotranspiración, los que anualmente corresponden a 727,6 mm, registrándose un valor en torno a los 95 mm en el mes más cálido del año (enero).

Cabe destacar que la información de precipitaciones presentada para este distrito posee serias inconsistencias para los meses de enero y febrero (valores mayores que en invierno), por lo que han sido descartadas.

En el Cuadro 3.2-2, se presenta una variación mensual de algunos parámetros bioclimáticos relevantes que caracterizan el área de estudio.

CUADRO 3.2-2
PARÁMETROS AGROCLIMÁTICOS MENSUALES
DISTRITO BIOCLIMÁTICO I241 H15

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T. Med (°C)	16,4	15,7	14,0	11,6	9,2	7,4	6,6	7,2	8,9	11,3	13,7	15,6	11,5
T. Max (°C)	23,0	22,3	20,2	17,0	13,7	11,3	10,3	11,1	13,4	16,6	19,8	22,2	16,7
T. Min (°C)	9,8	9,1	7,9	6,2	4,6	3,4	3,0	3,3	4,4	6,0	7,6	9,0	6,2
Días –grado	198,9	160,8	124,7	48,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,8	111,9	173,5	858,3
Horas Frio	15,4	23,8	51,4	111,5	189,5	259,2	286,7	266,9	203,2	120,6	58,8	25,7	1612,7
Etp (mm)	94,6	90,4	76,3	58,7	43,9	34,7	31,5	34,1	42,6	56,8	74,4	89,5	727,6
Periodo Seco (mes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	seco	1

Fuente: Universidad de Chile, 2012.

A partir de lo anterior, se ha decidido utilizar en el presente estudio la información del Atlas Bioclimático de Chile de 2012, ya que considera una actualización temporal de los antecedentes expuestos, con mediciones más precisas y una zonificación de los distritos con una representatividad más local que la expuesta por INIA en 1989. La excepción corresponde a los datos de precipitación que, por la razón antes mencionada, serán extraídos del Atlas Agroclimático de INIA (1989).

3.3. ADAPTABILIDAD CLIMÁTICA DE LOS CULTIVOS

El presente análisis de adaptabilidad hace referencia a las características agroclimáticas de la zona potencial de riego. 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.

En el Cuadro 3.3-1, se señalan los requerimientos climáticos y la adaptabilidad de diferentes cultivos en función de los parámetros reales existentes en el área de estudio. A partir de esta información se puede inducir que, desde el punto de vista agroclimático, el área de estudio presenta condiciones moderada o de plano desfavorables para el establecimiento de diversas especies vegetales de interés comercial, lo que se hace más notorio en el caso de frutales.

Se puede observar que las características agroclimáticas más limitantes son una acumulación de días grados anuales que no permite suplir la demanda de una cantidad importante de cultivos, lo que en algunos casos es acompañado por un insuficiente periodo libre de heladas.

En el caso de los frutales, de las especies analizadas, solo arándanos, damascos, peras e higos tiene algún grado de adaptación a las condiciones agroclimáticas, principalmente por requerir mayor cantidad de días-grado al año.

Las hortalizas, a diferencia de los frutales, en su mayoría pueden ser cultivadas en los meses del año donde se cumplen los requerimientos climáticos de cada especie, por lo que la adaptabilidad queda en parte importante sujeta a condicionantes hídricas relativas al riego y a condiciones edáficas del sector de cultivo. De todas formas, existen especies cuya sensibilidad a las heladas tardías y cuya necesidad de un mínimo de días-grado al año impiden su utilización comercial. Las especies más aptas son papas, habas, lentejas, garbanzo, arveja, ajo, cebolla, brócoli. Repollo, lechuga y frutilla.

Los cereales mantienen una condición favorable de adaptabilidad en el área de estudio, principalmente para el cultivo de avena, cebada y trigo.

Las especies forrajeras presentan muy buena adaptación la zona, como es el caso de alfalfa, festuca, trébol subterráneo y ballicas, lo que define el agroclima como ideal para el desarrollo de actividades pecuarias.

Esta primera aproximación de adaptabilidad de cultivos, concuerda con lo registrado en las visitas de terreno, en donde se identificó que la actividad principalmente presente es la ganadería, seguida por pequeñas producciones tipo chacras, principalmente de papas y algunas legumbres.

Finalmente, cabe destacar que las adaptaciones señaladas corresponden a escenarios que no contemplan el uso de invernaderos, que permiten manejar de mejor forma las condiciones climáticas, pero que no revierten completamente la adaptabilidad de los cultivos en cuanto a alcanzar rendimiento considerados altos para su producción comercial.

**CUADRO 3.3-1
ADAPTABILIDAD CLIMÁTICA DE ESPECIES AGRÍCOLAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO**

Especie	Temperatura Mínima Crecimiento (°C)	Temperatura Máxima Crecimiento (°C)	Rango Optimo Temperatura (°C)	Horas de frío	Heladas		Días Grado (base 10º)	Ranking Adaptabilidad Climática	
					Periodo Libre (Días)	Sensibilidad		Nº de Orden	Grado de Adaptabilidad
Distrito	3,0	23,0	3,0-23,0	1.612,7	218,3	-	858,3	-	-
Frutales									
Almendro	10	40	16-25	200-600	225	Medianamente Resistente	1.000-1.200	3	No Adaptado
Arándano	7	33	16-25	850-1300	-	Medianamente Resistente	800-1.200	2	Adaptación Moderada
Cerezo	7	36	18-24	800-1.200	-	Medianamente Resistente	1.300	3	No Adaptado
Ciruelo	10	37	18-27	500-1.000	90-180	Medianamente Resistente	1.000-1.500	3	No Adaptado
Clementinas	14	-	-	-	300-360	Medianamente Resistente	1.400-1.900	3	No Adaptado
Damasco	8	40	18-24	350-900	120	Medianamente Resistente	700	2	Adaptación Moderada
Duraznero	10	40	21-27	300-1.000	90-150	Medianamente Resistente	1.000	3	No Adaptado
Higuera	-	-	-	100-350	-	Medianamente Resistente	-	1	Bien Adaptado
Limonero	13	42	22-27	-	300-360	Medianamente Resistente	1.400-1.900	3	No Adaptado
Membrillo	7	37	20-25	400-900	-	Medianamente Resistente	1000-1400	3	No Adaptado
Naranja	14	39	20-26	-	300-360	Medianamente Resistente	1.400-1.900	3	No Adaptado
Nogales	10	38	21-28	500-1.000	180-200	Medianamente Resistente	1.300-1.700	3	No Adaptado
Olivos	6	40	22-27	800	180-300	Medianamente Resistente	1.400-1.800	3	No Adaptado
Palto	10	35	20-26	No requiere	300-360	Medianamente Resistente	-	3	No Adaptado
Peral	6	38	20-26	400-1500	115-200	Medianamente Resistente	690-1,500	2	Adaptación Moderada
Vid	10	44	20-26	500-750	150-180	Sensible	900-1500	3	No Adaptado
Cereales									
Avena	4	35	19-26	-	-	Resistente	400-650	1	Bien Adaptado
Trigo	4	30	18-24	-	-	Resistente	550-850	1	Bien Adaptado
Cebada	4	30	19-26	-	-	Resistente	550-750	1	Bien Adaptado
Praderas									
Alfalfa	5	38	18-28	-	-	Resistente	-	1	Bien Adaptado
Hortalizas									
Ají	13	32	20-26	-	-	Muy Sensible	750-950	2	Adaptación Moderada
Alcachofa	7	25	15-20	-	-	Sensible	850-1.250	3	No Adaptado
Arveja	5	30	15-24	-	70-100	Medianamente Resistente	450-650	1	Bien Adaptado
Brócoli	4	38	23-30	-	-	Medianamente Resistente	-	2	Adaptación Moderada
Cebolla	2	35	15-25	960-1.440	90-160	Medianamente Resistente	600-900	1	Bien Adaptado
Choclo	12	40	15-30	-	80-180	Sensible	950-1.400	3	No Adaptado
Esparrago	10	37	18-30	-	-	Sensible	-	3	No Adaptado
Frutilla	7	29	18-25	-	100-150	Sensible	300-600	1	Bien Adaptado
Haba	5	30	15-24	-	-	Medianamente Resistente	450-650	1	Bien Adaptado
Lechuga	2	30	14-25	-	60-130	Medianamente Resistente	-	1	Bien Adaptado
Melón	15	38	18-30	-	90-130	Sensible	850-1.100	3	No Adaptado
Papa	7	30	18-22	-	90-180	Medianamente Resistente	700-1.000	1	Bien Adaptado
Pepino Dulce	12	35	20-30	-	-	Sensible	800-1.100	3	No Adaptado
Pimentón	13	35	18-30	-	-	Sensible	750-950	3	No Adaptado
Poroto (Verde)	6	36	18-26	-	90-150	Sensible	540-1.050	2	Adaptación Moderada
Repollo	1	38	15-30	-	-	Medianamente Resistente	-	2	Adaptación Moderada
Sandía	15	40	20-30	-	100-180	Sensible	1.200	3	No Adaptado
Tomate	10	35	18-30	-	200-300	Sensible	650-750	3	No Adaptado
Zanahoria	4	35	08-29	-	120-200	Medianamente Resistente	-	2	Adaptación Moderada
Zapallo	11	38	17-30	-	150-200	Sensible	-	3	No Adaptado

Fuente: Elaboración propia

4. ESTUDIO AGROLÓGICO

4.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de la descripción de los suelos es la comprensión de la naturaleza, propiedades, dinámicas y funciones del suelo como parte del paisaje y los ecosistemas (FAO, 2009). Un requerimiento básico para lograr ese objetivo, es la disponibilidad de información confiable sobre la morfología de los suelos y otras características obtenidas a través del estudio y la descripción en el campo y el muestreo de variables específicas.

Es importante que la descripción del suelo sea hecha exhaustivamente; esto sirve como base para su clasificación y la evaluación del sitio, así como para realizar interpretaciones sobre las opciones de manejo y uso de este.

Los objetivos del presente capítulo, complemento del entregado en la Etapa 1 del estudio, son:

- Descripción detallada de los perfiles de suelo en el área de estudio.
- Determinación de constantes físico-hídricas del suelo en el área de estudio.
- Validación de las series de suelos descritas para el área de estudio.

4.2. MÉTODOS

4.2.2. Área de Estudio

Los rasgos geomorfológicos del área de estudio denotan un antecedente glacial, correspondiendo a un colinaje de origen morrénico desde donde se originan planos inclinados fuertemente sometidos a la acción erosiva de las aguas de esteros y arroyos, observándose también terrazas fluviales ricas en sedimentos volcánicos y materiales de trituración glacial (Borgüel, 1983)¹. Formándose los suelos principalmente a partir de **depósitos cuaternarios de carácter morrénico**, fluvio-glaciales y glacio-lacustres y lóbulos morrénicos en el frente de los lagos pro-glaciales, abanicos fluvio-glaciales frontales o varves en la ribera de lagos o cursos fluviales **y terrazas fluviales, asociados a las principales glaciaciones² del Pleistoceno.**

El clima del área se clasifica como meso-templado inferior sub-húmedo (sub-mediterráneo) en transición hacia meso-templado inferior hiper-húmedo hiper-oceánico de acuerdo a la clasificación de Luebert y Pliscoff (2005) en el sistema de Rivas-Martínez (2005)³. Desarrollándose el

¹ En la zona de lagos de barrera morrénica que fueron creados a partir de los procesos de ablación de la última era Glacial (Börgel, 1965).

² Relativos a las glaciaciones Llanquihue (35-14,2 ka)

³ Csb (oceánico mediterráneo, verano suave) en la clasificación de Koppen.

suelo⁴ bajo **régimen de temperatura isomésico**⁵ y **régimen de humedad**⁶ **údic**⁷ en transición a **perúdic**⁸ en sitios de topografías planas y depresionales.

Vegetacionalmente el área corresponde al piso del **bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens***, en transición hacia el piso del bosque laurifolio templado interior de *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia cordifolia* (Luebert y Plissock, 2005)⁹. La degradación antrópica de estos bosques produce la formación de un matorral de *Chusquea quila* (quila) a partir del cual se regenera el bosque original cuando es cortado sin la intervención del suelo. La tala y subsecuente alteración del suelo por pastoreo permitió el establecimiento de **praderas permanentes** principalmente de *Holcus lanatus* y *Agrostis tenuis* con presencia de *Senecio chilensis* que son invadidas por matorrales de *Rubus ulmifolius* (zarzamora) y *Aristotelia chilensis* (maqui) (Oberdorfer 1960; Teillier, 2003). Los sectores más húmedos son dominados por comunidades de *Juncus sp.* (Oberdorfer, 1960). Los procesos de degradación y pérdida de la cubierta boscosa para esta área son de larga data tanto por efectos de la tala e introducción de ganado, como por el uso recurrente del fuego durante los procesos de colonización a partir del siglo XIX (Camus, 2006; Otero, 2006). Antecedentes que permiten comprender los procesos de formación y evolución de los suelos del área que si bien en la actualidad su uso corresponde a praderas, no se desarrollaron bajo las actuales condiciones.

El uso tradicional de estos suelos ha sido la **rotación de secano** de papa, trigo, avena y **praderas mejoradas** mixtas de trébol blanco, ballica perenne y festuca, permitiendo un ciclo pecuario de **producción de leche y pre-engorda** y en algunos casos engorda en complemento con la fruticultura de baja escala de manzano y la **explotación forestal** (Rodríguez, 1989).

Las características de las series de suelos descritas por CIREN (2003) para el área de estudio se presentan en el Cuadro 4.2.1-1. La descripción del suelo a partir CIREN (2003) se presenta en el Anexo 4-1.

⁴ Desde el depósito durante el Holoceno de los materiales formadores del suelo hasta el presente han existido importantes cambios climáticos por lo que los regímenes de temperatura y humedad del suelo se refieren a las condiciones del presente.

⁵ Isomésico: la TMAS (temperatura media anual del suelo, dentro de la zona de la raíz equivalente a profundidad de 5-100 cm) se encuentra en el rango 8-15°C; la diferencia entre la temperatura media del suelo en verano e invierno es menor de 6°C. (Luzio *et al.*, 2010; Gardi *et al.*, 2014).

⁶ Los regímenes de humedad del suelo se basan en el nivel del manto freático y la presencia o ausencia de agua disponible para las plantas. Estos regímenes afectan a la formación del suelo y a la gestión y uso del mismo (Luzio *et al.*, 2010; Gardi *et al.*, 2014).

⁷ Údico: clima semiárido. La lluvia se produce durante la estación de crecimiento. Generalmente secos en verano (Luzio *et al.*, 2010; Gardi *et al.*, 2014).

⁸ Perúdic: la precipitación excede la evapotranspiración todos los meses, pero el suelo no está saturado durante periodos prolongados (Luzio *et al.*, 2010; Gardi *et al.*, 2014).

⁹ Formación boscosa de amplia extensión, dominada por *N. obliqua*, destacando la presencia de elementos laurifolios como *Laurelia sempervirens*, y *Eucryphia cordifolia*, con presencia de importantes epifitas como *Lapageria rosea* y *Boquillia trifoliata*. *Nothofagus dombeyi* domina en bordes de cuerpos de agua y quebradas más húmedas (Luebert y Plissock, 2005).

CUADRO 4.2.1-1
SERIES DE SUELOS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Serie		Características del Suelo						Sup (ha)
Nombre	Variación	Capacidad de Uso	Categoría de Riego	Erosión	Clase Drenaje	Aptitud Frutal	Aptitud Agrícola	Total
Los Lagos	LLO-1	Vle1	6	0	5	E	6	128,1
Los Lagos	LLO-6	Vlle1	6	0	6	E	7	24,4
Liquiñe	LQE-1	Vlle1	6	0	6	E	7	300,0
Misceláneo Quebrada	MQ	Vlle1	6	2	5	E	7	313,5
Misceláneo Morrena	MM	Vlls7	6	0	6	E	7	740,6
Terrazas Aluviales	TA-12	IVs0	3s	0	5	D	4	126,1
Terrazas Aluviales	TA-14	IIIs0	3s	0	5	D	3	170,1
Caja de Río	CDR	-	-	-	-	-	-	68,2
Urbano	UR	-	-	-	-	-	-	18,1
Lagos y Lagunas	LA	-	-	-	-	-	-	41,3
Total								1.930,5

Fuente: Elaboración Propia a Partir de CIREN (2003).

Gran parte de la superficie posee un escaso a nulo potencial para la explotación agropecuaria. **Solo el 15,3% de la superficie tiene capacidad de uso igual o menor a IV.** Además, el 6,6% de la superficie posee capacidad de uso VI, la que podría incorporarse al riego con medidas especiales de manejo.

CUADRO 4.2.1-2
CLASES Y SUBCLASES DE CAPACIDAD DE USO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Tipo	Capacidad de Uso	Sup (ha)
Suelos Regables	IIIs0	170,1
	IVs0	126,1
Suelos no Regables	Vle1	128,1
	Vlle1	637,9
	Vlls7	740,6
	Caja de Río	68,2
	Caja de Estero	18,1
	Mina ¹⁰	41,3
Total General		1.930,5

Fuente: Elaboración Propia a Partir de CIREN (2003).

Estando limitando el uso de los suelos por riesgo de erosión y características del suelo (CIREN, 2003). Riesgo debido en términos generales a la remoción de la cubierta boscosa original (Peralta, 1979)

¹⁰ Extracción de áridos.

La clasificación taxonómica de acuerdo a CIREN (2003) corresponde a **Typic Durudands**¹¹ en posiciones de pendientes morrénicas suaves y terrazas fluviales, y en terrazas elevadas a **Acrudoxic Hapludands**¹², ambos del orden de los **Andisols**¹³. En sectores de quebradas y menor desarrollo de suelo se presentan **Entisols** derivados de materiales volcánicos.

4.2.3. Descripción de Perfiles de Suelo

Se realizaron descripciones de los perfiles de suelo en el área de estudio, tomándose como perfiles de referencia los de las series de suelos descritas por CIREN (2003), a partir de calicatas de 2 m de profundidad, y complemento a partir de barrenaciones.

Para cada perfil se describen los elementos contextuales característicos de la unidad de paisaje:

- Elevación
- Coordenadas de ubicación (en UTM)
- Geoforma principal
- Clasificación de la pendiente (forma y gradiente)
- Uso del suelo y vegetación
- Material parental

La Geoforma se refiere a cualquier componente o rasgo físico de la superficie terrestre que ha sido formado por procesos naturales y que tiene una forma o cuerpo diferenciable (FAO, 2009).

¹¹ Durudands son Udands moderadamente profundas o superficiales que no presentan un horizonte plácico. En el 75% por ciento o más de cada pedón, tienen un horizonte cementado con su límite superior dentro de los 100 cm de la superficie del suelo mineral o del límite de la capa orgánica que tiene propiedades ándicas. Característicamente los Durudands tiene un horizonte O delgado, un epipedón úmbrico o óchrico, un horizonte cámbico, y un horizonte cementado. Por lo general se desarrollan en depósitos de finales del Pleistoceno. La mayoría formados bajo vegetación boscosa (Soil Survey Staf, 1999).

¹² Hapludands son los Udands que no presentan un epipedon melánico o una capa que cumpla con la profundidad, el espesor, y requisitos de carbono orgánico para un epipedón melánico. Tampoco presentan un horizonte plácico con su límite superior dentro de los 100 cm de la superficie del suelo mineral o del límite superior de una capa orgánica con propiedades ándicas de suelo. Pueden tener un contacto lítico, pero no tienen ningún otro horizonte cementado en el 75 por ciento o más de cada uno de pedones dentro de estas profundidades. Comúnmente los Hapludands tienen un horizonte O delgada, un horizonte óchrico, un horizonte úmbrico, y un horizonte cámbico. La mayoría se desarrollan a partir de depósitos del Pleistoceno Tardío o depósitos del Holoceno. Bajo vegetación boscosa (Soil Survey Staf, 1999).

¹³ Los Andisol son suelos desarrollados a partir de eyecciones volcánicas (como la ceniza volcánica, piedra pómez, cenizas y lava) y/o materiales volcanoclásticos, la fracción coloidal está dominada por minerales de rango corto o complejos de Al-humus. Los procesos dominantes en la mayoría de los Andisoles se dan a partir de la intemperización y la transformación de los minerales originales (Soil Survey Staf, 1999). En Chile corresponden a los trumaos y los ñadis. Son suelos de excelentes condiciones físicas y morfológicas por lo cual se pueden cultivar con facilidad. Poseen grandes cantidades de fósforo, pero este se encuentra retenido en el suelo en forma no disponible para las plantas; en consecuencia requieren fuertes fertilizaciones fosfatadas para obtener rendimientos altos (CIREN, 2003).

La forma de la pendiente se refiere a la forma general de la pendiente en ambas direcciones: vertical y horizontal (Figura 4.2.2-1). Las clases de formas se presentan en el Cuadro 4.2.2-1.

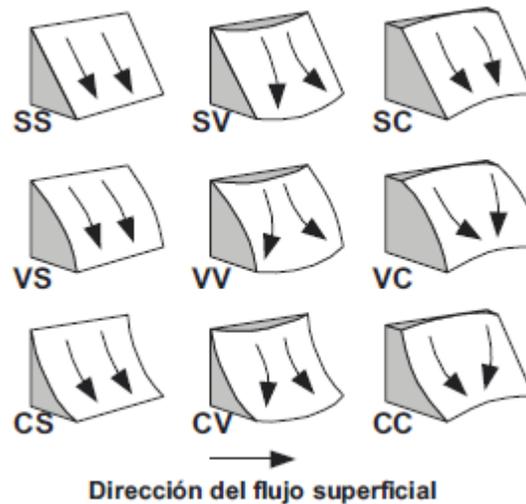


FIGURA 4.2.2-1
FORMA DE PENDIENTE Y DIRECCIONES DE LA SUPERFICIE

Fuente: FAO, 2009

CUADRO 4.2.2-1
CLASIFICACIÓN DE LAS FORMAS DE PENDIENTES

Clase	Clave
Plano	S
Cóncavo	C
Convexo	V
Terraceado	T
Complejo (irregular)	X

Fuente: FAO, 2009

El grado de la pendiente (gradiente) se refiere a la pendiente de la superficie alrededor del sitio; se estimó integrando las estimaciones de campo con el grado de pendiente calculado a partir de las curvas de nivel presentes en el mapa topográfico. Su clasificación usando los antecedentes definidos en el Cuadro 4.2.2-2.

Se describió además el uso de la tierra y vegetación presente en el área. El uso de la tierra implica el uso actual de la tierra, ya sea de conservación, forestal, ganadero o agrícola, en donde el suelo es localizado. El uso de la tierra tiene gran influencia en la dirección y en la tasa de formación del suelo (FAO, 2009).

CUADRO 4.2.2-2
CLASES DE GRADIENTE DE PENDIENTE

Clase	%
Plano	0-0,2
Nivel	0,2-0,5
Cercano a nivel	0,5-1,0
Muy ligeramente inclinado	1,0-2,0
Ligeramente inclinado	2,0-5,0
Inclinado	5,0-10,0
Fuertemente inclinado	10,0-15,0
Moderadamente escarpado	15,0-30,0
Escarpado	30,0-60,0
Muy escarpado	>60,0

Fuente: FAO, 2009

Describiéndose también la vegetación principal y en tierras de uso arable, se mencionan los tipos de cultivos que se siembran y toda la información posible referida a manejo de suelos.

El material parental es el material de donde presumiblemente el suelo se formó. Se describió de la manera más precisa posible, indicando su origen y su naturaleza. Existen básicamente dos grupos de material parental sobre el cual el suelo se formó: materiales no consolidados (mayormente sedimentos) y material intemperizado que se encuentra sobre las rocas que le dio origen. Existen casos transicionales, como los materiales parcialmente consolidados y que fueron transportados, por agua, llamados aluvios (fluvial si fue transportado por un río), o por gravedad, (coluvio). Existen también materiales de suelo natural re-almacenado o sedimentos, así como materiales tecnogénicos. Se describen de acuerdo a la clasificación de FAO (2009). Las características de la superficie del suelo registradas son:

- Afloramientos rocosos y fragmentos gruesos rocosos,
- Erosión inducida por el hombre,
- Encostramiento y
- Agrietamiento.

También cuando se presenten se describieron otras características de la superficie del suelo como son: la ocurrencia de sales, arena descolorida, restos orgánicos, restos de lombrices, coprolitos, etc.

Los afloramientos rocosos fueron descritos en términos de porcentaje de cobertura en la superficie (Cuadro 4.2.2-3), junto con información adicional relevante al tamaño, espaciamiento y agrupamiento.

**CUADRO 4.2.2-3
CLASIFICACIÓN DE COBERTURA DE AFLORAMIENTOS ROCOSOS**

Clase	%
Ninguna	0
Muy poca	0-2
Poca	2-5
Común	5-15
Mucha	15-40
Abundante	40-80
Dominante	>80

Fuente: FAO, 2009

En la descripción de la erosión del suelo, se dio énfasis a la erosión acelerada o la inducida por el hombre que es el resultado de un uso irracional y manejo pobre, como las prácticas agrícolas inapropiadas, sobrepastoreo y extracción o sobreexplotación forestal. La erosión puede ser clasificada como erosión hídrica o eólica e incluye efectos externos como la deposición; una tercera categoría que es el movimiento en masa (derrumbes y los fenómenos relacionados). El área afectada por erosión se registró siguiendo las clases presentadas en el Cuadro 4.2.2-3. El grado de erosión se describió de acuerdo a cuatro clases (Cuadro 4.2.2-4), que pueden mejor definir cada tipo o combinación de erosión y deposición en un medio ambiente específico.

**CUADRO 4.2.2-4
CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE EROSIÓN**

Clase	Descripción
Ligero	Alguna evidencia de daño a los horizontes superficiales. Las funciones bióticas originales se encuentran intactas.
Moderado	Evidencia clara de remoción de los horizontes superficiales del suelo. Las funciones bióticas originales se encuentran parcialmente destruidas.
Severo	Horizontes superficiales completamente removidos y los horizontes sub-superficiales expuestos. Las funciones bióticas originales ampliamente destruidas.
Extremo	Remoción sustancial de los horizontes sub-superficiales. Las funciones bióticas originales fueron completamente destruidas.

Fuente: FAO, 2009

El encostramiento describe las costras que se desarrollan en la superficie del suelo después de que la parte superior del suelo se seca. Estas costras pueden impedir la germinación de la semilla, reducir la infiltración del agua e incrementar el escurrimiento. Los atributos del encostramiento son la consistencia, cuando está seco, y el grosor de la costra (Cuadro 4.2.2-5).

Las grietas superficiales se desarrollan en suelos ricos en arcillas que se contraen y expanden luego de secarse. El ancho (promedio, o ancho promedio y ancho máximo) de las grietas en la superficie se indica en centímetros (Cuadro 4.2.2-6), la distancia promedio entre grietas en metros (Cuadro 4.2.2-7).

**CUADRO 4.2.2-5
CLASIFICACIÓN DE GROSOR DEL ENCOSTRAMIENTO**

Clase	mm
Ninguno	0
Delgado	<2
Medio	2-5
Grueso	5-20
Muy grueso	>20

Fuente: FAO, 2009

**CUADRO 4.2.2-6
CLASIFICACIÓN DE ANCHO DE GRIETAS SUPERFICIALES**

Clase	cm
Fino	<1
Medio	1-2
Ancho	2-5
Muy ancho	5-10
Extremadamente ancho	>10

Fuente: FAO, 2009

**CUADRO 4.2.2-7
CLASIFICACIÓN DE ESPACIAMIENTO DE GRIETAS SUPERFICIALES**

Clase	m
Muy estrechamente espaciado	<0,2
Estrechamente espaciado	0,2-0,5
Moderadamente espaciado	0,5-2
Ampliamente espaciado	2-5
Muy espaciado	>5

Fuente: FAO, 2009

Para describir la diferente morfología y otras características del suelo se realizaron excavaciones de perfil o calicatas hasta aproximadamente los 2 m lo suficientemente grandes para permitir el examen y descripción necesaria de los diferentes horizontes del suelo. Para los que se describieron:

- Profundidad de cada horizonte
- Límite del horizonte y características del límite
- Constituyentes primarios del suelo
 - Clase textural
 - Tamaño, tipo y abundancia de fragmentos gruesos
- Color de la matriz de suelo

- Color, características y abundancia de moteados
- Organización de los constituyentes del suelo
 - Estructura del suelo
 - Consistencia
- Estado de humedad
- Presencia y características de poros
- Presencia y características de raíces

Los límites del horizonte proveen información de los procesos formadores del suelo dominantes que han formado a ese suelo. En algunos casos, estos reflejan los impactos antropogénicos en el paisaje del pasado. Los límites de los horizontes son descritos en términos de profundidad, distinción y topografía.

La mayoría de límites de suelo son zonas de transición más que líneas puntuales de división. La profundidad de los límites superiores e inferiores de cada horizonte se reporta en centímetros; se mide desde la superficie (incluyendo cobertura orgánica y mineral) del suelo hacia abajo.

Se usaron anotaciones en centímetros donde los límites son abruptos o claros. Se registran cifras redondeadas (al más cercano de 5 cm) cuando los límites fueron graduales o difusos, evitándose la sugerencia de niveles de exactitud falsos. Indicándose la profundidad como un valor medio para la zona transicional.

La mayoría de horizontes no tienen una profundidad constante. La variación o irregularidad de la superficie del límite se describe por la topografía en términos de suave, ondulado, irregular y fracturado (Cuadro 4.2.2-8). La distinción del límite se refiere al espesor de la zona en donde el límite del horizonte puede ser localizado sin estar en uno de los horizontes adyacentes (Cuadro 4.2.2-9).

CUADRO 4.2.2-8
CLASIFICACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA DEL LÍMITE ENTRE HORIZONTES

Clase	Descripción
Suave (lineal)	Superficie casi plana.
Ondulado	Cavidades menos profundas que anchas.
Irregular	Cavidades más profundas que anchas.
Fracturado	Discontinua.

Fuente: FAO, 2009

La textura del suelo se refiere a la proporción relativa de las clases de tamaño de partícula (o separaciones de suelo, o fracciones) en un volumen de suelo dado y se describe como una clase

textural de suelo (Figura 4.2.2-2). La clase textural puede ser estimada en campo a través de pruebas simples y sintiendo los constituyentes del suelo (de acuerdo a diferentes métodos y esquemas de decisión, se sigue el propuesto por FAO (2009)). Para esto, la muestra de suelo debe estar en un estado húmedo a débilmente mojado. Se deben remover las gravas u otros constituyentes > 2mm.

CUADRO 4.2.2-9
CLASIFICACIÓN DE LA DISTINCIÓN DEL LÍMITE ENTRE HORIZONTES

Clase	cm
Abrupto	0-2
Claro	2-5
Gradual	5-15
Difuso	>15

Fuente: FAO, 2009

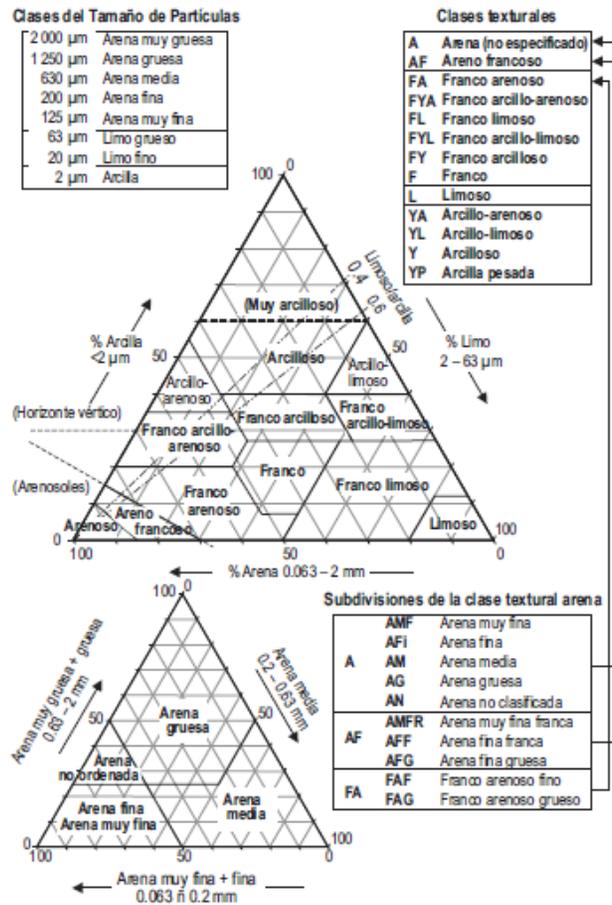


FIGURA 4.2.2-2
RELACIÓN DE LOS CONSTITUYENTES DEL SUELO, DEFINIENDO LAS CLASES TEXTURALES Y SUBCLASES DE ARENAS.

Fuente: FAO, 2009

Las rocas y fragmentos minerales grandes (>2 mm) fueron descritos de acuerdo con: abundancia (Figura 4.2.2-3 y Cuadro 4.2.2-10), tamaño (Figura 1.2.2-3 y Cuadro 4.2.2-11), forma (plano, angular, sub-redondeado o redondeado) y estado de intemperización (Cuadro 4.2.2-12).

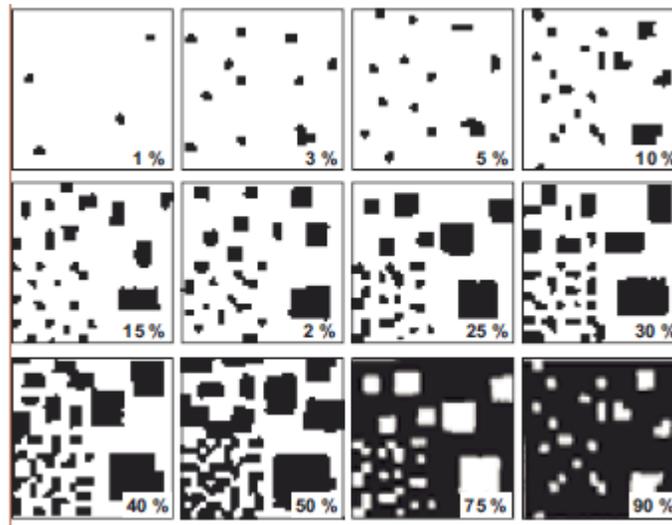


FIGURA 4.2.2-3

CLAVE PARA LA ESTIMACIÓN DE PORCENTAJES DE ABUNDANCIA DE FRAGMENTOS GRUESOS Y MOTEADOS

Fuente: FAO, 2009

CUADRO 4.2.2-10

CLASIFICACIÓN DE ABUNDANCIA DE FRAGMENTOS GRUESOS

Clase	%
Ninguno	0
Muy pocos	0-2
Pocos	2-5
Común	5-15
Muchos	15-40
Abundante	40-80
Dominante	>80
Línea rocosa	Cualquier contenido, pero concentrado a distinta profundidad del horizonte.

Fuente: FAO, 2009

El color del suelo refleja la composición, así como las condiciones pasadas y presentes de óxido-reducción del suelo. Está determinado generalmente por el revestimiento de partículas muy finas de materia orgánica humificada (oscuro), óxidos de hierro (amarillo, pardo, anaranjado y rojo), óxidos de manganeso (negro) y otros, o puede ser debido al color de la roca parental.

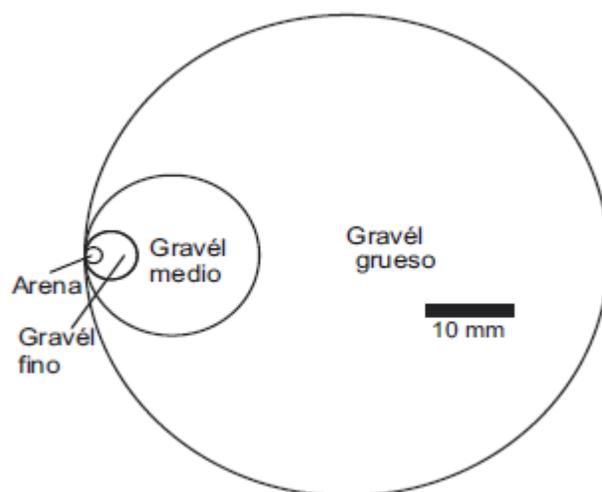


FIGURA 4.2.2-4
GUÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE TAMAÑO DE FRAGMENTOS GRUESOS.

Fuente: FAO, 2009

CUADRO 4.2.2-11
CLASIFICACIÓN DEL TAMAÑO DE FRAGMENTOS GRUESOS

Clase	mm
Grava fina	2-6
Grava media	6-20
Grava gruesa	20-60
Piedras	60-200
Cantos	200-600
Cantos grandes	>600

Fuente: FAO, 2009

CUADRO 4.2.2-12
CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE INTEMPERIZACIÓN DE FRAGMENTOS GRUESOS

Clase	Descripción
Fresco o ligeramente intemperizado	Los fragmentos muestran pocos signos o ausencia de intemperismo.
Intemperizado	El intemperismo parcial es indicado mediante la decoloración y pérdida de forma cristalina en las partes externas de los fragmentos mientras los centros permanecen relativamente frescos y los fragmentos han perdido un poco de su fortaleza original.
Fuertemente intemperizado	Todos, menos los minerales más resistentes, están intemperizados, fuertemente decolorado y alterado a través de los fragmentos, que tienden a desintegrarse solo bajo presiones moderadas.

Fuente: FAO, 2009

El color de la matriz del suelo de cada horizonte se registró en condiciones de humedad (no fueron posibles condiciones en seco) usando las notaciones para matiz, valor y croma como se da en la Carta o Tabla de Colores de Suelo Munsell (Munsell, 2012). El matiz, es el color espectral dominante (rojo, amarillo, verde, azul o violeta); el valor, es la claridad u oscuridad de los rangos de color de 1 (oscuro) a 8 (claro); y el croma, es la pureza o fuerza del rango de color desde 1 (pálido) a 8 (brillante).

Cuando no haya un color de suelo matriz dominante, el horizonte se describió como moteado y se indicaron dos o más colores.

Los moteados son manchas de diferentes colores o sombras de color intercalado con el color dominante del suelo. Indican que el suelo fue sujeto a condiciones de alternancia entre mojado (reducción) y secado (oxidación). El moteado de la matriz del suelo se describió en términos de abundancia (de acuerdo a las mismas clases de la Figura 4.2.2-3 y Cuadro 4.2.2-10), tamaño (de acuerdo a las mismas clases del Cuadro 4.2.2-11), y color.

La estructura del suelo se refiere a la organización natural de las partículas del suelo en unidades de suelo discretas o agregados, que resultan de procesos pedogenéticos. Los agregados están separados entre sí mediante poros o vacíos. Se describió la estructura del suelo en condiciones secas o ligeramente húmedas, tomándose un terrón de suelo grande del perfil, de varias partes del horizonte si es necesario. La estructura del suelo se clasificó en términos de grado, tamaño y tipo de agregados.

En la descripción del grado o el desarrollo de la estructura, la primera división es en suelos desagregados (suelos sin estructura) y suelos agregados (suelos con estructura). En suelos desagregados o sin estructura, no se observan agregados en sitio y no existe una organización definitiva de las superficies naturales de debilidad. Los suelos sin estructura se dividen en granos simples y masivos. Los granos simples tienen una consistencia suelta, suave o muy friable y consiste en la ruptura de más de 50% de partículas minerales discretas. Los suelos con estructura masiva tienen normalmente una consistencia más fuerte y es más coherente en cuanto a ruptura. El grado de estructura de los suelos se presenta en el Cuadro 4.2.2-13.

Los tipos básicos naturales de estructura se definen en el Cuadro 4.2.2-14. Las clases de tamaño varían con el tipo de estructura (Cuadro 4.2.2-15). Las clases combinadas se pueden observar cuando se presente una segunda estructura a partir de la disgregación de la estructura principal. O cuando se presentan dos o más estructuras a la vez.

La consistencia se refiere al grado de cohesión o adhesión de la masa del suelo. Incluye las propiedades del suelo como la friabilidad (o consistencia en húmedo), plasticidad y adhesividad. Depende en gran medida de la cantidad y tipo de arcilla, materia orgánica y contenido de humedad del suelo.

CUADRO 4.2.2-13
CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE ESTRUCTURA DEL SUELO

Clase	Descripción
Débil	Los agregados son apenas observables en el sitio y sólo hay un arreglo débil de las superficies naturales. Cuando está poco disturbado, el material de suelo se rompe en una mezcla de agregados completos, muchos agregados rotos, y muchos materiales sin caras agregadas. La cara superficial de los agregados difiere de alguna manera del interior de los agregados.
Moderado	Moderado Los agregados son observables en sitio y hay un arreglo distinto de las superficies naturales. Cuando está disturbado, el material del suelo se rompe en una mezcla de muchos agregados completos, algunos agregados rotos y poco material sin caras agregadas. La cara superficial de los agregados muestra generalmente diferencias distintas con los interiores de los agregados.
Fuerte	Los agregados son claramente observables en sitio y hay un arreglo prominente de las superficies naturales de debilidad. Cuando está disturbado, el material del suelo se separa principalmente en agregados completos. La superficie de los agregados difiere generalmente de manera marcada de los interiores de los agregados.

Fuente: FAO, 2009

CUADRO 4.2.2-14
CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE ESTRUCTURA DEL SUELO

Clase	Descripción
Blocosa (bloques)	Bloques o poliedros, casi equidimensionales, con superficies planas o ligeramente redondeadas que son moldes de caras de los agregados vecinos. Se recomienda la subdivisión en angular, con caras intersectando a ángulos relativamente agudos y bloques subangulares con las caras intersectando a ángulos redondeados.
Granular	Esferoides o poliedros, que tienen superficies curvilíneas o irregulares que no son moldes de las caras de los agregados vecinos.
Laminar	Planos con dimensiones verticales limitadas; generalmente orientados sobre un plano horizontal y usualmente sobrepuestos.
Prismática	Las dimensiones están limitadas en el plano horizontal y extendido a lo largo del plano vertical; las caras verticales están bien definidas; tienen superficies planas o ligeramente redondeadas que son moldes de las caras de los agregados circundantes. Las caras intersectan normalmente a los ángulos relativamente agudos. Las estructuras prismáticas que tienen una cubierta o casquete redondeado son distinguidas como Columnar.
Estructura rocosa	La estructura rocosa incluye la estratificación fina en sedimentos no consolidados y pseudomorfos de minerales intemperizados reteniendo sus posiciones relativas cada una y los minerales no intemperizados en saprolita de rocas consolidadas.
Cuneiforme	Lentes unidos, elípticos que terminan en ángulos afilados, confinados por caras de fricción; no limitado a materiales vérticos.
Migajas, conglomerados y terrones	Creado principalmente por alteración artificial.

Fuente: FAO, 2009

CUADRO 4.2.2-15

CLASIFICACIÓN DEL TAMAÑO CLASES DE TAMAÑO PARA LOS TIPOS DE ESTRUCTURA DEL SUELO

Clase	Granular/Laminar (mm)	Prismática/Columnar/Cuneiforme (mm)	Blocosa/Terrones (mm)
Muy fino/delgado	<1	<10	<5
Fino/delgado	1-2	10-20	5-10
Medio	2-5	20-50	10-20
Grueso/espeso	5-10	50-100	10-50
Muy grueso/muy espeso	>10	100-500	>50
Extremadamente grueso	-	>500	-

Fuente: FAO, 2009

La consistencia en húmedo (Cuadro 4.2.2-16) se determinó mediante el intento de aplastar una masa de suelo húmedo o ligeramente húmedo. La adhesividad (Cuadro 4.2.2-17) del suelo depende de la magnitud a la que la estructura del suelo es destruida y en la cantidad de agua presente, se realiza en una muestra de suelo cuya estructura este completamente destruida y en la que contenga suficiente agua para mostrar su máxima adhesividad. El mismo principio se aplica para determinar la plasticidad del suelo. La adhesividad es la calidad de adhesión del material del suelo a otros objetos determinados, notando la adherencia del suelo con la presión entre los dedos. La plasticidad (Cuadro 4.2.2-20) es la habilidad del material del suelo a cambiar de forma continua bajo la influencia de una presión aplicada y retener esa forma cuando se quita esa presión. Se la determina enrollando el suelo en las manos hasta formar un cordón de cerca de 3 mm de diámetro.

CUADRO 4.2.2-16

CUADRO 17. CLASIFICACIÓN DE LA CONSISTENCIA DEL SUELO EN HÚMEDO

Clase	Descripción
Suelto	No coherente
Muy friable	El material de suelo se aplasta bajo presión leve, pero es coherente cuando se lo presiona todo al mismo tiempo.
Friable	El material de suelo se aplasta fácilmente bajo presión suave a moderada entre los dedos, y se vuelve coherente cuando se lo presiona junto.
Firme	El material de suelo se aplasta bajo presiones moderadas entre los dedos, pero su resistencia es distintamente evidente.
Muy firme	El material de suelo se aplasta a presiones fuertes; apenas aplastable entre los dedos.
Extremadamente firme	El material de suelo se aplasta solo a presiones muy fuertes; no puede aplastarse entre los dedos.

Fuente: FAO, 2009

CUADRO 4.2.2-17
CLASIFICACIÓN DE LA ADHESIVIDAD DEL SUELO

Clase	Descripción
No adherente	Después de liberar la presión, prácticamente el suelo no se adhiere a los dedos.
Ligeramente adherente	Luego de la presión, el material de suelo se adhiere a los dedos, pero se desprende completamente de cualquiera de las partes. No se extiende apreciablemente cuando los dedos se separan.
Adherente	Luego de la presión, el material de suelo se adhiere a los dedos y tiende a extenderse bastante cuando se separa los dedos.
Muy adherente	Luego de la presión, el material de suelo se adhiere fuertemente a los dedos y es decididamente extensible cuando estos se separan.

Fuente: FAO, 2009

CUADRO 4.2.2-18
CLASIFICACIÓN DE LA PLASTICIDAD DEL SUELO

Clase	Descripción
No plástico	No se forma el cordón.
Ligeramente plástico	Se forma el cordón, pero se rompe inmediatamente si se le curva en forma de aro; la masa de suelo se deforma por una muy ligera fuerza.
Plástico	Se forma el cordón, pero se rompe al doblarlo en forma de aro; se requiere una fuerza ligera a moderada para deformar la masa de suelo.
Muy Plástico	Se forma el cordón y se puede doblar en forma de aro; se requiere una fuerza moderadamente fuerte a muy fuerte para deformar la masa de suelo.

Fuente: FAO, 2009

La porosidad Incluyen todos los espacios vacíos en el suelo. Está relacionada con el arreglo de los constituyentes primarios del suelo, patrones de enraizamiento, cámaras de fauna edáfica o cualquier otro proceso formador del suelo, como agrietamiento, desplazamiento y percolación. Se expresa como una indicación del volumen total de espacios porosos discernibles con una lupa x10; se mide por área y se registra como el porcentaje de superficie ocupada por poros (utilizándose los mismos porcentajes y clases descritos anteriormente), registrándose la abundancia por unidad de área en un decímetro cuadrado de los poros. El diámetro de los espacios porosos se presenta Cuadro 4.2.2-19.

CUADRO 4.2.2-19
CLASIFICACIÓN DEL TAMAÑO DE POROS

Clase	mm
Muy finos	<0,5
Finos	0,5-2
Medios	2-5
Gruesos	5-20
Muy gruesos	20-50

Fuente: FAO, 2009

El registro del tamaño y abundancia de las raíces es en general suficiente para caracterizar la distribución de raíces en el perfil de suelo. La abundancia de las raíces solo puede ser comparada dentro la misma clase de tamaño. Procediéndose similarmente a la descripción de los poros expresada en el recubrimiento de raíces por decímetro cuadrado de acuerdo a su tamaño.

La ocurrencia de cementación y compactación en panes se describe de acuerdo con su grado (Cuadro 4.2.2-20).

**CUADRO 4.2.2-20
CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE CEMENTACIÓN/COMPACTACIÓN**

Clase	Descripción
No cementada y no compactada	No se observa ni compactación ni cementación (se humedece en agua).
Compactada pero no cementada	La masa compactada es apreciablemente dura o más quebradiza que otra masa de suelo comparable (se humedece en agua).
Débilmente cementada	La masa cementada es resquebradiza y dura, pero puede ser rota en las manos.
Moderadamente cementada	La masa cementada no puede ser destruida en las manos, pero es discontinua (menos de 90% de la masa del suelo).
Cementada	La masa cementada no puede ser rota en las manos y es continua (más de 90% de la masa del suelo).
Endurada	La masa cementada no puede ser destruida por un peso de 75 kg (más de 90% de la masa del suelo).

Fuente: FAO, 2009

La descripción de los perfiles de suelos fue complementada con barrenaciones, hasta una profundidad de 1,5 m, o hasta donde las condiciones de pedregosidad y compactación lo permitieran, mediante un barreno de “tornillo sin fin”, en cada perforación se registraron a diferentes profundidades color en húmedo y clases texturales (otras características no son posibles de registrar mediante barrenaciones).

4.2.4. Muestreo de Variables Físico-Hídricas.

El muestreo de densidad aparente, capacidad de campo y punto de marchitez permanente se realizó mediante la toma de muestras en cilindro muestreador, las que fueron analizadas, por el Laboratorio de Suelos Agrícolas de la Universidad Austral en Valdivia, durante los meses de abril y mayo de 2016.

Para la obtención de las muestras se utiliza un cilindro metálico de volumen conocido (tubo muestreador) lo que permite obtener muestras sin disturbar el suelo, al que posteriormente se determinara su masa seca, permitiendo obtener el valor de densidad aparente.

4.3. RESULTADOS

En los Cuadros 4.3-1 A 4.3-10 se presentan los resultados de la descripción para cada perfil, de acuerdo a los elementos indicados en el subcapítulo de métodos, acompañándose de una fotografía del perfil y otra representativa del sitio.

**CUADRO 4.3-1
RESULTADOS CALICATA 1**

Calicata	1		
			 A vertical cross-section of a soil profile. The top layer consists of dark brown soil with numerous roots hanging down. Below this is a layer of rounded, light-colored stones of various sizes, embedded in a darker, more compact soil matrix. A small black shovel is visible on the right side of the profile for scale.

			
UTM 19			
0739676			
5613031			
Posición geomorfológica:	Terraza fluvial		
Pendiente:	Plano		
Uso del suelo:	Cultivo de cereales		
Horizonte	Límite superior (cm)	Límite inferior (cm)	Descripción
A1	0	10	Pardo oscuro (5YR 2/2), húmedo. Franco arcillo arenosa. Estructura granular de grado medio, textura, raíces medias y finas muy abundantes, poros medios y finos muy abundantes, poco adhesivo, poco plástico. Límite inferior ondulado difuso.
A2	10	18	Pardo oscuro (5YR 2/2), húmedo. Franco Arcillo arenoso, bloques sub-angulares de grado medio, raíces medias y finas abundantes, poros medios y finos muy abundantes, poros muy finos poco abundantes, poco plástico, poco adhesivo
A3	18	30	Rojo muy oscuro (10R 2/2), húmedo. Franco areno arcilloso, bloques angulares de grado débil, poros medios abundantes, raíces finas poco abundantes. No plástico, no adhesivo.
E1	30	54	Pardo grisáceo (5YR 3/2), húmedo. Franco arenoso. Bloques angulares medios de grado débil. Poros medios y finos de grado débil. Raíces medias poco abundantes. No plástico, no adhesivo.
E2	54	80	Pardo amarillento suave (10YR 5/4), húmedo. Franco arenoso. Pedregosidad media abundante, estructura de bloques angulares de grado medio. Poros medios y finos muy abundantes. Raíces medias, finas y muy finas muy abundantes. No adhesivo, no plástico.
B	80	150	Amarillo oscuro polvoso (5Y 6/4), húmedo. Arcillo arenoso, pedregosidad media abundante. Bloques angulares de grado débil. Poros finos y muy finos poco abundantes, raíces finas y muy finas poco comunes.
C	150	170+	Arenoso, pedregosidad media y grande muy abundante.

**CUADRO 4.3-2
RESULTADOS CALICATA 2**

Calicata	2	C12	
UTM 19			
0741009			
5612217			
Posición	Terraza elevada y		

geomorfológica:	colinaje suave		
Pendiente:	Plano		
Uso del suelo:	Pradera mejorada		
Horizonte	Límite superior (cm)	Límite inferior (cm)	Descripción
A1	0	3	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Franco arenoso, granular de grado medio, raíces finas y muy finas muy abundantes. Poros gruesos abundantes, finos y muy finos muy abundantes. No plástico, no adhesivo.
AE	3	9	Pardo amarillento suave (10YR 5/4), húmedo. Franco arenoso. Estructura granular de grado fuerte. Raíces gruesas y medias abundantes. No adhesivo, no plástico.
E	9	20	Pardo suave (5YR 3/4), húmedo. Franco arenoso. Bloques angulares de grado débil. Raíces finas y muy finas abundantes. Poros finos y muy finos muy abundantes. No plástico, no adhesivo.
B1	20	37	Pardo suave (5YR 3/4), húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares de grado débil. Raíces finas y muy finas comunes. Poco adhesivo, poco plástico.
B2	37	67	Pardo claro (5YR 5/6), húmedo. Franco arcilloso. Bloques angulares de grado débil. Raíces medias poco comunes. Poros finos y muy finos comunes. Poco adhesivo, poco plástico.
B3	67	90	Pardo claro (5YR 5/6), húmedo. Franco arcilloso. Bloques sub-angulares de grado débil. Raíces finas poco comunes. Poros muy finos y finos comunes. Poco adhesivo, no plástico.
BC	90	114	Pardo claro (5YR 5/6), húmedo. Franco arcillo arenoso. Bloques angulares de grado medio. Poco adhesivo, no plástico.
C1	114	130	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Franco arenoso. Bloques angulares pequeños de grado fuerte. Cementado
Material parental	130	150+	Arenoso. Bloques angulares muy firmes, altamente cementado

**CUADRO 4.3-3
RESULTADOS CALICATA 3**

Calicata 3	C22		
			
UTM 19			
0740723			
5613413			

Posición geomorfológica:	Plano inclinado		
Pendiente:	Plano		
Uso del suelo:	Barbecho de cultivo de cereales		
<u>Horizonte</u>	<u>Límite superior (cm)</u>	<u>Límite inferior (cm)</u>	<u>Descripción</u>
A1	0	7	Pardo claro (5YR 5/6), húmedo. Franco arcillo limoso. Bloques angulares medio de grado medio. Raíces finas y muy finas muy abundantes. Poros medios, finos y muy finos muy abundantes. Poco adhesivo, no plástico. Límite inferior ondulado difuso.
A2	7	20	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Franco arcilloso. Bloques angulares medio y finos de grado medio. Raíces finas y muy finas muy abundantes. Poros finos y muy finos muy abundantes. Poco adhesivo, no plástico. Límite inferior ondulado difuso.
AE	20	34	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Franco arcillo arenoso. Bloques angulares de grado medio. Poros medios y finos muy abundantes. Raíces medias, finas y muy finas comunes. No plástico, no adhesivo. Límite inferior ondulado claro.
B	34	80	Gris oliváceo claro (5Y 5/2), húmedo. Arcillo arenoso. Bloques angulares de grado fuerte. Poros finos y muy finos poco comunes. Límite inferior ondulado difuso
C	80	150+	Gris oliváceo claro (5Y 5/2), húmedo. Moteados 5YR 5/6. Arcillo arenoso. Pedregosidad muy abundante (bolones).

**CUADRO 4.3-4
RESULTADOS CALICATA 4**

Calicata 4	C21		
			
UTM 19			
0740301			
5613536			

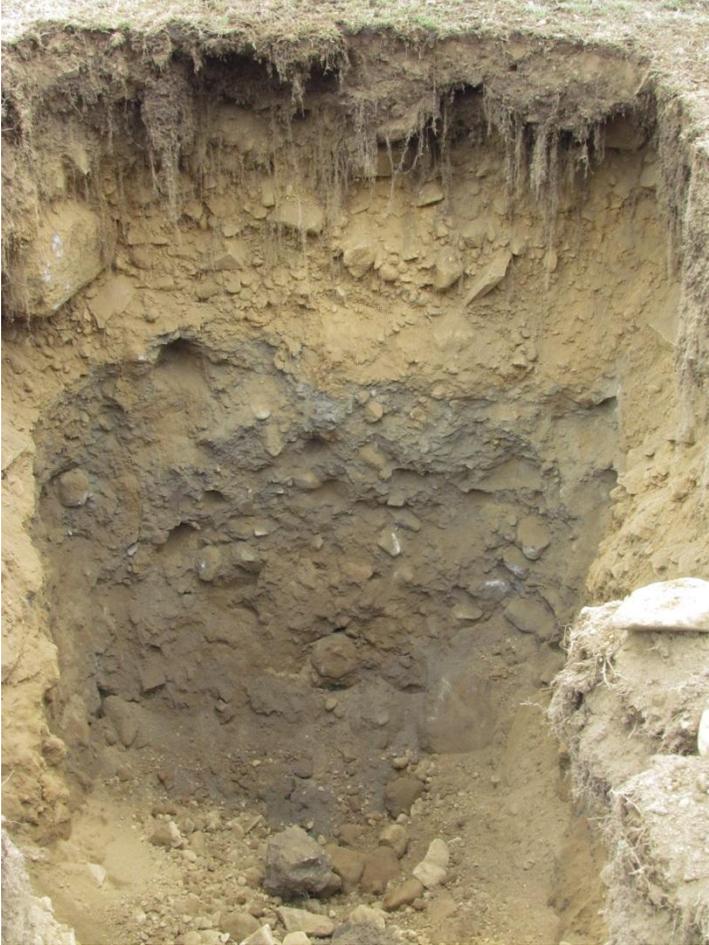
Posición geomorfológica:	Colinaje suave de origen morrénico		
Pendiente:	Muy ligeramente inclinado, convexo		
Uso del suelo:	Praderas mejoradas		
Horizonte	Límite superior (cm)	Límite inferior (cm)	Descripción
A1	0	9	Pardo oscuro (5YR 2/2), húmedo. Franco arcillo arenoso. Bloques subangulares en transición a granular de grado débil. Poros abundantes. Raíces finas y muy finas abundantes. Límite inferior ondulado claro.
AE	9	24	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Franco arcillo arenosa. Granular a bloques subangulares de grado fuerte de tamaño pequeño. Poros finos y muy finos muy abundantes. Raíces finas y muy finas muy abundantes. Poco plástico, no adhesivo. Límite inferior ondulado.
B	29	59	Pardo amarillento suave (10YR 5/4), húmedo. Franco arcillo arenoso. Bloques angulares de grado débil. Poros finos y muy finos poco comunes. Raíces finas y muy finas poco comunes. Poco plástico, poco adhesivo. Límite inferior ondulado.
BC	59	180+	Gris oscuro (N4), húmedo. Arcillo arenoso. Bloques angulares de grado fuerte, fuertemente cementado.

**CUADRO 4.3-5
RESULTADOS CALICATA 5**

Calicata 5	C27		
			
UTM 19			
0741874			
5614144			

Posición geomorfológica :	Colinaje morrénico		
Pendiente:	Ligeramente inclinado, cóncavo		
Uso del suelo:	Praderas naturales, originadas de desmonte reciente		
Horizonte	Límite superior (cm)	Límite inferior (cm)	Descripción
A	0	3	Pardo oscuro (5YR 2/2). Franco arcillo arenoso. Granular de grado débil. Poros finos y muy finos abundantes, raíces finas y medias, abundantes. Límite inferior ondulado difuso.
AE	3	26	Pardo gris rojizo, Franco arcillo arenoso. Granular fino de grado medio. Poros muy finos, finos y medios muy abundantes. Raíces finas y medias abundantes.
B1	26	46	Pardo amarillento suave (10YR 5/4), húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares pequeños de grado débil. Poros muy finos y finos abundantes. Raíces finas y muy finas abundantes. Límite inferior ondulado difuso.
B2	46	77	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Franco arcilloso. Bloques angulares de grado débil. Poros finos y medios abundantes, raíces muy finas comunes.
C	77	150+	Matriz gris amarillenta. 10YR 8/6 moteados. Arena gruesa, cementado. Bloques angulares de grado muy fuerte.

**CUADRO 4.3-6
RESULTADOS CALICATA 6**

Calicata 6	C30		
			
UTM 19			
0742841			
5614410			

Posición geomorfológica:	Colinaje morrénico		
Pendiente:	Ligeramente inclinado, cóncavo		
Uso del suelo:	Praderas naturales, originadas de desmonte reciente		
Horizonte	Límite superior (cm)	Límite inferior (cm)	Descripción
A	0	3	Pardo claro (5YR 5/6), húmedo. Franco arcillo arenoso. Granular medio de grado medio. Potros medios, finos y muy finos, abundantes. Raíces finas y muy finas abundantes. Poco plástico, poco adhesivo.
AE	3	26	Pardo suave (5YR 3/4), húmedo. Franco arenoso. Granular-bloques sub-angulares de grado débil. Poros medios, finos y muy finos muy abundantes. Raíces medias, finas y muy finas muy abundantes. Límite inferior ondulado claro
B	26	90	Pardo amarillento muy oscuro (10YR 4/2), húmedo. Franco arcillo arenoso. Clastos de diferentes tamaños muy abundantes. Bloques angulares de grado medio. Poros medios, finos y muy finos comunes. Raíces medias comunes. No adhesivo, no plástico.
BC	90	110	Gris oliváceo claro (5Y 5/2), húmedo. Clastos menores muy abundantes. Arena francoso. Bloques angulares de grado débil. Poros poco comunes.
C	110	220+	Moteados débiles. Gravilla. Arenoso. Bloques angulares de grado fuerte.

**CUADRO 4.3-7
RESULTADOS CALICATA 7**

Calicata 7	C10		
			
UTM 19			
0741574			
5611805			

Posición geomorfológica :	Colinaje morrénico, en transición a planos inclinados		
Pendiente:	Ligeramente inclinado, convexo		
Uso del suelo:	Praderas mejoradas		
Horizonte	Límite superior (cm)	Límite inferior (cm)	Descripción
A	0	6	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Franco arcillo arenoso. Granular medio de grado medio. Poros medios, finos y muy finos muy abundantes. Moderadamente plástico, poco adhesivo. Límite inferior ondulado difuso.
AE	6	26	Pardo amarillento muy oscuro (10YR 4/2), húmedo. Franco arcillo arenoso. Bloques angulares de grado medio. Poros finos y medios abundantes. Raíces finas y medias, abundantes. Poco plástico, poco adhesivo. Límite inferior ondulado difuso.
E	26	49	Pardo amarillento muy oscuro (10YR 4/2), húmedo. Franco. Bloques sub-angulares de grado medio. Poros medios comunes. Raíces escasas. No plástico, no adhesivo. Límite inferior ondulado difuso.
EB	49	89	Pardo amarillento suave (10YR 5/4), húmedo. Arcillo arenoso. Bloques sub-angulares de grado medio. Peros medios y finos comunes. Raíces medias comunes. No plástico, no adhesivo.
B	89	150	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Franco. Bloques angulares de grado medio. Poros medios comunes. Raíces escasas. Poco plástico, poco adhesivo. Límite ondulado claro.
BC1	150	190	Pardo claro (5YR 5/6), húmedo. Franco arcillo arenoso. Laminar a bloques angulares de grado débil. Poros medios comunes. Plástico. Adhesivo. Límite inferior ondulado difuso.
BC2	190	210+	Pardo claro (5YR 5/6), húmedo. Franco arenoso. Clastos abundantes. Bloques angulares de grado medio. Poros medios y finos comunes.

**CUADRO 4.3-8
RESULTADOS CALICATA 8**

Calicata 8	C6		
			
			
UTM 19			
0743979			
5612818			

Posición geomorfológica:	Terraza superior		
Pendiente:	Ligeramente inclinado		
Uso del suelo:	Praderas mejoradas		
Horizonte	Límite superior (cm)	Límite inferior (cm)	Descripción
A	1	5	Pardo oscuro (5YR 2/2), húmedo. Franco arcilloso. Granular de grado medio. Poros medios, finos y muy finos muy abundantes. Raíces medias, finas y muy muy abundantes. Poco plástico, poco adhesivo. Límite inferior lineal claro
AE2	5	20	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Franco arenoso. Granular débil. Poros finos y muy finos abundantes. Raíces finas y muy finas abundantes.
AE2	20	48	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Franco arenoso. Fragmentos angulares de tamaño medio, abundantes. Bloques sub-angulares de grado medio. Poros medios y finos abundantes. Raíces medias y muy finas muy abundantes.
EB	48	99	Anaranjado muy pálido (10YR 8/2), húmedo. Franco arcillo arenosa. Bloques angulares de grado débil. Poros medios y finos muy abundantes. Raíces medias poco comunes. Límite inferior quebrado difuso.
B	99	190+	Pardo claro (5YR 5/6), húmedo. Arcillo arenoso. Bloques angulares débiles. Poros medios y finos abundantes.

**CUADRO 4.3-9
RESULTADOS CALICATA 9**

Calicata 9	C canopy		
			
			
UTM 19			
0742187			
5612478			

Posición geomorfológica:	Terraza superior		
Pendiente:	Plano		
Uso del suelo:	Plantación de manzana		
Horizonte	Límite superior (cm)	Límite inferior (cm)	Descripción
A1	0	5	Pardo suave (5YR 3/4), húmedo. Franca. Granular de grado débil. Poros muy finos, finos y medios abundantes. Raíces muy finas, finas y medias abundantes. Límite inferior ondulado claro.
A2	5	25	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Franca. Granular bloques sub-angulares de grado débil. Poros muy finos, finos y medios abundantes. Raíces medias y finas comunes.
AE	25	49	Pardo suave (5YR 3/4), húmedo. Franco arcillo arenosa. Bloques angulares medios de grado medio. Poros muy finos, finos y medios comunes. Raíces finas y medias comunes. Límite inferior ondulado difuso.
E1	49	68	Pardo suave (5YR 3/4), húmedo. Franco arenoso. Bloques angulares medios de grado moderado. Poros finos y muy finos comunes. Raíces finas y muy finas comunes.
E2	68	96	Pardo amarillento oscuro (10YR 2/2), húmedo. Areno francoso. Bloques angulares grandes de grado medio. Poros muy finos, finos y medios comunes. Raíces medias poco comunes.
B	96	120	Pardo claro (5YR 5/6), húmedo. Arcillo arenosa. Bloques angulares medios de grado muy fuerte. Poros finos comunes, medios poco comunes. Raíces poco comunes.
BC	120	140+	Pardo amarillento muy oscuro (10YR 4/2), húmedo, moteados pequeños (10YR 5/4). Areno francosa. Bloques angulares de grado fuerte. Poros medios poco comunes. Raíces escasas.

**CUADRO 4.3-10
RESULTADOS CALICATA 10**

Calicata 10	C6		
			
UTM 19			
0742199			
5612640			

Posición geomorfológica :	Colinaje morrénico suave		
Pendiente:	Ligeramente inclinado		
Uso del suelo:	Praderas mejoradas		
Horizonte	Límite superior (cm)	Límite inferior (cm)	Descripción
A1	0	5	Pardo oscuro (5YR 2/2), húmedo. Franco arenosa. Granular de grado medio. Poros medios finos y muy finos muy abundantes. Raíces medias finas y muy finas muy abundantes. No plástico. No adhesivo. Límite inferior ondulado difuso.
A2	5	14	Pardo oscuro (5YR 2/2), húmedo. Franco arcillo arenoso. Bloques sub-angulares pequeños de grado débil. Poros muy finos, finos y medios, comunes. Raíces finas y medias abundantes.
AE	14	59	Pardo oscuro (5YR 2/2), húmedo. Franco arenoso. Bloques sub-angulares de grado medio. Poros muy finos, finos y medios comunes. Raíces gruesas y medias comunes.
B1	59	98	Pardo suave (5YR 3/4), húmedo. Franco arcillo arenoso. Bloques sub-angulares de grado moderado. Poros medios y finos comunes. Raíces finas poco comunes.
B2	98	120	Pardo oscuro (5YR 2/2), húmedo. Franco arcillo arenoso. Bloques angulares débiles. Poros muy finos, finos y medios comunes. Raíces finas poco comunes. Límite inferior ondulado claro.
BC	120	150+	Pardo amarillento muy oscuro (10YR 4/2), húmedo. Moteados ligeros 10R 4/6. Arena francoso. Bloques angulares de grado medio. Poros medios y finos comunes.

Los resultados del muestreo de variables físico hídrica se presenta en el Cuadro 4.3-11.

CUADRO 4.3-11
RESULTADOS DE MUESTREO DE DENSIDAD APARENTE, CAPACIDAD DE CAMPO (0,33 BAR) Y PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE (15 BAR)

Nº Lab ¹⁴	Cilindros Grande/Pequeño	Prof	Dap (g/cc)	%H.B.V. 0,33 bar	%H.B.V. 15 bar
16/1376	459-50		0,66	40,9	20,7
16/1377	516-52		0,42	45,6	24,3
16/1378	899-92		0,68	45,0	25,7
16/1379	649-139		0,71	46,0	27,7
16/1380	615-106		0,54	39,7	21,1
16/1381	630-186		0,71	33,3	13,7
16/1382	595-45		0,54	40,4	14,9
16/1383	504-171		0,64	40,5	18,5
16/1384	513-59		0,61	44,7	24,5
16/1385	358-76		0,66	46,1	27,7
16/1386	505-143		0,68	42,8	21,6
16/1387	561-205		0,64	27,8	8,9
16/1388	371-130		0,40	49,2	27,4
16/1389	350-10		0,75	35,4	17,7
16/1390	47-178		0,81	33,0	16,3
16/1391	528-155		0,83	39,2	21,5
16/1392	367-111		0,55	39,0	15,5
16/1393	462-2		0,82	32,9	14,3

En la zona de estudio predominan las pendientes suaves a moderadas (se considera como zona de estudio las áreas con potencial agrícola, excluyéndose morrenas disectadas y quebradas, donde predominan pendientes moderadas a fuertes) propias de los terrenos moderadamente inclinados de terrazas fluviales y morrenas suaves. Es así como la totalidad de la superficie evaluada corresponde a terrenos con pendientes menores a 30%.

Con respecto a los suelos, éstos se han formado a partir de materiales transportados y de origen volcánico, glaciovolcánico y aluvial. En ningún sitio estudiado fue posible observar la derivación directa del suelo a partir del substrato rocoso. Estos están constituidos por rocas ígneas de carácter intermedio, tanto intrusivas como extrusivas, de composición granítica-grandiorítica y andesítica, respectivamente.

Las características morfológicas de los suelos y el grado de evolución alcanzadas por la mayoría de ellos son relativamente similares, observándose poca meteorización de sus fragmentos de roca. El estudio permitió validar las series descritas previamente para el área de estudio, tanto en sus potencialidades como limitaciones.

¹⁴ Número de referencia de muestras.

En general, los suelos de las series presentes, comparten los rasgos siguientes:

- **Horizontes.** La secuencia de horizontes genéticos básica es A-B-BC-C. Esto indica procesos moderados de horizonación, lo que se ve corroborado por la presencia de límites generalmente difusos entre ellos. En suelos de mayor profundidad y en posiciones más favorables para la evolución de los suelos, se presentan horizontes E, AE y EB.
- **Potencia.** Los suelos varían de profundos a medios, y suelen presentar una zona de acumulación de arcillas, principalmente en el tercer horizonte, normalmente bajo los 45 cm de profundidad. Éste suele encontrarse más compacto que los horizontes superiores, y se caracteriza además por presentar una mayor proporción de gravas y guijarros.
- **Color.** En la mayoría de los perfiles estudiados se produce un aumento de las intensidades y/o tonos en profundidad, lo que se relaciona con una disminución de la materia orgánica. Predominan tonalidades pardo amarillentas, pardo oscuro y pardo rojizo en los horizontes superficiales, las que varían a tonalidades rojizo-amarillento y pardo claro en profundidad. Estos colores son indicadores de que existen buenas condiciones de aireación y drenaje en los suelos (Soil Survey Staff, 2009).
- **Textura.** Predominan clases texturales moderadamente gruesas a medias en los horizontes superficiales, y moderadamente gruesas en los subsuperficiales lo que parece ser una característica general en los suelos de la zona.
- **Estructura.** Los horizontes superficiales presentan una estructura de bloques medios angulares y subangulares, típica en suelos moderados de materia orgánica (Porta et al., 2004). Además, en algunos casos se aprecia una estructura de grado medio a fuerte y cementaciones a partir de Horizontes B y en profundidad.
- **Pedregosidad.** En suelos de terrazas se presenta pedregosidad en todos los horizontes, siendo limitante en los horizontes subsuperficiales. En las series Liquiñe y suelos de morrenas, se presenta pedregosidad superficial.

A partir de los análisis de laboratorio, se evidencian bajas densidades aparentes en todos los perfiles estudiados, así como capacidades bajas a muy bajas de retención de humedad, lo que se puede ver además influido por condiciones de hidrofobicidad en horizontes superficiales debido a la presencia mayor de materia orgánica (Becerra, 2011) lo que reviste importancia por alterar las características hidráulicas de los suelos, provocando la aparición de flujos preferenciales.

4.4. CONCLUSIONES

Las características morfológicas de los suelos estudiados implican algunas limitaciones para su uso agrícola, debido principalmente a limitaciones de profundidad, debido a la pedregosidad en suelos de morrenas y terrazas aluviales, y horizontes cementados a partir de aprox. 1 m de profundidad, a la presencia de texturas muy livianas y a limitaciones químicas (CIREN, 2003) y de fertilidad a los suelos, lo que sumado a la alta pluviosidad se constituyen en limitaciones para su uso. Sin embargo, ello no excluye su posible uso en el futuro, siempre que las prácticas de manejo y la tecnología a emplear se adapten y permitan soslayar las limitaciones antes señaladas. En la práctica

esto se traduce en la adaptación de terrenos para cultivo en invernadero, pequeñas chacras y en algunos casos para frutales menores como frambuesa y, en sectores acotados, arándanos.

Los bajos valores de densidad y de retención de humedad definen a suelos con drenaje moderado a excesivo, lo que limita la elección de los métodos de riego, considerando que las condiciones principales de los suelos son para uso ganadero, el establecimiento de praderas mejoradas requerirá de riego por aspersión, en el que se aseguran un uso más efectivo del agua de riego y se reducen las pérdidas por infiltración.

La alta permeabilidad también limita las características nutricionales de los suelos debido a alto riesgo de lixiviación de los nutrientes móviles en los suelos, por lo que las fertilizaciones deberán ser altamente parcializadas, evitándose además la temporada lluviosa.

En cuanto a la validación de las series previamente descritas (CIREN, 2003) se refuerzan la clasificación presentada de acuerdo a características inherentes de los suelos, principalmente debido al drenaje excesivo y limitaciones de profundidad, pero observándose sectores menores con condiciones más favorables. La descripción de las series presentes, y sus limitaciones y potencialidades a partir de los perfiles descritos, barrenaciones y resultados de laboratorio se presenta a continuación:

- **Serie Los Lagos (LLO-1)** clasificados como **Vis7**, sus limitaciones son inherentes a la condición del suelo y a la presencia de superficial y subsuperficial. En el área de estudio, en sectores colinajes de pendientes suaves, se describieron suelos con características que permiten asignarlos a clase **IVs2** que, si bien presentan buenas características de textura y estructura, son suelos excesivamente drenados, lo que dificulta las labores de riego y limita los potenciales de fertilización. Además, las pendientes presentes implican riesgos de erosión y exigen manejos adecuados a su condición de fragilidad. Limitándose su uso a la actividad forestal y mejoramiento de praderas de riego y/o secano, además del uso en zonas puntuales para pequeños invernaderos y chacras. El desarrollo de cultivos se verá limitado por las condiciones antes expuestas. También se debe considerar el desarrollo de cultivos intensivos bajo plástico, con una alta preparación del suelo.

Corresponden de acuerdo a CIREN (2003) a categoría 6 de riego y 5 de drenaje, condición de riego corregible si se desarrollan los métodos adecuados y que no impliquen riesgos de erosión debido a las pendientes presentes. De **aptitud frutal E**, es decir sin aptitud, salvo sectores favorables en que con terráceo y preparación del suelo se desarrollan plantaciones de frutales de muy baja escala, pudiendo considerarse de **aptitud C**.

- **Serie Los Lagos (LLO-6)** clasificados como **VIIe1**, sus limitaciones son inherentes a la condición del suelo y topográfica, existiendo evidencia de procesos erosivos pasados y activos. Limitándose su uso a la actividad forestal y mejoramiento de praderas de secano, además de los ya mencionados usos acotados en invernaderos y chacras, con la habilitación respectiva del suelo. El desarrollo de cultivos se verá limitado por las condiciones antes expuestas.

Corresponden de acuerdo a CIREN (2003) a categoría 6 de riego y 6 de drenaje. De **aptitud frutal E**, es decir sin aptitud.

- **Serie Liquiñe (LQE-1)** clasificados como **Vlle1**, sus limitaciones son inherentes a la condición del suelo y a la topografía, que condiciona riesgos de erosión, además de condiciones de muy alta permeabilidad. En el área de estudio, en sectores puntuales de menores pendientes que ya han perdido la cubierta boscosa original, se describieron suelos que, si bien presentan buenas características de textura y estructura, estas se ven limitadas por las pendientes medias. Condiciones que permiten asignarlos a clase **Vie1**, limitándose su uso a la actividad forestal y ganadera marginal (aunque en sectores pueden desarrollarse praderas mejoradas de riego) O al desarrollo de cultivos intensivos bajo plástico, con una alta preparación del suelo.

Corresponden de acuerdo a CIREN (2003) a **categoría 6 de riego y 6 de drenaje**, es decir suelos no adaptados para el riego, salvo en sectores muy puntuales en que puedan desarrollarse praderas de riego. De **aptitud frutal E**, es decir sin aptitud, salvo sectores en que con una intensiva preparación del suelo se podrían desarrollar plantaciones de frutales que no exijan suelos profundos para su arraigamiento, pudiendo considerarse de **aptitud C**.

- **Terrazas aluviales (TA-12)** clasificadas como **IVs0**, sus limitaciones son inherentes a la condición del suelo debido a texturas medias a muy gruesas. En el área de estudio, se presentar con características texturales medias, pero con muy abundante pedregosidad subsuperficial, lo que limita fuertemente la profundidad efectiva del suelo, además de una alta permeabilidad, pudiendo clasificarse como **IVs4**. Su mayor potencial es para el desarrollo de praderas mejoradas de riego y desarrollo de cultivos anuales, su uso en plantaciones frutales será para especies sin requerimientos de mayor profundidad de enraizamiento.

Corresponden de acuerdo a CIREN (2003) a **categoría 3s de riego y 5 de drenaje**, es decir suelos pobremente adaptados para el riego, debido a la alta permeabilidad del suelo. De **aptitud frutal D**, con severas limitaciones, salvo sectores en que con una intensiva preparación del suelo se podrían desarrollar plantaciones de frutales que no exijan suelos profundos para su arraigamiento, pudiendo considerarse de **aptitud C**.

- **Terrazas aluviales (TA-14)** clasificadas como **IIIs0**, sus limitaciones son inherentes a la condición del suelo debido a texturas medias a muy gruesas. En el área de estudio, se presentar con características texturales medias, pero con abundante pedregosidad subsuperficial, lo que limita la profundidad efectiva del suelo, además de una alta permeabilidad. Su mayor potencial es para el desarrollo de cultivos y praderas mejoradas de riego, su uso en plantaciones frutales será para especies sin requerimientos de mayor profundidad de enraizamiento.

Corresponden de acuerdo a CIREN (2003) a **categoría 3s de riego y 5 de drenaje**, es decir suelos pobremente adaptados para el riego, debido a la alta permeabilidad del suelo. De **aptitud frutal D**, con severas limitaciones, salvo sectores en que con

preparación del suelo se podrían desarrollar plantaciones de frutales que no exijan suelos profundos para su arraigamiento, pudiendo considerarse de **aptitud C**.

- **Misceláneo Morrenas (MM)** clasificados como **Vlls7**, sus limitaciones son inherentes a la condición del suelo y a la presencia de una alta pedregosidad superficial. En el área de estudio, en sectores puntuales de menores pendientes que ya han perdido la cubierta boscosa original, se describieron suelos que si bien presentan buenas características de textura y estructura, estas se ven limitadas por las pendientes presentes alta pedregosidad superficial, y poca profundidad efectiva. Condiciones que permiten asignarlos a clase **Vis7**, limitándose su uso a la actividad forestal y ganadera marginal. O al desarrollo de cultivos intensivos bajo plástico, con una alta preparación del suelo.

Corresponden de acuerdo a CIREN (2003) a **categoría 6 de riego y 6 de drenaje**, condiciones difícilmente corregibles para adaptarlos al uso de praderas mejoradas. De **aptitud frutal E**, es decir sin aptitud, salvo sectores en que con una intensiva preparación del suelo se podrían desarrollar plantaciones de frutales que no exijan suelos profundos para su arraigamiento, pudiendo considerarse de **aptitud C**.

- **Misceláneo Quebrada (MQ)** clasificados como **Vlle1**, sus limitaciones son inherentes a la condición de inestabilidad entre los procesos erosivos y de depósito en fondos de quebradas. En el área de estudio debe limitarse su uso a la actividad forestal solo para la obtención de productos forestales no madereros (PFNM) y a la conservación de la vida silvestre por su valor como hábitat núcleo y corredores de fauna nativa.

Corresponden de acuerdo a CIREN (2003) a **categoría 6 de riego y 5 de drenaje**. De **aptitud frutal E**, es decir sin aptitud.

En la Figura 4.4-1 se presenta en forma general la distribución espacial de la potencialidad de riego como conclusión del estudio de suelos. En este sentido es clave enfatizar que a nivel predial se observaron pequeños sectores en donde es posible establecer agricultura de riego con el manejo adecuado, principalmente en invernaderos, chacras y frutales menores, dándose incluso en algunos casos de instalar especies tipo arándanos.

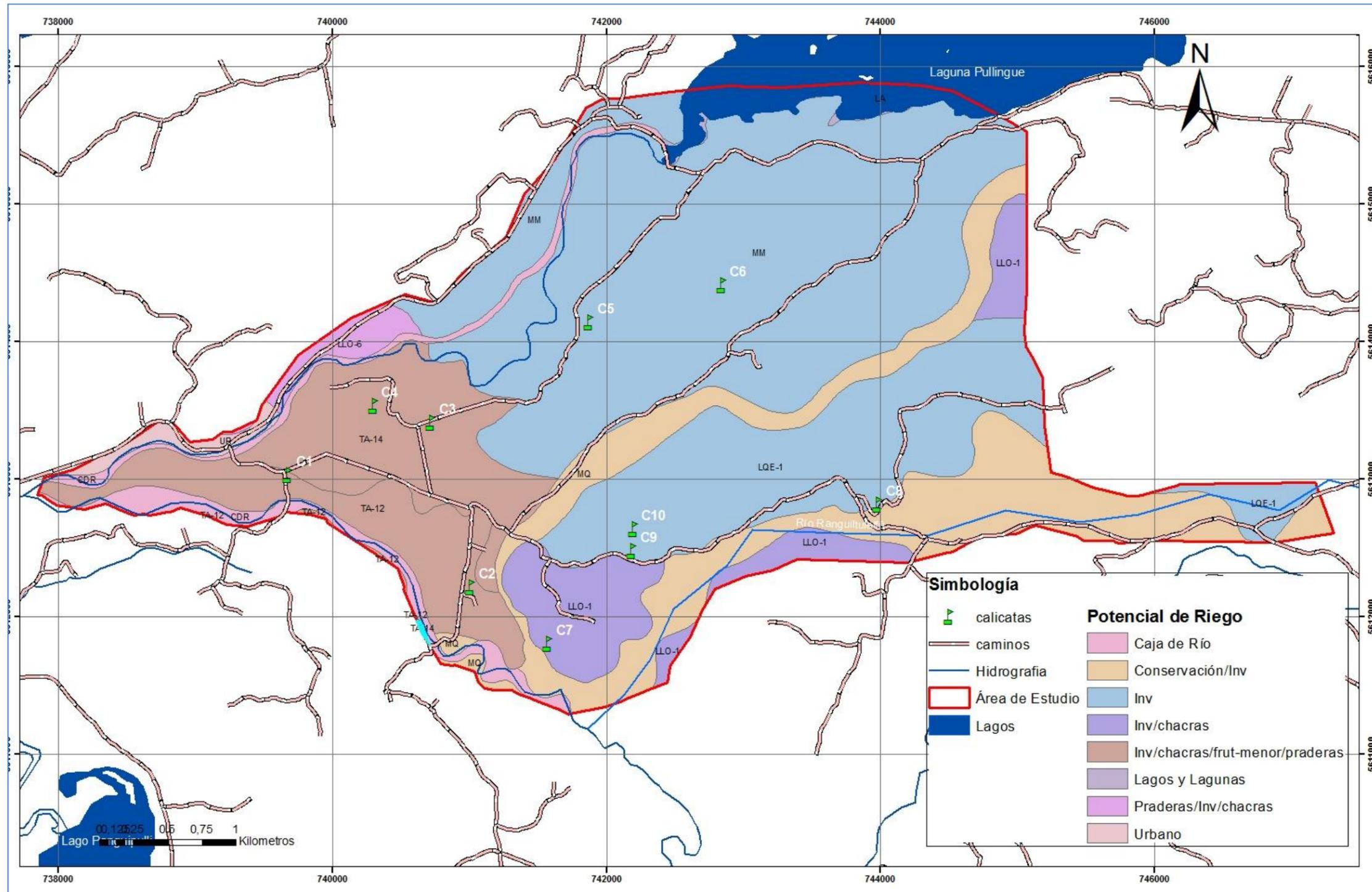


FIGURA 4.4-1
POTENCIALIDAD DE RIEGO SEGÚN ESTUDIO DE SUELOS

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio de suelos.

4.5. BIBLIOGRAFÍA

- **Borgüel, R. 193.** Tomo II Geomorfología. Instituto Geográfico Militar. Santiago. 182 pp.
- **CIREN. 2003.** Descripciones de suelos, materiales y símbolos Estudio Agrológico X Región Publicación 123. CIREN. Santiago. 379 pp.
- **FAO. 2009.** Guía para la descripción de suelos. FAO. Roma. 111 pp.
- **Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C., Encina Rojas, A., Jones, A., Krasilnikov, P., Mendonça Santos Brefin, M.L., Montanarella, L., Muñiz Ugarte, O., Schad, P., Vara Rodríguez, M.I., Vargas, R. (eds). 2014.** Atlas de suelos de América Latina y el Caribe, Comisión Europea - Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, L-2995. Luxembourg,. 176 pp
- **Luebert, F. y Plischoff, P. 2005.** Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. Santiago. 316 pp.
- **Luzio, W. (ed). 2010.** Suelos de Chile. Departamento de Ingeniería y Suelos, facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santiago. 364 pp.
- **Oberdorfer, E. 1960.** Pflanzensoziologische Studien in Chile. Ein Vergleich mit Europa. Flora et Vegetatio Mundi 2: 1-208
- **Rivas-Martines, S., Penas, A., Luengo, M. y Rivas-Sáenz, S. 2002.** Worldwide bioclimatic Classification System. Climate and Biosphere CD-Series II. Backhuys Publishers. Leiden.
- **Rodríguez, M. 1989.** Geografía agrícola de Chile. Editorial Universitaria. Santiago. 320 pp.
- **Soil Survey Staff. 1999.** Soil Taxonomy A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys Agriculture Handbook #436. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. Washington DC. 886 pp.
- **Teillier, S. 2003.** Mediterranean forests in Chile; limits, communities and dynamics. En: The Mediterranean World, Environment and Hystory (fouache, E. ed.). Elsevier. Paris. Pp: 215-232

5. SITUACIÓN ACTUAL AGROPECUARIA Y DE RIEGO

5.1. LISTADO DE USUARIOS BENEFICIADOS

Los beneficiarios del proyecto, corresponden a los agricultores seleccionados por la directiva de la Sociedad por Acciones (SpA) de Regantes del Valle de Tralcapulli.

El listado de regantes completo, incluyendo el nombre del beneficiario, sector, Estrato de tamaño predial, rol del Servicio de Impuestos Internos, superficie total y regable, se presenta en el Anexo 5-1 (digital).

5.2. ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD AGRÍCOLA

En directa relación con el acápite anterior, la siguiente estratificación predial se basa en los antecedentes entregados por la Organización de Regantes del Valle de Tralcapulli SpA y la revisión en terreno en la campaña de aplicación de la encuesta simple agropecuaria, la cual se complementó con la revisión de los datos de estratificación predial presentes en el VII Censo Agropecuario del año 2007.

Los criterios utilizados para definir los estratos han sido definidos a partir de dos vías; la primera de ellas proviene de las recomendaciones entregadas por la dirigencia de la Organización de Regantes, la cual fue sostenida por lo recabado en las encuestas realizadas a los agricultores. La segunda vía proviene de las observaciones hechas en terreno, reafirmadas al momento de la aplicación de la encuesta simple, en donde se pudo contemplar la realidad productiva de los agricultores, determinada por su actividad silvoagropecuaria, su grado de intensidad de explotación y el impacto económico que esta genera en el núcleo familiar, lo cual entregó las directrices necesarias para realizar la estratificación. Con lo anterior se realizaron iteraciones del cambio de patrones al proponer distintas clasificaciones de estratos de tamaño predial para identificar diferencias significativas. Además, se procuró no diferir demasiado de los estratos propuestos por el Censo agropecuario de 2007, con fines de comparabilidad.

A continuación, se presentan los estratos definidos a partir de la superficie regable, que es más representativa para la determinación de las diferencias productivas que la superficie total en la zona de estudio:

- **Estrato de tamaño 1:** Predios de tamaño menor o igual a 1,0 ha de superficie regable. Corresponden generalmente a los originados por sub-divisiones de sucesión hereditaria o usos reales de suelo. Se caracterizan por ser predios de subsistencia porque su destino preferencial es habitacional, con una pequeña explotación agrícola, en base a huerto casero para autoconsumo o cultivo de bajo nivel tecnológico.
- **Estrato de tamaño 2:** Predios de tamaño mayor a 1,0 ha y menor o igual a 5,0 ha de superficie regable. Corresponden a pequeños agricultores, los que mantienen una

agricultura familiar campesina, por lo general de bajo nivel tecnológico asociado a praderas naturales, chacras de secano y huertos frutales.

- **Estrato de tamaño 3:** Predios de tamaño mayor a 5,0 ha y menor o igual a 10 ha de superficie regable. Estos predios incluyen mayoritariamente a parcelas agrícolas en que se mantienen praderas naturales, pequeñas porciones intervenidas con variedades forrajeras mixtas, para el suplemento alimenticio del ganado bovino, ovino y porcino criado en forma extensiva. Existen al igual que en el resto de los estratos, chacras de autoconsumo y huertos frutales. La presencia de bosque nativo se hace cada vez más importante en cuanto a la superficie ocupada, sin embargo, este no es explotado comercialmente, si no, más bien, se promueve su conservación. En contraposición al último punto, algunos predios han incursionado con plantaciones forestales, principalmente de pino y eucalipto, pero aún en muy baja escala.
- **Estrato de tamaño 4:** Predios de tamaño mayor a 10 ha de superficie regable. Son predios que se considerarán como “muy grandes” para la zona y contemplan, por lo general, una pequeña porción cultivada, principalmente con chacras y huertos frutales de secano para el autoconsumo, mientras que la gran mayoría del terreno se encuentra ocupado con bosque nativo, en menor proporción existen superficies forestadas con pino y eucalipto, praderas naturales, mixtas y artificiales.

El Cuadro 5.2-1 presenta la estratificación predial para el área de estudio en cuanto al número de predios y la superficie física involucrada ajustada en concordancia con las fuentes de información mencionadas.

**CUADRO 5.2-1
PREDIOS POR ESTRATO ÁREA DE ESTUDIO**

Sector	Estratos	N° predios		Total Predial		Total Regable	
		Nº	%	ha	%	ha	%
1	E1 (0 a 1 ha)	12	18,2	10,7	1,7	7,5	2,2
	E2 (1 a 5 ha)	34	51,5	135,9	21,1	85,9	25,0
	E3 (5 a 10 ha)	8	12,1	121,3	18,8	59,0	17,1
	E4 (>10 ha)	12	18,2	376,5	58,4	191,5	55,7
	Total	66	100,0	644,4	100,0	343,9	100,0
2	E1 (0 a 1 ha)	16	29,6	11,6	5,4	9,3	5,2
	E2 (1 a 5 ha)	27	50,0	87,4	40,4	68,1	38,5
	E3 (5 a 10 ha)	7	13,0	59,8	27,6	53,1	30,0
	E4 (>10 ha)	4	7,4	57,5	26,6	46,6	26,3
	Total	54	100,0	216,2	100,0	177,0	100,0
Total General		120	-	860,6	-	520,9	-

Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes primarias y secundarias.

Cabe destacar que la información entregada por la Organización de Regantes, se encuentra actualizada casi en su totalidad, existiendo solamente pequeñas incompatibilidades, ligadas a las siguientes situaciones:

- Predios que según antecedentes de propietarios in situ se encuentran subdivididos, principalmente a través de la entrega de Usos Reales de Suelo, situación que no ha sido informada al SII ni a la Organización.
- Predios cuyo propietario no vive en la zona y/o no desarrolla actividades en el mismo, dificultando su ubicación y entrevista. Situación que no es del conocimiento de la Organización de Regantes.

5.3. ENCUESTA AGROPECUARIA

5.3.1. 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 5-2 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 seco 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.

En este contexto, la metodología de extrapolación de la información para los predios promedio y la superficie expandida del área de estudio consiste en utilizar la distribución porcentual de los tipos de superficie y los cultivos existentes en cada sector, nivel tecnológico y estrato de tamaño predial determinada a partir de los resultados de la encuesta simple. El factor de extrapolación depende de la cobertura alcanzada en cada estrato del nivel tecnológico respectivo.

5.3.2. Aplicación de la Encuesta

La campaña de terreno se llevó a cabo desde el 02 al 06 de Abril de 2016, con un equipo conformado por tres encuestadores capacitados para dichos fines, uno de los cuales realizó una marcha blanca de un día, que tuvo como finalidad de evaluar la pertinencia y eficacia de la metodología de entrevista a realizar. La campaña requirió un total de 16 jornadas/hombre de nueve horas cada una, incluyendo la marcha blanca antes mencionada.

La encuesta simple se aplicó a un universo de 99 de las 120 familias propuestas por la Organización de Regantes del Valle de Tralcapulli SPA (82,5% de representatividad), quienes, de manera interna y autónoma, determinaron el número de individuos que estarían involucrados en esta instancia de participación. Los predios sin encuestar, ya no viven en el sector y no fue posible contactarlas o fueron incorporados en forma posterior a la campaña de terreno.

La aplicación de la encuesta no estuvo exenta de dificultades, debido principalmente a la baja capacidad de dimensionamiento, de parte de los agricultores, de algunos parámetros productivos y de superficie, lo cual ralentizaba la toma de datos de parte de los encuestadores, siendo necesario en varias oportunidades, la interpretación de la información recibida y su posterior corroboración con el encuestado, previo a ser recolectada en el documento. Lo anterior hizo necesario, destinar mayor tiempo a la aplicación de la encuesta simple para que, de ese modo, la información recopilada fuese coherente con la realidad silvoagropecuaria del sector y cómodamente procesable en gabinete.

El control de calidad de las encuestas fue efectuado en terreno en las siguientes etapas:

- Realización de una marcha blanca con el fin de evaluar la calidad y pertinencia de las preguntas de la encuesta.
- Revisión y análisis de consistencia lógica y calidad de la información de la encuesta. Esto fue realizado en terreno por el encuestador y en gabinete por el jefe de terreno.
- Revisión final de las encuestas.

Las encuestas realizadas se encuentran disponibles en el Documento Interno del Estudio DIE-01. Además, en el Anexo 5-3 se presenta la sistematización de la encuesta simple.

5.3.3. Resultados

5.3.3.1. Tenencia de la Tierra

El tipo de tenencia de la tierra principal es la “Propiedad” (ser dueño de la tierra), la que abarca en el área de estudio el 80,8% de los predios, la otra forma de tenencia que destaca es el “Derecho Real de Uso de Suelo” con un 12,1%, situación bastante común en zonas donde los habitantes son principalmente pertenecientes a alguna etnia indígena y otorgan este Derecho, principalmente de padre a hijo(a), con la finalidad de que estos últimos puedan acceder a beneficios habitacionales y/o de desarrollo productivo, también es posible destacar la casi nula existencia de mediería en este sector. En el Cuadro 5.3.3.1-1, es posible observar la información sistematizada en relación con la tenencia de la tierra por estrato y nivel tecnológico.

CUADRO 5.3.3.1-1
NUMERO DE PREDIOS SEGÚN TENENCIA DE LA TIERRA
RESULTADOS ENCUESTA

Tenencia	Propiedad		Sucesión		Arriendo		Mediería		Derecho Real De Uso		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
E1	23	71,9	1	3,1	0	0,0	0	0,0	8	25,0	32	100,0
E2	39	81,3	2	4,2	1	2,1	2	4,2	4	8,3	48	100,0
E3	9	90,0	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10	100,0
E4	9	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	100,0
Total	80	80,8	4	4,0	1	1,0	2	2,0	12	12,1	99	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

5.3.3.2. 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 para el riego o la condición de secano; superficies forestadas y/o con presencia de vegetación nativa, presencia de caminos, bodegas y viviendas, correspondiente a la superficie indirectamente productiva; y la existencia de terreno sin uso agrícola, que posea potencial agrícola y los suelos que carecen de él, en este caso principalmente terrenos muy pedregosos como lo pueden ser sitios aledaños a las riberas del río o terrenos en laderas con afloramientos rocosos, característicos de la zona de estudio.

A partir de la información recopilada en la encuesta simple, se desprende que las superficies de riego son muy reducidas, se caracterizan por ser principalmente de tipo superficial, las que se abastecen de pequeños afloramientos naturales tipo vertientes y se encargan del riego de chacras y huertos destinados principalmente al autoconsumo. Esta superficie no representa más del 1,2% del área total en estudio. Mientras que, las superficies regadas con aguas subterráneas son casi inexistentes. Los cultivos que se desarrollan con mayor intensidad, lo hacen generalmente bajo régimen de secano, como por ejemplo papas y leguminosas, destinadas principalmente al autoconsumo y propagación (“semilla”) en el primero de los casos, mientras que las segundas son generalmente almacenadas para su consumo en invierno; la superficie destinada a su cultivo es un poco mayor y alcanza un 9,0% de la superficie estudiada.

En contraposición, la mayor parte del terreno se encuentra cubierto de vegetación nativa, condición que supera el 36% de la superficie en estudio. Lo mismo ocurre con las praderas naturales, desarrolladas netamente bajo un régimen de secano y destinadas principalmente al pastoreo del ganado criado en la zona, alcanza más de un 29% de la superficie estudiada. Cabe destacar que, en esta última superficie mencionada, prácticamente no se realizan labores de mantenimiento ni mejoramiento, por lo que su potencialidad futura seguirá ligada, principalmente, al rubro pecuario. En paralelo, existen porciones de terreno, equivalentes a poco más del 10% del total de la superficie estudiada, que si cuentan con potencialidad agrícola, dado que, aunque en la actualidad no son mayormente utilizadas, tampoco presentan el grado de deterioro existente en las praderas de pastoreo antes descritas, por lo que serían fácilmente aprovechables en el futuro.

Por su parte, los terrenos derechamente improductivos suman un considerable 8,9% del área total en estudio, de los cuales, gran parte se encuentran constituidos por terrenos de depósitos aluviales y laderas de alta pendiente y con alta contenido pedregoso. Los terrenos indirectamente productivos suman en total un 2,5% de la superficie estudiada, de las cuales mayormente se refieren a zonas destinadas a la vivienda, galpones y corrales para el ganado y aves de corral.

Esta distribución de la superficie, entrega indicios de un desarrollo poco significativo de rubro agropecuario en la actualidad, el cual obedece tanto a factores culturales, ligados al tipo de actividades agropecuarias que se han desarrollado históricamente en la zona, las cuales no han involucrado explotaciones con un grado de intensidad mayor al autoconsumo o subsistencia. No obstante, esta situación ha ido dando un vuelco importante, debido a la búsqueda de alternativas productivas de mayor rentabilidad de parte de los habitantes del sector, las cuales necesariamente requerirán de un mejoramiento sustancial de la infraestructura, asociada tanto al rubro productivo en cuestión, ya sea relacionado al ámbito agrícola o pecuario, como al que sostendrá dichas producciones y el cual se avoca el presente estudio: la infraestructura de riego.

En el Cuadro 5.3.3.2-1 se presenta la información recopilada de la encuesta en función del tipo de superficie que presentan los predios de cada agricultor y la estructura de la propiedad agrícola.

CUADRO 5.3.3.2-1
TIPO DE SUPERFICIE AGRICOLA
RESULTADOS ENCUESTA

Tipo de Superficie	E1		E2		E3		E4		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Riego con agua superficial	1,7	3,6	3,9	1,9	2,5	2,2	0,2	0,0	8,3	1,2
Riego con agua subterránea	0,4	0,8	0,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,2
Cultivos en secano	4,7	9,7	32,9	15,6	14,3	12,6	11,1	3,4	63,0	9,0
Praderas en secano	6,4	13,2	50,9	24,1	52,4	46,2	95,0	29,2	204,6	29,3
Forestada	0,0	0,0	3,4	1,6	5,0	4,4	4,0	1,2	12,4	1,8
Bosque Nativo	19,3	39,6	79,3	37,6	28,8	25,4	130,6	40,1	258,0	36,9
Indirectamente productiva	4,0	8,3	7,8	3,7	2,7	2,4	2,8	0,9	17,3	2,5
Sin uso potencialmente Regable	5,3	10,8	18,3	8,7	5,8	5,1	42,6	13,1	71,9	10,3
Improductiva	6,9	14,1	13,9	6,6	2,1	1,9	39,3	12,1	62,1	8,9
Total	48,6	100,0	211,1	100,0	113,4	100,0	325,5	100,0	698,6	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

5.3.3.3. Superficie Cultivada

De los resultados obtenidos, es posible apreciar a primera vista, el escaso progreso que ha experimentado la actividad agrícola y pecuaria en la zona, el insuficiente abanico de rubros involucrados y la insistencia por el desarrollo de cultivos de baja rentabilidad y rendimientos; problemas que se pueden asociar tanto a la matriz cultural, que rige y guía de forma tradicional a las explotaciones agropecuarias locales, orientadas casi en su totalidad al autoconsumo y subsistencia, como a la falta de infraestructura, principalmente de riego, que permita ambicionar, de parte de los propios agricultores, un escenario productivo de mayor intensidad y dinamismo.

Según estos resultados, la escasa cantidad de explotaciones agrícolas existentes en la zona, se desarrolla bajo dos regímenes hídricos, uno de secano y uno de riego. El primero de ellos y de mayor relevancia, en cuanto a la cantidad de superficie utilizada, cuenta con grupos de cultivos característicos tales como: cultivos anuales, en el que a su vez se destaca a la papa, equivalente a poco más del 7% de la superficie de secano cultivada; se desarrollan también algunas especies frutales, representados minoritariamente por huertos caseros (manzanos, cerezos, perales, etc.), destinados al autoconsumo y que no superan el 4% de la superficie de secano cultivada. De igual forma, bajo la misma condición de secano, se aprovecha una importante superficie en forma de praderas, las cuales, son ampliamente dominadas por las de origen natural, equivalentes al casi el 60% de la superficie de secano estudiada y que son destinadas exclusivamente al pastoreo del ganado criado por los mismos agricultores. Por su parte, existe un 10% de superficie de praderas que ha sido mezclada con especies forrajeras mixtas, así como una menor fracción de otras especies, tales como la avena forrajera, equivalente a poco más del 3% de la superficie de secano cultivada, que tienen como finalidad, incrementar la disponibilidad de biomasa vegetal para el alimento del mismo ganado antes mencionado.

Por otro lado, la escueta cantidad de cultivos desarrollados bajo régimen de riego, equivalentes a poco más del 3% de la superficie estudiada, son abastecidos a partir de captaciones de agua, de carácter rústicas, consistentes en construcciones artesanales para la acumulación y posterior conducción del agua, principalmente por medio de mangueras de polietileno, hacia las zonas de cultivo, en donde se acumula en pequeños estanques o es entregada de forma directa a los cultivos, a través de métodos tradicionales de riego (surcos, tendido, entre otros), siendo muy puntuales los casos en donde se aplica mayor tecnología de riego. Entre los cultivos regados que se pueden destacar, dentro de los resultados arrojados por la aplicación de la Encuesta Simple, se encuentran algunos cultivos anuales, dispuestos en chacras caseras al aire libre, equivalentes a casi el 60% de la superficie regada, cultivos hortícolas, dispuestos en pequeños invernaderos, correspondientes a poco más del 25% de la superficie regada catastrada y cultivos frutales de mayor rentabilidad, en donde destaca la frambuesa, que ocupa cerca del 15% de la superficie regada en la zona de estudio.

En los Cuadro 5.3.3.3-1 se presentan los resultados provenientes de la aplicación de la encuesta simple, separados por estrato de tamaños de los predios, para tener una mejor perspectiva de la realidad del valle.

En otro ámbito, el análisis de los resultados arrojados por la aplicación de la encuesta simple en la zona de estudio permite, tal como se explicita en el Cuadro anteriormente expuesto, conocer y comprender la realidad productiva del sector. Sin embargo, considerando que el presente estudio, pretende dar un mayor potencial a la actividad agropecuaria existente, también posibilitará la expansión de la misma, para lo cual se requerirá de la reconversión de una considerable cantidad de superficie, que en la actualidad es utilizada en cultivos de baja productividad y rentabilidad o simplemente se encuentra en desuso. En este sentido, de los predios visitados y encuestados, se desprende que la superficie disponible para ser incorporada a un régimen de riego futuro, comprende casi el 78% de la actual superficie explotada bajo régimen de secano, dentro de la cual destaca, un 54,9% de superficie de praderas, seguido de otro 19% de cultivos de secano y una menor proporción,

cercana al 4% de superficie actualmente forestada. Por su parte, el restante porcentaje de terreno incorporable a riego, equivalente a poco más del 22%, actualmente se encuentra en desuso.

CUADRO 5.3.3.3-1
SUPERFICIE CULTIVADA SEGÚN ESTRATO DE TAMAÑO DE PREDIOS
RESULTADOS ENCUESTA

Cultivos			E1		E2		E3		E4		Total	
			ha	%								
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	1,9	91,54	2,3	49,28	1,2	48,98	0,2	100,00	5,6	59,58
		Hortalizas Invernadero	0,0	0,00	1,4	29,29	1,0	40,82	0,0	0,00	2,4	25,19
	Frutales	Frambuesa	0,2	8,46	1,0	21,43	0,3	10,20	0,0	0,00	1,4	15,22
	Subtotal Riego		2,1	100,0	4,7	100,0	2,5	100,0	0,2	100,0	9,4	100,0
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	1,1	9,45	9,4	10,82	1,0	1,40	2,6	2,36	14,1	5,03
		Papa	1,3	11,74	12,5	14,28	3,1	4,33	3,1	2,82	20,0	7,13
		Trigo	0,8	6,75	6,4	7,34	4,0	5,59	4,3	3,91	15,5	5,52
	Frutales	Huerto Casero	1,6	14,43	4,7	5,34	2,2	3,02	1,1	1,01	9,5	3,40
		Murta	0,0	0,00	0,0	0,00	4,0	5,59	0,0	0,00	4,0	1,43
	Praderas	Avena Forrajera	0,3	2,25	4,1	4,70	1,9	2,65	3,5	3,18	9,8	3,48
		Mixta	0,0	0,00	8,2	9,43	16,5	23,04	3,5	3,18	28,2	10,08
		Natural	6,2	55,39	38,5	44,19	34,0	47,41	88,0	79,92	166,6	59,51
	Forestal	Pino	0,0	0,00	0,8	0,86	5,0	6,98	2,5	2,27	8,3	2,95
		Eucaliptus	0,0	0,00	2,7	3,04	0,0	0,00	1,5	1,36	4,2	1,48
Subtotal Secano		11,1	100,0	87,2	100,0	71,6	100,0	110,1	100,0	280,0	100,0	
Total Cultivos			13,2	-	91,9	-	74,1	-	110,3	-	289,4	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

En el Cuadro 5.3.3.3-2, se aprecia la disponibilidad de superficie incorporable a riego, separados por estratos de tamaños de predios y el tipo de explotación que presenta en la actualidad.

CUADRO 5.3.3.3-2
SUPERFICIE DE SUELOS INCORPORABLES A UN RÉGIMEN DE RIEGO
RESULTADOS ENCUESTA

Tipo de Suelos	Suelos Incorporables a Riego	E1		E2		E3		E4		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
En Uso	Cultivos en secano	4,7	30,4	31,4	32,2	14,3	18,9	11,1	8,3	61,5	19,0
	Praderas en secano	5,5	35,6	44,5	45,8	50,6	66,9	76,5	57,0	177,2	54,9
	Forestada	0,0	0,0	3,2	3,2	5,0	6,6	4,0	3,0	12,2	3,8
	Subtotal Suelos en Uso	10,2	66,0	79,1	81,2	69,9	92,4	91,6	68,3	250,8	77,7
Sin uso		5,3	34,0	18,3	18,8	5,8	7,6	42,6	31,7	71,9	22,3
Total		15,5	100,0	97,4	100,0	75,6	100,0	134,2	100,0	322,7	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

5.3.3.4. Sistemas de Riego

Si bien, según los resultados arrojados por la aplicación de la encuesta simple, la mayor parte de la superficie de cultivo existente, se desarrolla bajo un régimen de secano, la reducida cantidad de cultivos que lo hacen bajo alguna modalidad de riego, presentan distintas realidades en cuanto al grado de tecnificación y precisión utilizados para dichos métodos; encontrándose que más del 40% de la superficie solo se vale de mangueras de polietileno, para la aplicación del agua, ya sea de forma directa o ejerciendo una especie de aspersión manual. Otra proporción, equivalente a poco más del 36%, utiliza el método de riego por cinta, la cual en la mayoría de los casos es instalada de forma artesanal y no cuenta con los equipos de bombeo, fertirriego ni filtrado apropiados para su correcto funcionamiento, lo cual repercute directamente en la eficiencia de este método. Del mismo modo, en una proporción menor, se encuentran instalaciones artesanales de riego asociados a la aspersión y goteo, equivalentes al 7,98% y 15,22% de la superficie regada catastrada, encargadas de abastecimiento de praderas artificiales y pequeños huertos de frambuesas respectivamente.

En el Cuadro 5.3.3.4-1 se presentan las superficies asociadas a los distintos métodos de riego existentes en la zona de estudio, su proporcionalidad respecto al total de la superficie regada y separada según estratos de tamaño de los predios.

CUADRO 5.3.3.4-1
SISTEMAS DE RIEGO UTILIZADOS SEGÚN ESTRATOS DE TAMAÑO DE PREDIOS
RESULTADOS ENCUESTA

Estrato	Superficie (ha) y proporción (%) por método de riego									
	Goteo		Cintas		Aspersión		Manguera		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
E1	0,18	8,46	0,55	25,61	0,75	35,24	0,65	30,69	2,13	100,00
E2	1,00	21,43	1,10	23,57	0,00	0,00	2,57	55,00	4,67	100,00
E3	0,25	10,20	1,75	71,43	0,00	0,00	0,45	18,37	2,45	100,00
E4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	100,00	0,15	100,00
Total	1,43	15,22	3,40	36,14	0,75	7,98	3,82	40,66	9,40	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

5.3.3.5. Ganadería

La ganadería en el área de estudio está constituida principalmente por ganado ovino, con 749 cabezas y bovino con 469 cabezas, tal como se puede apreciar en el Cuadro 5.3.3.5-1. En este cuadro también es posible observar detalladamente, por estrato de tamaño de los predios, el número de animales que posee cada uno, observándose que, en el caso del ganado bovino, que requiere de una mayor superficie de pastoreo para su correcto desarrollo, es en el estrato E4 en donde se encuentran en mayor número, alcanzando el 46,1% del total de cabezas bovinas del área de estudio. Mientras que, por otro lado, en relación al ganado ovino, que requiere de una menor superficie de pastoreo por animal, para su correcto desarrollo, se expresa en mayor número en el estrato 2, alcanzando el 53,4% del total de cabezas ovinas del área de estudio.

Otros ejemplares que se encuentran en un número considerable dentro del área de estudio, es el ganado porcino que, si bien no es criado en forma intensiva, sino más bien de forma asilvestrada, para el consumo local, alcanza la no despreciable cifra de 157 cabezas.

**CUADRO 5.3.3.5-1
DISTRIBUCIÓN DE CABEZAS DE GANADO SEGÚN ESTRATO DE TAMAÑO DE PREDIO
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	Bovinos		Ovinos		Equinos		Caprinos		Cerdos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
E1	15	3,2	82	10,9	3	13,0	0	0,0	3	1,9
E2	174	37,1	400	53,4	9	39,1	24	100,0	40	25,5
E3	64	13,6	204	27,2	7	30,4	0	0,0	14	8,9
E4	216	46,1	63	8,4	4	17,4	0	0,0	100	63,7
Total	469	32,98	749	52,7	23	1,6	24	1,7	157	11,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

En relación a los grupos de ganado mayormente representados, se desprende que, en cuanto al ganado bovino, su mayor existencia la comprenden las ejemplares hembras, destinadas principalmente a la producción de leche y reproducción, las cuales alcanzan las 195 cabezas. Casi en la misma proporción aparecen los terneros(as), que alcanzan las 110 cabezas, que se desarrollan en dos grupos bastante similares, de novillos y vaquillas, que alcanzan los 53 y 56 ejemplares respectivamente. Otro grupo de menor cantidad de ejemplares, pero de no menor importancia, son los bueyes, con 48 ejemplares, comprenden gran parte de la fuerza de trabajo de los campos, así como también en el traslado de materiales, forraje e incluso de personas, siendo considerados una inversión de gran importancia de parte de los agricultores del sector.

En el Cuadro 5.3.3.5-2 se presenta la distribución del ganado bovino, en relación a los grupos de ejemplares antes descritos y separados según estrato de tamaño de los predios catastrados.

**CUADRO 5.3.3.5-2
DISTRIBUCIÓN DE CABEZAS DE BOVINOS
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	Vacas		Toros	Vaquillas	Novillos	Terneros/as	Bueyes	Total	
	Nº	Crías nacidas vivas	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	%
E1	3	2	1	2	1	4	4	15	3,2
E2	73	43	2	10	14	41	34	174	37,1
E3	31	14	1	7	3	14	8	64	13,6
E4	88	50	3	37	35	51	2	216	46,1
Total	195	109	7	56	53	110	48	469	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

En la misma línea descriptiva, pero en esta ocasión, haciendo referencia al otro grupo de ganado de importancia en la zona de estudio, se desprende que en relación al ganado ovino, la distribución es más equitativa, en cuanto a la presencia de ejemplares hembras y machos. En este sentido se observa que las ovejas presentes en la zona de estudio, alcanzan las 446 cabezas, las cuales son destinadas casi exclusivamente a la reproducción, mientras que la producción de lana no tiene importancia económica para los ganaderos encuestados. Por su parte, los corderos, destinados principalmente a la producción de carne, alcanzan las 290 cabezas y se comercializan en su mayoría, directamente puestos en los predios.

En el Cuadro 5.3.3.5-3 se presenta la distribución del ganado ovino, en relación a los grupos de ejemplares antes descritos y separados según estrato de tamaño de los predios catastrados.

**CUADRO 5.3.3.5-3
DISTRIBUCIÓN DE CABEZAS DE OVINOS
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	Oveja		Cordero	Carnero	Total	
	Nº	Crías nacidas vivas	Nº	Nº	Nº	%
E1	53	27	27	2	82	10,9
E2	222	188	171	7	400	53,4
E3	114	77	87	3	204	27,2
E4	57	15	5	1	63	8,4
Total	446	307	290	13	749	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

5.3.3.6. Mano de Obra Agrícola

La obtención en terreno de los antecedentes de mano de obra constituye una de las secciones con mayor dificultad de la encuesta simple, ya que las respuestas pueden contener diversos sesgos relacionados con aspectos contractuales y estratégicos del productor. En este sentido el número de trabajadores se obtiene en forma directa consultando al entrevistado, poniendo énfasis en la diferenciación de trabajadores permanentes y temporales. Para el cálculo de las jornadas laborales se consulta por las horas promedio al día (H), días a la semana (D), semanas al mes (S) y meses al año (M) en que utiliza a los trabajadores (Tr) de cada categoría y se utiliza la siguiente fórmula estableciendo que una jornada laboral equivale a ocho horas diarias.

$$JornadasAnuales = \frac{HDSMTTr}{8}$$

Esta operación se realizó por separado para hombres y mujeres y cada categoría de trabajador.

De la información obtenida en la encuesta simple, se desprende que casi dos tercios de los trabajadores permanentes están constituidos por el género masculino, los que corresponden al 65,4% del total. De ellos la mayoría corresponden a trabajadores que son parte del núcleo familiar, situación

que resulta generalizada en el área de estudio, tal como es posible de observar en el Cuadro 5.3.3.6-1. De igual forma, las mujeres trabajadoras que se desempeñan de forma permanente, también pertenecen en su gran mayoría al núcleo familiar.

En cuanto a los trabajadores externos que se desempeñan de forma permanente en los predios, su presencia es reducida, dada la baja intensidad de las explotaciones agropecuarias existentes en la zona de estudio.

**CUADRO 5.3.3.6-1
TRABAJADORES (Ts) PERMANENTES
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	Familiares				Externos				TOTALES					
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Total General	
	Nº Ts	%	Nº Ts	%	Nº Ts	%	Nº Ts	%	Nº Ts	%	Nº Ts	%	Nº Ts	%
E1	17	53,1	15	46,9	0	0,0	0	0,0	17	53,1	15	46,9	32	100,0
E2	48	65,8	22	30,1	2	2,7	1	1,4	50	68,5	23	31,5	73	100,0
E3	7	58,3	5	41,7	0	0,0	0	0,0	7	58,3	5	41,7	12	100,0
E4	8	80,0	1	10,0	1	10,0	0	0,0	9	90,0	1	10,0	10	100,0
Total	80	63,0	43	33,9	3	2,4	1	0,8	83	65,4	44	34,6	127	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

En lo que respecta a la mano de obra temporal, esta se encuentra exclusivamente representada por el género masculino, separadas entre las jornadas de varones pertenecientes a la familia, los que alcanzan casi el 65% del total de las jornadas y los varones externos, correspondientes a poco más del 35% del total de jornadas. Las jornadas laborales femeninas son suplidas en este caso, completamente por las trabajadoras permanentes descritas anteriormente.

En el Cuadro 5.3.3.6-2 se observa la distribución de jornadas laborales temporales, separadas tanto por género, como por estratos de tamaño de los predios encuestados.

**CUADRO 5.3.5.7-2
JORNADAS (Js) TEMPORALES
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	Familiares				Externos				TOTALES					
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Total General	
	Nº Js	%	Nº Js	%	Nº Js	%	Nº Js	%	Nº Js	%	Nº Js	%	Nº Js	%
E1	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
E2	290,3	58,9	0,0	0,0	202,6	41,1	0,0	0,0	492,9	100,0	0,0	0,0	492,9	100,0
E3	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-
E4	107,5	89,3	0,0	0,0	12,9	10,7	0,0	0,0	120,4	100,0	0,0	0,0	120,4	100,0
Total	397,8	64,9	0,0	0,0	215,5	35,1	0,0	0,0	613,3	100,0	0,0	0,0	613,3	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

5.3.3.7. Derechos de Aprovechamiento de Aguas

Tal como se describe en apartados anteriores, la agricultura de riego en la zona de estudio, se practica en una proporción menor de superficie, para la cual se utilizan diversas fuentes de abastecimiento hídrico, siendo la más representativa, la proveniente de vertientes, al que se presenta en el 56% de los casos. Cabe destacar que esta fuente de abastecimiento, en muchos casos es compartida por más de un vecino, para lo cual, los agricultores instalan artesanalmente, sistemas de conducción gravitacional, compuestas de mangueras de polietileno, para la irrigación de las parcelas.

Otras fuentes de abastecimiento menos representativas, las componen los pozos tipo noria, equivalentes al 28% del total de casos; infraestructuras que, según los agricultores encuestados, poseen derechos de aprovechamiento de aguas legalmente inscritos, los cuales no necesariamente fueron revalidados a través de la presentación de documentos y de los que, en la actualidad, se extrae agua principalmente por medio de sistemas de bombeo eléctricos, asociados a la red energética domiciliaria. Por último, existen algunos casos en los que se posee derechos de aprovechamiento de aguas superficiales sobre esteros, de los cuales no se obtiene mayor información acerca del detalle del ejercicio de dicho derecho y que junto con otros tipos de extracciones de agua, se clasifican en la casilla Otros, los cuales alcanzan el 16% de los casos estudiados.

En el Cuadro 5.3.3.7-1 se presenta la clasificación de los derechos de aprovechamiento de aguas utilizados por los agricultores de la zona de estudio, separados según tipo de fuente de agua y estratos de tamaño de los predios asociados.

**CUADRO 5.3.3.7-1
DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	Canal		Pozo		Vertiente		Otros*		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
E1	0	0	4	57,1	3	42,9	0	0,0	7	100,0
E2	0	0	3	21,4	7	50,0	4	28,6	14	100,0
E3	0	0	0	0,0	2	100,0	0	0,0	2	100,0
E4	0	0	0	0,0	2	100,0	0	0,0	2	100,0
Total	0	0	7	28,0	14	56,0	4	16,0	25	100,0

*: la casilla otros, corresponde a tres extracciones de agua realizadas desde esteros y una extracción realizada desde una vertiente, para su utilización exclusiva en apicultura.

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

5.3.3.8. 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.

En cuanto al grado de importancia y su nivel de incidencia en la zona de estudio, existe una categoría que es recalcada por la totalidad de los encuestados: la falta de agua superficial, esto, debido a la inexistencia de fuentes claras de abastecimiento hídrico de estas características y de infraestructura que permita su distribución, siendo este último ítem, el segundo ámbito al que casi la totalidad de los agricultores hacen hincapié. En relación a la existencia de agua subterránea, si bien más del 62% de los encuestados, considera que la inexistencia de fuentes de abastecimiento de este tipo, es una problemática relevante en la zona, no es la de mayor relevancia, ya que no es considerada como la principal fuente de agua para el desarrollo futuro de las explotaciones agrícolas del sector.

Otra restricción al desarrollo que se señaló mayoritariamente en la encuesta, hace relación con la disponibilidad de mano de obra, condición que se menciona más del 82% de las encuestas, repercutiendo directamente en otra de las restricciones al desarrollo consultadas en la encuesta; el costo de la mano de obra, que es considerada como una problemática importante en el 72,7% de los casos. Ambas situaciones son posibles de comprender debido a una constante emigración de la población desde el campo, y en especial del rubro agrícola (principalmente de jóvenes), hacia las ciudades, que ofrecen acceso a mejores oportunidades laborales, diversidad de rubros y mejores remuneraciones.

Otra de las restricciones altamente mencionada, indicada en casi el 85% de las encuestas, es el coste de la energía, esto tanto en aquellos agricultores que la utilizan actualmente para el riego de sus cultivos, como en aquellos que no poseen este tipo de instalaciones, pero que ven esta restricción, como una importante barrera al desarrollo de sus iniciativas agropecuarias.

Seguido de las restricciones señaladas anteriormente, se presentan las variables asociadas a estado de los caminos que conectan los predios con los pueblos y ciudades, falta de asesorías y disponibilidad de energía como condicionantes externas que influyen en el desarrollo productivo y en menor medida las restricciones asociadas a mercados, precios de venta de los productos, acceso a créditos y otras.

En el Cuadro 5.3.3.8-1, se presentan las restricciones al desarrollo que los encuestados señalaron en la encuesta simple.

**CUADRO 5.3.3.8-1
RESTRICCIONES AL DESARROLLO
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	Total Usuarios Estrato	Frecuencia de la restricción (% sobre el total usuarios del estrato)													
		Falta de Agua Superficial	Acceso a Agua Superficial	Falta de Agua Subterránea	Estado Caminos	Acceso a Créditos	Mercados	Precios de venta	Disp. Mano de Obra	Costo Mano de Obra	Falta Asesoría	Disp. de energía	Costo de energía	Otras	Ninguna
E1	32	100,0	96,9	71,9	53,1	12,5	18,8	28,1	81,3	71,9	31,3	28,1	87,5	6,3	0,0
E2	48	100,0	95,8	58,3	43,8	14,6	22,9	25,0	79,2	66,7	54,2	37,5	87,5	2,1	0,0
E3	10	100,0	100,0	40,0	60,0	40,0	40,0	10,0	90,0	80,0	50,0	50,0	70,0	0,0	0,0
E4	9	100,0	100,0	77,8	55,6	22,2	11,1	22,2	100,0	100,0	33,3	22,2	77,8	0,0	0,0
Total	99	100,0	97,0	62,6	49,5	17,2	22,2	24,2	82,8	72,7	44,4	34,3	84,8	3,0	0,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple.

5.3.3.9. Otros Antecedentes Productivos

Se abordó una serie de antecedentes relacionados con características del proceso productivo, que son herramienta para definir el nivel tecnológico alcanzado por el agricultor, los cuales se desglosan fundamentalmente en:

- Utilización de material genético certificado
- Utilización de maquinaria y tracción animal
- Asistencia técnica recibida y transferencia tecnológica
- Créditos productivos solicitados
- Participación en concursos de INDAP
- Participación en concursos de la Ley 18.450.
- Uso de Riego Tecnificado

A partir de la información entregada por el Cuadro 5.3.3.9-1 para cultivos anuales o de temporada, se desprende que en el 32,4% de los casos se utiliza material genético certificado. En el caso del uso de maquinaria y tracción animal la segunda posee una mayor incidencia. La tendencia, según las respuestas entregadas en la encuesta cerca del 55% utiliza tracción animal, mientras que el uso de maquinaria alcanza casi el 50%.

En lo referente a asesoría técnica y transferencia tecnológica en cultivos anuales o de temporada, esta supera el 50%, aunque no se obtiene mayor detalle del éxito de dichas intervenciones. Casi el 20% de los encuestados ha solicitado créditos productivos en los últimos 5 años, asociados principalmente a la compra de semillas e insumos agrícolas (fertilizantes y pesticidas), mientras que el acceso a concursos de la Ley de Riego e iniciativas INDAP es muy reducido, solo esta última entidad ha logrado una mayor incidencia, en poco más del 8% de los casos, asociados principalmente en tecnificación de riego en invernaderos y construcción de los mismos. La utilización de riego tecnificado en cultivos anuales o de temporada, va ligada casi directamente a los cultivos bajo invernaderos antes descritos y en menor proporción a otro tipo de cultivos al aire libre, alcanzando entre ambos, casi el 13% de los predios con presencia de estos cultivos.

En el Cuadro 5.3.3.9-1 se hace referencia a los antecedentes productivos y económicos, de parte de los agricultores que poseen cultivos anuales y/o de temporada, separados por estrato de tamaño de predios.

Así mismo a partir de la información entregada por el Cuadro 5.3.3.9-2 para frutales, dado que en general, es un rubro de muy baja incidencia en el sector, se puede desprender que el uso de material genético es prácticamente nulo, existiendo solo en el 2,2% de los casos. En lo referente al uso de maquinaria y tracción animal se puede inferir a partir de esta información que la tendencia es a no utilizarla, sólo el 8,9% de los encuestados utiliza maquinaria, mientras que el uso de tracción animal es nulo para el manejo de los frutales.

CUADRO 5.3.3.9-1
ANTECEDENTES PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS
CULTIVOS ANUALES O DE TEMPORADA
RESULTADOS ENCUESTA

Estrato	Total Usuarios con Cultivos	Frecuencia de uso o participación (% por sobre el total de usuarios con cultivo del estrato)							
		Material genético certificado	Maquinaria	Tracción animal	Asesoría técnica o transferencia tecnológica	Créditos productivos (últimos 5 años)	Concursos de INDAP (últimos 5 años)	Concursos de ley de riego (últimos 5 años)	Riego Tecnificado
E1	20	35,0	40,0	30,0	30,0	5,0	0,0	0,0	10,0
E2	38	34,2	57,9	68,4	55,3	28,9	13,2	2,6	10,5
E3	7	42,9	42,9	57,1	71,4	28,6	14,3	0,0	42,9
E4	6	0,0	33,3	50,0	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	71	32,4	49,3	54,9	50,7	19,7	8,5	1,4	12,7

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

CUADRO 5.3.3.9-2
ANTECEDENTES PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS
FRUTALES
RESULTADOS ENCUESTA

Estrato	Total Usuarios con Frutales	Frecuencia de uso o participación (% por sobre el total de usuarios con frutales del estrato)							
		Material genético certificado	Maquinaria	Tracción animal	Asesoría técnica o transferencia tecnológica	Créditos productivos (últimos 5 años)	Concursos de INDAP (últimos 5 años)	Concursos de ley de riego (últimos 5 años)	Riego Tecnificado
E1	12	0,0	8,3	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	8,3
E2	23	4,3	13,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	4,3
E3	6	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0
E4	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	45	2,2	8,9	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0	4,4

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple Cuadro 5.3.3.9-3

Del mismo modo, la existencia de asesoría técnica y transferencia tecnológica es poco frecuente en frutales, dada la baja superficie explotada, existiendo en solo un 8,9% de los casos un asesoramiento en dicho rubro, lo mismo ocurre con la presencia de sistemas de riego tecnificado, los cuales son utilizados en solo 4,4% de los casos. Por último, siguiendo la misma tendencia, no existe participación de parte de los agricultores, en concursos de INDAP y Ley de Riego, ni solicitud de créditos productivos, en relación a proyectos destinados al área frutícola.

En el Cuadro 5.3.3.9-3, correspondiente a la caracterización productiva complementaria de praderas, se puede observar que el uso de material genético es bajo, equivalente a poco más del 5%, esta situación se explica dado a que la gran mayoría de la superficie corresponde a praderas de origen natural, las cuales no son mayormente intervenidas ni mantenidas. Por otro lado, la utilización de maquinaria es alrededor del 17%, lo que puede estar relacionado principalmente con el cegado y enfardado, al igual que el uso de tracción animal, el cual alcanza poco más del 13%.

La utilización de asesoría técnica y la transferencia tecnológica es levemente mayor en praderas que en frutales, haciéndose presente en un 12% de los casos, debido a la incipiente incorporación de especies forrajeras mixtas, para el mejoramiento de la alimentación del ganado, lo cual ha permitido la solicitud de algunos créditos productivos, principalmente para la adquisición de semillas e insumos agrícolas, sin embargo, este solo alcanza un 4% de los casos. El uso de riego tecnificado es nulo, al igual que la participación en concursos de la ley de riego e INDAP.

En el Cuadro 5.3.3.9-4 por su parte, se hace referencia a la caracterización productiva complementaria en el manejo de ganado, en el cual se infiere que a pesar de ser el rubro agropecuario de mayor incidencia en la zona de estudio, solo un 12,5% de los ejemplares provienen de material genético certificado, lo que se explica principalmente, porque el ganado existente se traspasa directamente entre productores, ya sea a través de venta de animales adultos, como de crías para su engorda y posterior reproducción. A pesar de lo anterior, el grado de importancia del rubro se manifiesta al momento de recibir asesorías técnicas y participar en transferencia tecnológica, lo cual sucede en la totalidad de los casos.

Por otro lado, no existe utilización de maquinaria ni tracción animal en este rubro, al igual que no se reciben bonificaciones asociados a INDAP o de la Ley de Riego para su beneficio.

Dado lo extensivo del rubro agropecuario en la zona de estudio, muchos de los encuestados han manifestado la inquietud referente a la emigración de la población, hacia centros urbanos cercanos, en búsqueda de nuevas y mejores oportunidades laborales y económicas, sin embargo, otros habitantes del lugar, han encontrado otras alternativas productivas, con las que logran equilibrar sus ingresos. En este sentido, cabe destacar que poco más del 8% de los encuestados dice desarrollar una actividad no agropecuaria en su predio, las cuales, en su mayoría se centran en la artesanía (tejidos, cestería y madera) y un caso puntual, que presta colaboración a una empresa del rubro piscícola. Estas actividades no agropecuarias se plasman en el Cuadro 5.3.3.9-5, en donde se divide según estratos de tamaño de predio.

Finalmente se presenta en Cuadro 5.3.3.9-6, información que dice relación con el conocimiento que tienen los agricultores de los diferentes sistemas de riego que pueden aplicar a sus cultivos. De este Cuadro se desprende que la gran mayoría de los agricultores reconoce el riego por goteo. Luego, más del 86% de ellos conoce el riego por aspersión, situación que no implica que se utilicen masivamente estos sistemas en la actualidad, pero que se explica debido a que ya se practican en algunos predios y el resto de los agricultores han tenido posibilidad de observar su funcionamiento. También algunos encuestados, equivalentes a poco más del 56%, logran identificar al método de cintas de riego, que frecuentemente confunden con goteo, a su vez, medianamente conocidos los métodos de riego por surcos y tendido y en menor medida, aquellos por inundación por pretilas, microaspersión, microjets, el sistema de tazas, quedando relegados hasta casi el desconocimiento los sistemas de riego californiano y a través de pivotes.

**CUADRO 5.3.3.9-3
ANTECEDENTES PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS PRADERAS
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	Total Usuarios con Praderas	Frecuencia de uso o participación (% por sobre el total de usuarios con praderas del estrato)							
		Material genético certificado	Maquinaria	Tracción animal	Asesoría técnica o transferencia tecnológica	Créditos productivos (últimos 5 años)	Concursos de INDAP (últimos 5 años)	Concursos de ley de riego (últimos 5 años)	Riego Tecnificado
E1	15	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E2	41	4,9	17,1	14,6	12,2	4,9	0,0	0,0	0,0
E3	10	10,0	30,0	20,0	20,0	10,0	0,0	0,0	0,0
E4	9	11,1	33,3	11,1	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	75	5,3	17,3	13,3	12,0	4,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

**CUADRO 5.3.3.9-4
ANTECEDENTES PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS GANADO
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	Total Usuarios con Ganado	Frecuencia de uso o participación (% por sobre el total de usuarios con ganado del estrato)							
		Material genético certificado	Maquinaria	Tracción animal	Asesoría técnica o transferencia tecnológica	Créditos productivos (últimos 5 años)	Concursos de INDAP (últimos 5 años)	Concursos de ley de riego (últimos 5 años)	Riego Tecnificado
E1	13	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0
E2	34	2,9	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0
E3	9	0,0	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0
E4	8	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	64	12,5	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

CUADRO 5.3.3.9-5
ANTECEDENTES PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS
DESARROLLO DE OTRAS ACTIVIDADES NO-AGROPECUARIAS
RESULTADOS ENCUESTA

Estrato	Si		No		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
E1	2	6,3	30	93,8	32	100,0
E2	5	10,4	43	89,6	48	100,0
E3	0	0,0	10	100,0	10	100,0
E4	1	11,1	8	88,9	9	100,0
Total	8	8,1	91	91,9	99	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

CUADRO 5.3.3.9-6
CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE RIEGO
RESULTADOS ENCUESTA

Estrato	Total Usuarios Estrato	Frecuencia de conocimiento del método de riego (% por sobre el total de usuarios del estrato)										
		Goteo	Cinta	Microaspersión	Microjet	Aspersión	Pivote	Inundación con pretilos	Californiano	Tazas	Surcos	Tendido
E1	32	96,9	56,3	18,8	12,5	84,4	9,4	12,5	0,0	12,5	50,0	31,3
E2	48	95,8	58,3	20,8	8,3	91,7	8,3	8,3	4,2	14,6	68,8	37,5
E3	10	80,0	50,0	20,0	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	10,0
E4	9	88,9	55,6	33,3	11,1	100,0	0,0	0,0	0,0	11,1	77,8	44,4
Total	99	93,9	56,6	21,2	9,1	86,9	7,1	8,1	2,0	12,1	58,6	33,3

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

5.3.3.10. Interés por el Proyecto

Respecto del interés por el proyecto se abordaron distintos ámbitos. Se consultó a los propietarios y actores con poder de decisión con respecto al predio, quienes finalmente serán los encargados de dirimir dentro del presente estudio, acerca de su postura ante posibilidad de concretar lo que esta iniciativa propone como solución a la falta de infraestructura de riego y accesos al recurso hídrico.

En los cuadros que siguen a continuación se presentan preguntas relativas al interés por el proyecto; beneficios y potencial aumento de rentabilidad, de la siguiente forma: “¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?”, “¿Cree que el proyecto de mejoramiento de riego generará beneficios para usted?”, “¿Cree que el proyecto de mejoramiento de riego generará mayor rentabilidad a la producción de su predio?” y “¿tiene interés por algún otro proyecto?”.

Respecto a la información entregada por el Cuadro 5.3.3.10-1 se puede concluir claramente que prácticamente todos en la zona de estudio se manifiesta a favor de la realización del proyecto, lo cual equivale a casi el 90% del total de los, nadie se manifiesta en contra de su realización y solo un 10,1% no responde a la pregunta.

**CUADRO 5.3.3.10-1
INTERÉS POR EL PROYECTO
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto de riego?							
	SI		NO		NS/NR		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
E1	27	84,4	0	0,0	5	15,6	32	100,0
E2	45	93,8	0	0,0	3	6,3	48	100,0
E3	9	90,0	0	0,0	1	10,0	10	100,0
E4	8	88,9	0	0,0	1	11,1	9	100,0
Total	89	89,9	0	0,0	10	10,1	99	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

De igual forma, los encuestados dejan de manifiesto, los beneficios que este proyecto traería a la comunidad. En este sentido, considerando que gran parte de los habitantes, deben sus ingresos, en mayor o menor medida, a la producción silvoagropecuaria, su mayor interés radica en la obtención de mayores ingresos, producto del alza en la calidad de sus cosechas, opción que se manifiesta en el 38,4% de las encuestas. El resto de las respuestas, hacen referencia a la posibilidad de aumentar sus cosechas y cabezas de ganado, opción manifestada en el 12,1% de las preferencias, aumento de superficie de cultivo, con un 10,1%, mejoramiento de las condiciones generales de vida, con un 13,1% y otras expresiones derivadas de las anteriores, todas las cuales quedan explícitas en el Cuadro 5.3.3.10-2, expresadas según el estrato de tamaño de predio correspondiente a cada encuestado.

**CUADRO 5.3.3.10-2
BENEFICIOS DEL PROYECTO
RESULTADOS ENCUESTA**

Beneficios Proyecto	¿Qué beneficio traerá el proyecto para usted?									
	E1		E2		E3		E4		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Fin Dependencia Para Comprar productos hortofrutícolas y ganaderos	0	0,0	1	2,1	2	20,0	0	0,0	3	3,0
Mas Ingresos	13	40,6	16	33,3	5	50,0	4	44,4	38	38,4
Mayor Producción	2	6,3	10	20,8	0	0,0	0	0,0	12	12,1
Mayor Superficie	2	6,3	6	12,5	0	0,0	2	22,2	10	10,1
Mejor Calidad de Vida	6	18,8	6	12,5	0	0,0	1	11,1	13	13,1
Mejor Calidad y Variedad de los Cultivos	1	3,1	3	6,3	1	10,0	0	0,0	5	5,1
Poder Desarrollar Agricultura de Riego	4	12,5	2	4,2	1	10,0	1	11,1	8	8,1
No Sabe/No Responde	4	12,5	4	8,3	1	10,0	1	11,1	10	10,1
Total	32	100,0	48	100,0	10	100,0	9	100,0	99,0	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

Respecto de aumento en la rentabilidad productiva del predio con la inclusión del proyecto de mejoramiento de riego, la manifestación es claramente a favor, con casi el 90% de respuestas positivas, 0% de respuestas negativas, mientras que el margen restante se abstuvo de responder. El detalle de las respuestas anteriormente descritas, se manifiestan en el Cuadro 5.3.3.10-3.

Finalmente, en el Cuadro 5.3.3.10-4 se presentan las respuestas expresadas por los encuestados, ante la posibilidad de expresar sus preferencias por otras iniciativas o proyectos asociados, directa e indirectamente, al rubro agropecuario. En este sentido, si bien más del 40% de los encuestados no manifiesta interés en otros proyectos, el margen restante se inclina por diversas opciones, entre las que destaca con un 12% la necesidad de contar con una red de agua potable, mientras que a algunos les interesa contar con tecnologías de riego asociadas a Energías Renovables No Convencionales (ERNC) e invernaderos para cultivar de forma más intensiva, ambas opciones superan el 7% de las preferencias.

**CUADRO 5.3.3.10-3
AUMENTO DE LA RENTABILIDAD POR EL PROYECTO
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	¿Cree que el proyecto de riego generará una mayor rentabilidad a la producción de su predio?							
	SI		NO		NS/NR		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
E1	27	84,4	0	0,0	5	15,6	32	100,0
E2	45	93,8	0	0,0	3	6,3	48	100,0
E3	9	90,0	0	0,0	1	10,0	10	100,0
E4	8	88,9	0	0,0	1	11,1	9	100,0
Total	89	89,9	0	0,0	10	10,1	99	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

CUADRO 5.3.3.10-4
INTERÉS EN OTROS PROYECTOS
RESULTADO ENCUESTA

Otros Proyectos	¿Posee interés en otro tipo de proyectos?									
	E1		E2		E3		E4		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Agua Potable	3	9,4	5	10,4	3	30,0	1	11,1	12	12,1
Asesoría en Riego Tecnificado	0	0,0	2	4,2	0	0,0	0	0,0	2	2,0
Asesoría y Apoyo para Asociatividad	3	9,4	2	4,2	0	0,0	0	0,0	5	5,1
Electricidad	0	0,0	3	6,3	0	0,0	1	11,1	4	4,0
Infraestructura para Criaderos	0	0,0	3	6,3	1	10,0	0	0,0	4	4,0
Invernaderos	2	6,3	3	6,3	2	20,0	0	0,0	7	7,1
Maquinaria Agrícola	1	3,1	2	4,2	0	0,0	1	11,1	4	4,0
Mejoramiento de Caminos	1	3,1	2	4,2	1	10,0	1	11,1	5	5,1
Riego Tecnificado	2	6,3	3	6,3	0	0,0	0	0,0	5	5,1
Riego Tecnificado con ERNC	3	9,4	4	8,3	0	0,0	0	0,0	7	7,1
Turismo	1	3,1	0	0,0	0	0,0	2	22,2	3	3,0
No Tiene	16	50,0	19	39,6	3	30,0	3	33,3	41	41,4
Total	32	100,0	48	100,0	10	100,0	9	100,0	99	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple

5.3.3.11. Intenciones de Cultivos Con Proyecto

Finalmente se consultó sobre las intenciones de cultivo futuras en el caso de que se lleve a cabo el proyecto de mejoramiento de riego. Un resultado particular es que el rubro de hortalizas bajo invernadero es el que reúne la mayorías de las preferencias, con casi un 70% de los agricultores, esto debido a que han podido observar en algunos de sus vecinos, la gran potencialidad que estos cultivos tienen en la zona y su posibilidad de comercialización, tanto en los mercados tradicionales de las ciudades vecinas (ferias, terminales agrícolas, etc.), como también en supermercados, que a pesar de ser más estrictos en las exigencias de calidad y condiciones sanitarias, ofrecen mejores rentabilidades.

El resto de las preferencias se inclinan por la posibilidad de contar con praderas que otorguen mayores cantidades y calidades de forraje para el ganado, opción manifestada en más del 23% de las encuestas, cultivos de papas, de extensa tradición y preferencia entre los agricultores, las que son señaladas en el 22,2% de los casos y otras alternativas de cultivo de menor incidencia y preferencia, como por ejemplo algunos frutales menores, tales como la frambuesa que alcanza un considerable 12% de las preferencias y que lentamente a captado el interés de los agricultores.

En el Cuadro 5.3.3.11-1 se presentan las preferencias de cultivos futuros de los encuestados, ante la posibilidad de contar con el proyecto de mejoramiento de riego.

**CUADRO 5.3.3.11-1
INTENCIONES DE CULTIVOS CON PROYECTO
RESULTADOS ENCUESTA**

Estrato	Total Usuarios Estrato	Frecuencia de intención de cultivo (% por sobre el total de usuarios del estrato)													
		Avena	Chacras	Empastadas	Flores	Frambuesas	Frutales Menores	Hortalizas Invernadero	Murta	Otros	Papas	Porotos	Tomates	Trigo	No Sabe/No Responde
E1	32	3,1	0,0	15,6	3,1	6,3	12,5	68,8	3,1	12,5	18,8	3,1	9,4	0,0	9,4
E2	48	4,2	16,7	22,9	8,3	10,4	10,4	77,1	0,0	8,3	25,0	2,1	4,2	6,3	2,1
E3	10	10,0	0,0	30,0	0,0	30,0	0,0	50,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	10,0	0,0
E4	9	11,1	0,0	44,4	0,0	22,2	22,2	55,6	11,1	0,0	22,2	0,0	0,0	22,2	0,0
Total	99	5,1	8,1	23,2	5,1	12,1	11,1	69,7	2,0	8,1	22,2	2,0	5,1	6,1	4,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Simple.

5.3.4. Conclusiones Encuesta Agropecuaria

Los siguientes son los aspectos más importantes que se concluyen de la aplicación de la encuesta agropecuaria y que serán utilizados para la confección de la Situación Futura Sin y Con Proyecto.

- En cuanto al universo encuestado, el propósito de la campaña fue realizar un censo sobre este universo definido de 102 potenciales beneficiarios, correspondiente al listado proporcionado por la directiva de la sociedad de regantes de Tralcapulli (SpA), la cual que determina quienes (o cuales familias) integran este listado de 102 usuarios. En este contexto, cualquier persona o familia que no esté en este listado no es beneficiario o usuario de este proyecto. De este universo se logró realizar 99 encuestas, con un saldo de 3 usuarios no ubicables durante la campaña, por no vivir en la zona ni estar ocupando con agricultura sus predios, por lo que en cuanto a Nº de beneficiarios, la representatividad de esta encuesta es del 97,06%.
- El método de mayor uso es la aplicación de agua con manguera y regaderas en chacras. Secundariamente y en emprendimientos comerciales de hortaliza y frambuesa, se usa riego por cintas y goteo, usando presión gravitacional en pequeñas superficies. Si bien la mayor parte de los agricultores no tiene agua ni tecnificación, tienen pleno conocimiento visual de tecnificación con sus vecinos (como pilotos demostrativos). Es por esto que la generalidad de los agricultores manifiesta interés por cultivos y métodos de riego que ya se están desarrollando en su comunidad (hortaliza invernadero y berries regados por cintas y goteo). Son estos mismos métodos tecnificados los propuestos para implementar en Situación Con Proyecto, cuyo detalle de proyección se consignará en el acápite Desarrollo del Riego, elaborado en Etapa IV, Situación Con Proyecto.
- Respecto a las fuentes de agua para riego y según información recabada en terreno, mayoritariamente las vertientes se encuentran inscritas, ya que son la principal fuente de abastecimiento para la escasa agricultura de riego existente, mientras que los pozos tienen un carácter más informal y de muy bajo suministro. Los pozos son en general la fuente prioritaria de agua para consumo humano doméstico, utilizándose para riego mientras tienen agua (invierno y primavera hasta octubre), ya que en verano prácticamente se secan y no se puede regar. Las vertientes son escasas y de uso frecuentemente comunitario. Junto con los pozos permiten regar solamente el 1,4% de la superficie total de predios del área de estudio. La situación más común asociada al riego, es la del dueño de una vertiente inscrita, que comparte o arrienda el agua a sus vecinos.
- El desarrollo agrícola esperado conlleva necesariamente un mayor uso de mano de obra en las faenas de manejo inherentes a cada cultivo. Es por este motivo que esta restricción debe palearse en gran medida, con la tecnificación y automatización del riego, por un lado, y con la mecanización de labores como preparación de suelos, aplicación de pesticidas y fertilizantes, labores de control de malezas y eventualmente siembra y cosecha por otro. De esta forma la mano de obra inevitablemente

requerida, será suplida en gran medida por el agricultor y su grupo familiar (al convertirse su agricultura en un negocio rentable) evitando la migración laboral y la preferencia por otros rubros.

- La percepción por parte de los encuestados respecto del restringido acceso a créditos productivos se relaciona estrechamente con la falta de agua de riego en los predios, que impide calificar a muchos agricultores como beneficiarios de transferencia o calificar para optar a beneficios y crédito. En general el agricultor manifiesta como principal restricción, la falta de agua para riego, de manera que, ante la posibilidad de contar con dicho suministro, creen se superarán estas limitantes, vislumbrando un desarrollo fructífero asociado a mecanismos de apoyo efectivos. El presente estudio contempla la necesidad que la totalidad de los potenciales beneficiarios estén en condiciones de acceder al apoyo financiero y de transferencia proveniente de las instancias e instituciones pertinentes, tema abordado en el acápite de Transferencia Tecnológica, elaborado por la presente consultoría para la Etapa IV, Situación Con Proyecto.
- En relación a las expectativas de cultivo ante un eventual proyecto de riego, los encuestados manifiestan un alto interés en hortalizas de invernadero y frutales menores. La razón radica en el ejemplo y la experiencia existente en el área de estudio por parte de algunos agricultores que disponen de agua de riego. La escala productiva es pequeña, pero la rentabilidad de estas alternativas justifica plenamente estos pequeños emprendimientos que, mayoritariamente son apoyados financieramente y en asesoría por INDAP-PRODESAL. Por esta razón, el común del agricultor se siente capaz de reproducir la experiencia, al disponer de agua de riego, obteniendo calificación para beneficios y apoyo.

5.4. USO DEL SUELO

5.4.1. 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 de cada sector de riego.

5.4.2. 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 los Cuadros 5.4.2-1 y 5.4.2-2.

**CUADRO 5.4.2-1
USO DEL SUELO SITUACIÓN ACTUAL
PREDIOS PROMEDIO SECTOR 1**

Sistema	Rubros	Cultivos	E1		E2		E3		E4	
			Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,03	100,0	0,05	53,7	0,19	79,2	0,01	100,0
		Hortalizas Invernadero	0,00	0,0	0,02	20,2	0,00	0,0	0,00	0,0
	Frutales	Frambuesa	0,00	0,0	0,03	26,1	0,05	20,8	0,00	0,0
		Arándano	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
		Murta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Praderas	Mixta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
		Natural	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Subtotal Riego			0,03	100,0	0,10	100,0	0,24	100,0	0,01
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,11	47,7	0,08	5,5	0,10	1,8	0,24	2,2
		Papa	0,00	0,0	0,27	19,4	0,12	2,1	0,19	1,8
		Trigo	0,00	0,0	0,10	7,2	0,00	0,0	0,34	3,1
	Frutales	Huerto Casero	0,02	9,1	0,13	9,3	0,25	4,4	0,11	1,0
		Murta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,39	3,6
	Praderas	Avena Forrajera	0,00	0,0	0,10	7,3	0,00	0,0	0,29	2,7
		Mixta	0,00	0,0	0,15	11,0	2,81	49,4	0,24	2,2
		Natural	0,10	43,2	0,50	36,0	2,41	42,3	8,21	75,8
	Forestal	Pino	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,68	6,2
		Eucaliptus	0,00	0,0	0,06	4,4	0,00	0,0	0,14	1,3
	Subtotal Secano			0,23	100,0	1,38	100,0	5,70	100,0	10,82
Total Cultivos			0,25	-	1,48	-	5,94	-	10,84	-
Riego con agua superficial			0,03	2,9	0,08	1,9	0,24	1,6	0,01	0,0
Riego con agua subterránea			0,00	0,1	0,02	0,6	0,00	0,0	0,00	0,0
Cultivos en secano			0,13	14,5	0,57	14,3	0,47	3,1	1,26	4,0
Praderas en secano			0,10	11,0	0,75	18,7	5,22	34,4	8,74	27,8
Forestada			0,00	0,0	0,06	1,5	0,00	0,0	0,82	2,6
Bosque Nativo			0,29	32,9	1,08	27,1	6,70	44,2	13,33	42,5
Indirectamente productiva			0,03	2,9	0,05	1,1	0,08	0,6	0,07	0,2
Sin uso potencialmente Regable			0,32	35,7	1,03	25,7	1,94	12,8	3,30	10,5
Improductiva			0,00	0,0	0,36	9,0	0,50	3,3	3,84	12,2
Total			0,89	100,0	4,00	100,0	15,16	100,0	31,38	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

**CUADRO 5.4.2-2
USO DEL SUELO SITUACIÓN ACTUAL
PREDIOS PROMEDIO SECTOR 2**

Sistema	Rubros	Cultivos	E1		E2		E3		E4		
			Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,10	94,3	0,04	48,7	0,05	20,0	0,00	-	
		Hortalizas Invernadero	0,00	0,0	0,03	37,9	0,20	80,0	0,00	-	
	Frutales	Frambuesa	0,01	5,7	0,01	13,4	0,00	0,0	0,00	-	
		Arándano	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	-	
		Murta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	-	
	Praderas	Mixta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	-	
		Natural	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	-	
	Subtotal Riego			0,11	100,0	0,08	100,0	0,25	100,0	0,00	-
	Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	0,0	0,27	14,5	0,20	3,1	0,06	0,8
Papa			0,00	0,2	0,21	11,1	0,50	7,8	0,62	9,2	
Trigo			0,06	23,3	0,13	7,1	0,80	12,4	0,45	6,7	
Frutales		Huerto Casero	0,05	18,8	0,03	1,6	0,28	4,3	0,01	0,1	
		Murta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	
Praderas		Avena Forrajera	0,00	0,0	0,04	2,4	0,38	5,9	0,28	4,2	
		Mixta	0,00	0,0	0,14	7,3	0,50	7,8	0,56	8,3	
		Natural	0,14	57,7	0,99	52,9	3,77	58,8	4,51	66,6	
Forestal		Pino	0,00	0,0	0,03	1,7	0,00	0,0	0,28	4,2	
		Eucaliptus	0,00	0,0	0,03	1,5	0,00	0,0	0,00	0,0	
Subtotal Secano			0,25	100,0	1,86	100,0	6,42	100,0	6,77	100,0	
Total Cultivos			0,35	-	1,94	-	6,67	-	6,77	-	
Riego con agua superficial			0,08	10,9	0,08	2,4	0,25	2,9	0,00	0,0	
Riego con agua subterránea			0,03	4,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	
Cultivos en secano			0,10	14,4	0,64	19,7	1,77	20,7	1,13	7,9	
Praderas en secano			0,14	19,6	1,17	36,0	4,65	54,4	5,36	37,3	
Forestada			0,00	0,0	0,06	1,8	0,00	0,0	0,28	2,0	
Bosque Nativo			0,11	15,9	0,56	17,3	0,52	6,1	1,41	9,8	
Indirectamente productiva			0,04	6,1	0,05	1,5	0,06	0,7	0,13	0,9	
Sin uso potencialmente Regable			0,21	29,1	0,53	16,4	1,07	12,6	6,07	42,2	
Improductiva			0,00	0,0	0,16	4,8	0,22	2,6	0,00	0,0	
Total			0,72	100,0	3,24	100,0	8,54	100,0	14,38	100,0	

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

5.4.3. Superficie Expandida

En los Cuadros 5.4.3-1 a 5.4.3-3 se presenta la superficie expandida para cada estrato, que en este caso equivale a la obtenida en la encuesta censal.

**CUADRO 5.4.3-1
USO DEL SUELO SITUACIÓN ACTUAL
PREDIOS EXPANDIDOS SECTOR 1**

Sistema	Rubros	Cultivos	E1		E2		E3		E4		Total General	
			Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,3	100,0	1,8	53,7	1,5	79,2	0,2	100,0	3,8	66,1
		Hortalizas Invernadero	0,0	0,0	0,7	20,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	11,8
	Frutales	Frambuesa	0,0	0,0	0,9	26,1	0,4	20,8	0,0	0,0	1,3	22,1
		Arándano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Murta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Praderas	Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Subtotal Riego			0,3	100,0	3,4	100,0	1,9	100,0	0,2	100,0	5,8
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	1,3	47,7	2,6	5,5	0,8	1,8	2,9	2,2	7,6	3,4
		Papa	0,0	0,0	9,1	19,4	1,0	2,1	2,3	1,8	12,4	5,5
		Trigo	0,0	0,0	3,4	7,2	0,0	0,0	4,1	3,1	7,4	3,3
	Frutales	Huerto Casero	0,2	9,1	4,4	9,3	2,0	4,4	1,3	1,0	7,9	3,5
		Murta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	3,6	4,6	2,1
	Praderas	Avena Forrajera	0,0	0,0	3,4	7,3	0,0	0,0	3,5	2,7	6,9	3,1
		Mixta	0,0	0,0	5,1	11,0	22,5	49,4	2,9	2,2	30,5	13,6
		Natural	1,2	43,2	16,8	36,0	19,3	42,3	98,5	75,8	135,8	60,3
	Forestal	Pino	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	6,2	8,1	3,6
		Eucaliptus	0,0	0,0	2,1	4,4	0,0	0,0	1,7	1,3	3,8	1,7
Subtotal Secano			2,7	100,0	46,9	100,0	45,6	100,0	129,9	100,0	225,0	100,0
Total Cultivos			3,0	-	50,2	-	47,5	-	130,0	-	230,8	-
Riego con agua superficial			0,3	2,9	2,6	1,9	1,9	1,6	0,2	0,0	5,0	0,8
Riego con agua subterránea			0,0	0,1	0,8	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,1
Cultivos en secano			1,5	14,5	19,4	14,3	3,8	3,1	15,2	4,0	39,9	6,2
Praderas en secano			1,2	11,0	25,4	18,7	41,8	34,4	104,8	27,8	173,2	26,9
Forestada			0,0	0,0	2,1	1,5	0,0	0,0	9,8	2,6	11,9	1,8
Bosque Nativo			3,5	32,9	36,9	27,1	53,6	44,2	160,0	42,5	254,0	39,4
Indirectamente productiva			0,3	2,9	1,5	1,1	0,7	0,6	0,9	0,2	3,4	0,5
Sin uso potencialmente Regable			3,8	35,7	35,0	25,7	15,5	12,8	39,5	10,5	93,9	14,6
Improductiva			0,0	0,0	12,3	9,0	4,0	3,3	46,0	12,2	62,4	9,7
Total			10,7	100,0	135,9	100,0	121,3	100,0	376,5	100,0	644,4	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

**CUADRO 5.4.3-2
USO DEL SUELO SITUACIÓN ACTUAL
PREDIOS EXPANDIDOS SECTOR 2**

Sistema	Rubros	Cultivos	E1		E2		E3		E4		Total General	
			Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	1,6	94,3	1,0	48,7	0,3	20,0	0,0	-	3,0	53,9
		Hortalizas Invernadero	0,0	0,0	0,8	37,9	1,4	80,0	0,0	-	2,2	39,3
	Frutales	Frambuesa	0,1	5,7	0,3	13,4	0,0	0,0	0,0	-	0,4	6,8
		Arándano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0
		Murta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0
	Praderas	Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0
		Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0
	Subtotal Riego			1,7	100,0	2,1	100,0	1,7	100,0	0,0	-	5,6
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0	7,3	14,5	1,4	3,1	0,2	0,8	8,9	7,1
		Papa	0,0	0,2	5,6	11,1	3,5	7,8	2,5	9,2	11,6	9,2
		Trigo	0,9	23,3	3,6	7,1	5,6	12,4	1,8	6,7	11,9	9,4
	Frutales	Huerto Casero	0,7	18,8	0,8	1,6	1,9	4,3	0,0	0,1	3,5	2,8
		Murta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Praderas	Avena Forrajera	0,0	0,0	1,2	2,4	2,6	5,9	1,1	4,2	5,0	3,9
		Mixta	0,0	0,0	3,7	7,3	3,5	7,8	2,3	8,3	9,4	7,5
		Natural	2,3	57,7	26,6	52,9	26,4	58,8	18,0	66,6	73,3	58,1
	Forestal	Pino	0,0	0,0	0,8	1,7	0,0	0,0	1,1	4,2	2,0	1,6
		Eucaliptus	0,0	0,0	0,7	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6
Subtotal Secano			3,9	100,0	50,3	100,0	44,9	100,0	27,1	100,0	126,2	100,0
Total Cultivos			5,7	-	52,4	-	46,7	-	27,1	-	131,8	-
Riego con agua superficial			1,3	10,9	2,1	2,4	1,7	2,9	0,0	0,0	5,1	2,4
Riego con agua subterránea			0,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,2
Cultivos en secano			1,7	14,4	17,2	19,7	12,4	20,7	4,5	7,9	35,8	16,6
Praderas en secano			2,3	19,6	31,5	36,0	32,5	54,4	21,4	37,3	87,7	40,6
Forestada			0,0	0,0	1,6	1,8	0,0	0,0	1,1	2,0	2,7	1,3
Bosque Nativo			1,8	15,9	15,1	17,3	3,6	6,1	5,6	9,8	26,2	12,1
Indirectamente productiva			0,7	6,1	1,3	1,5	0,4	0,7	0,5	0,9	2,9	1,4
Sin uso potencialmente Regable			3,4	29,1	14,3	16,4	7,5	12,6	24,3	42,2	49,5	22,9
Improductiva			0,0	0,0	4,2	4,8	1,5	2,6	0,0	0,0	5,8	2,7
Total			11,6	100,0	87,4	100,0	59,8	100,0	57,5	100,0	216,2	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

CUADRO 5.4.3-3
USO DEL SUELO SITUACIÓN ACTUAL
TOTAL ÁREA DE ESTUDIO

Sistema	Rubros	Cultivos	Total General		
			Ha	%	
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	6,8	60,1	
		Hortalizas Invernadero	2,9	25,3	
	Frutales	Frambuesa	1,7	14,6	
		Arándano	0,0	0,0	
		Murta	0,0	0,0	
	Praderas	Mixta	0,0	0,0	
		Natural	0,0	0,0	
	Subtotal Riego			11,4	100,0
	Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	16,5	4,7
			Papa	23,9	6,8
Trigo			19,3	5,5	
Frutales		Huerto Casero	11,4	3,3	
		Murta	4,6	1,3	
Praderas		Avena Forrajera	11,8	3,4	
		Mixta	39,9	11,4	
		Natural	209,1	59,5	
Forestal		Pino	10,1	2,9	
		Eucaliptus	4,5	1,3	
Subtotal Secano			351,2	100,0	
Total Cultivos			362,6	-	
Riego con agua superficial			10,1	1,2	
Riego con agua subterránea			1,2	0,1	
Cultivos en secano			75,7	8,8	
Praderas en secano			260,9	30,3	
Forestada			14,6	1,7	
Bosque Nativo			280,2	32,6	
Indirectamente productiva			6,3	0,7	
Sin uso potencialmente Regable			143,3	16,7	
Improductiva			68,1	7,9	
Total			860,6	100,0	

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta simple y listado de usuarios.

5.5. DEMANDAS DE AGUA ACTUALES PARA USO AGRÍCOLA

5.5.1. Evapotranspiración Potencial y Real

La Evapotranspiración potencial (ET_o) 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 ET_o es función de la demanda atmosférica y, por ende, puede estimarse sobre la base de parámetros climáticos.

Los valores de la ET_o se han obtenido de los antecedentes agroclimáticos reportados en el Capítulo 2 correspondiente al estudio agroclimático. Los datos utilizados corresponden a los presentados en el Atlas Bioclimático de Chile (Universidad de Chile 2012).

Los valores mensuales de ETo se presentan en el Cuadro 5.5.1-1, expresados en mm.

**CUADRO 5.5.1-1
EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (mm/mes)**

Parámetro	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
ETo	58,7	43,9	34,7	31,5	34,1	42,6	56,8	74,4	89,5	94,6	90,4	76,3	727,5

Fuente: Universidad de Chile (2012)

Paralelamente, se han determinado para cada cultivo los Coeficientes de Cultivo mensuales (Kc). Estos se basaron en el FAO Irrigation and Drainage Paper 56, denominado "CropEvapotranspirationGuidelinesforcomputingcropwaterrequeriments" (1998), además de ajustes realizados por el equipo de trabajo según las características de los cultivos en el área de estudio y otros estudios realizados en la zona. El Cuadro 5.5.1-2 muestra estos coeficientes Kc utilizados en el presente estudio. El listado de cultivos proviene del diagnóstico de la Situación Actual Agropecuaria.

**CUADRO 5.5.1-2
COEFICIENTES DE CULTIVO KC**

Rubro	Cultivos	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Cultivos Anuales	Chacra Casera						0,50	0,60	0,80	1,05	0,90	0,60	
	Hortalizas Invernadero	0,50	0,80	0,50	0,70	0,50	0,80	0,55	1,00	0,55	1,00	0,55	1,00
Frutales	Frambuesa	0,30	0,20	0,10	0,10	0,30	0,40	0,60	0,70	0,85	0,90	0,75	0,60
	Arándano	0,70	0,45	0,45	0,55	0,70	0,70	0,80	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90
	Murta	0,70	0,60	0,45	0,35	0,40	0,50	0,60	0,65	0,70	0,80	0,85	0,80
Praderas	Mixta	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Natural	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia a partir de FAO (1998)

Tal como se mencionó anteriormente, la base de la información referente a los coeficientes de cultivo, proviene de FAO Irrigation and Drainage Paper 56, sin embargo, para los casos particulares de cultivos bajo riego que se presentan en la zona de estudio, se consultó bibliografía complementaria, que permitiese definir los parámetros exclusivos de dichos cultivos, ajustados al contexto agroclimático del sector.

En este sentido, se destaca que en el caso de la frambuesa (*Rubus ideaus* L.), se consultó información de INIA y de la Universidad de Talca, con lo que se lograron aproximar valores más representativos para la zona. De igual modo, en el caso de la chacra casera, concepto que envuelve una serie de cultivos, que en la actualidad se desarrollan en la zona y generalmente son destinados al autoconsumo, se determina la existencia de un cultivo de referencia, sobre el cual se calcularán las demandas hídricas; en este caso el cultivo de referencia será el poroto verde (*Phaseolus vulgaris* L.).

Para el caso de las hortalizas cultivadas bajo invernadero, se realizó un procedimiento similar al de la chacra casera, seleccionándose un cultivo de referencia, representativo de lo actualmente desarrollado en la zona, definiéndose para ello a la lechuga (*Lactuca sativa* L.). Contando

con esta especie representativa, se ajustaron los valores de Kc tanto a las condiciones de laboreo, como a las épocas en que se desarrollan estos cultivos, definiéndose tres ciclos de cultivo.

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 5.5.1-3.

**CUADRO 5.5.1-3
EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL (mm/mes)**

RUBRO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	34,1	59,5	94,0	85,1	54,2	0,0	348,2
	Hortalizas Invernadero	29,4	35,1	17,4	22,1	17,1	34,1	31,2	74,4	49,2	94,6	49,7	76,3	530,6
Frutales	Frambuesa	17,6	8,8	3,5	3,2	10,2	17,0	34,1	52,1	76,1	85,1	67,8	45,8	421,3
	Arándano	41,1	19,8	15,6	17,3	23,9	29,8	45,4	67,0	89,5	94,6	90,4	68,7	603,1
	Murta	41,1	26,3	15,6	11,0	13,6	21,3	34,1	48,4	62,7	75,7	76,8	61,0	487,6
Praderas	Mixta	58,7	43,9	34,7	31,5	34,1	42,6	56,8	74,4	89,5	94,6	90,4	76,3	727,5
	Natural	58,7	43,9	34,7	31,5	34,1	42,6	56,8	74,4	89,5	94,6	90,4	76,3	727,5

Fuente: Elaboración propia

5.5.2. 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.

Los datos de precipitación total mensual utilizados a nivel de distrito agroclimático corresponden a los descritos en la Etapa 1 del estudio.

La fórmula utilizada para transformar precipitación total en efectiva corresponde al método de Blaney y Criddle modificado por Merlet y Santibáñez:

$$P_{ef} = -0,0022 * PP^2 + 1,0903 * PP$$

Donde:

P_{ef}: Precipitación efectiva mensual

PP: Precipitación media mensual

La precipitación efectiva se presenta en el Cuadro 5.5.2-1.

**CUADRO 5.5.2-1
PRECIPITACIÓN MEDIA Y EFECTIVA (mm/mes)**

Parámetro	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
PP	147,5	270	366,7	273	249	154	142,2	120	95,8	59,7	56,2	95,3	2.029,9
Pef	112,0	134,0	103,0	133,0	135,0	115,0	110,0	99,0	84,0	57,0	54,0	83,0	1.219,0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos desde la Estación Meteorológica Lago Calafquén de la Red Hidrometeorológica de la Dirección General de Aguas (DGA).

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)

De esta forma, se determinaron las demandas unitarias netas mensuales para cada cultivo. Destacándose, en primer lugar, que gran parte de la zona de cultivo, lo hace bajo un régimen de secano, la escasa porción de superficie cultivada bajo alguna metodología de riego, lo hace a partir de fuentes de agua alternativas e intermitentes, tales como quebradas y vertientes. Por último, se debe mencionar que, en el caso de las hortalizas bajo invernadero, el efecto de las precipitaciones es casi imperceptible, debido a que se encuentran protegidas por la estructura del invernadero, por lo cual su demanda neta no se verá mayormente compensada por dicho factor. Dicha información se muestra en el Cuadro 5.5.2-2 y en el Anexo 5-4.

Finalmente cabe destacar que las Demandas Hídricas Actuales no comprenden recursos extraídos del río Ranguintulelfu.

**CUADRO 5.5.2-2
DEMANDA NETA DE AGUA POR RUBRO (mm/mes)**

RUBRO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	33,1	0,0	0,0	49,1
	Hortalizas Invernadero	29,4	35,1	17,4	22,1	17,1	34,1	31,2	74,4	49,2	94,6	49,7	76,3	530,6
Frutales	Frambuesa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,1	3,8	0,0	36,9
	Arándano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	42,6	26,4	0,0	80,5
	Murta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7	12,8	0,0	36,5
Praderas	Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	42,6	26,4	2,3	82,8
	Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	42,6	26,4	2,3	82,8

Fuente: Elaboración propia

5.5.3. 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 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 5.5.3-1).

Cabe destacar, que un alto porcentaje de la superficie que actualmente se encuentra bajo riego, lo hace bajo un método artesanal y cuya eficiencia de aplicación no se encuentra estandarizada, se trata de riego por aspersión manual a través de una manguera. La eficiencia de este método se determinó, teniendo como referencia el 75% de efectividad del riego por aspersión, pero consignando algunas aprensiones tales como, la variabilidad de la eficacia en la aplicación de parte del agricultor, el viento, principalmente en cultivos al aire libre y pérdidas por escorrentía superficial, percolación profunda o evaporación, concluyéndose que la eficiencia de aplicación de este método, tal como se muestra en el Cuadro 5.5.3-1, no supera el 60%.

CUADRO 5.5.3-1
EFICIENCIAS DE RIEGO POR MÉTODO UTILIZADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Sistema de Riego	Eficiencia (%)
Goteo	90
Cintas	90
Aspersión	75
Surco	45
Tendido	30
Manguera	60

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. Estos resultados se presentan en el Cuadro 5.5.3-2.

**CUADRO 5.5.3-2
EFICIENCIA DE RIEGO PONDERADA ACTUAL**

Sector	Rubro	Cultivos	Proporción Métodos (%)					Ef Prom	
			Goteo	Cintas	Aspersión	Surcos	Tendido		Manguera
1	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	44,96	0,00	0,00	0,00	55,04	0,73
		Hortalizas Invernadero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,60
	Frutales	Frambuesa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Arándano	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Murta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal Riego			22,10	29,73	0,00	0,00	0,00	48,17
2	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	22,23	30,59	0,00	0,00	47,18	0,70
		Hortalizas Invernadero	0,00	94,49	0,00	0,00	0,00	5,51	0,88
	Frutales	Frambuesa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Arándano	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Murta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal Riego			6,82	49,12	16,48	0,00	0,00	27,58

Fuente: Elaboración propia

5.5.4. Tasas de Riego

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 m^3/ha), tal como lo muestra la siguiente expresión:

$$Tr = 10 * \frac{Dn}{Ea}$$

Dónde:

Tr es la Tasa de Riego en $m^3/ha/mes$

Dn es la demanda neta de cultivo en mm/mes, y

Ea es la eficiencia de aplicación de riego

En los Cuadros 5.5.4-1 y 5.5.4-2 se presentan las tasas de riego por cultivo para cada sector.

CUADRO 5.5.4-1
TASAS DE RIEGO ACTUAL (m³/ha/mes)
SECTOR 1

RUBRO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0	0	0	0	0	0	0	0	218	450	0	0	668
	Hortalizas Invernadero	490	585	290	368	285	568	520	1.240	820	1.577	828	1.272	8.843
Frutales	Frambuesa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	368	42	0	410
	Arándano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Praderas	Mixta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 5.5.4-2
TASAS DE RIEGO ACTUAL (m³/ha/mes)
SECTOR 2

RUBRO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0	0	0	0	0	0	0	0	229	475	0	0	704
	Hortalizas Invernadero	333	397	197	250	194	386	353	842	557	1.071	563	864	6.007
Frutales	Frambuesa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	368	42	0	410
	Arándano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Praderas	Mixta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

5.5.5. 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_T es la demanda bruta total en m^3 /mes, y

Db_{Ci} es la demanda bruta del Cultivo "i" en m^3 /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 por sector, tal como se indica a continuación.

$$Trp = \frac{Db_T}{S_T}$$

Dónde:

Trp es la tasa de riego ponderada en m^3 /ha/mes

Db_T es la demanda bruta total en m^3 /mes

S_T es la superficie de riego total del sector en ha

En los Cuadros 5.5.5-1 a 5.5.5-3 se presentan las demandas brutas para la superficie actual y la tasa de riego ponderada.

CUADRO 5.5.5-1
DEMANDA BRUTA ACTUAL (m^3 /mes) Y TASA DE RIEGO PONDERADA (m^3 /ha/mes)
SECTOR 1

RUBRO	CULTIVO	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	3,83	0	0	0	0	0	0	0	0	835	1723	0	0	2.558
	Hortalizas Invernadero	0,68	334	399	198	251	194	387	355	846	559	1076	565	868	6.032
Frutales	Frambuesa	1,28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	471	54	0	525
	Arándano	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Murta	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Praderas	Mixta	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Natural	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (m^3/mes)			334	399	198	251	194	387	355	846	1.394	3.270	619	868	9.115
TOTAL (L/s en 12 horas de riego)		5,79	0,26	0,30	0,15	0,19	0,15	0,30	0,26	0,65	1,04	2,44	0,51	0,65	-
Tasa de Riego Ponderada (m^3/ha/mes)			57,7	68,9	34,2	43,3	33,6	66,9	61,2	146,0	240,7	564,6	106,8	149,8	1.573,7

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 5.5.5-2
DEMANDA BRUTA ACTUAL (m³/mes) Y TASA DE RIEGO PONDERADA (m³/ha/mes)
SECTOR 2

RUBRO	CULTIVO	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	3,00	0	0	0	0	0	0	0	0	687	1426	0	0	2.113
	Hortalizas Invernadero	2,19	730	870	432	548	425	846	773	1845	1220	2347	1234	1893	13.162
Frutales	Frambuesa	0,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	16	0	156
	Arándano	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Murta	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Praderas	Mixta	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Natural	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (m3/mes)			730	870	432	548	425	846	773	1.845	1.908	3.912	1.250	1.893	15.431
TOTAL (L/s en 12 horas de riego)		5,57	0,56	0,65	0,33	0,41	0,32	0,65	0,58	1,42	1,42	2,92	1,03	1,41	-
Tasa de Riego Ponderada (m3/ha/mes)			130,9	156,1	77,5	98,3	76,3	151,8	138,8	331,0	342,3	702,0	224,2	339,7	2.768,9

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 5.5.5-3
DEMANDA BRUTA ACTUAL (m³/mes) Y TASA DE RIEGO PONDERADA (m³/ha/mes)

Demandas Brutas (m3/mes)														
Sector	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
1	5,8	334	399	198	251	194	387	355	846	1.394	3.270	619	868	9.115
2	5,6	730	870	432	548	425	846	773	1.845	1.908	3.912	1.250	1.893	15.431
Total	11,4	1.064	1.269	629	799	619	1.233	1.128	2.691	3.302	7.183	1.868	2.761	24.546
Tasa de Riego Ponderada (m3/ha/mes)														
Sector	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
1	5,8	57,7	68,9	34,2	43,3	33,6	66,9	61,2	146,0	240,7	564,6	106,8	149,8	131,1
2	5,6	130,9	156,1	77,5	98,3	76,3	151,8	138,8	331,0	342,3	702,0	224,2	339,7	230,7

Fuente: Elaboración propia

5.6. 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. De esta forma se identifican en forma más precisa todas las labores, insumos y productos presentes en la agricultura, y los costos asociados, para finalmente confeccionar las fichas técnico-económicas de cultivos y los gastos generales del agricultor, elementos claves para la evaluación posterior de los beneficios del proyecto.

Cabe señalar que en los primeros estudios efectuados tanto para la Comisión Nacional de Riego como 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 simplificadas como en la actualidad, sino de una gran extensión. 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.

Debido, por una parte 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 el uso primero de Predios Tipo Reales, 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 2 a 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, tratando de 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.

Como primer paso se realizó una selección de predios como Estudio de Casos en forma dirigida y que permita cubrir la mayor cantidad de información productiva y económica del área. Así se logra 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.

A partir de los resultados de la encuesta simple es posible determinar que el nivel tecnológico de la agricultura del área de estudio es en términos generales muy bajo; con una diversidad de cultivos relativamente escasa y con un objetivo mayoritario de subsistencia. Lo anterior se presenta sin mayor diferencia en todos los estratos de tamaño predial. La falta de agua de riego hace que la agricultura se reduzca a un porcentaje mínimo de cada predio, tomando protagonismo en términos de superficie, las praderas naturales y el bosque nativo.

Se eligieron así en forma dirigida casos que representan la realidad de predios cuya agricultura se compone de los más representativos rubros de la zona, destacando por la superficie que ocupan el cultivo de la papa, el trigo, algunas forrajeras para alimento animal y hortalizas de autoconsumo.

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 desarrollados y su orientación, expectativas e intenciones de cultivo ante el proyecto de riego y gastos indirectos del predio.

2° Parte: Consiste en el detalle del manejo de rubros productivos (frutales, cultivos anuales y praderas). En esta parte, se especifican los rendimientos, labores de manejo, uso de insumos y precios de los rubros productivos.

El formulario de entrevista que se presenta en el Anexo 5-5 (digital) fue analizado por los profesionales encargados para acondicionarlo a las características del área de estudio, además de discutir la forma de enfrentar el trabajo en terreno para hacer más eficiente el levantamiento de información.

La campaña de terreno se realizó en el mes Mayo de 2016 en un periodo de 5 días.

El control de calidad de las entrevistas realizadas en terreno se desarrolló en las siguientes instancias:

- 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.
- Corrección o complemento de datos vía telefónica si se detectasen errores o falta de información.
- Revisión final de la encuesta en gabinete antes de la digitación para el respectivo procesamiento.

Contemplando todos los aspectos expuestos se realizaron 8 Estudios de Caso considerando que los cultivos 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.

El Cuadro 5.6-1 muestra los estudios desarrollados según el tipo de predio y los cultivos analizados. Finalmente, el DIE-02 (digital) contiene los estudios realizados. Cabe destacar que el fin último de los estudios de caso, es dar respaldo con información real de manejo agrícola y de comercialización, a la confección de las fichas técnico-económicas definitivas que representan la caracterización productiva y económica de la Situación Actual.

**CUADRO 5.6-1
ESTUDIOS DE CASO TRALCAPULLI**

Información General					Superficies (ha)				Cultivo Anual o Cereal	Praderas	Ganadería	Frutal
Nº Estudio	Nº Encuesta	Nivel Agricultura	Estrato	Propietario	Total	Regada	Cultivada en seco	Praderas en seco				
1	RAC 003	Bajo	E2	PEDRO OVALLE FLORES	12,5	0,01	3,03	0,47	Papa seco, Trigo seco			
2	AHG 032	Bajo	E3	NOVEL VERA MONTIEL	7,0	1,00	0,50	4,00	Invernadero Hortalizas riego cintas			Frambuesa riego goteo
3	RAC 019	Bajo	E2	MARGARITA RAYEMPAN	3,2	0,10	1,60	0,90	Papa seco, Trigo seco			
4	CGB 031	Bajo	E4	MARINA MERA JARAMILLO	17,0			10,00		Praderas Mixta y natural	Bovinos crianza	
5	AHG 023	Bajo	E2	ZULEMA COLICOY NECULPAN	2,5	0,50		1,75		Pradera Mixta	Bovinos y Ovinos crianza	
6	RAC 005	Bajo	E1	MARIA SOTO CASTILLO	1,0		0,40		Chacra casera	Pradera natural	Ovinos crianza	
7	CGB 025	Bajo	E3	DEMILIA HIDALGO SALDIAS	11,0	1,00		4,00	Invernadero Hortalizas riego cintas			
8	RAC 014	Bajo	E2	PABLO BALMACEDA	3,3	0,30	1,20	1,20	Invernadero Hortalizas riego cintas y chacra casera			

Fuente: Elaboración propia

5.7. ESTUDIO DE MERCADO, COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS

5.7.1. Antecedentes Generales

En el presente acápite se ha realizado una recopilación y análisis de antecedentes bibliográficos para los principales productos agropecuarios que se desarrollan en el área del estudio. Se describe información relativa a la superficie nacional y regional de cultivos, evolución de la producción, canales de comercialización, exportaciones, perspectivas, etc. El análisis de precios se ha efectuado principalmente utilizando las series de precios de ODEPA del mercado mayorista de Santiago, sin IVA, expresados en moneda de marzo de 2016.

El análisis de la comercialización se enfoca principalmente al mercado nacional y regional, dado que la agricultura del área de estudio es básicamente de autoconsumo y no existe producción para exportación. Solo existe una incipiente venta de producto puesto en predio o en ferias de pueblos vecinos (Panguipulli). Por tanto, solo se desarrolla dentro del presente análisis, un enfoque orientado a la exportación en aquellos cultivos existentes en que se vislumbra un potencial de exportación, ante una eventual Situación Con Proyecto. También para expectativas de cultivo manifestadas por los agricultores, con adaptabilidad agroclimática y potencial económico en el marco del mencionado proyecto de riego.

El análisis respecto de estos cultivos se basó en información obtenida mediante la revisión de distintas publicaciones y estudios efectuados por organismos entre los cuales se encuentran principalmente:

- Instituto Nacional de Estadísticas, INE.
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA.
- Otros.

Se realizó una selección de alternativas de cultivo basándose principalmente en información recabada en terreno mediante encuestas agroeconómicas, referente a alternativas que tienen potenciales perspectivas de desarrollo en la zona (frambuesa y arándano) y/o que se están implementando en forma generalizada, como en el caso de la papa y el trigo (cultivos tradicionales y base alimenticia de la familia campesina) o en forma incipiente o a baja escala, como el caso de las hortalizas en invernadero. Se descartan otras alternativas frutales como cerezos, duraznos y paltos por consideraciones climáticas y de mercado y comercialización.

De esta manera, las alternativas de cultivo **de interés económico y potencial de adaptabilidad** en el área del estudio se presentan en el Cuadro 5.7.1-1.

CUADRO 5.7.1-1
PRINCIPALES PRODUCTOS PRODUCIDOS Y EXPECTATIVAS DE CULTIVO
EN ÁREA DE ESTUDIO

Chacras, Hortalizas y Tubérculos	Cereales	Frutales	Carne	Forrajeras
Papa	Trigo	Frambuesa	Bovino	Avena forraje
Poroto Verde		Arándano	Ovino	
Lechuga		Murta		

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el análisis realizado para cada cultivo de interés económico, cuyo objetivo es dar a conocer el comportamiento de mercado que ha tenido cada uno de ellos en las últimas temporadas, detallando antecedentes de superficie, producción, comercio exterior, precios en el mercado nacional, situación en los acuerdos comerciales y perspectivas futuras.

5.7.2. Análisis por Producto

5.7.2.1. Chacras, Hortalizas y Tubérculos

a) 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 ser almacenada. 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 se 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 los últimos nueve años la superficie destinada a este cultivo en el ámbito nacional ha fluctuado entre poco más de 40.000 y 55.000 ha como se puede apreciar en el Cuadro 5.7.2.1-1, mientras que en el contexto regional la superficie se mantiene con cierta estabilidad exceptuando por la temporada 2007/2008, Cuadro 5.7.2.1-2.

CUADRO 5.7.2.1-1
SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO NACIONAL DE PAPA
PERIODOS 2006/7 A 2015/16

Año Agrícola	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (qq/ha)
2006/07	54.189	828.221	1340,1
2007/08	55.270	959.501	1550,4
2008/09	44.391	918.290	1672,2
2009/10	50.084	1.075.083	1762,4
2010/11	52.966	1.670.177	2491,5
2011/12	40.847	1.087.186	2058,9
2012/13	48.889	1.152.656	1973,7
2013/14	48.278	1.055.059	1761,7
2014/15	49.839	954.237	1712,7
2015/16	52.798	-	-

Fuente: ODEPA, a partir de registros del INE

Se observa en el Cuadro 5.7.2.1-3 que las principales regiones productoras de papa son las de la Araucanía y la de Los Lagos. Según la distribución regional de la superficie en 2014/15, la Región de La Araucanía presenta como siempre la mayor área de papas: 16.788 ha, concentrando 32% del total de la superficie nacional encuestada. Esta región subió 28,6% la superficie de papas en la temporada 2014/15, comparada con la temporada anterior. La siguieron la Región del Bío Bío, con 8.685 ha (1,8% más que en la temporada anterior) y la Región de Los Lagos, con 6.967 ha (35% menos superficie que en la temporada anterior), lo que podría responder a escasa disponibilidad de semilla,

problema recurrente en la zona productora de papas. Entre las regiones del Bío Bío y Los Lagos se concentra más de 70% del total de la superficie sembrada con papa en Chile.

**CUADRO 5.7.2.1-2
SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE PAPA REGIÓN DE LOS RÍOS
PERIODOS 2006/7 A 2015/16**

Año Agrícola	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (qq/ha)
2005/06	3.988	72.423	182,4
2007/08	11.960	86.623	204,3
2008/09	4.567	121.619	266,3
2009/10	3.767	124.688	331,0
2010/11	3.839	142.120	370,2
2011/12	3.393	122.928	362,3
2012/13	3.334	76.035	228,1
2013/14	4.007	100.736	251,4
2014/15	3.491	62.140	178,0
2015/16	3.369	-	-

Fuente: ODEPA, a partir de registros del INE

La encuesta del INE sobre intención de siembra de cultivos anuales para la temporada 2015/16 indica que en Chile se plantarían 52.338 ha de papas, lo que representa un aumento de 3,6% en la superficie nacional para la papa en comparación con la temporada 2014/15. Se estima que el rendimiento debería superar el registrado en el año pasado. Suponiendo un rendimiento similar al de la temporada 2013/14, de 21,4 ton/ha (promedio de los tres años anteriores), la producción nacional llegaría a 1,12 millones de toneladas.

**CUADRO 5.7.2.1-3
SUPERFICIE DE PAPA POR REGIÓN
ENTRE LA REGIÓN DE COQUIMBO Y LOS LAGOS (HA)**

	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16
Coquimbo	3.239	3.520	2.996	3.421	3.208	1.865	2.546	2.197	1.875	2.244
Valparaíso	2.195	2.040	606	447	1.493	1.421	1.103	1.480	1.451	776
Metropolitana	5.258	5.610	2.760	3.493	3.750	3.607	5.104	3.299	4.940	4.449
O'Higgins	1.727	1.570	259	1.981	887	1.681	942	1.394	2.048	2.251
Maule	3.377	3.430	2.183	4.589	4.584	2.080	3.017	3.557	3.594	5.243
Bío Bío	8.471	8.100	7.025	8.958	9.385	5.998	8.372	8.532	8.685	8.946
Araucanía	14.135	14.800	13.473	16.756	17.757	10.383	14.459	13.054	16.788	14.976
Los Ríos	3.988	11.960	4.567	3.767	3.839	3.393	3.334	4.007	3.491	3.369
Los Lagos	11.799	4.240	10.522	6.672	8.063	10.419	10.012	10.758	6.967	10.544

Fuente: ODEPA, a partir de registros del INE

En cuanto a los rendimientos en 2014/15 (Cuadro 5.7.2.1-4), éstos bajaron en comparación con la temporada 2013/14 en todas las regiones del sur: La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos. Por esta misma razón la producción nacional total estimada disminuyó en esta temporada 2014/2015, alcanzando un total de 960.500 toneladas. Las regiones de Los Lagos y Los Ríos fueron las más afectadas por la baja del rendimiento (Cuadro 5.7.2.1-5).

CUADRO 5.7.2.1-4
RENDIMIENTO REGIONAL DE PAPA
ENTRE LAS REGIÓN DE COQUIMBO Y LOS LAGOS (t/ha)

	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
Coquimbo	174,3	190,0	172,2	229,4	235,4	220,2	203,7	215,0	231,5
Valparaíso	93,4	136,0	137,8	263,3	208,2	112,6	148,6	122,1	150,8
Metropolitana	132,8	153,3	192,3	246,7	211,0	244,8	220,7	236,1	228,6
O'Higgins	133,5	170,0	144,9	193,6	178,2	152,6	204,0	126,4	163,1
Maule	115,8	170,7	146,2	125,2	243,5	165,8	228,9	127,9	164,4
Bío Bío	151,2	167,0	156,3	184,9	272,6	168,4	182,3	154,5	157,8
Araucanía	190,6	148,8	197,1	188,3	346,9	262,0	217,6	208,4	182,1
Los Ríos	182,4	204,3	266,3	331,0	370,2	362,3	228,1	251,4	178,0
Los Lagos	166,2	210,3	259,1	295,3	425,5	370,2	339,8	319,9	256,4

Fuente: ODEPA, a partir de registros del INE

CUADRO 5.7.2.1-5
PRODUCCIÓN REGIONAL DE PAPA
ENTRE LAS REGIÓN DE COQUIMBO Y LOS LAGOS (t)

	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
Coquimbo	56.406	66.880	51.591	78.466	75.516	41.067	51.863	47.236	43.406
Valparaíso	20.395	27.744	8.351	11.764	31.084	16.000	16.392	18.071	21.881
Metropolitana	87.052	86.001	53.082	86.175	79.125	88.299	112.644	77.889	112.928
O'Higgins	22.727	26.690	3.753	38.358	15.806	25.652	19.220	17.620	33.403
Maule	44.973	58.550	31.916	57.456	111.620	34.486	69.068	45.494	59.085
Bío Bío	97.716	135.270	109.801	165.633	255.835	101.006	152.632	131.819	137.049
Araucanía	212.545	220.224	265.553	315.519	615.990	272.035	314.582	272.045	305.710
Los Ríos	72.423	86.623	121.619	124.688	142.120	122.928	76.035	100.736	62.140
Los Lagos	213.984	251.519	272.625	197.024	343.081	385.711	340.220	344.148	178.634

Fuente: ODEPA, a partir de registros del INE

Según se aprecia en el Cuadro 5.7.2.1-6, el precio promedio mensual de la papa en los mercados mayoristas durante marzo de 2016 fue de 181,1 \$/kg, valor 0,1% inferior al del mes anterior y 14% inferior al del mismo mes en el año 2015. Los precios presentaron un peak alto entre agosto y noviembre de 2015, y desde entonces los precios medios vienen registrando una baja, la cual se registra normalmente en los meses estivales y comienzos de otoño. El precio promedio de este mes está por debajo del precio promedio entre enero 2014 y diciembre 2015, que es de 246,6 \$/kg.

Según información de ODEPA, el precio promedio diario en los mercados mayoristas se comporta de forma errática entre un día y otro. En los últimos seis meses se registra un peak de alzas en precios sobre \$20.000 pesos por saco de 50 kg, entre fines de octubre y noviembre 2015 (Gráfico 5.7.2.1-1). Luego de esos meses la tendencia es a una baja sostenida en el precio, que comienza la última semana de noviembre y se mantiene hasta marzo 2016, con una leve tendencia a la estabilización. La variedad con precio promedio por saco de 50 kg más alto en marzo fue Cardinal (en promedio \$12.555, 54,5% más que el promedio). Desirée presentó el precio más bajo (en promedio \$7.018, 13,7% menos que el promedio).

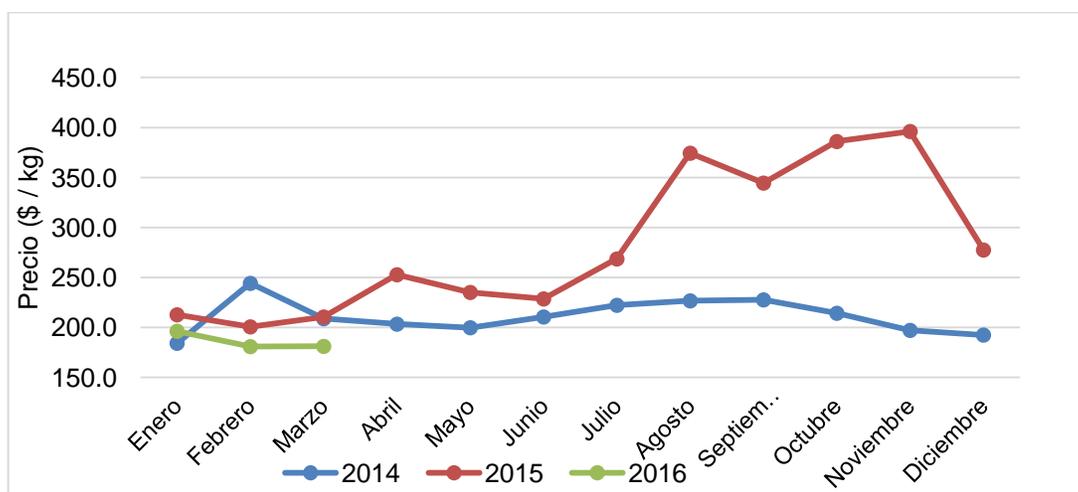


GRÁFICO 5.7.2.1-1
EVOLUCIÓN PRECIO PROMEDIO MENSUAL DE LA PAPA
MERCADO MAYORISTA NACIONAL

Fuente: ODEPA, 2016

CUADRO 5.7.2.1-6
PRECIO PROMEDIO MERCADOS MAYORISTAS DE LA PAPA
(NOMINALES SIN IVA \$/kg)

Mes	Año		
	2014	2015	2016
Enero	184,2	212,7	196,2
Febrero	244,2	200,6	180,8
Marzo	208,8	210,5	181,1
Abril	203,4	252,8	
Mayo	199,8	235,1	
Junio	210,5	228,6	
Julio	222,2	268,6	
Agosto	226,6	374,4	
Septiembre	227,6	344,5	
Octubre	214,2	386,1	
Noviembre	197,1	396,1	
Diciembre	192,4	277,5	
Prom. anual ponderado	210,9	282,3	186,1

Fuente: ODEPA, 2016

Los precios mayoristas se muestran estables en los últimos dos meses, lo cual se aprecia en todos los mercados monitoreados por ODEPA. Arica se mantiene como el mercado mayorista que registra los precios más altos a nivel nacional en marzo (\$15.119 pesos por saco 50 kg, un 66% más alto que el promedio nacional). La sigue La Serena (\$11.211 pesos por saco 50 kg). Por otro lado, mercados que están por debajo del promedio nacional durante marzo son Temuco (\$6.997) y Puerto Montt (\$6.929): 23% y 24% respectivamente más baratos que el promedio nacional para este mes. Estos dos mercados retomaron los precios luego de un alza abrupta que registraron en noviembre 2015, y que ya fue analizada en el boletín respectivo.

La misma tendencia a la estabilidad que se observa en los mercados mayoristas se registra en ferias. En cambio, en supermercados se registra una baja en el promedio en marzo, comparado con febrero de 2016. En el monitoreo de precios al consumidor que realiza ODEPA en la ciudad de Santiago, se observó que el precio promedio mensual de marzo en supermercados disminuyó 14,3% con relación al mes anterior y aumentó 19,5% con respecto al mismo mes de 2015. En ferias se registró una baja de 0,9% con respecto al mes anterior y una baja de 1,6% con respecto al mismo mes de 2015. Como siempre, los precios son más altos en supermercados que en ferias. Para marzo, en Santiago, el precio promedio de supermercados alcanzó 1.197 \$/kg, y en ferias, 435 \$/kg, es decir, en supermercados el precio es 2,75 veces más alto que en ferias.

En el Cuadro 5.7.2.1-7 se presenta la evolución de los precios para el saco de 50 kg en el mercado mayorista más cercano al área de estudio en Temuco. Se observa la variabilidad mensual en el precio debido principalmente a la oferta de papa que se produce en los meses de cosecha en la zona (marzo y abril), donde el precio esta temporada bajó de los \$7.000.

CUADRO 5.7.2.1-7
PRECIOS MAYORISTAS MENSUALES DE PAPA \$/SACO 50 kg
MERCADO VEGA DE TEMUCO (PRECIOS NOMINALES SIN IVA)

Mes	Precio (\$/saco 50 kg)
sep-14	8.635,0
oct-14	9.061,7
nov-14	9.252,3
dic-14	11.146,8
ene-15	8.277,7
feb-15	8.964,6
mar-15	9.076,9
abr-15	11.233,2
may-15	10.589,3
jun-15	10.596,9
jul-15	10.713,7
ago-15	16.349,5
sep-15	14.957,0
oct-15	15.554,0
nov-15	25.712,0
dic-15	14.449,8
ene-16	8.326,8
feb-16	7.136,4
mar-16	7.123,5
abr-16	6.946,8

Fuente: Elaboración propia en base a ODEPA.

El Cuadro 5.7.2.1-8 muestra los márgenes y precios de la papa considerados para la presente consultoría. Se toma el precio mayorista de abril en Temuco con el supuesto que en feria de Panguipulli el precio es el mismo. Este no es acorde a los precios transado puesto en predio (\$10.000) según lo registrado en el estudio de caso. En tanto los valores por concepto de flete, están considerados por la comercialización del producto en la ciudad de Panguipulli.

**CUADRO 5.7.2.1-8
ANÁLISIS DE PRECIOS DE MERCADO PAPA**

Mercado papa	Precio (\$/saco 50 kg)
Precio Prom. Mayorista	6.947,0
Flete	500,0
Margen de Comercialización	1.389,4
Precio Producto puesto en Predio	5.057,6

Fuente: Elaboración propia

b) Chacra Casera -Poroto Verde Fresco

En la zona se cultiva una gran variedad de hortalizas al aire libre, en la modalidad de chacra casera, orientadas casi en su totalidad al autoconsumo, se componen principalmente de cultivos tales como la papa, maíz (choclo), leguminosas en general y otras hortalizas de temporada (acelga, espinacas, perejil, entre otras). En este caso particular de cultivos, se decidió caracterizar esta modalidad de cultivo, a través de la selección de una de las especies antes mencionadas, para lo cual se fijó en la frecuencia de existencia de esta dentro de la chacra, de modo que sea suficientemente representativa del grupo en cuestión. En este sentido, se decidió seleccionar al poroto verde de consumo fresco, dado que se encontraba en la gran mayoría de las chacras de los predios visitados, en una proporción mayor a otros cultivos de las mismas y posee mayor relevancia para los agricultores.

En relación a los antecedentes generales de este cultivo, su zona de cultivo a nivel nacional, se extiende desde la I a la X Región. Según el último Censo Agropecuario la mayor superficie sembrada se encuentra en las regiones IV y Metropolitana, con el 31% y 28,6% de la superficie total, respectivamente.

En el área de estudio el poroto verde es un cultivo desarrollado principalmente dentro de chacras caseras, destinadas casi en su totalidad al autoconsumo, en donde son mezcladas con otras especies destinadas también, al consumo doméstico, tales como papas, maíz y otras leguminosas. Si se piensa en la explotación de superficies de mayor tamaño, es indispensable mecanizar la mayor parte de las labores, pues el costo de la mano de obra reduce gran parte del margen bruto.

El poroto verde para consumo fresco, es de tipo tableado y su cosecha permite dos cortes. En el área de estudio es posible repetir la siembra en la misma temporada de manera de obtener dos cosechas. El rendimiento promedio del cultivo en el país es de 6 t/ha. Para obtener una buena rentabilidad, los productores deben lograr rendimientos sobre 10 t/ha en cultivos al aire libre.

La producción se destina a consumo fresco en el mercado interno con variedades tableadas, entre las que destaca Apolo. Aunque el poroto verde en estado fresco, se comercializa durante todo el año, tiene una marcada estacionalidad en los precios y volúmenes. Las mayores transacciones se realizan desde noviembre a mayo, observándose los precios más altos en los meses

extremos, esto es noviembre de un año y mayo del año siguiente. Fuera de esta época los precios son muy superiores y corresponden a producciones de la zona norte o aquéllas procedentes de invernaderos. En el Cuadro 5.7.2.1-9 se presenta la serie de precios tranzados mensualmente a nivel nacional, por kilogramo de producto.

**CUADRO 5.7.2.1-9
PRECIOS MAYORISTAS DE POROTO VERDES
(\$/kg, SIN IVA CON EL IPC DEL 04/2016)**

Año	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Prom
2006/2007	413,08	198,70	246,02	240,19	297,97	393,41	437,20	488,78	618,24	558,75	339,06	290,84	510,53
2007/2008	458,43	190,70	208,66	184,27	327,56	857,86	855,20	1.067,04	721,99	632,64	460,50	346,77	695,53
2008/2009	378,92	230,33	275,25	252,01	375,05	554,14	766,24	874,00	843,25	717,92	556,14	312,10	631,15
2009/2010	448,96	277,88	330,86	214,09	303,17	549,10	746,32	890,89	683,26	641,22	572,96	361,41	604,02
2010/2011	403,68	242,07	327,35	310,47	518,08	630,44	663,77	693,61	801,42	767,13	463,10	333,24	609,19
2011/2012	460,92	257,40	303,39	256,28	360,15	505,28	639,25	659,72	638,59	856,26	733,61	395,40	578,40
2012/2013	547,85	407,48	468,19	336,37	371,89	517,62	460,44	714,85	784,74	1.049,68	696,26	480,01	636,96
2013/2014	584,38	436,92	630,10	470,98	521,32	957,47	1.100,79	733,97	832,17	854,82	1.065,43	524,17	806,82
2014/2015	508,10	485,58	509,35	532,68	625,12	811,53	1.301,97	1.333,87	1.264,07	823,75	712,34	481,77	838,64
2015/2016	506,67	532,02	682,51	488,23	687,79	813,18	916,75	677,50	719,84	981,46	748,81	499,33	707,82

Fuente: Elaboración propia, en base a antecedentes de ODEPA

El poroto verde es una hortaliza de marcada estacionalidad entre los meses de junio hasta octubre, destacando un peak para el mes de agosto, cuando la oferta del producto decae al máximo. En relación a la disponibilidad del producto, en el mercado en la región de Los Ríos, este se puede encontrar prácticamente en todo el año, sin embargo su origen varía en relación a la existencia de cosechas en distintas partes del país, en este sentido, a partir del Cuadro 5.7.2.1-10 presentado a continuación, los principales proveedores de poroto verde en la región de Los Ríos, son los provenientes de la zona central y la región de Arica y Parinacota, que lo hacen prácticamente en todo el año.

**CUADRO 5.7.2.1-10
PRECIOS Y PRINCIPALES PROVEEDORES DE POROTO VERDES
REGIÓN DE LOS RÍOS**

Disponibilidad Meses	Calidad	Origen	Volumen (Unidad)	Precio mínimo (\$)	Precio máximo (\$)	Precio promedio (\$)	Unidad de comercialización
Octubre	Primera	Zona central	268	15.435	19.516	17.066	envase 30 kg
Mayo y Diciembre	Primera	Región de Arica y Parinacota	117	21.077	25.682	23.470	envase 30 kg
Enero	Primera	Provincia de Talca	85	17.052	17.052	17.052	envase 30 kg
Abril a Noviembre	Primera	Región Metropolitana	79	20.205	22.762	20.833	envase 30 kg

**CUADRO 5.7.2.1-10
PRECIOS Y PRINCIPALES PROVEEDORES DE POROTO VERDES
REGIÓN DE LOS RÍOS**

Disponibilidad Meses	Calidad	Origen	Volumen (Unidad)	Precio mínimo (\$)	Precio máximo (\$)	Precio promedio (\$)	Unidad de comercialización
Octubre y Noviembre	Primera	Región del Maule	73	12.553	19.374	13.391	envase 30 kg
Marzo	Primera	Perú	54	21.944	23.288	22.580	envase 30 kg
Noviembre	Segunda	Región de Arica y Parinacota	20	21.381	21.381	21.381	envase 30 kg
Mayo	Segunda	Zona central	20	17.799	17.799	17.799	envase 30 kg
Diciembre, Enero y Abril	Primera	Provincia de Limarí	18	19.367	19.367	19.367	envase 30 kg
Noviembre y Diciembre	Primera	Región de O'Higgins	15	24.820	26.593	25.411	envase 30 kg
Noviembre y Diciembre	Segunda	Región del Maule	10	7.004	7.004	7.004	envase 30 kg
Enero y Abril	Primera	Región de La Araucanía	3	11.521	23.043	16.006	envase 30 kg

Fuente: Elaboración propia, en base a antecedentes de ODEPA

El Cuadro 5.7.2.1-11 muestra los márgenes y precios de la papa considerados para la presente consultoría. Se toma el precio mayorista de enero a abril en Región Araucanía con el supuesto que en feria de Panguipulli el precio es el mismo. Este no es acorde a los precios transado puesto en predio (\$30.000) según lo registrado en el estudio de caso. En tanto los valores por concepto de flete, están considerados por la comercialización del producto en la ciudad de Panguipulli.

**CUADRO 5.7.2.1-11
ANÁLISIS DE PRECIOS DE MERCADO POROTO VERDE**

Mercado Poroto Verde	Precio (\$/saco 30 kg)
Precio Prom. Mayorista	16.000,0
Flete	300,0
Margen de Comercialización	3.200,0
Precio Producto puesto en Predio	12.500,0

Fuente: Elaboración propia

c) Hortalizas de Invernadero -Lechuga

La lechuga es una hortaliza que se cultiva desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Magallanes, cuya superficie se concentra en más de un 75% en la V Región y en el Área Metropolitana, es decir, cerca de los mercados mayoristas.

Cabe señalar que la superficie dedicada a esta especie aumentó considerablemente entre los períodos 2006/07 y 2009/10, al pasar de 6.885 ha a algo más de 7.350 ha, posteriormente el área declinó, y en los períodos 2012/13 y 2014/15 ésta se situó en torno a las 6.000 ha, para posteriormente recuperarse, ubicándose en unas 6.600 ha desde la temporada 2014/2015.

Estas variaciones están asociadas a los temores y exigencias de los consumidores respecto de la calidad sanitaria de estos productos. En efecto, la aparición del cólera implicó una profunda transformación en la comercialización de las hortalizas, en general, al valorarse aspectos como el riego con agua de pozo, envasado y marca, entre los más importantes.

De esta manera, se ha producido una importante segmentación del mercado que ha implicado diferencias significativas en términos de rentabilidad entre quienes han continuado produciendo según los antiguos estándares y los que han accedido a los consumidores más exigentes.

La lechuga es un producto destinado íntegramente al mercado interno en estado fresco a través de los canales de comercialización tradicionales. Principalmente, vía intermediarios que compran en el predio para vender posteriormente en los mercados mayoristas de Santiago (Lo Valledor y Vega Mapocho). Los productores mayores lo hacen directamente en estos mercados vía consignación o venta directa, aunque también lo hacen a través de las centrales de acopio de los supermercados siempre que cumplan con los requisitos exigidos de calidad, higiene y envase adecuado.

Dentro de la agroindustria, en los últimos años ha surgido la alternativa del “fresh cut”, producto que consiste en el corte, desinfección y envasado al vacío de ciertas hortalizas que se adaptan al sistema. Este sistema ofrece al consumidor el vegetal fresco y preparado, cuya comercialización tiene lugar en supermercados y restaurantes. Algunas variedades de lechuga se adaptan positivamente a esta modalidad y se venden en envases de diferentes tamaños. Este producto tiene una buena acogida por parte de los consumidores.

Al analizar los precios registrados por esta hortaliza en los mercados mayoristas de Santiago, se observa claramente en el Cuadro 5.7.2.1-12 que éstos presentan importantes fluctuaciones, anotando alzas y bajas anuales, lo que está estrechamente relacionado con las variaciones de la oferta.

A su vez, las cotizaciones de la lechuga presentan una marcada estacionalidad durante el año, registrando los valores más bajos en los meses invernales, cuando tiene lugar el peak de producción. De esta manera, resulta interesante contar con una cosecha escalonada durante todo el año con el objeto de alcanzar mayores precios.

Si bien la zona de estudio, presenta aún, una incipiente inserción en la actividad agropecuaria, la cual se ha tornado más lenta de lo normal, debido principalmente a las limitantes agroclimáticas que rigen en el sector, a lo cual se suma la falta de infraestructura que facilita el acceso a una fuente de agua, que a su vez permita asegurar el abastecimiento de una mayor cantidad y diversidad de cultivos, permitiendo a los agricultores, invertir en proyectos más ambiciosos, que

apunten a mercados más estables y rentables, como por ejemplo la venta a cadenas de supermercados. En este sentido, el negocio de venta a supermercados y grandes compradores aumenta las posibilidades de obtener mayores precios para los productores, pero se requiere considerar ciertas variables y condiciones por cumplir, tales como volúmenes y periodicidad en las entregas, estabilidad en la calidad del producto comprometido (por ejemplo en el caso de la lechuga, 300 a 700 gramos por unidad, dependiendo de estación del año), existencia de resoluciones sanitarias, disponer de packing para la preparación y embalaje del producto. En algunos casos se requiere utilizar código de barras, manejar un elevado número de cajas apilables, disponer de transportes apropiados y refrigerados. También se suele solicitar la entrega en centros de distribución o en locales de venta directa, aceptación de devolución de productos, capacidad financiera para soportar pagos que fluctúan por lo general entre 60 y 90 días o pagos anticipados con descuento y, finalmente, el productor debe estar dispuesto a cofinanciar promociones especiales con ventas de productos al costo.

CUADRO 5.7.2.1-12
PRECIOS MAYORISTAS DE LECHUGA
\$/UNIDAD (PESOS REALES SIN IVA CON EL IPC DEL 04/2016)

Año	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Prom
2006/2007	119,45	126,63	127,26	124,57	120,45	115,53	115,48	118,55	120,17	123,73	119,38	119,65	120,90
2007/2008	126,31	161,26	177,37	184,70	143,26	98,04	111,53	129,88	147,45	148,38	133,61	114,79	139,72
2008/2009	111,94	156,27	146,35	125,07	110,14	117,22	157,91	156,51	135,66	139,50	142,03	138,99	136,47
2009/2010	134,13	133,53	133,47	139,35	127,97	97,62	103,34	123,50	146,70	143,31	132,57	141,97	129,79
2010/2011	155,78	187,35	215,91	161,67	120,91	109,99	102,16	107,42	126,67	181,41	181,75	151,31	150,19
2011/2012	156,93	160,97	189,34	159,33	121,31	135,19	172,37	183,51	204,69	202,51	148,95	134,27	164,11
2012/2013	137,01	182,51	255,43	212,69	175,10	188,22	197,78	163,63	151,57	198,36	187,61	201,65	187,63
2013/2014	247,39	334,75	327,67	180,41	147,00	132,67	162,20	218,02	219,99	281,02	231,27	193,02	222,95
2014/2015	187,34	191,14	178,47	175,86	192,02	208,83	226,25	203,88	201,04	239,08	280,43	344,43	219,06
2015/2016	366,43	449,67	358,88	301,37	228,82	175,65	174,20	193,48	228,80	295,37	292,44	308,61	281,14

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de antecedentes de ODEPA

En relación a lo anterior, claramente la rentabilidad obtenida de la venta directa a cadenas de supermercados, conlleva un impacto en los precios que se cobran los productos hortícolas, tanto para el productor, que recibirá un mayor ingreso, acorde a la óptima calidad de la mercancía que provee, como también a nivel del consumidor, quién estará dispuesto a solventar un gasto mayor por un producto de primera categoría. Estas diferencias quedan de manifiesto en el Cuadro 5.7.2.1-13 presentado a continuación, en donde se aprecian las brechas de precios al consumidor entre lechugas comercializadas en supermercados y ferias libres.

El Cuadro 5.7.2.1-14 muestra los márgenes y precios de la papa considerados para la presente consultoría. Se toma el precio mayorista promedio anual temporada 2015/2016 mercados mayoristas según ODEPA. Este no es acorde a los precios informados puesto en supermercado de Panguipulli (\$400) según lo registrado en el estudio de caso. En tanto los valores por concepto de flete, están considerados por la comercialización del producto en la ciudad de Panguipulli.

CUADRO 5.7.2.1-13
DIFERENCIAS DE PRECIOS ENTRE VARIEDADES DE LECHUGAS COMERCIALIZADAS EN
SUPERMERCADOS Y FERIAS LIBRES DE SANTIAGO

Variedad	Escarola			Concoina		
	Año	Supermercado	Feria	VAR (%)	Supermercado	Feria
2008	571,33	347,33	39,21	572,33	403,33	29,53
2009	559,86	340,55	39,17	576,79	423,91	26,50
2010	585,81	428,78	26,81	541,64	410,28	24,25
2011	619,92	413,00	33,38	579,33	516,58	10,83
2012	615,17	486,50	20,92	631,75	588,33	6,87
2013	600,90	469,34	21,89	592,78	597,93	-0,87

Fuente: Elaboración propia a partir de antecedentes de ODEPA.

CUADRO 5.7.2.1-14
ANÁLISIS DE PRECIOS DE MERCADO PAPA

Mercado lechuga	Precio (\$/Unidad)
Precio Prom. Mayorista	281,0
Flete	5,0
Margen de Comercialización	56,2
Precio Producto puesto en Predio	219,8

Fuente: Elaboración propia

5.7.2.2. Cereales (Trigo)

El trigo es uno de los cultivos más importantes del país extendiéndose desde la I a XI Región. Tiene gran relevancia en la economía nacional, ya sea 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 con niveles productivos muy diverso.

La producción Triguera, si bien, 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 (COTRIZA).

De acuerdo con el VI Censo Nacional Agropecuario, en la temporada 1996/97 la superficie dedicada a rubro abarcó aproximadamente 398.643 ha, cifra que representa el 47,7% total del área sembrada con cultivos tradicionales. Según el VII Censo nacional Agropecuario realizado por INE en 2007, la superficie de este cereal en ese año alcanzó a sólo 219.763 ha, lo que revela una caída de 44,9% en relación a lo sembrado diez años atrás. En la década de 1980 la superficie dedicada al cultivo del trigo registró su peak en la temporada 1986/87 con 676.560 ha.

En los últimos diez años se ha producido una recuperación de la superficie sembrada con trigo, luego de la abrupta caída entre el periodo 2005/06 y 2006/07 producto de los bajos precios recibidos por los productores en dos cosechas consecutivas. A partir de fines del año 2007 los precios internacionales repuntaron hasta llegar al récord histórico del año 2008, motivando a los productores nacionales a expandir sus cultivos del cereal (ODEPA).

Si bien en la temporada 2009/10 se presentó con una baja en la superficie plantada en relación a la temporada anterior, esta fue en incremento en la temporada posterior (2010/11).

Para los años 2010 y 2011 el abastecimiento interno de trigo dio un salto por sobre el promedio de los últimos cinco años, alcanzando el 71% de la disponibilidad aparente total de trigo para el país. Este mayor abastecimiento interno se debió a los mejores rendimientos y a incrementos en las superficies de siembra en ambas temporadas.

La siguiente temporada experimentó una disminución en la superficie sembrada, con la consiguiente disminución en la producción total nacional. Esto por un lado por razones comerciales, dadas las ventajas arancelarias del trigo argentino importado, lo que ocasionó disminución en la superficie sembrada (Cuadro 5.7.2.2-1) y, por otro lado, problemas asociados a altas temperaturas en el período de llenado de grano y golpes de calor que habrían afectado la calidad de las proteínas presentes en el grano cosechado en dicha temporada.

En adelante la superficie de siembra experimenta un permanente incremento hasta la temporada recién pasada, donde se obtuvo la mayor cosecha desde la temporada 2004/2005, tendencia que es posible de observar en el Gráfico 5.7.2.2-1.

CUADRO 5.7.2.2-1
SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO NACIONAL DEL TRIGO
PERIODO 2006/07 A 2015/16

Año Agrícola	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (qq/ha)
2006/07	230.669	1.104.174	47,9
2007/08	270.500	1.237.573	45,8
2008/09	280.598	1.145.172	40,8
2009/10	264.258	1.523.803	57,7
2010/11	271.369	1.575.702	58,1
2011/12	245.231	1.212.983	49,5
2012/13	253.581	1.474.545	58,1
2013/14	254.811	1.358.011	53,3
2014/15	263.118	1.482.192	56,3
2015/16	285.251	1.609.616	56,4

Fuente: Elaboración propia en base a ODEPA.

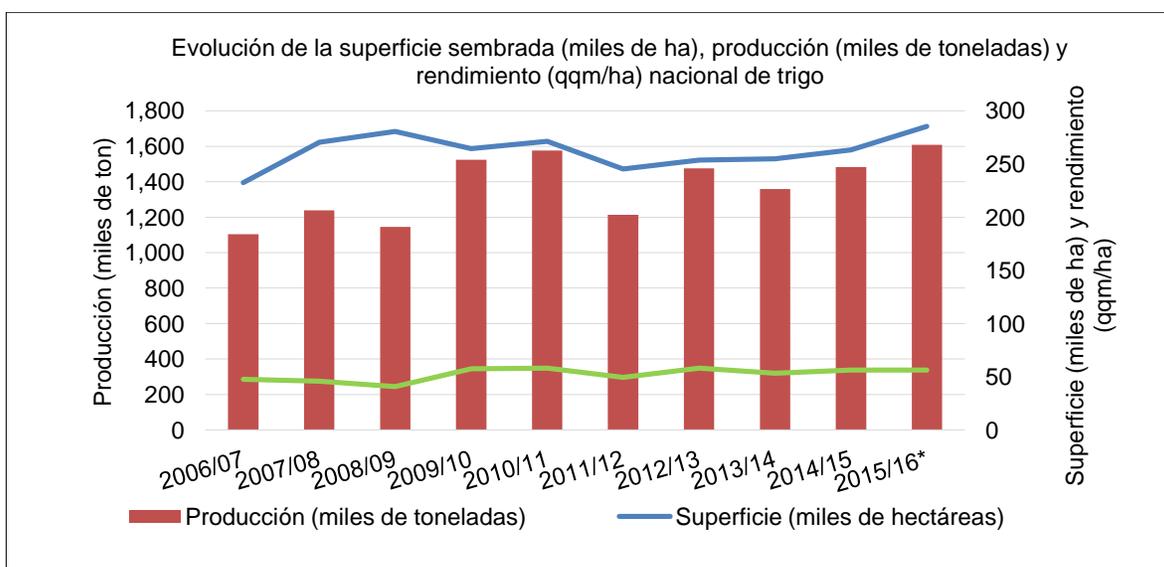


GRÁFICO 5.7.2.2-1
EVOLUCIÓN PRECIO PROMEDIO MENSUAL DE LA PAPA (PESOS)
MERCADO MAYORISTA NACIONAL

Fuente: ODEPA

En el Cuadro 5.7.2.2-2 se presenta información de superficie, producción y rendimientos de trigo en la Región de Los Ríos, donde la situación tendencial es relativamente semejante a la nacional, salvo temporadas como la última (2015/2016) donde la superficie y producción disminuyeron respecto de la temporada anterior. Se debe mencionar que no se registra superficie de trigo candeal, factor que estabiliza las estadísticas a nivel nacional.

CUADRO 5.7.2.2-2
SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DEL TRIGO
REGIÓN DE LOS RÍOS PERIODO 2006/07 A 2015/16

Año Agrícola	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (qq/ha)
2006/07	14.418	93.758	65,0
2007/08	16.540	94.609	57,2
2008/09	16.741	79.352	47,4
2009/10	17.149	37.520	69,3
2010/11	18.499	122.093	68,0
2011/12	13.328	81.177	60,9
2012/13	12.720	86.827	68,2
2013/14	11.710	75.412	64,4
2014/15	12.472	80.195	64,3
2015/16	12.153	78.142	64,3

Fuente: Elaboración propia en base a ODEPA.

La variación de la superficie ha estado estrechamente relacionada con la experimentada por los precios y las importaciones, dado que el consumo nacional de trigo se satisface a través de la producción interna y de las importaciones. En el Gráfico 5.7.2.2-2 es posible apreciar que, sobre la

producción nacional anual, el complemento a la demanda de consumo aparente nacional es suplida por un importante porcentaje de importación.

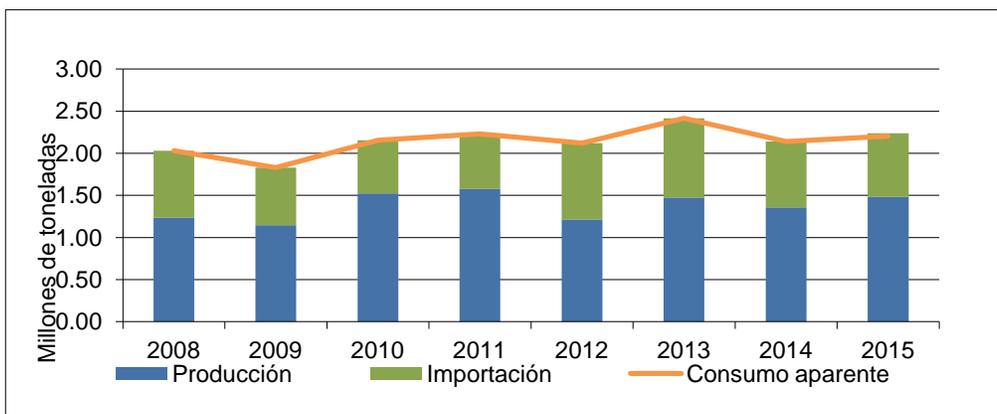


GRÁFICO 5.7.2.2-2
PRODUCCIÓN, IMPORTACIÓN Y CONSUMO DE TRIGO PERIODO 2008 – 2015

Fuente: ODEPA en base a información del Servicio Nacional de Aduanas e INE

De esta manera, el precio nacional de este producto está estrechamente ligado a las fluctuaciones de las cotizaciones internacionales. No obstante, este producto está afecto al mecanismo de Banda de Precios, sistema que atenúa las bruscas variaciones registradas por los precios del cereal en el ámbito mundial. De esta forma, tal como se aprecia en el Cuadro 5.7.2.2-3, los precios mes a mes van experimentando una fluctuación respondiendo a los mencionados factores de mercado.

CUADRO 5.7.2.2-3
PRECIOS MAYORISTAS DEL TRIGO \$/QUINTAL
(PESOS REALES SIN IVA CON EL IPC DEL 03/2012)

Meses	Precio (\$/kg nominal)	
	2015	2016
Enero	168,5	144,9
Febrero	164,4	134,7
Marzo	163,1	134,9
Abril	164,2	141,5
Mayo	163,8	
Junio	162,9	
Julio	167,5	
Agosto	163,7	
Septiembre	163,5	
Octubre	165,7	
Noviembre	166,8	
Diciembre	161,3	
Promedio año	164,6	139,0

Fuente: ODEPA en base a información de Cotrisa

El margen de comercialización y precio del trigo considerados para la presente consultoría se presentan en el Cuadro 5.7.2.2-4. El precio ahí mostrado corresponde al valor promedio transado para el año 2016, tiempo en el cual se realizan las cosechas y ventas. En este caso se ha omitido márgenes de comercialización, considerando que los productores realizan las ventas directamente a Cotrisa. El precio puesto en predio no coincide con el informado en estudio de caso e implementado en la caracterización económica (\$16.500).

**CUADRO 5.7.2.2-4
ANÁLISIS DE PRECIOS DE MERCADO TRIGO**

Mercado Trigo	Precio (\$/qq)
Precio Prom. Mayorista	13.900,0
Flete	1.000,0
Precio Producto puesto en Predio	12.900,0

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la comercialización interna del trigo, cabe señalar que los potenciales compradores son:

- Molinos
- COTRISA, poder comprador estatal, cuyo objetivo es intervenir en el mercado para sustentar los niveles de precios derivados de la Banda de Precios vigente cada temporada y darle fluidez a las transacciones del trigo.
- Acopiadores privados.

De ellos, el principal agente comprador está constituido por los molinos, los que en las últimas temporadas han adquirido gran parte del trigo cosechado en el país y del importado. En la actualidad, existen en el país aproximadamente 136 molinos establecidos. La Región Metropolitana absorbe alrededor del 50% de la molienda nacional, distribuyéndose la diferencia en forma más o menos uniforme entre las regiones V y la X.

En Chile, cuando se inicia la temporada de comercialización, eventualmente tiene lugar la participación de COTRISA, evento que adquiere gran relevancia cuando el costo de importación se ubica por debajo del “piso” de la Banda de Precios. Aquí dicho poder comprador cumple un rol fundamental, y el precio ofrecido a los productores corresponde al piso descontando los gastos operacionales y el costo financiero de tener el producto almacenado.

5.7.2.3. Frutales Menores

a) Frambuesa

Chile es productor de 5 variedades de frambuesas diferentes: Heritage, Chandler, Meeker, Willamette y Ruby. De la producción total nacional, el 90% se exporta como frambuesas procesadas (congelados, pulpa y jugo), es decir, frambuesas que no son frescas.

Siendo Europa el principal comprador de frambuesa congelada, el mayor importador es Alemania, que concentra 21,9% de las compras globales, seguido por Francia (12,4%), Estados Unidos (10,8%) y Bélgica (7,0%). En cuanto a las frambuesas frescas se destinan primero al mercado norteamericano y después (muy de lejos) al belga.

Polonia es el mayor productor mundial (25% del total), seguido de EEUU (17%), Serbia (14%) y Chile (11%), es decir la determinación de los precios de Chile está determinada por las cosechas de los países mencionados en volumen y calidad, estas se inician a principios de junio y finalizan a mediados de Agosto. Al analizar volúmenes en términos de IQF, el primer lugar lo tiene Chile, luego Serbia, Polonia y finalmente EEUU.

Según ODEPA 2014, las exportaciones de frambuesas congeladas de los últimos diez años se han comportado de manera oscilante. En el año 2004 los volúmenes de venta bordearon 36.000 t y los precios unitarios no superaron los 1,8 US\$/kg. Esta tendencia se mantuvo similar hasta el año 2008, cuando los precios se dispararon de manera significativa, alcanzando valores de US\$ 3,15. En 2009, los precios continuaron aumentando, pero las ventas se estancaron, producto de la crisis financiera internacional. Las ventas de frambuesas, por ser éste un producto altamente dependiente del poder adquisitivo de sus consumidores, se vieron fuertemente afectadas, disminuyendo su consumo en pro de frutas de menor valor.

En la temporada 2010, las exportaciones volvieron a reactivarse, elevándose las ventas a cifras superiores a las obtenidas en los años anteriores a la crisis, pero los precios empezaron a disminuir gradualmente. El 2011 fue un año negativo para la industria nacional, ya que las exportaciones crecieron en volumen, pero disminuyeron en valor, producto de un sobrestock mundial de frambuesas, gracias a las buenas condiciones meteorológicas que acompañaron a la cosecha del hemisferio norte, lo que aminoró el ritmo de compras de los principales clientes del mercado chileno.

Durante las últimas temporadas los volúmenes exportados han disminuido en relación a la cosecha 2011. La sequía, que viene afectando al país hace un par de años, ha dificultado el normal desarrollo del cultivo. A esto se deben sumar los episodios de lluvias extensas y fuera de estación que se han presentado. Considerando que las plantas ya se encuentran deterioradas, por desgaste de material genético y falta de renovación, el panorama se presenta complicado.

La demanda mundial de frambuesas frescas y procesadas ha aumentado considerablemente durante los últimos diez años. Esto se debe principalmente a su sabor y a sus

propiedades, que han impulsado su demanda tanto para su uso como materia prima en la elaboración de alimentos procesados como para su consumo directo.

Al respecto Esteban Labra, gerente comercial de Natural Choice, exportadora de frambuesa fresca expresa, en entrevista al Portal Frutícola, que la falta de nuevas variedades y de un estímulo para la renovación, así como políticas nuevas que incentiven la producción de una fruta de mejor calidad está afectando al sector. Sólo tres empresas están exportando frambuesa en fresco. Las empresas productoras grandes vieron que su inversión está puesta en los arándanos y salieron del negocio de la frambuesa, y la mayoría de ellas cuentan con plantaciones en México.

Afirma que el problema general dentro de la industria de la frambuesa en Chile es que se han desarrollado políticas de estímulo que no han apuntado en la dirección correcta. Estas se han centrado en mantener las buenas prácticas agrícolas, la certificación, el financiamiento y la inocuidad, pero no se han enfocado en el verdadero problema que enfrenta el sector: la calidad de la fruta. Para esta es muy difícil llegar a Europa debido a su calidad, característica que también está afectando que se pueda expandir a otros mercados por bajo calibre, que no dura en el tiempo, se llena de hongo rápido, que la fruta se desgrana mucho o que tiene mucho golpe de sol, etc.

A este respecto, el Consorcio Tecnológico de la Fruta de la Asociación de Exportadores de Frutas de Chile AG (ASOEX) y la Pontificia Universidad Católica de Chile, en calidad de socio técnico, desarrollaron recientemente, tres nuevas variedades de frambuesas chilenas.

Se trata de las variedades Santa Teresa, Santa Catalina y Santa Clara, que se encuentran en proceso de registro, desarrolladas en el marco del “Programa de Mejoramiento Genético del Frambueso” con el objetivo de aumentar la competitividad de las frambuesas chilenas en los mercados internacionales. Este Programa comenzó a desarrollarse hace ocho años con apoyos de INIA, FDF e InnovaCorfo, y desde 2013, en una segunda etapa, cuenta con el apoyo del Programa Investigación y Desarrollo en Acción (IDeA) del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef) y del Instituto de Desarrollo Agropecuario (Indap).

En el contexto productivo nacional de frambuesa, dado que es un rubro principalmente orientado a la exportación, la información más fidedigna respecto de la superficie plantada, producción y rendimientos proviene de la agroindustria exportadora de congelado. En este sentido, la información presentada por el último catastro frutícola de ODEPA –CIREN del 2015, habla de un total nacional de 3.452,4 ha plantadas con frambuesa, correspondiendo esta cifra a un resumen de estadísticas de superficie regionales determinadas en distintos años desde 2012 a 2015, tal como se puede apreciar en el Cuadro 5.7.2.3-1.

No obstante, lo anterior, información proveniente de entrevista a productores de la Región de Biobío en programas productivos con Indap, estiman una superficie nacional de 10.000 ha. ODEPA 2014 por su parte, afirma que según cifras estimadas por IRO, esta superficie alcanzó 12.000 ha durante el año 2011. La mayoría del área plantada se ubica en la región del Maule, seguida de cerca por la región del Biobío y, en menor medida, por las regiones de La Araucanía y Los Ríos.

**CUADRO 5.7.2.3-1
SUPERFICIE FRUTÍCOLA POR REGIÓN DE ESPECIES MENORES (ha)**

Especie	Valparaíso	Metropolitana	O'Higgins	Maule	Bío Bío	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Total estimado
	2014	2014	2015	2013	2012	2012	2012	2012	
Frambuesa	3,6	2,6	36,3	1.303,6	1.283,0	330,8	275,2	217,4	3.452,40

Fuente: ODEPA CIREN, 2015

En cuanto a volúmenes de producción esta fuente habla de 49.500 toneladas totales al año a nivel nacional, de las cuales se exportan 43.000 aproximadamente. Estas cifras son muy superiores a las que ODEPA reporta para la frambuesa arribada a los mercados mayoristas nacionales. En el Cuadro 5.7.2.3-2 se presentan mensualmente estos volúmenes para los últimos 10 años. Estas cantidades no superan el 0,1% del volumen exportado en general.

**CUADRO 5.7.2.3-2
VOLÚMENES DE FRAMBUESA ARRIBADOS EN MERCADOS MAYORISTAS (kg)**

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2006	940	5.130	9.700	8.570	3.330	190	0	0	0	0	29.580	23.000	80.440
2007	12.960	4.300	2.370	8.420	780	0	0	0	0	48	8.364	8.502	45.744
2008	1.360	9.160	4.032	180	0	0	0	0	0	980	5.994	1.090	22.796
2009	0	1.700	1.362	1.140	806	0	0	0	0	0	1.980	3.219	10.207
2010	2.657	3.225	2.250	3.758	5.250	113	0	0	0	0	2.753	2.880	22.886
2011	585	1.605	2.625	2.010	480	0	0	0	0	0	1.402	2.458	11.165
2012	743	2.478	2.145	1.758	884	0	0	0	0	0	110	1.553	9.671
2013	2.378	980	3.560	2.260	1.098	0	0	0	0	0	255	4.713	15.244
2014	3.848	2.129	2.295	2.978	0	0	0	0	0	0	633	2.060	13.943
2015	2.680	600	1.224	1.210	660	0	0	0	0	0	38	3.245	9.657
2016	1.916	3.968	3.314	2.250	238	0	0	0	0	0	0	0	11.686

Fuente: ODEPA, 2016

ODEPA, citando la última publicación del Informativo de Precios y Tendencias de Berries para la Agroindustria 2014, publicada por una asociación particular de productores, representados por la empresa Agro Aurora Ltda. En este boletín consignan un precio promedio para la frambuesa IQF de U\$2,08/kg, de U\$5/kg fresco retorno a productor y de U\$1,18/kg para otras calidades (jugo).

En cuanto a rendimientos, esta fuente indica que Chile tiene el rendimiento más bajo por hectárea del mundo con 5,5 toneladas promedio e incluso inferior, el mayor es en frambuesas frescas en California con 18.000 ton/ha promedio y en procesados el récord promedio para todo el país lo tuvo Serbia el 2002 con 8,5 ton/ha. En Chile hoy la mayoría de los huertos tiene Heritage con virus, de muchos años y de uniformidad varietal inexistente. Todo esto ha sido tema reiterado en los últimos 15 años sin embargo las iniciativas de cambio que, si existen, son a muy pequeña escala tanto en Universidades como en la empresa privadas, El tamaño promedio por agricultor en Chile es 0,8 ha y más del 75 % está en la región del Maule ahí es donde se debe generar el impacto masivo, pero a la fecha esto no ha ocurrido.

En el Cuadro 5.7.2.3-3 se presenta la evolución de precios mayoristas para la frambuesa arribada al mercado nacional en fresco.

**CUADRO 5.7.2.3-3
PRECIOS MAYORISTAS DE FRAMBUESA (\$/kg)
(PESOS NOMINALES SIN IVA)**

Mes	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2016-2015	Var. % 2016
Enero	1.680,7	1.598,6	1.453,5	1.815,0	2.558,3	41,0	-5,7
Febrero	1.466,4	1.694,7	1.573,3	1.603,8	2.432,4	51,7	-4,9
Marzo	1.120,5	1.480,5	1.771,9	2.039,2	2.267,9	11,2	-6,8
Abril	1.120,5	1.499,1	2.043,4	2.107,5	2.238,7	6,2	-1,3
Mayo	1.344,5	1.672,2		2.135,9	3.203,8	50,0	43,1
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre	3.127,9	2.801,1	3.081,2	3.921,6			
Diciembre	2.040,8	2.001,5	2.280,3	2.713,7			
Promedio anual	1.700,2	1.821,1	2.033,9	2.333,8			
Promedio Ene-May	1.346,5	1.589,0	1.710,5	1.940,3	2.540,2	30,9	

Fuente: ODEPA, 2016

A nivel regional, el último Catastro Frutícola Región de Los Ríos de ODEPA – Ciren 2012, la superficie plantada de frambuesa a ese año en la Región fue de 275,2 ha, solamente un 1,6% inferior a la del año 2006 (279,7 ha), equivaliendo a un 6,1% de la superficie nacional a ese año. Particularmente en la comuna de Panguipulli no se registró superficie de frambuesa según esta fuente.

De esta superficie el 49,2% informó producción, equivalente a 646 toneladas, de las cuales solamente el 2,8% tuvo como destino el mercado interno, el resto para exportación y agroindustria. Así se presenta en el Cuadro 5.7.2.3-4 la evolución presentada a nivel regional por la superficie de frambuesa según información proveniente del mencionado catastro.

**CUADRO 5.7.2.3-4
EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE PLANTADA REGIÓN DE LOS RÍOS (ha)**

Especies	2000	2006	2012
Frambuesa	261,87	279,67	275,20

Fuente: ODEPA CIREN

Según esta misma fuente, se presenta en el Cuadro 5.7.2.3-5 la superficie y el número de huertos por cada una de las variedades de frambuesa cultivadas en la región al año del catastro. Se

observa que mayoritariamente la superficie corresponde a la variedad Meeker secundada por Heritage.

CUADRO 5.7.2.3-5
DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE, NÚMERO DE HUERTOS Y PLANTAS DE FRAMBUESA SEGÚN
VARIEDAD REGIÓN DE LOS RÍOS 2012

Variedad	Nº Huertos	Número Plantas	Total (ha)
Heritage	10	624.358	40,51
Meeker	45	3.496.850	234,35
Zeva Remontante	1	5.800	0,29
Total	56	4.127.008	275,15

Fuente: ODEPA CIREN

El Cuadro 5.7.2.3-6 muestra los márgenes y precios de la papa considerados para la presente consultoría. Se toma el precio mayorista promedio de 2016 en mercados mayoristas según ODEPA. Este es superior a los precios informados puesto en Panguipulli (\$1.500) según lo registrado en el estudio de caso. En tanto los valores por concepto de flete, están considerados por la comercialización del producto en la ciudad de Panguipulli.

CUADRO 5.7.2.3-6
ANÁLISIS DE PRECIOS DE MERCADO FRAMBUESA

Mercado Frambuesa	Precio (\$/kg)
Precio Prom. Mayorista	2.540,0
Flete	10,0
Margen de Comercialización	508,0
Precio Producto puesto en Predio	2.022,0

Fuente: Elaboración propia

b) Arándano

El arándano o blue Berry (*Vaccinium corymbosum*), es un frutal menor nativo de Norteamérica, considerado dentro del grupo de los berries. Fue introducido en Chile en 1979 por el INIA con fines de investigación. Las plantaciones comerciales se iniciaron a partir de 1985 incrementándose paulatinamente la superficie plantada alcanzando en la temporada 1996/97 una superficie total de 1.172 ha. En el año 2002, según cifras de ODEPA, la superficie nacional de arándanos sumaba 1.324 ha, área casi 13% más elevada que la registrada en el período 1996/97.

De acuerdo a la información entregada por el VII Censo Nacional Agropecuario en el año 2007, en Chile la superficie con arándanos ascendía a 10.762,7 ha, cifra ocho veces más elevada que la registrada en 2002. En 2007 el 55,7% se encontraba en formación y el 44,3% en producción. Cabe

señalar que en 2007 se plantaron 4.333 ha, equivalentes al 70,6% de las clasificadas como “en formación”.

De acuerdo a estimaciones preliminares, actualmente cifran la superficie de arándanos por sobre las 14.500 ha (ODEPA) distribuidas entre la región de Coquimbo y Los Lagos. Esto debido a la alta demanda en el mercado norteamericano, principal destino de la producción nacional de este berries; y la difusión de su consumo en otros mercados del hemisferio norte, unidas a la alta rentabilidad de su cultivo.

La información presentada por el último catastro frutícola de ODEPA – Ciren del 2015, habla de un total nacional de 14.573,1 ha plantadas con arándano, correspondiendo esta cifra a un resumen de estadísticas de superficie regionales determinadas en distintos años desde 2012 a 2015, tal como se puede apreciar en el Cuadro 5.7.2.3-7.

**CUADRO 5.7.2.3-7
SUPERFICIE FRUTÍCOLA POR REGIÓN DE ESPECIES MENORES (ha)**

Especies	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	Metropolitana	O'Higgins	Maule	Bío Bío	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Total estimado
	2015	2015	2014	2014	2015	2013	2012	2012	2012	2012	
Arándano americano	7,0	297,1	236,0	193,6	972,1	4.365,8	4.280,2	1.561,0	1.519,1	1.141,3	14.573,1

Fuente: ODEPA CIREN, 2015

Se presenta en el Cuadro 5.7.2.3-8 la evolución experimentada por la superficie plantada con arándano americano entre los años 2005 y 2015, según ODEPA e información de catastros de CIREN. Se puede observar un sostenido crecimiento que ha llevado a la superficie de este cultivo a aumentar en un 1.069% en 10 años.

**CUADRO 5.7.2.3-8
EVOLUCIÓN SUPERFICIE NACIONAL DE ARÁNDANO AMERICANO 2005 -2015 (ha)**

Especie	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Arándano americano	1.360,7	3.816,0	5.660,1	5.948,6	6.774,7	7.298,2	7.298,2	12.375,9	14.723,2	14.476,4	14.543,6

Fuente: ODEPA y catastros frutícolas de CIREN

Chile cuenta con óptimas condiciones agroclimáticas para la producción de este berry, en especial en la zona sur (VII a X Región) lo que ha permitido un exitoso establecimiento de esta especie, que se convirtió en una excelente alternativa agrícola para usar suelos comúnmente ocupados con cultivos extensivos.

La industria de arándanos crece en forma significativa, posicionando al país como el primer exportador del hemisferio sur y segundo productor mundial. En las últimas temporadas se obtuvieron cifras históricas de exportación por sobre las ochenta mil toneladas de fruta exportada al mercado fresco y treinta mil toneladas exportadas para industria.

Se presenta en el Cuadro 5.7.2.3-9 los volúmenes exportados de arándano mensualmente entre los años 2012 y 2016. Considerando que falta el grueso de cosecha del 2016, se observa que los volúmenes exportados experimentan un constante crecimiento entre los años citados, situación que obedece al aumento de superficie y a una demanda externa superior a la producción nacional con este objetivo.

**CUADRO 5.7.2.3-9
VOLÚMENES MENSUALES DE ARÁNDANO EXPORTADOS
2012 -2016**

Año	Volumen exportado (t)				
	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	28.477,8	29.372,5	25.121,6	35.130,1	37.325,8
Febrero	15.371,5	23.413,2	21.043,5	23.529,3	28.035,6
Marzo	6.583,9	10.442,5	10.401,4	8.968,5	
Abril	1.245,7	1.753,5	936,5	395,1	
Mayo	127,1	118,0	246,5	1.277,1	
Junio	1,8	22,2	45,9	10,3	
Julio	2,2	22,2	22,3	157,0	
Agosto	1,5	-	7,2	1,1	
Septiembre	2,7	2,2	27,4	158,3	
Octubre	128,2	147,7	276,1	228,6	
Noviembre	1.578,9	1.154,5	2.043,2	1.534,7	
Diciembre	14.072,1	10.653,0	20.243,5	15.080,6	
Total	67.593,5	77.101,3	80.415,1	86.470,7	65.361,3

Fuente: Boletín Frutícola ODEPA 2015

El incremento exponencial de la oferta de arándanos ha provocado una esperada caída en el precio. Sin embargo, la pérdida de calidad, escasez de mano de obra y debilitamiento del tipo de cambio, han producido una inesperada caída de la competitividad de la industria. Al analizar la evolución de la oferta de arándanos chilenos durante las últimas cinco temporadas, es posible observar que la tasa anual de crecimiento de fruta para la industria con destino a congelado, supere largamente la tasa de incremento de volumen para fresco, en contraposición con el aumento mundial de la demanda de arándanos frescos.

Dicho aumento en la oferta de fruta para la industria del congelado podría corresponder al resultado de los altos niveles de precios del IQF observados durante los últimos años. Sin embargo, el mayor incremento de la tasa de crecimiento de fruta con destino a congelado, responde más bien a la tendencia negativa que año tras año un mayor volumen de fruta no alcanza condición exportable para el mercado fresco, siendo este hecho un síntoma evidente de la pérdida de calidad y condición de la fruta.

En el Cuadro 5.7.2.3-10 se presenta la evolución del precio del arándano de exportación y mayorista entre los años 2012 y 2016. En el mercado de exportación se observa un aumento del precio entre los meses de enero y abril, producto de la disminución de la oferta nacional y del aumento de la demanda en el hemisferio norte, situación que culmina con el inicio de cosecha allá. En

el contexto mayorista nacional se observa una disminución en el precio entre los años citados, producto del aumento en la superficie y oferta de producción a nivel nacional.

**CUADRO 5.7.2.3-10
PRECIOS DE MERCADO DEL ARÁNDANO DE EXPORTACIÓN Y MAYORISTA**

Año	Precio (US\$/kg)									
	Precio FOB exportación					Precio mayorista nacional				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	4,74	4,89	5,80	5,45	5,20	3,52	3,47	2,37	2,54	2,84
Febrero	5,55	4,59	5,83	5,75	4,66	3,51	3,35	1,90	2,50	3,56
Marzo	6,79	5,12	7,16	6,24		3,39	3,49	2,71	3,28	
Abril	7,57	6,29	8,81	6,92		3,39	3,49	4,21	4,10	
Mayo	5,74	8,23	5,65	6,60		3,67	4,55		4,96	
Junio	7,19	4,96	5,26	6,49						
Julio	7,44	5,15	3,76	5,94						
Agosto	5,40		7,33	13,57						
Septiembre	17,75	16,11	13,28	4,98					6,86	
Octubre	15,09	18,47	13,85	14,21				4,23	6,58	
Noviembre	8,69	11,63	9,59	10,20		4,28	3,27	3,83	3,40	
Diciembre	5,99	6,86	6,34	6,05		3,21	2,59	2,60	3,06	
Total	5,55	5,27	6,28	5,85	4,97	3,48	3,17	2,66	3,40	3,16

Fuente: Boletín Frutícola ODEPA 2015

EE.UU. ha sido y seguirá siendo un mercado natural para el arándano chileno, pero el desarrollo de nuevos mercados está generando nuevas oportunidades para el fruto.

En los últimos años los nuevos mercados han ido creciendo. Corea del Sur está apareciendo como nuevo mercado y tímidamente está apareciendo Latinoamérica. Sin descartar potenciales mercados como el de China, que se presenta como una alternativa enorme a explorar.

En el Gráfico 5.7.2.3-11 se presenta información para el período 2013 a 2015, de los precios mayoristas y FOB de arándano azul, asociado a volúmenes exportados. Para la presente temporada, en Enero y Febrero de 2016, se comienzan a recuperar las exportaciones de arándanos cuya temporada partió atrasada, y a febrero se han exportado 82.365 t de arándanos en la temporada 2015/16, levemente por sobre las 81.257 t exportadas a febrero de la temporada pasada, el valor exportado sin los IVV (informes de variación de valor) en esta temporada es de 5,29 US\$/kg de arándanos, levemente por debajo de los 5,89 US\$/kg de la temporada anterior a esta misma fecha, se espera que con el ajuste de los IVV esta diferencia se acorte. A nivel país, el precio promedio de la temporada sólo ha alcanzado los 3,39 US\$/kg, un 36% por debajo de lo conseguido en los embarques al exterior, pero por sobre los 2,76 US\$/kg de la temporada anterior.

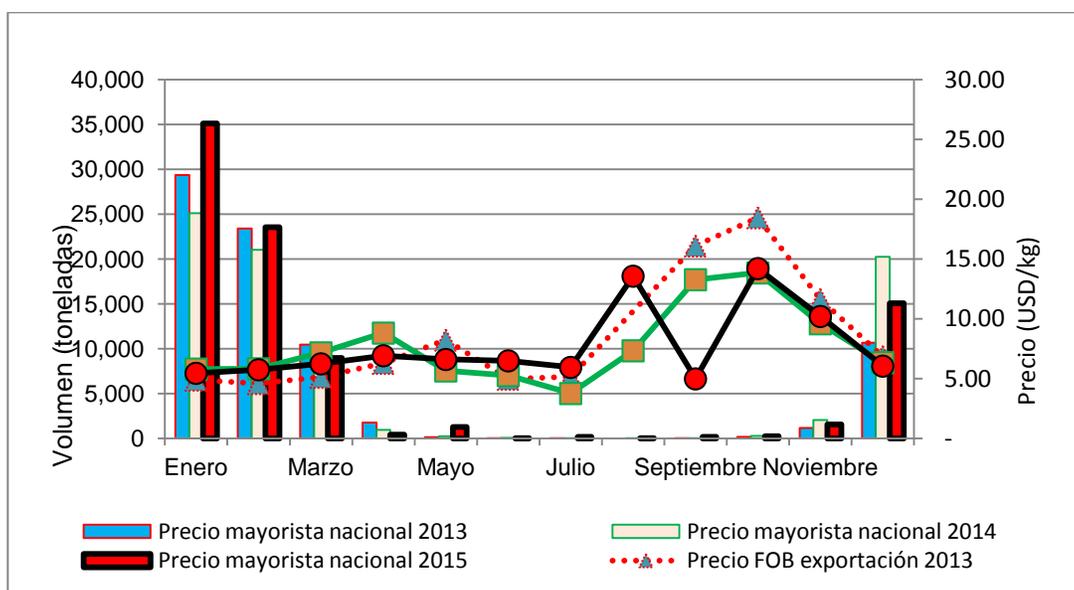


GRÁFICO 5.7.2.3-1
PRECIOS Y VOLUMEN DE EXPORTACIÓN ARÁNDANO AZUL 2013 -2015

Fuente: ODEPA y Servicio Nacional de Aduanas

Para la Región de Los Ríos se presenta a continuación, en el Cuadro 5.7.2.3-12 la superficie y el número de huertos por cada una de las variedades de frambuesa cultivadas en la región según el último catastro frutícola realizado por ODEPA y Ciren el 2012. Se observa una gran diversidad de variedades plantadas (24), no obstante, mayoritariamente la superficie corresponde a las variedades Elliot, Legacy y Brillita.

CUADRO 5.7.2.3-12
DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE, NÚMERO DE HUERTOS Y PLANTAS DE ARÁNDANO SEGÚN VARIEDAD REGIÓN DE LOS RÍOS 2012

Variedad	Nº Huertos	Número Plantas	Total (ha)
Atlantic	1	5.767	1,73
Aurora	4	59.498	17,31
Berkeley	11	49.847	16,57
Blue Haven	1	10.000	1,50
Bluecrop	27	261.702	72,57
Bluegold	1	3.788	1,00
Bluejay	10	37.479	11,66
Blueray	6	89.796	31,25
Brigitta	44	1.271.596	330,36
Coville	8	35.993	12,52
Draper	5	164.619	47,58
Duke	19	475.425	105,97
Duke Amarillo/North Land	2	25.771	7,42

**CUADRO 5.7.2.3-12
DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE, NÚMERO DE
HUERTOS Y PLANTAS DE ARÁNDANO SEGÚN
VARIEDAD REGIÓN DE LOS RÍOS 2012**

Variedad	Nº Huertos	Número Plantas	Total (ha)
Duke Palo Rojo	2	25.584	7,12
Elliot	57	1.815.515	468,71
Herbert	5	18.369	6,21
Ivanhoe	1	5.733	1,72
Jersey	1	2.710	1,12
Late Blue	5	10.339	3,26
Legacy	40	1.219.617	296,85
Lyberty	6	201.514	58,95
O'Neal	1	7.433	2,23
Ozark Blue	2	49.352	14,92
Patriot	1	1.355	0,61
Total	260	5.848.802	1.519,14

Fuente: ODEPA CIREN

**CUADRO 5.7.2.3-13
EVOLUCIÓN SUPERFICIE REGIÓN DE LOS RÍOS
DE ARÁNDANO AMERICANO 2000 -2012 (ha)**

Especies	2000	2006	2012
Arándano americano	223,35	614,38	1.519,10

Fuente: ODEPA CIREN

En el Cuadro 5.7.2.3-13 se puede apreciar la evolución y crecimiento de la superficie plantada con arándano americano en la región, entre el 2000 y 2012, experimentando un aumento del 680%.

En el Cuadro 5.7.2.3-14 se muestra los márgenes de comercialización y precios del Arándano considerados para la presente consultoría. El precio señalado hace referencia a la comercialización del producto fresco dirigido a mercado mayorista según precios promedio de 2016 asumiendo también un valor promedio anual del dólar.

**CUADRO 5.7.2.3-14
ANÁLISIS DE PRECIOS DE MERCADO ARÁNDANO**

Mercado Arándano	Precio (\$/kg)
Precio Prom. Mayorista	2.182,3
Flete	10,0
Margen de Comercialización	436,5
Precio Producto puesto en Predio	1.735,8

Fuente: Elaboración propia

c) Murta o Murtilla

La murta o murtilla (*Ugni molinae* Turcz.), perteneciente a la familia Myrtaceae, es una especie endémica, que crece de forma silvestre entre las regiones del Maule y Los Lagos, principalmente en zonas precordillerana, tanto de la Cordillera de La Costa como la precordillera Andina, la mayor frecuencia de la especie ocurre desde la depresión intermedia (72º LE) hacia la Cordillera de la Costa (74º LE), entre los 10 y 20 m.s.n.m. (Seguel et al., 2000). Es una especie de crecimiento arbustivo, produce frutos globosos, pequeños, de agradable sabor y aroma.

Se trata de una fruta cuya explotación se restringe casi exclusivamente a la recolección desde plantas desarrolladas en forma silvestre, pero que debido a sus interesantes propiedades nutricionales y capacidad de adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas y edáficas del sur del país, ha permitido que en los últimos años, entidades como el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), haya iniciado un proceso de investigación, acerca de sus características y propiedades, lo cual ha arrojado importantes resultados, entre los que se destaca la creación de dos variedades comerciales, Red Pearl-INIA y South Pearl-INIA, ambas inscritas en el Registro de Variedades Protegidas del SAG, en Chile. Las que además fueron patentadas en EEUU y protegidas en Argentina, convirtiéndose en la primera especie de berrie endémica del país en ser domesticada.

En cuanto al mercado actual de esta fruta, este se remite casi exclusivamente al comercio informal, de carácter estacional, delimitado según la época de recolección de la fruta desde las plantas silvestres, las cuales posteriormente son vendidas a empresas procesadoras, ferias locales e intermediarios, para finalmente llegar al consumidor local, siendo este el principal canal de comercialización de la murta.

Por otro lado, las exportaciones siguen una línea de proceso similar a la del mercado interno, en donde las empresas exportadoras compran directamente la fruta a los recolectores, previo acuerdo de precio por kilogramo. En este sentido, según datos obtenidos del Instituto Forestal de Chile (INFOR), al año 2002 se exportaban alrededor de 2,5 t de murta, siendo Alemania el casi único destino de dichas exportaciones. Cabe destacar que debido a la informalidad del proceso productivo y lo errático de las exportaciones realizadas hasta entonces, es difícil concluir futuros destinos, estimar volúmenes y rentabilidades de próximas exportaciones.

Por último, se debe destacar que gracias a las investigaciones y avances realizados por INIA y la creciente demanda de parte del *retail*, el posicionamiento de la murta o murtilla domesticada (no silvestre) ha permitido optar por precios al productor, sustancialmente mayores, los cuales pueden alcanzar hasta los 4500 \$/kg, contra los \$800 -\$1500 que se paga actualmente por el kilogramo de fruta silvestre recolectada informalmente.

En conclusión, la murta es un cultivo incipiente a nivel nacional, pero con amplias y positivas expectativas de crecimiento. En este sentido, según análisis financieros, desarrollados a partir de las primeras producciones de las variedades comerciales desarrolladas por INIA y que incorpora la inversión inicial para el cultivo de 1,0 ha de murta, la cual rodea los US\$20.000, la cual incluye partidas tales como: compra de plantas, instalación de riego presurizado, mallas anti-malezas,

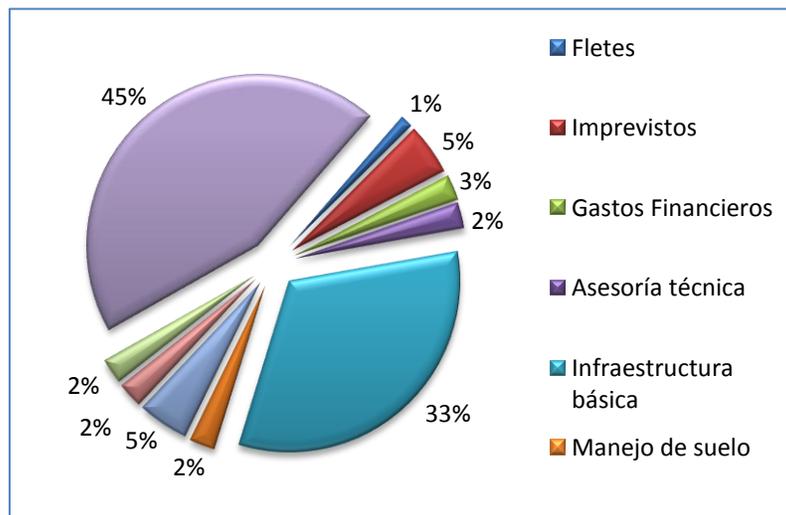
etc. en un horizonte de evaluación de 15 años, arroja una Taza Interna de Retorno (TIR) de 31,5%, un Valor Actual Neto (VAN) (12%) de US\$85,300 y un Período de Recuperación del Capital (*payback*), de 6 años utilizando el flujo neto actualizado (Seguel y Torrealbo, 2014)

En el Cuadro 5.7.2.3-15 se presentan la curva de producción de 1,0 ha de murta, mientras que en el Gráfico 5.7.2.3-2 se muestra un resumen gráfico de las partidas de inversión para un huerto de murtilla.

**CUADRO 5.7.2.3-15
CURVA DE PRODUCCIÓN PARA EL CULTIVO DE 1,0 ha DE MURTA O MURTILLA**

Edad de la planta	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	6 a 15 años
Curva de productividad (%)	0	17	39	61	83	100
Rendimientos por año (t/ha)	0	1,5	3,5	5,5	7,5	9

Fuente: Elaboración propia a partir de Seguel y Torrealbo, 2014.



**GRÁFICO 5.7.2.3-2
PARTIDAS DE INVERSIÓN PARA UN HUERTO DE MURTA O MURTILLA**

Fuente: Elaboración propia a partir de Seguel y Torrealbo, 2014.

5.7.2.4. Carne

a) Carne bovina

Durante las últimas décadas, las existencias de ganado bovino se situaron entre 3 millones 300 mil y 3 millones 400 mil cabezas, sufriendo las oscilaciones propias derivadas de los ciclos ganaderos, situación que se modificó a partir de 1990, año desde el cual se inició un definido aumento.

En efecto, éstas pasaron de 3 millones 404 mil en 1990 a cerca de 4 millones 98 mil unidades en la temporada 1996/97, siendo este incremento bastante paulatino a través del tiempo. Resulta interesante destacar que la mayor parte del crecimiento ha tenido lugar en la zona sur y austral, regiones donde se ha acentuado la importancia del rubro pecuario, en especial considerando la declinación experimentada por los cultivos tradicionales.

Posteriormente, no se tiene información de estadísticas de masa ganadera hasta 2013. El año 2007 el INE a través del VII Censo Nacional Agropecuario informa que el ganado bovino asciende a 3.719.507 cabezas, lo que implica un descenso de 9,3% respecto de lo censado, por la misma entidad, en la temporada 1996/97. Posteriormente, al año 2015, las existencias siguen experimentando decrecimiento a nivel nacional, disminuyendo en un 9% respecto del año 2013 (Cuadro 5.7.2.4-1).

**CUADRO 5.7.2.4-1
EXISTENCIA DE GANADO BOVINO EN EXPLOTACIONES CON REBAÑOS DE 10 CABEZAS Y MÁS (AÑOS 2007,2013 Y 2015)**

Región	Existencia (cabezas)			Variación (%) 2015/2013
	2007	2013	2015	
Total	3.408.419	3.007.883	2.735.857	-9,0%
Valparaíso (con I. Pascua)	98.156	77.449	68.650	-11,4%
Metropolitana	102.872	87.516	71.128	-18,7%
O'Higgins	79.408	72.335	60.491	-16,4%
Maule	239.298	180.236	204.318	13,4%
Biobío	393.007	267.310	298.069	11,5%
La Araucanía	563.023	506.364	372.512	-26,4%
Los Ríos	599.392	549.344	492.630	-10,3%
Los Lagos	993.799	1.023.701	894.998	-12,6%
Aysén	197.936	144.037	144.925	0,6%
Magallanes	141.528	99.591	128.136	28,7%

Fuente: Estadística ODEPA

De acuerdo a antecedentes entregados por el INE, en el año 2015 se benefició un total de 923.207 cabezas de ganado bovino, lo que representa la mayor cifra en 7 años desde 2008, año en que se produjo un registro de 1.004.773 bovinos faenados. El año 2011 presentó la menor estadística llegando a 724.830 beneficios, después de lo cual la tendencia anual es al alza (Cuadro 5.7.2.4-2).

Se presenta a continuación, en el Cuadro 5.7.2.4-3, la evolución del beneficio considerando solamente novillos. Se observa que entre los meses la tasa de beneficio es constante, y a diferencia del cuadro anterior, que la tendencia general anual no es definida, considerando que el beneficio total va al alza y que las existencias van a la baja. Esto significa que el beneficio se está acentuando en vacas y vaquillas.

CUADRO 5.7.2.4-2
EVOLUCIÓN DEL BENEFICIO DE ANUAL NACIONAL DE GANADO BOVINO
(2004 – 2016)

Año	Novillos	Vacas	Bueyes	Toros	Vaquillas	Terneros	Total
2004	469.140	171.555	17.986	18.300	132.976	11.272	821.229
2005	466.969	198.125	20.650	19.696	146.201	12.659	864.300
2006	497.447	225.166	20.947	22.065	169.701	15.142	950.468
2007	496.138	233.959	20.716	26.661	172.605	13.638	963.717
2008	475.412	275.894	22.726	23.248	187.676	19.817	1.004.773
2009	407.884	240.168	15.448	20.314	169.757	13.649	867.220
2010	404.973	208.237	25.788	22.985	148.948	8.443	819.374
2011	381.914	174.397	19.728	21.640	121.055	6.096	724.830
2012	409.523	182.283	15.279	24.221	122.779	8.044	762.129
2013	429.093	176.971	13.406	25.310	136.501	9.689	790.970
2014	441.560	216.042	16.048	27.772	167.906	23.421	892.749
2015	420.725	241.699	19.523	29.439	182.740	29.081	923.207
2016	127.911	77.577	4.433	9.815	69.487	6.234	295.457

Fuente: ODEPA en base a antecedentes de ODEPA e INE

CUADRO 5.7.2.4-3
EVOLUCIÓN DEL BENEFICIO MENSUAL NACIONAL DE NOVILLOS (2004 – 2016)

Mes	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	35.849	40.767	36.132	37.976	43.937	39.478	31.126	27.872	35.058	35.889	37.323	36.415	31.569
Febrero	36.558	41.991	40.264	34.328	45.047	34.927	32.086	29.806	33.821	35.623	34.477	37.252	33.953
Marzo	43.597	44.309	52.123	45.228	36.711	34.224	29.779	37.733	35.977	35.133	35.608	38.355	31.442
Abril	40.245	41.534	40.797	39.706	40.570	30.232	32.267	27.165	29.705	36.117	35.002	34.079	30.947
Mayo	39.759	41.736	44.309	42.007	43.218	26.900	35.949	31.978	35.123	37.637	35.834	32.954	0
Junio	38.185	40.510	38.971	39.896	41.436	35.301	34.435	30.508	32.376	33.122	36.896	36.842	0
Julio	39.306	36.476	37.766	39.359	43.351	36.776	35.535	32.334	35.306	35.858	40.166	37.628	0
Agosto	38.033	33.517	49.675	47.425	38.091	35.492	36.649	36.268	41.971	38.200	38.345	34.538	0
Septiembre	37.238	35.786	42.629	38.672	33.233	32.424	34.535	29.945	31.600	31.015	36.188	33.589	0
Octubre	37.316	31.737	39.261	44.431	32.231	34.673	33.475	31.465	35.733	35.532	39.584	34.004	0
Noviembre	38.087	33.882	35.541	41.192	34.152	31.804	34.308	32.225	29.239	34.649	33.257	31.987	0
Diciembre	44.967	44.724	39.979	45.918	43.435	35.653	34.829	34.615	33.614	40.318	38.880	33.082	0
Total	469.140	466.969	497.447	496.138	475.412	407.884	404.973	381.914	409.523	429.093	441.560	420.725	127.911

Fuente: ODEPA en base a antecedentes de ODEPA e INE

Se presenta en el Cuadro 5.7.2.3-4 la información regional de beneficio de ganado bovino en evolución anual desde 2004 a la fecha. Se observa una tendencia muy similar a la experimentada a nivel nacional con tendencia al alza desde 2011, salvo el 2015 donde el beneficio total disminuyó.

Los precios registrados en Chile a productor durante 2016, continuando con la tendencia que se inició a mediados de 2010, alcanzaron niveles históricamente altos (Cuadro 5.7.2.4-5). Los valores alcanzados por el ganado debieran permitir un mayor dinamismo al negocio de la carne bovina en el país y los productores del sector comenzar a retener sus vientres para dar comienzo a una reconstrucción de masa ganadera y revertir la tendencia a la baja. En el Gráfico 5.7.2.4-1 se

presenta la evolución del precio del novillo donde se aprecia una clara tendencia al alza del precio del ganado bovino, específicamente de novillos, con pequeñas fluctuaciones que han repuntado en el tiempo.

**CUADRO 5.7.2.4-4
EVOLUCIÓN DEL BENEFICIO DE ANUAL DE GANADO BOVINO
REGIÓN DE LOS RÍOS (2004 – 2016)**

Año	Novillos	Vacas	Bueyes	Toros	Vaquillas	Ternereros	Total
2008	38.009	18.331	957	625	12.413	91	70.426
2009	28.060	16.127	249	428	9.143	213	54.220
2010	29.451	19.757	1.112	429	10.475	65	61.289
2011	34.972	18.104	697	722	9.163	48	63.706
2012	43.510	22.631	630	1.424	12.220	148	80.563
2013	51.745	19.436	278	1.586	12.473	127	85.645
2014	51.639	24.364	515	1.168	15.179	178	93.043
2015	28.635	23.766	443	496	9.556	88	62.984
2016	1.704	2.079	24	194	621	6	4.628

Fuente: ODEPA en base a antecedentes de ODEPA e INE

**CUADRO 5.7.2.4-5
PRECIOS GANADO NOVILLO A PRODUCTOR (\$/kg)
(PESOS NOMINALES SIN IVA)**

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2006	510	532	542	538	528	534	579	628	640	633	573	504	562
2007	524	569	562	560	554	623	611	669	691	665	654	658	612
2008	586	604	607	680	731	774	817	912	849	733	644	581	710
2009	575	656	668	712	693	698	701	688	687	665	658	614	668
2010	726	767	751	717	784	807	841	899	892	915	1.014	917	836
2011	944	905	939	931	898	890	987	1.067	1.074	1.011	1.007	903	963
2012	920	1.026	1.009	877	928	946	909	978	1.066	909	951	901	952
2013	840	908	935	879	884	843	990	986	988	923	917	942	920
2014	959	958	927	939	948	980	1.017	1.086	1.103	1.076	946	962	992
2015	992	1.004	990	1.055	1.061	1.132	1.228	1.238	1.261	1.212	1.188	1.117	1.123
2016	1.112	1.161	1.146	1.134	1.190								1.149

Fuente: ODEPA con información de la Feria Tattersall Santiago

El Cuadro 5.7.2.4-6 se presenta los márgenes de comercialización para la carne bovina y el precio en el mercado mayorista considerado en la presente consultoría. El precio señalado hace referencia a lo registrado según ODEPA a productor en lo que lleva de 2016. En este caso el margen de comercialización se ha omitido considerando la inexistencia de intermediarios para la comercialización de este producto, no obstante, se incorpora el valor por kg de derecho a feria informado en terreno y el flete desde el sector de Tralcapulli a la feria de Freire No coincide el precio puesto en predio con el informado en estudio de laso que es de 800 \$/kg.

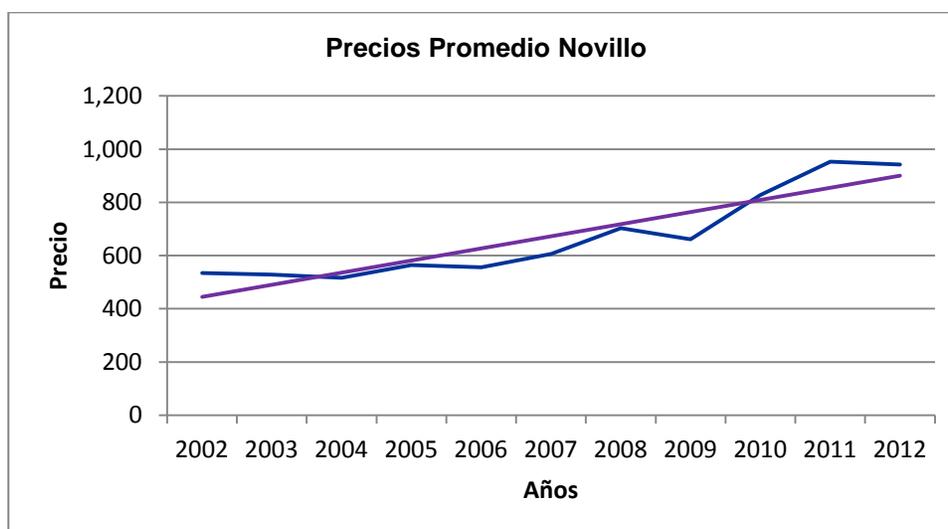


GRÁFICO 5.7.2.4-1
EVOLUCIÓN PRECIO ANUAL PROMEDIO NOVILLO (\$/kg)

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

CUADRO 5.7.2.4-6
ANÁLISIS DE PRECIOS DE LA CARNE BOVINA (NOVILLOS)

Mercado Mayorista Carne bovina (Novillo)	Precio (\$/kg)
Precio Prom. Mayorista	1.149,0
Flete	31,0
Derecho a feria	7,0
Precio producto puesto en predio	1.111,0

Fuente: Elaboración propia

b) Ovino

En el año 2007 el INE a través del VII Censo Nacional Agropecuario informa que el ganado ovino asciende a 3.888.485 cabezas, lo que implica un aumento del 5,2% respecto de lo censado, por la misma entidad, en la temporada 1996/97. Por otro lado, según la estimación dada por la Encuesta de Ganado Ovino realizada el año 2015 para las regiones de O'Higgins a Magallanes, el número de cabezas de ganado ovino disminuyó en un 25,1%, tal como se aprecia en el Cuadro 5.7.2.4-7. Este retroceso obedece principalmente a problemas de rentabilidad y a las acciones de depredadores animales y abigeato.

De acuerdo a los últimos antecedentes recopilados del VII Censo Nacional Agropecuario, en 2007 la región de Los Ríos contaba con una masa ovina del orden de 116.149 cabezas, monto que representa el 3,0% del total nacional. De estas, más del 80% corresponde a ovejas en estado reproductivo. El detalle de las categorías de distribución del ganado ovino existente en la región, se presenta en el Cuadro 5.7.2.4-8.

**CUADRO 5.7.2.4-7.
EXISTENCIA Y VARIACIÓN DE GANADO OVINO, SEGÚN REGIÓN
(AÑOS 2007, 2010, 2013 Y 2015)**

Región	Existencias de ganado ovino (número de cabezas)*				Variación (%)
	Año				
	2007	2010	2013	2015	2015/2007
Total	2.863.612	2.660.373	2.428.310	2.185.449	-23,7
O'Higgins	119.992	149.386	122.382	131.622	9,7
Maule	96.743	80.404	79.615	75.693	-21,8
Biobío	43.024	41.789	37.407	29.933	-30,4
La Araucanía	38.718	32.657	34.472	22.706	-41,4
Los Ríos	17.690	18.208	30.649	25.746	45,5
Los Lagos	65.134	55.262	44.838	34.673	-46,8
Aysén	280.400	242.528	243.850	216.477	-22,8
Magallanes**	2.201.911	2.040.139	1.835.097	1.648.599	-25,1

*. Rebaños de 60 y más cabezas según región y provincia seleccionada (2015)

** . Excluye provincia Antártica Chilena

Fuente: Estadística ODEPA

**CUADRO 5.7.2.4-8.
EXISTENCIA CENSAL DE GANADO OVINO POR CATEGORÍA
REGIÓN DE LOS RÍOS. 2007**

REGIÓN/ PROVINCIA	Existencia de ganado ovino por categoría (número de cabezas)							
	Total	Ovejas	Borregas	Corderas (hembras menores de 1 año)	Corderos (machos menores de 1 año)	Carnerillos o borregos	Carneros	Capones
Los Ríos	116.149	94.594	7.990	3.941	2.174	403	6.966	81
Valdivia	70.952	57.379	5.497	2.862	1.004	266	3.921	23
Ranco	45.197	37.215	2.493	1.079	1.170	137	3.045	58

Fuente: Estadística INE, 2015.

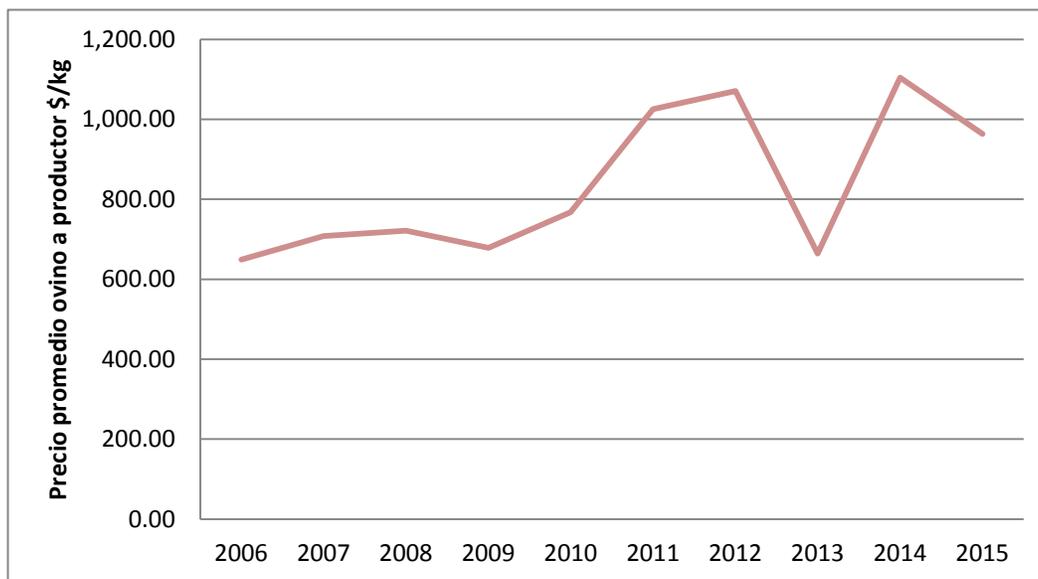
Según señala ODEPA, la producción de carne ovina en Chile en el año 2013 alcanzó 4.687 toneladas, lo que representa un aumento de 16,21% con respecto al año anterior (654 toneladas más que en 2012).

Los precios registrados en Chile durante 2015, continuando con la tendencia que se inició a mediados de 2010, alcanzaron niveles históricamente altos, tal como se aprecia en el Cuadro 5.2.7.4-9. En el Gráfico 5.7.5-1 se presenta la evolución del precio promedio al productor de cordero entre los años 2006 y 2015, donde se aprecia una tendencia al alza del precio del ganado ovino hasta el 2012 y una caída drástica en el año siguiente, la cual fue revertida hacia el año 2014, tendencia que se ha mantenido hasta la actualidad.

**CUADRO 5.7.2.4-9
PRECIOS A PRODUCTOR CORDERO (\$/kg)
(PESOS NOMINALES SIN IVA)**

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2006		617,1	670,4	689,4	744,6	704,7	705,2	660,5	620,8	579,9	550,8	594,9	648,9
2007	675,5	574,4	664,6	736,1		825,6	800,0		1.003,1	605,9	600,0	593,2	707,9
2008	500,0	505,5							1.200,0	681,4			721,7
2009									600,0	720,2	583,7	808,5	678,1
2010	637,7	900,0	733,3	509,4	597,4				1.000,0	831,1	933,1		767,8
2011										1.050,0		1.000,0	1.025,0
2012	1.000,0	1.150,0				1.460,0	1.275,0		1.163,7	769,9	700,0	1.050,0	1.071,1
2013	720,3	607,9											664,1
2014			1.519,8		1.000,0	1.036,9	1.100,0		941,5	1.024,8			1.103,8
2015	829,4			1.059,4					1.000,0				963,0

Fuente: ODEPA con información de la Feria Tattersall Santiago



**GRÁFICO 5.7.2.4-1
EVOLUCIÓN PRECIO ANUAL PROMEDIO
AL PRODUCTOR DE OVINO DE CONSUMO (\$/KG)**

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes de ODEPA

La producción ganadera en el área de estudio se limita a la tenencia de ganado ovino destinado mayoritariamente al autoconsumo, existiendo una mínima proporción de venta directa en predio, especialmente en épocas estivales. Según los datos recopilados en terreno a través de los estudios de caso y encuesta simple agropecuaria, existe escasa o nula comercialización de cabezas de ganado, por lo tanto, la información de precios es sólo de referencia al animal vivo, el cual bordea los \$50.000/animal. Si se considera un animal promedio para consumo de 35 kg, obtenemos un valor promedio aproximado de 1.428 \$/kg. Si esto se compara con el valor de los precios al productor para el mercado nacional es un poco más elevado ya que este último promedia los 963 \$/kg promedio 2015 según ODEPA. Esto se debe en parte a que en el área de estudio los costos de los insumos son

muchísimo más elevados que en el resto de las regiones, dada la dificultad que implica su adquisición en ciudades apartadas.

El Cuadro 5.7.2.4-10 se presenta los márgenes de comercialización para la carne bovina y el precio en el mercado mayorista considerado en la presente consultoría. El precio señalado hace referencia a lo registrado según ODEPA a productor promedio 2015. En este caso el margen de comercialización se ha omitido considerando la inexistencia de intermediarios para la comercialización de este producto, no obstante se incorpora el valor por kg de derecho a feria informado en terreno y el flete desde Tralcapulli a la feria de Freire.

CUADRO 5.7.2.4-10
ANÁLISIS DE PRECIOS DE LA CARNE OVINA

Mercado productor carne ovina	Precio (\$/kg)
Precio Prom. Mayorista	963,0
Flete	31,0
Derecho a feria	7,0
Precio producto puesto en predio	925,0

Fuente: Elaboración propia

5.8. CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA

La base para realizar la caracterización productiva del área en estudio, fueron las campañas de encuestas simples y de estudios de caso llevadas a cabo por el Consultor. 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 cual, a su vez, ha servido para determinar los predios promedio para la caracterización productiva y posterior evaluación económica del proyecto.

La agricultura presente en el área de estudio, territorio que se encuentra íntegramente en la localidad de Tralcapulli, área que se caracteriza por suelos de mala calidad del punto de vista agrícola. La mayor parte de ellos corresponden a suelos aluviales y misceláneos de quebrada, de mucho lomaje y con abundante presencia de grava en todo el perfil y en superficie. Mayoritariamente poseen capacidades de uso que van de VI a VIII.

Otra característica que marca el nivel de desarrollo de la agricultura en el área, es la falta de recurso hídrico para riego, remitiéndose la agricultura de riego a pequeños aprovechamientos de vertientes particulares compartidas y pozos profundos existentes con escaso suministro solo de invierno y primavera.

Por su parte, las características del agroclima dominante (Marino Húmedo Patagónico), en cuanto a pluviometría y temperaturas de invierno y primavera, restringen considerablemente el

desarrollo de gran parte de las especies hortícolas y frutales cultivadas en la zona centro-norte, al no cumplir con los requerimientos de grados día para su desarrollo productivo.

En este contexto es que se desarrolla la Situación Actual Agrícola de los predios existentes, cuyos agricultores mayoritariamente viven en sus predios y pertenecen a la Comunidad Indígena Tralcapulli. Es aquí donde se suma, de manera independiente a los factores descritos, la propia forma de concebir la agricultura para el pueblo Mapuche. En el levantamiento de la información en terreno queda mayoritariamente expresado el sentido ancestral del rol de la tierra como proveedora del sustento a la familia Mapuche. La importancia de esto es de mayor trascendencia que la posibilidad de explotar la tierra comercialmente, considerando sí, la posibilidad de ingresos complementarios al vender excedentes localmente o en Panguipulli.

Es por esta característica, en asociación con las anteriores, que la agricultura de Tralcapulli se compone básicamente de cultivos tradicionales de secano, como el trigo, la papa y la ganadería extensiva, rubros asociados a un nivel tecnológico muy bajo y orientado a mantener un sistema productivo familiar de autoconsumo y excepcionalmente de comercialización.

No obstante, hay agricultores que incursionan comercialmente a pequeña escala en producción de hortalizas, frambuesa y producción animal de carne. Mayoritariamente estos emprendimientos se asocian a la disponibilidad de riego, generalmente a través de vertientes propias o compartidas. Como el recurso es escaso, pero permite al agricultor postular a beneficios en torno al riego; estos cultivos cuentan con tecnología de riego (goteo y cintas), además de asesoría por parte de INDAP (PRODESAL) y otras entidades asociadas al desarrollo agrícola (Agraria). No así la mayor parte de los agricultores de Tralcapulli.

Es así como el paisaje productivo característico del área de estudio lo compone una abundante superficie de bosque nativo distribuida desuniformemente, dentro de la cual se liberan espacios despejados en lomajes y planos que albergan mayoritariamente praderas naturales para el desarrollo de ganadería extensiva de autoconsumo. Es en estos espacios y en la cercanía a la casa del agricultor, es donde se desarrollan los mencionados cultivos de secano en su mayoría y eventualmente de riego, a una escala pequeña que permite abastecer el consumo del hogar.

En condición de secano se encuentran principalmente cultivos de trigo, papa, praderas naturales y en menor medida artificiales, huertos frutales caseros sin manejo (manzanos, castaños, membrillos, cerezos), chacras caseras de baja productividad, con hortalizas, legumbres y choclo (lechuga, repollo, zanahoria, acelga, betarraga, cilantro, poroto y haba). Para la obtención del mejor resultado en esta condición, el agricultor maneja las fechas de siembra para maximizar la humedad invernal del suelo y las lluvias de primavera, asumiendo pérdidas a veces totales (hortalizas) por incidencia de heladas y por falta de precipitaciones durante el desarrollo de los cultivos.

La principal alternativa de alimentación animal es la pradera natural de secano, que abastece de forraje durante la primavera hasta inicio de verano (diciembre), después de lo cual se agota y se seca. En esta condición pastorea principalmente ganado bovino, ovino y eventualmente porcino en forma extensiva. El establecimiento de praderas artificiales es un recurso que se utiliza

cuando las condiciones de suelo lo permiten, donde una de las alternativas más frecuentes es la pradera mixta de trébol – ballica en secano, cuyo comportamiento vegetativo también se ajusta a la disponibilidad hídrica pluvial. De esta forma el ganado debe obligatoriamente ser alimentado en invierno recurriendo compra de fardos de pasto y secundariamente de autoproducción, además de concentrados. La orientación de la producción ganadera en primera instancia es el autoconsumo y secundariamente la venta puesto en predio o en ferias de la zona (Freire).

En el ya descrito y restringido contexto de agricultura de riego existente, se desarrollan principalmente cultivos de hortaliza para autoconsumo en chacras caseras regadas con manguera o regaderas manuales. Secundariamente y con objetivo comercial se encuentran invernaderos de hortalizas, con una infraestructura complementaria básica de procesamiento, que posibilita la entrega a ferias y supermercados de la zona. Existen también cultivos tecnificados de frambuesa con goteo orientados a la venta en fresco.

El bajo nivel tecnológico general mencionado, se materializa, por ejemplo, en el frecuente uso de tracción animal y de mano de obra para preparación de suelos, escaso uso de prevención y control de enfermedades, plagas y malezas, uso de semilla de reproducción propia (no certificada), riego manual con manguera (aspersión), y en general manejo básico de cultivos y de producción animal. No obstante, se debe mencionar que la pequeña escala productiva promedio, posibilita al agricultor el buen control de muchos factores de producción y suplir el déficit tecnológico con su propia mano de obra (grupo familiar). Esto se traduce en acuciosa preparación y habilitación de suelos, buen control manual de malezas y plagas, fertilización orgánica con aboneras, selección de semilla a sembrar, riego localizado con regaderas, etc.

Se debe mencionar la existencia de emprendimientos novedosos y con buenas perspectivas comerciales, como lo son plantaciones de murta en condición de secano, con expectativas de poder regarse para aspirar a buenos resultados. Este cultivo figura dentro de las alternativas con expectativas de desarrollo por parte de los agricultores ante una eventual condición de riego. Dentro de estas expectativas de cultivo se refuerza además la preferencia por el rubro hortícola en invernaderos y la incursión en cultivos frutales como el arándano.

A continuación, se presenta el Cuadro 5.8-1 los niveles tecnológicos y rendimientos de los rubros presentes actualmente en el área de estudio.

**CUADRO 5.8-1
PARÁMETROS PRODUCTIVOS CULTIVOS SITUACIÓN ACTUAL**

Cultivo	Variedad	Nivel	Condición	Año	Unidad	Rendimiento
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Bajo	Riego	-	kg/ha	1.800
Hortaliza Invernadero (Lechuga)	Gran Rapids	Bajo	Riego	-	Un./ha	18.000
Frambuesa	Heritage	Bajo	Riego	2	kg/ha	2.500
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Bajo	Secano	-	kg/ha	1.200
Papa	Carú	Bajo	Secano	-	Saco 50 kg/ha	220
Trigo	Semilla Propia	Bajo	Secano	-	qq/ha	40
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	6 al 25	kg/ha	5.000
Murta	Silvestre	Bajo	Secano	1	kg/ha	0
Avena Forrajera	Semilla Propia	Bajo	Secano	-	Fardos/ha	250

CUADRO 5.8-1
PARÁMETROS PRODUCTIVOS CULTIVOS SITUACIÓN ACTUAL

Cultivo	Variedad	Nivel	Condición	Año	Unidad	Rendimiento
Pradera Mixta (Trébol-Ballica)	Ballica Perenne-Trébol Blanco	Bajo	Secano	3	Fardos/ha	250
Bovinos Crianza	-	Bajo	-	-	Novillos/ha	1,14
Ovinos Crianza	-	Bajo	-	-	Corderos/ha	2,40
Cerdos Crianza	-	Bajo	-	-	Cerdos/ha	2,33
Pradera natural	-	Bajo	Secano	-	t MS/ha	3,00
Forestal (Eucaliptus)	Glóbulus	Bajo	Secano	5	m ³ /ha	80,00

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivo.

Los aspectos más relevantes de la caracterización productiva actual son los siguientes:

- La estructura de cultivo actual se encuentra estrechamente asociada al patrón de agricultura de secano, con cultivos tradicionales como la papa, el trigo y praderas que dependen de la humedad invernal del suelo y de las lluvias de primavera verano, remitiéndose la escasa superficie de riego, al cultivo de chacras de autoconsumo y secundariamente a emprendimientos comerciales de hortalizas en invernadero y frutales menores. En este contexto, el proyecto viene a posibilitar la expansión en superficie de estos últimos cultivos en primera instancia, restando proporcionalmente superficie de praderas o superficie sin uso. En segunda instancia, la Situación Con Proyecto incorpora nuevas alternativas comerciales de cultivo como arándanos y la murta, asociando un fuerte programa de transferencia tecnológica que permita facilitar la adopción de riego tecnificado y de un nivel tecnológico de manejo agrícola superior. El detalle de estas proyecciones se encontrará consignado en los criterios de desarrollo y optimización, elaborados para Etapa IV, Situación Con Proyecto.
- En relación a las características del riego en el área y a los métodos de riego, cabe señalar que la forma más frecuente de regar es con manguera y regaderas en chacras. Secundariamente y en emprendimientos comerciales de hortaliza y frambuesa, se usa riego por cintas y goteo, usando presión gravitacional en pequeñas superficies. Son estos mismos métodos tecnificados los propuestos para ser implementados en Situación Con Proyecto. El detalle de estas proyecciones se encontrará en el acápite Desarrollo del Riego, elaborado para Etapa IV, Situación Con Proyecto.
- El universo de agricultores encuestados lo constituyen mayoritariamente pequeños agricultores de etnia mapuche que, si bien desarrollan en secano el mayor porcentaje de su agricultura, disponen de algunas fuentes de agua (vertientes y pozos) que les permiten desarrollar agricultura de riego a pequeña escala, maximizando el uso del recurso a través de tecnificación en muchos casos. Esto hace que el agricultor conozca, por experiencia propia, de vecinos, o ejemplos en la comuna de los métodos de riego tecnificado más comunes o asociados a la agricultura de la zona. El método de riego por pivotes no está implementado como ejemplo visual en el área de estudio y puede que alguien lo haya visto en alguna parte, pero de nombre muy pocos lo asocian a ese método.

- La estructura de cultivo existente en Situación Actual, experimenta cambios bajo el escenario de Situación Con Proyecto (SCP), donde se incorporan fuertemente los frutales menores (berries) y las hortalizas de invernadero. Esto a la luz de la adaptabilidad climática de estas especies a la zona y de su rentabilidad en situación de riego, avalado también por la existencia incipiente de estos cultivos en Situación Actual, constituyendo interesantes alternativas para el desarrollo agrícola futuro.

La escala productiva asociada a estos rubros, su rentabilidad por hectárea y los métodos de riego a utilizar en ellos, hacen plenamente factible su implementación en la estructura de cultivos de SCP, considerando el bajo caudal que recibirá cada predio. No así la ganadería, dado su carácter extensivo y de baja rentabilidad por hectárea.

- La ganadería en el área de estudio es una actividad tradicional muy asociada al uso de suelos de en condición de seco y de lomajes, actividad que permite dar uso a importante superficie de praderas naturales, que normalmente están en condición de desuso. Para sostener un mínimo de productividad ganadera se requiere regar una superficie de praderas que está fuera del alcance de los caudales que el presente proyecto considera entregar a cada predio. Las expectativas de cultivo manifestadas en la encuesta simple por los potenciales beneficiarios, avalan la prioridad por regar cultivos de mayor rentabilidad que las praderas.

5.9. CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA

5.9.1. 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 que el nivel tecnológico es transversalmente bajo y de igual forma lo es el manejo de cultivos y sus rendimientos, independiente del estrato de tamaño predial. Esto dado el carácter general de autoconsumo de la agricultura y de las restricciones al desarrollo mencionadas .

Los costos directos de producción para cada rubro se registraron en base a la información recopilada en la Encuesta Simple Agropecuaria y especialmente en los Estudios de Caso, información que fue complementada con antecedentes bibliográficos provenientes de instituciones vinculadas a la agricultura de la zona, como Indap, Inia y ODEPA, en estudios disponibles, tales como:

- Estándares Técnicos Programa Fortalecimiento de las Capacidades de Formulación y Evaluación de Proyectos para la Pequeña Agricultura. ODEPA. 1993.
- 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.
- Cultivo de Hortalizas, Vicente Giaconi y Moisés Escaff, 1988.

- Coeficientes Técnicos de Producción de los principales frutales del país, IICA, Ministerio de Agricultura. 1990.
- Revista Agroeconómico, Fundación Chile (Diversos Números).
- Manual Fitosanitario 2006-2007, AFIPA A.G.

Las fichas han sido construidas sobre la base de una selección de coeficientes técnicos extraídos de diferentes estudios, los que han sido consultados con diversos profesionales especialistas e informantes calificados. Estos coeficientes reflejan el uso de recursos bajo situaciones de manejo tecnológico diverso. Considerando la existencia de distintas posibilidades de manejo técnico por rubro productivo, se ha escogido a juicio de experto, aquellas que parecen más representativas para la zona estudiada. Las referencias a nombres comerciales para algunos insumos son sólo indicativas, sin representar una selección o recomendación especial.

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 informados por proveedores a Marzo de 2016 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 5.7), obteniendo de esta manera las fichas técnico -económicas. 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.

Las fichas técnico-económicas de cultivos se presentan en el Anexo 5-6 (digital).

5.9.2. Ingreso, Costos y Margen Bruto

El Cuadro 5.9.2-1 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.

Cabe destacar que el hecho que el ingreso de praderas mixtas y naturales se presenta con el valor 0, dado que su producción es considerada un insumo en la producción ganadera, que es donde finalmente se grafica la rentabilidad de esta superficie.

Finalmente cabe enfatizar que la producción de toda la estructura de cultivos en el área de estudio, si no es para autoconsumo, está íntegramente orientada al mercado local. Parcialmente puesto en predio y, por otra parte, entregado en ferias y supermercados de la zona.

CUADRO 5.9.2-1
INGRESO, COSTO DIRECTO Y MARGEN BRUTO POR HECTÁREA DE RUBROS PRODUCTIVOS
SITUACIÓN ACTUAL (PRECIOS A MARZO DE 2016)

Cultivo	Variedad	Nivel	Condición	Año	Precios de mercado (\$)			Precios sociales (\$)		
					Ingreso	Costo	Margen Bruto	Ingreso	Costo	Margen Bruto
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Bajo	Riego	-	1.800.000	1.204.585	595.415	1.800.000	1.002.460	797.540
Hortaliza Invernadero (Lechuga)	Gran Rapids	Bajo	Riego	-	7.200.000	1.110.722	6.089.278	7.200.000	881.034	6.318.966
Frambuesa	Heritage	Bajo	Riego	2	3.749.625	1.631.417	2.118.208	3.749.625	1.135.715	2.613.910
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Bajo	Secano	-	1.200.000	1.023.786	176.214	1.200.000	862.611	337.389
Papa	Carú	Bajo	Secano	-	2.200.000	1.826.623	373.377	2.200.000	1.623.761	576.239
Trigo	Semilla Propia	Bajo	Secano	-	660.000	552.124	107.876	660.000	545.853	114.147
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	6 al 25	300.000	159.898	140.102	300.000	115.622	184.378
Murta	Silvestre	Bajo	Secano	1	0	195.913	-195.913	0	144.637	-144.637
Avena Forrajera	Semilla Propia	Bajo	Secano	-	750.000	483.373	266.627	750.000	462.193	287.807
Pradera Mixta (Trébol-Ballica)	Ballica Perenne-Trébol Blanco	Bajo	Secano	3	0	295.037	-295.037	0	279.705	-279.705
Bovinos Crianza	-	Bajo	-	-	228.571	181.663	46.909	228.571	164.904	63.667
Ovinos Crianza	-	Bajo	-	-	120.000	87.768	32.232	120.000	57.490	62.510
Cerdos Crianza	-	Bajo	-	-	70.000	34.929	35.071	70.000	32.396	37.604
Pradera natural	-	Bajo	Secano	-	0	20.250	-20.250	0	18.455	-18.455
Forestal (Eucaliptus)	Glóbulus	Bajo	Secano	5	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

5.9.3. Gastos Indirectos Generales

Como parte de la determinación del margen neto de la Situación Actual Agropecuaria, se han estimado los gastos indirectos generales para cada uno de los predios potencialmente beneficiarios presentes en Tralcapulli.

Estos gastos corresponden a costos indirectos declarados por los agricultores en la Encuesta de Caso relacionados con la actividad productiva agrícola no asociados al gasto familiar. Los aspectos que se han incluido son los siguientes:

- Administración: Corresponde a la ocupación o contratación de un empleado o mayordomo de campo.
- Contribuciones: En base a la información proporcionada por los agricultores en la encuesta simple extendida.
- Contabilidad: Por este concepto se entienden los costos en contador, necesarios para la organización financiera y manejo del libro del I.V.A. y otros, de la explotación.
- Movilización: Contempla lo específicamente gastado en movilización atribuible a la actividad agrícola, ya sea en pasajes o combustible.
- Comunicaciones: Cubre los costos de la porción de las cuentas telefónicas tarjetas de llamadas relacionadas con los fines productivos.

- **Mantenimiento:** Se atribuye a la mantención de infraestructura intrapredial. Se han analizado en forma separada:
 - Cercos y/o caminos interiores.
 - Construcciones, tales como bodegas y depósitos.
 - Vertientes y acequias de riego.
 - Mantención de sistemas de riego.
- **Electricidad:** en relación al gasto eléctrico en sistemas de impulsión y sistemas de riego.

Dadas las características descritas anteriormente respecto de la escasa agricultura desarrollada en el área, ningún predio contempla gastos de administración. Esto debido a que el agricultor trabaja directamente en los cultivos, realizando labores que se encuentran incluidas en los patrones unitarios o porque simplemente no hay agricultura. Gran parte de los agricultores de estos predios se dedican a trabajar en forma asalariada en otros lugares y destinan un gasto mínimo a comunicaciones y movilización, los cuales están generalmente asociados a actividades ajenas a la explotación agropecuaria. No obstante, la compra de insumos y la eventual entrega de producto a Panguipulli justifican los montos asignados a movilización.

La totalidad de los predios están exentos de contribuciones debido a su reducido avalúo fiscal, dado por la ubicación, acceso, calidad de suelo, etc. Tampoco generan gastos en contabilidad salvo excepciones.

Los costos indirectos más significativos son variables según cada caso, la movilización dada la distancia a los centros poblados, la mantención de cercos y caminos, el consumo eléctrico en impulsión y sistemas de riego, etc.

En el caso de la Situación Actual la metodología para ajustar los costos indirectos prediales consistió en tomar como base la información recopilada en los estudios de caso para cada ítem de costos y luego realizar una ponderación de estos valores en base a la cantidad de predios dentro de cada estrato, generando así una normalización de la información.

Esta información se presenta en forma de costos anuales por hectárea productiva y Predio Promedio en el Cuadro 5.9.3-1. Cabe señalar que los valores totales presentados coinciden a precios de mercado y sociales, dado que no hay pago de contribuciones.

CUADRO 5.9.3-1
GASTOS INDIRECTOS GENERALES POR HECTÁREA Y PREDIO PROMEDIO
SITUACIÓN ACTUAL

SECTOR	ITEM	E1		E2		E3		E4	
		\$ Prom	\$/ha	\$ Prom	\$/ha	\$ Prom	\$/ha	\$ Prom	\$/ha
1	Administración	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contribuciones	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contabilidad	0	0	0	0	106.834	14.498	110.291	6.912
	Movilización	0	0	162.271	64.196	172.620	23.425	183.818	11.520
	Comunicaciones (teléfono y otros)	36.161	57.642	62.346	24.665	88.621	12.026	61.273	3.840
	Mantenimiento y arreglo de cercos y /o caminos	24.107	38.428	45.421	17.969	73.058	9.914	51.061	3.200
	Mantenimiento de construcciones	0	0	0	0	12.233	1.660	45.955	2.880
	Mantenimiento de acequias y sistema de riego	4.520	7.205	3.196	1.264	29.223	3.966	0	0
	Operación Sistema de Distribución	0	0	0	0	0	0	0	0
	Electricidad sistemas impulsión	30.134	48.035	19.942	7.889	34.252	4.648	45.955	2.880
	Total Precios de Mercado	94.922	151.310	293.176	115.984	516.840	70.136	498.351	31.231
	Total Precios Sociales	94.922	151.310	293.176	115.984	516.840	70.136	498.351	31.231
	2	Administración	0	0	0	0	0	0	0
Contribuciones		0	0	0	0	0	0	0	0
Contabilidad		0	0	0	0	109.909	14.498	80.484	6.912
Movilización		0	0	161.884	64.196	177.589	23.425	134.139	11.520
Comunicaciones (teléfono y otros)		33.431	57.642	62.197	24.665	91.172	12.026	44.713	3.840
Mantenimiento y arreglo de cercos y /o caminos		22.287	38.428	45.312	17.969	75.161	9.914	37.261	3.200
Mantenimiento de construcciones		0	0	0	0	12.585	1.660	33.535	2.880
Mantenimiento de acequias y sistema de riego		4.179	7.205	3.188	1.264	30.064	3.966	0	0
Operación Sistema de Distribución		0	0	0	0	0	0	0	0
Electricidad sistemas impulsión		27.859	48.035	19.895	7.889	35.238	4.648	33.535	2.880
Total Precios de Mercado		87.757	151.310	292.476	115.984	531.717	70.136	363.666	31.231
Total Precios Sociales		87.757	151.310	292.476	115.984	531.717	70.136	363.666	31.231

Nota: Precios referidos a Marzo de 2016

Fuente: Elaboración propia

5.10. MANO DE OBRA AGRÍCOLA

La utilización de mano de obra agrícola se desprende de las fichas técnico-económicas de la Situación Actual de cada cultivo. Es así como el Cuadro 5.10-1 muestra las jornadas agrícolas totales por hectárea para cada cultivo. A su vez, el Cuadro 5.10-2 presenta un resumen de las jornadas totales, permanentes y temporales para el área de estudio.

El empleo permanente se calcula en base al promedio de jornadas de los seis meses con menos uso de mano de obra en el área de estudio dividido por 24 jornadas mensuales. Las jornadas agrícolas se presentan diferenciadas según sexo.

Las jornadas temporales anuales son el resultado de la sustracción entre las jornadas totales y jornadas permanentes anuales.

Como es habitual, existen algunas faenas realizadas de manera manual, tales como el desmalezado y la cosecha, que demandan de manera significativa más trabajadores que otras como la desinfección.

Se puede observar en los cuadros que la mano de obra está centrada en la agricultura familiar, principalmente en la preparación y cosecha de chacras caseras.

La experiencia de terreno en la aplicación de la encuesta simple y los estudios de caso indica que la mano de obra es escasa en la zona debido a la emigración de gente joven a las ciudades en busca de mejores oportunidades laborales o para acceder a educación, por lo que la gran parte de los trabajos en estratos pequeños y medianos son realizados por el propietario y su familia. En predios o producciones de mayor tamaño las faenas agrícolas compiten por el escaso recurso y se ven en la obligación de traer mano de obra de otras localidades lo cual eleva el costo.

**CUADRO 5.10-1
JORNADAS AGRÍCOLAS POR HECTÁREA EN RUBROS PRODUCTIVOS
SITUACIÓN ACTUAL**

Rubro	Cultivo	Tipo	Jornadas por Hectárea													
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	
Cultivos Anuales	Chacra Casera	JHm	4,53	4,53	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,33	4,83	2,33	4,53	28,30
		JHf	4,97	4,97	4,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,17	1,67	4,97	26,70
	Hortalizas Invernadero	JHm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	18,00	10,50	0,00	48,50
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	8,25	4,75	0,00	14,00	
Frutales	Frambuesa	JHm	27,75	25,00	0,00	0,00	2,50	2,50	0,00	0,00	2,04	3,75	3,75	2,75	70,04	
		JHf	25,00	25,00	0,00	0,00	2,50	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,00	
	Arándano	JHm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Murta	JHm	1,38	1,38	1,38	0,75	0,00	0,00	0,00	0,63	1,38	2,04	2,04	2,04	13,00	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Praderas y Ganadería	Bovinos Crianza	JHm	1,32	1,32	1,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	1,32	1,32	8,86	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Ovinos/cerdos Crianza	JHm	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05	0,05	0,21	0,51	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Subtotal Riego		JHm	35,00	32,25	4,92	1,09	2,84	2,84	0,34	0,97	29,12	28,99	19,99	10,86	169,21	
		JHf	29,96	29,96	4,97	0,00	2,50	2,50	0,00	0,00	1,00	13,42	6,42	4,97	95,70	
Cultivos Anuales	Chacra Casera	JHm	4,53	4,53	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,33	4,83	2,33	4,53	28,30	
		JHf	3,30	3,30	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	3,30	15,70	
	Papa	JHm	4,58	3,08	0,00	14,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	4,08	4,58	38,15	
		JHf	0,68	0,68	0,00	18,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,68	0,68	23,85	
	Trigo	JHm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,30	1,00	0,00	0,00	1,80	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Frutales	Huerto Casero	JHm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75	1,75	0,00	0,00	0,00	3,50	
		JHf	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	
	Murta	JHm	1,38	1,38	1,38	0,75	0,00	0,00	0,00	0,63	1,38	2,04	2,04	2,04	13,00	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Praderas y ganadería	Avena Forrajera	JHm	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,30	1,00	0,00	0,00	5,80	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Bovinos Crianza	JHm	1,32	1,32	1,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	1,32	1,32	8,86	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Ovinos/cerdos Crianza	JHm	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05	0,05	0,21	0,51	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Forestal	Pino	JHm	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	3,36	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Eucaliptus	JHm	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	3,36	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Subtotal Secano		JHm	12,39	12,89	7,48	16,50	0,90	0,90	0,90	4,28	9,98	16,80	10,38	13,24	106,64	
		JHf	3,98	3,98	3,30	28,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,50	0,68	3,98	49,55	

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivo.

**CUADRO 5.10-2
MANO DE OBRA AGRÍCOLA SITUACIÓN ACTUAL. TOTAL ÁREA**

Rubro	Cultivo	Superficie (ha)	Tipo	Jornadas Total Área de Estudio												Total	
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
Cultivos Anuales	Chacra Casera	6,8	JHm	31	31	15	0	0	0	0	0	0	36	33	16	31	193
			JHf	34	34	34	0	0	0	0	0	0	35	11	34	182	
	Hortalizas Invernadero	2,9	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	57	52	30	0	139	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	3	24	14	0	40	
Frutales	Frambuesa	1,7	JHm	46	42	0	0	4	4	0	0	3	6	6	5	116	
			JHf	42	42	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	91	
	Arándano	0,0	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Murta	0,0	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Praderas y Ganadería	Bovinos Crianza	0,0	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Ovinos/cerdos Crianza	0,0	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Subtotal Riego		11,4	JHm	77	72	15	0	4	4	0	0	97	91	52	36	449	
			JHf	75	75	34	0	4	4	0	0	3	59	25	34	314	
Cultivos Anuales	Chacra Casera	16,5	JHm	75	75	36	0	0	0	0	0	88	80	38	75	466	
			JHf	54	54	54	0	0	0	0	0	0	41	0	54	258	
	Papa	23,9	JHm	109	74	0	355	0	0	0	0	0	168	98	109	913	
			JHf	16	16	0	434	0	0	0	0	0	72	16	16	571	
	Trigo	19,3	JHm	0	0	0	0	0	0	0	10	6	19	0	0	35	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Frutales	Huerto Casero	11,4	JHm	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	40	
			JHf	0	0	0	114	0	0	0	0	0	0	0	0	114	
	Murta	4,6	JHm	6	6	6	3	0	0	0	3	6	9	9	9	60	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Praderas	Avena Forrajera	11,8	JHm	0	24	24	0	0	0	0	6	4	12	0	0	69	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bovinos Crianza	39,9	JHm	53	53	53	13	13	13	13	13	13	13	53	53	354	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Ovinos/cerdos Crianza	209,1	JHm	4	4	4	4	4	4	4	4	9	9	9	44	107	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Forestal	Pino	10,1	JHm	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Eucaliptus	4,5	JHm	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Subtotal Secano		351,2	JHm	252	239	127	380	21	21	21	60	150	314	212	295	2.092	
			JHf	70	70	54	549	0	0	0	0	113	16	70	944		
Jornadas Totales			JHm	329	312	142	380	25	25	21	60	247	405	264	330	2.541	
			JHf	146	146	88	549	4	4	0	0	3	172	41	104	1.258	
Jornadas Permanentes			JHm	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	395	
			JHf	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21	
Empleo Permanente			JHm	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	
			JHf	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
Jornadas Temporales			JHm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.146	
			JHf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.237	

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivo.

5.11. CONCLUSIONES SITUACIÓN ACTUAL

Los siguientes son los aspectos más importantes que se concluyen de la caracterización agropecuaria actual, los que constituyen la base para la confección de la Situación Futura Sin y Con Proyecto.

- Actualmente existe una agricultura de riego incipiente, casi inexistente. Las actividades principales están asociadas a la ganadería bovina y el manejo de praderas de secano. Esta realidad sería radicalmente modificada en el caso de construir una red de captación y distribución de agua para riego.
- Respecto a las fuentes de agua para riego y según información recabada en terreno, mayoritariamente las vertientes se encuentran inscritas, ya que son la principal fuente de abastecimiento para la escasa agricultura de riego existente, mientras que los pozos tienen un carácter más informal y de muy bajo suministro. Los pozos son en general la fuente prioritaria de agua para consumo humano doméstico, utilizándose para riego mientras tienen agua (invierno y primavera hasta octubre), ya que en verano prácticamente se secan y no se puede regar. Las vertientes son escasas y de uso frecuentemente comunitario. Ambas fuentes permiten regar solamente el 1,4% de la superficie total de predios del área de estudio.
- En la superficie regada, el método de mayor uso es la aplicación de agua con manguera y regaderas en chacras. Secundariamente, en emprendimientos comerciales de hortaliza y frambuesa, se usa riego por cintas y goteo, usando presión gravitacional en pequeñas superficies.
- Si bien la mayor parte de los agricultores no posee acceso a agua para riego, manifiestan conocer y poseer un manejo básico de los métodos de riego localizados, en especial de sistemas por goteo y cintas implementados en invernadero.
- Los agricultores manifiestan como principal restricción la falta de agua para riego, de manera que, ante la posibilidad de contar con la red de riego propuesta, creen se superarán estas limitantes, vislumbrando un desarrollo fructífero asociado a mecanismos de apoyo técnico y financiero efectivos.
- La percepción por parte de los encuestados respecto del restringido acceso a créditos productivos se relaciona estrechamente con la falta de agua de riego en los predios, que impide calificar a muchos agricultores como beneficiarios de transferencia o para optar a subsidios o créditos.
- En relación a las expectativas de cultivo ante un eventual proyecto de riego, los encuestados manifiestan un alto interés en hortalizas de invernadero y frutales menores. La razón radica en el ejemplo y la experiencia existente en el área de estudio por parte de algunos agricultores que disponen de agua de riego. La escala productiva es pequeña, pero la rentabilidad de estas alternativas justifica plenamente estos pequeños emprendimientos que, mayoritariamente son apoyados financieramente y en asesoría por INDAP-PRODESAL. Por esta razón, el común del agricultor se siente capaz de reproducir la experiencia, al disponer de agua de riego, obteniendo calificación para beneficios y apoyo.

Desde el punto de vista productivo propiamente tal, a partir de la aplicación de la encuesta simple es posible reafirmar lo expuesto en el estudio agroclimático y agrológico, en cuanto a una adaptabilidad de cultivos limitada por heladas, geomorfología y propiedades de los suelos. Los cultivos que podrían tener algún grado de viabilidad en el área de estudio son arándanos, damascos, peras, higos, papas, habas, lentejas, garbanzo, arveja, ajo, cebolla, brócoli, repollo, lechuga, frutilla, avena, cebada y trigo. No obstante, si se considera que la utilización de invernaderos es una alternativa técnica aceptada por los agricultores, este espectro de especie podría ser ampliado de manera importante.

El desarrollo agrícola esperado conlleva necesariamente un mayor uso de mano de obra en las faenas de manejo inherentes a cada cultivo. Es por este motivo que esta restricción debe paliarse en gran medida, con la tecnificación y automatización del riego, por un lado, y con la mecanización de labores como preparación de suelos, aplicación de pesticidas y fertilizantes, labores de control de malezas y eventualmente siembra y cosecha por otro. De esta forma la mano de obra requerida, será suplida en gran medida por el agricultor y su grupo familiar (al convertirse su agricultura en un negocio rentable) evitando la migración laboral y la preferencia por otros rubros.

Todo lo anterior, además de ser un cambio significativo para los potenciales beneficiarios, implica una serie de desafíos en cuanto a la incorporación de prácticas y tecnologías de riego, las que, si bien son reconocidas por los agricultores, éstos no cuentan con la experiencia para su aplicación. En este sentido, cobra vital importancia que en la Situación con Proyecto se considere un programa integral de asistencia técnica y transferencia tecnológica, además de las inversiones necesarias para llevar a cabo el riego intrapredial¹. En este proceso, la Comisión Nacional de Riego posee una importancia primordial, al liderar el apoyo e el desarrollo integrado de la agricultura extra e intrapredial.

¹ Entendidas como líneas de intervención e inversión paralelas a la construcción del sistema de riego extrapredial, que es el objetivo del presente estudio.

6. SITUACIÓN SIN PROYECTO

6.1. CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA

6.1.1. Supuestos y Criterios de Optimización

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, pero que incorpora un conjunto de acciones tendientes a mejorar los procesos productivos en el área de estudio, solamente en los cultivos que actualmente son regados. Esto con recursos que no superan el 5% de las inversiones efectuadas en la Situación con Proyecto.

Este proceso es planteado y desarrollado en el marco de la implementación del mismo programa de asistencia técnica y transferencia tecnológica actualmente operativo en el área de estudio (fundamentalmente asociado a Prodesal – Indap y PDTI), el que se encuentra orientado a mejorar la conducta por parte de los agricultores en torno al manejo de estos cultivos de manera. Por esta razón no se asocian costos extras por este concepto.

Antes de realizar cualquier consideración, es necesario recordar que en términos generales, la agricultura del área de estudio es tradicionalmente de secano producto de la ausencia de derechos superficiales y que la escasa superficie regada existe solo gracias al aprovechamiento de vertientes y pozos intraprediales.

Bajo este contexto, los cambios en Situación Sin Proyecto se sustentan solamente en mejoras en el manejo de los cultivos regados, entendiendo que la prioridad en el uso del escaso recurso hídrico se destina a las alternativas de mayor importancia económica. En concordancia con lo anterior se mantienen los mismos cultivos de Situación Actual, sin modificación de su nivel tecnológico.

Los supuestos y modificaciones introducidas que permiten dar una explicación al uso de la tierra y la rentabilidad en Situación Sin Proyecto son:

- La estructura productiva del suelo (cultivos presentes) no ha sufrido cambios con respecto a la Situación Actual Agropecuaria.
- Se contempla la introducción de prácticas de manejo productivo corregidas a las actuales (dosis normalizadas de fertilizantes y pesticidas y complementos al manejo) y un uso más eficiente de la mano de obra en cada una de las labores, en especial en control de malezas y riego. También en el uso de maquinaria o tracción animal cuando corresponde en preparación de suelos, e introducción de otras prácticas de manejo que en conjunto determinan un aumento de rendimiento asociado a

menores, iguales o levemente superiores costos totales, resultando en un aumento de margen.

- Se estimó para los cultivos regados, un aumento en los rendimientos por hectárea, resultado de los cambios en el manejo productivo. Este manejo actualmente se caracteriza por la ineficiencia, omisión u obsolescencia en algunas prácticas agrícolas o uso de productos y fertilizantes. Estos cambios varían dependiendo del cultivo en cuestión y van desde priorizar el uso mano de obra, o cambiar estrategia de control de malezas, estrategia de fertilización, control de plagas y malezas, etc.
- Se han considerado los mismos precios unitarios de las jornadas laborales y los insumos que la Situación Actual.
- Los costos indirectos y gastos generales se mantienen invariables con respecto a la Situación Actual.
- No se consideran cambios en los mercados de destino y sus canales de comercialización. No obstante, se prevé un mayor acceso a información de precios y mercados, debido a la capacitación contemplada en el programa de asistencia técnica y transferencia tecnológica.

Se detalla a continuación los puntos específicos para cada situación, en los que se generaron modificaciones de manera de producir los mencionados cambios de margen económico en el resultado productivo final de cada cultivo, considerando la premisa básica que no existen mejoras en la infraestructura de riego en el área de estudio, producto de lo cual el déficit hídrico persiste y restringe la superficie de cultivo en Situación Actual y Sin Proyecto. Bajo este supuesto los cambios que pueda generar la asistencia técnica existente son poco significativos, lo que queda expresado en pequeños cambios de rendimiento y margen en respuesta a algunos cambios de manejo.

- Frambuesa: Se mejora parcialmente el control de malezas a través de un aumento en las aplicaciones de control químico, de manera de evitar la competencia por nutrientes y fundamentalmente por agua, lo que redundará en un aumento de rendimiento y margen.
- Hortaliza de Invernadero: A través de una mejor parcialización en la fertilización orgánica utilizando menos volumen de guano y de un control manual de malezas más intensivo se logra aumentar parcialmente el rendimiento, aumento que repercute significativamente en el margen dado el buen precio de venta de este producto en supermercados.
- Chacra casera (Poroto verde): La mejora en rendimiento se logra en este caso a través de un aumento en la fertilización orgánica y una mejor parcialización de esta, considerando al mismo tiempo una mayor dedicación al control del riego.

En términos numéricos se presenta en el Cuadro 6.1.1-1 el porcentaje de variación en los rendimientos en Situación Sin Proyecto respecto de la Situación Actual. Como se comentó anteriormente, los cambios solo se producen en los cultivos que disponen de riego, dado que el alcance de la transferencia tecnológica propuesta no asegura en estos casos un aumento de márgenes, los que dependen en gran medida del régimen de lluvias anuales.

CUADRO 6.1.1-1
PARÁMETROS PRODUCTIVOS CULTIVOS SITUACIÓN SIN PROYECTO

Cultivo	Variedad	Nivel Tecnológico		Condición	Año	Rendimiento			unidad
		SA	SSP			SA	SSP	Variación	
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Bajo	Bajo	Riego	-	1.800	1.890	5,0%	Kg/ha
Hortaliza Invernadero (Lechuga)	Gran Rapids	Bajo	Bajo	Riego	-	18.000	18.900	5,0%	Un./ha
Frambuesa	Heritage	Bajo	Bajo	Riego	0	0	0	-	Kg/ha
Frambuesa	Heritage	Bajo	Bajo		1	500	525	5,0%	Kg/ha
Frambuesa	Heritage	Bajo	Bajo		2	2.500	2.625	5,0%	Kg/ha
Frambuesa	Heritage	Bajo	Bajo		3	3.750	3.938	5,0%	Kg/ha
Frambuesa	Heritage	Bajo	Bajo		4 al 12	5.000	5.250	5,0%	Kg/ha
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Bajo	Bajo	Secano	-	1.200	1.200	0%	Kg/ha
Papa	Carú	Bajo	Bajo	Secano	-	220	220	0%	Saco 50 kg/ha
Trigo	Semilla Propia	Bajo	Bajo	Secano	-	40	40	0%	qq/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo	Secano	0	0	0	-	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo		1	0	0	-	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo		2	0	0	-	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo		3	714	714	0%	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo		4	1.429	1.429	0%	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo		5	2.857	2.857	0%	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo		6 al 25	5.000	5.000	0%	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo	Secano	0	0	0	-	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo		1	0	0	-	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo		2	171	171	0%	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo		3	343	343	0%	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo		4	686	686	0%	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo		5	1.029	1.029	0%	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo		6 al 15	1.200	1.200	0%	Kg/ha
Avena Forrajera	Semilla Propia	Bajo	Bajo	Secano	-	250	250	0%	Fardos/ha
Pradera Mixta (Trebol-Ballica)	Ballica Perenne-Trébol Blanco	Bajo	Bajo	Secano	3	250	250	0%	Fardos/ha
Bovinos Crianza	-	Bajo	Bajo	-	-	1,1	1,14	0%	Novillos/ha
Ovinos Crianza	-	Bajo	Bajo	-	-	2,4	2,40	0%	Corderos/ha
Cerdos Crianza	-	Bajo	Bajo	-	-	2,3	2,33	0%	Cerdos/ha
Pradera natural	-	Bajo	Bajo	Secano	-	3,0	3,00	0%	Ton MS/ha
Forestal (Eucaliptus)	Globulus	Bajo	Bajo	Secano	0	0,0	0,00	-	M3/ha
Forestal (Eucaliptus)	Globulus	Bajo	Bajo	Secano	1 y 2	0,0	0,00	-	M3/ha
Forestal (Eucaliptus)	Globulus	Bajo	Bajo	Secano	3 a 9	0,0	0,00	-	M3/ha
Forestal (Eucaliptus)	Globulus	Bajo	Bajo	Secano	10	80,0	80,00	0%	M3/ha

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

Se puede observar que se conserva la misma estructura productiva de cultivos de la Situación Actual y los mismos niveles tecnológicos. Se aprecian también los aumentos de rendimiento producto de la asistencia técnica.

6.1.2. Uso del Suelo

En concordancia con lo señalada anteriormente, el uso del suelo corresponde al mismo identificado en la Situación Actual, en donde queda de manifiesto la alta influencia de los cultivos de secano y la baja intensidad generalizada de las explotaciones agropecuarias.

6.1.3. Gradualidad de los Cambios Propuestos

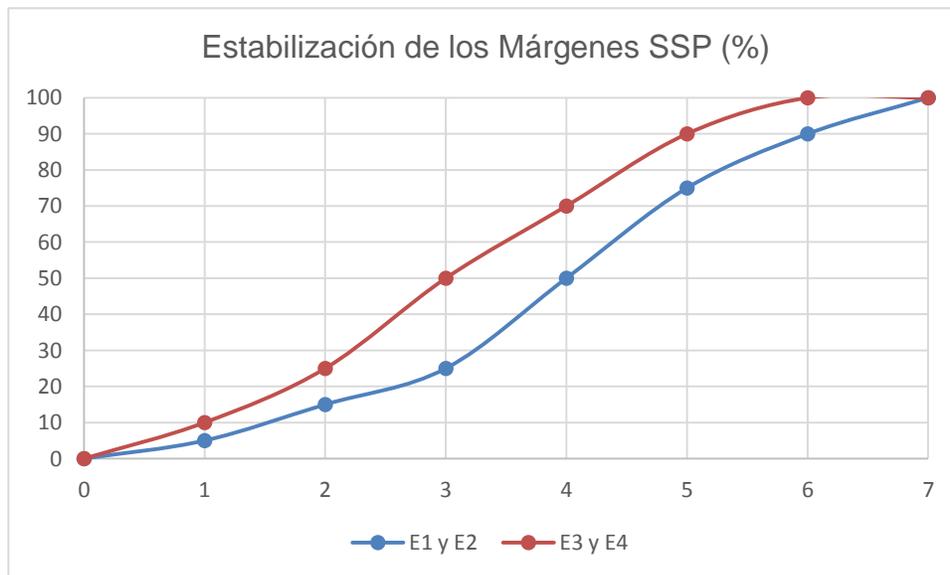
Los incrementos productivos entre Situación Actual y Situación Sin Proyecto no pueden ser llevados a cabo en forma instantánea en el área de estudio. Para poder representar adecuadamente los cambios, se considera un periodo de transición de seis años en aquellos predios de mayor tamaño (Estratos E3 y E4) y de siete años en predios de menor tamaño (Estratos E1 y E2). Estos plazos consideran las características del área de estudio en cuanto a la capacidad de respuesta de los agricultores, aspectos que se consultaron en los estudios de caso.

El Cuadro 6.1.3-1 contiene el porcentaje de estabilización de los márgenes brutos desde la Situación Actual a Situación Sin Proyecto y en el Gráfico 6.1.3-1 se muestran las curvas relacionadas.

**CUADRO 6.1.3-1
GRADO DE ESTABILIZACIÓN DE LOS MÁRGENES BRUTOS
DESDE SITUACIÓN ACTUAL A SITUACIÓN SIN PROYECTO**

Año	Estabilización de los Márgenes SSP (%)	
	E1 y E2	E3 y E4
0	0	0
1	5	10
2	15	25
3	25	50
4	50	70
5	75	90
6	90	100
7	100	100

Fuente: Elaboración propia.



**GRÁFICO 6.1.3-1
CURVAS DE ESTABILIZACIÓN DE LOS MÁRGENES BRUTOS
DESDE SITUACIÓN ACTUAL A SITUACIÓN SIN PROYECTO**

Fuente: Elaboración propia.

6.2. DEMANDAS DE AGUA PARA USO AGRÍCOLA EN SITUACIÓN SIN PROYECTO

Tal como se mencionó en el Acápite 6.1.1, debido a que en la actualidad no se cuenta ni con una fuente de abastecimiento hídrico estable, ni con la infraestructura adecuada, que permita la correcta distribución y conducción del recurso hacia la zona de riego, se considera improbable la incorporación de nuevos terrenos a un régimen de regadío, más aún a través de métodos de riego presurizados. Esto provoca que no exista una variación en la demanda bruta de agua para riego con respecto a la Situación Actual Agropecuaria.

6.3. CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA

6.3.1. Fichas Técnico Económicas

Se elaboraron fichas o estándares productivos y económicos por rubro productivo, considerando para ello la caracterización de sistemas productivos identificados en la encuestas simple y los estudios de caso. Dichos estándares se llevaron a cabo para cada uno de los rubros productivos identificados en el área del proyecto en la Situación Actual y modificados según los criterios de optimización mencionados en el Acápite 6.1.1.

Los cambios se realizaron sobre la base de un criterio técnico de manejo agronómico calificado, el que trata de reflejar el uso de recursos bajo diferentes situaciones de manera de expresar en cada caso, las mejoras técnicas en el manejo reflejadas en aumento de los márgenes. Las referencias a nombres comerciales para algunos insumos son sólo indicativas y no representan ninguna selección ni recomendación especial. 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, los que se analizarán en forma independiente en el Acápite Desarrollo del Riego.

Los costos de los insumos no contemplan IVA 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 fuentes bibliográficas utilizadas para respaldar técnicamente la confección las fichas técnicas son las mismas utilizadas y citadas en el capítulo de Situación Actual. Además, se procuró cercanía a los estándares técnicos de manejo de agroquímicos, fertilizantes y reguladores de crecimiento recomendadas por los fabricantes según el cultivo, su estado de desarrollo y la época del año en que se implementa su uso.

Las fichas técnico-económicas de cultivos para la Situación Sin Proyecto se presentan en el Anexo 6-1 (digital).

6.3.2. Ingreso, Costos y Margen Bruto

El Cuadro 6.3.2-1 muestra un resumen con los ingresos costos y márgenes brutos obtenidos de las fichas de cultivos.

Además en el Cuadro 6.3.2-2 se comparan los márgenes propuestos en plena producción con los obtenidos en la Situación Actual, indicando las variaciones respectivas.

Se aprecia que existe un variable aumento de margen económico según el cultivo, pero en términos generales, tanto el aumento de margen como el de rendimientos, se acentúan en situaciones de manejo muy básico (chacra) cuando experimentan mejoras técnicas muy necesarias.

CUADRO 6.3.2-1
INGRESO, COSTO DIRECTO Y MARGEN BRUTO POR HECTÁREA DE RUBROS PRODUCTIVOS
SITUACIÓN SIN PROYECTO (PRECIOS A MAYO 2016)

Cultivo	Variedad	Nivel	Condición	Año	Precios de mercado (\$)			Precios sociales (\$)			unidad	Rendimiento
					Ingreso	Costo	Margen Bruto	Ingreso	Costo	Margen Bruto		
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Bajo	Riego	-	1.890.000	1.244.197	645.803	1.890.000	1.013.586	876.414	Kg/ha	1.890,0
Hortaliza Invernadero (Lechuga)	Gran Rapids	Bajo	Riego	-	7.560.000	1.156.091	6.403.909	7.560.000	892.613	6.667.387	Un./ha	18.900,0
Frambuesa	Heritage	Bajo	Riego	0	0	1.733.243	-1.733.243	0	1.562.778	-1.562.778	Kg/ha	0,0
Frambuesa	Heritage	Bajo	Riego	1	787.421	621.127	166.294	787.421	488.937	298.485	Kg/ha	524,9
Frambuesa	Heritage	Bajo	Riego	2	3.937.106	1.704.582	2.232.524	3.937.106	1.183.000	2.754.106	Kg/ha	2.624,7
Frambuesa	Heritage	Bajo	Riego	3	5.906.250	2.774.571	3.131.679	5.906.250	2.013.842	3.892.408	Kg/ha	3.937,5
Frambuesa	Heritage	Bajo	Riego	4 al 12	7.875.000	3.779.523	4.095.477	7.875.000	2.771.595	5.103.405	Kg/ha	5.250,0
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Bajo	Secano	-	1.200.000	1.023.786	176.214	1.200.000	849.601	350.399	Kg/ha	1.200,0
Papa	Carú	Bajo	Secano	-	2.200.000	1.826.623	373.377	2.200.000	1.587.190	612.810	Saco 50 kg/ha	220,0
Trigo	Semilla Propia	Bajo	Secano	-	660.000	552.124	107.876	660.000	545.853	114.147	qq/ha	40,0
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	0	0	254.316	-254.316	0	214.754	-214.754	Kg/ha	0,0
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	1	0	78.885	-78.885	0	57.151	-57.151	Kg/ha	0,0
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	2	0	21.135	-21.135	0	21.346	-21.346	Kg/ha	0,0
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	3	42.857	84.166	-41.309	42.857	62.074	-19.217	Kg/ha	714,3
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	4	85.714	85.220	494	85.714	62.728	22.987	Kg/ha	1.428,6
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	5	171.429	93.202	78.226	171.429	70.149	101.279	Kg/ha	2.857,1
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	6 al 25	300.000	158.297	141.703	300.000	114.629	185.371	Kg/ha	5.000,0
Murta	Silvestre	Bajo	Secano	0	0	4.215.443	-4.215.443	0	4.068.918	-4.068.918	Kg/ha	0,0
Murta	Silvestre	Bajo	Secano	1	0	195.913	-195.913	0	144.637	-144.637	Kg/ha	0,0
Murta	Silvestre	Bajo	Secano	2	257.143	311.981	-54.838	257.143	229.691	27.452	Kg/ha	171,4
Murta	Silvestre	Bajo	Secano	3	514.286	415.261	99.025	514.286	301.828	212.457	Kg/ha	342,9
Murta	Silvestre	Bajo	Secano	4	1.028.571	643.041	385.531	1.028.571	451.156	577.416	Kg/ha	685,7
Murta	Silvestre	Bajo	Secano	5	1.542.857	871.891	670.966	1.542.857	601.565	941.292	Kg/ha	1.028,6
Murta	Silvestre	Bajo	Secano	6 al 15	1.800.000	1.029.424	770.576	1.800.000	712.118	1.087.882	Kg/ha	1.200,0
Avena Forrajera	Semilla Propia	Bajo	Secano	-	750.000	483.373	266.627	750.000	462.193	287.807	Fardos/ha	250,0
Pradera Mixta (Trébol-Ballica)	Ballica Perenne-Trébol Blanco	Bajo	Secano	3	0	295.037	-295.037	0	279.705	-279.705	Fardos/ha	250,0
Bovinos Crianza	-	Bajo	-	-	228.571	181.663	46.909	228.571	164.904	63.667	Novillos/ha	1,1
Ovinos Crianza	-	Bajo	-	-	120.000	87.768	32.232	120.000	57.490	62.510	Corderos/ha	2,4
Cerdos Crianza	-	Bajo	-	-	70.000	34.929	35.071	70.000	32.396	37.604	Cerdos/ha	2,3
Pradera natural	-	Bajo	Secano	-	0	20.250	-20.250	0	18.455	-18.455	Ton MS/ha	3,0
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Secano	0	0	693.000	-693.000	0	578.970	-578.970	M3/ha	0,0
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Secano	1 y 2	0	24.150	-24.150	0	14.973	-14.973	M3/ha	0,0
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Secano	3 a 9	0	0	0	0	0	0	M3/ha	0,0
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Secano	10	2.160.000	659.400	1.500.600	2.160.000	544.488	1.615.512	M3/ha	80,0

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

CUADRO 6.3.2-2
COMPARACIÓN MARGEN BRUTO POR HECTÁREA DE RUBROS PRODUCTIVOS
(PRECIOS A MAYO 2016)

Cultivo	Año	Nivel Tecnológico		Precios de Mercado (\$)			Precios Sociales (\$)		
		SA	SSP	SA	SSP	Var. Con SA	SA	SSP	Var. Con SA
Chacra casera (poroto verde)	-	Bajo	Bajo	595.415	645.803	8,5%	813.658	876.414	7,7%
Hortaliza Invernadero (Lechuga)	-	Bajo	Bajo	6.089.278	6.403.909	5,2%	6.337.394	6.667.387	5,2%
Frambuesa	0	Bajo	Bajo	-	-1.733.243	-	-	-1.562.778	-
Frambuesa	1	Bajo	Bajo	-	166.294	-	-	298.485	-
Frambuesa	2	Bajo	Bajo	2.118.208	2.232.524	5,4%	2.613.910	2.754.106	5,4%
Frambuesa	3	Bajo	Bajo	-	3.131.679	-	-	3.892.408	-
Frambuesa	4 al 12	Bajo	Bajo	-	4.095.477	-	-	5.103.405	-
Chacra casera (poroto verde)	-	Bajo	Bajo	176.214	176.214	0,0%	350.399	350.399	0,0%
Papa	-	Bajo	Bajo	373.377	373.377	0,0%	614.183	612.810	-0,2%
Trigo	-	Bajo	Bajo	107.876	107.876	0,0%	114.147	114.147	0,0%
Huerto Frutal Casero (Manzano)	0	Bajo	Bajo	-	-254.316	-	-	-214.754	-
Huerto Frutal Casero (Manzano)	1	Bajo	Bajo	-	-78.885	-	-	-57.151	-
Huerto Frutal Casero (Manzano)	2	Bajo	Bajo	-	-21.135	-	-	-21.346	-
Huerto Frutal Casero (Manzano)	3	Bajo	Bajo	-	-41.309	-	-	-19.217	-
Huerto Frutal Casero (Manzano)	4	Bajo	Bajo	-	494	-	-	22.987	-
Huerto Frutal Casero (Manzano)	5	Bajo	Bajo	-	78.226	-	-	101.279	-
Huerto Frutal Casero (Manzano)	6 al 25	Bajo	Bajo	140.102	141.703	1,1%	184.378	185.371	0,5%
Murta	0	Bajo	Bajo	-	-4.215.443	-	-	-4.068.918	-
Murta	1	Bajo	Bajo	-195.913	-195.913	0,0%	-144.637	-144.637	0,0%
Murta	2	Bajo	Bajo	-	-54.838	-	-	27.452	-
Murta	3	Bajo	Bajo	-	99.025	-	-	212.457	-
Murta	4	Bajo	Bajo	-	385.531	-	-	577.416	-
Murta	5	Bajo	Bajo	-	670.966	-	-	941.292	-
Murta	6 al 15	Bajo	Bajo	-	770.576	-	-	1.087.882	-
Avena Forrajera	-	Bajo	Bajo	266.627	266.627	0,0%	287.807	287.807	0,0%
Pradera Mixta (Trébol-Ballica)	3	Bajo	Bajo	-295.037	-295.037	0,0%	-281.338	-279.705	-0,6%
Bovinos Crianza	-	Bajo	Bajo	46.909	46.909	0,0%	63.667	63.667	0,0%
Ovinos Crianza	-	Bajo	Bajo	32.232	32.232	0,0%	62.510	62.510	0,0%
Cerdos Crianza	-	Bajo	Bajo	35.071	35.071	0,0%	37.604	37.604	0,0%
Pradera natural	-	Bajo	Bajo	-20.250	-20.250	0,0%	-18.455	-18.455	0,0%
Eucaliptus	0	Bajo	Bajo	-	-693.000	-	-	-578.970	-
Eucaliptus	1 y 2	Bajo	Bajo	-	-24.150	-	-	-14.973	-
Eucaliptus	3 a 9	Bajo	Bajo	0	0	0,0%	0	0	0,0%
Eucaliptus	10	Bajo	Bajo	-	1.500.600	-	-	1.615.512	-

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

6.3.3. Gastos Indirectos Generales

Tal como se mencionó en el Acápite 6.1.1, los gastos indirectos generales corresponden a los mismos considerados en la Situación Actual Agropecuaria, dado que ambas situaciones guardan diferencias muy poco relevantes en términos de manejo, costos, rendimientos y márgenes. No se justifican así cambios en infraestructura y su mantención, comunicaciones, transporte, contribuciones, etc.

6.4. BENEFICIOS AGRÍCOLAS EN SITUACIÓN SIN PROYECTO

A partir de las margenes brutos por hectárea (unitarios) multiplicados por la estructura de cultivos de la superficie de riego y descontando los gastos indirectos generales considerados es posible obtener los margenes netos en la Situación Sin Proyecto.

Es importante recordar que, tanto para la Situación Sin Proyecto y la Situación Con Proyecto, el año cero (0) del horizonte de evaluación corresponde a la Situación Actual Agropecuaria.

Para evaluar el efecto de la seguridad de riego en el rendimiento de los cultivos y por ende en el margen económico de los diferentes cultivos, habitualmente se utiliza la metodología propuesta en FAO 33, la cual utiliza funciones de producción a partir de la disponibilidad de agua. Las funciones utilizadas son las propuestas por Doorenbos y Kassan (FAO 33, 1979), obtenidas en forma experimental. En ellas se presenta la relación entre el rendimiento y la evapotranspiración en términos relativos, lo que permite utilizar estas ecuaciones en diferentes condiciones edafoclimáticas. No obstante lo anterior, ya que, tanto en las Situaciones Actual y Sin Proyecto, los cultivos existentes no son abastecidos por los recursos del proyecto en estudio (Río Ranguiltulelfu), se ha estimado que, para todos los años del horizonte de estudio, los rendimientos señalados en las fichas técnico-económicas no sufren variaciones con respecto a este ámbito

En los Cuadros 6.4-1 y 6.4-2 se encuentra el análisis de los flujos para el área total del proyecto. Además, en el Anexo 6-1 (digital) se presenta dicha información a precios sociales y de mercado para cada Predio Promedio y los predios expandidos por estrato.

CUADRO 6.4-1
FLUJOS DE MÁRGENES NETOS EN SITUACIÓN SIN PROYECTO
PRECIOS DE MERCADO (VALORES EN \$)

Item			Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	
Margen Bruto																			
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	4.067.508	4.089.879	4.129.461	4.179.364	4.260.257	4.341.151	4.387.623	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	
		Hortalizas Invernadero	17.495.772	17.562.882	17.675.193	17.831.325	18.035.415	18.239.504	18.353.194	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773
	Frutales	Frambuesa	6.446.636	6.468.573	6.508.174	6.556.320	6.640.367	6.724.413	6.773.131	6.799.913	6.799.913	-2.877.785	276.106	3.706.764	5.199.673	6.799.913	6.799.913	6.799.913	6.799.913
		Arándano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Praderas y Ganado	Murta	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Bovinos Crianza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ovinos/cerdos Crianza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Subtotal Riego			28.009.916	28.121.334	28.312.828	28.567.009	28.936.038	29.305.068	29.513.948	29.611.410	29.611.410	19.933.712	23.087.603	26.518.261	28.011.170	29.611.410	29.611.410	29.611.410
	Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581
			Papa	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757
Frutales		Trigo	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	
		Huerto Casero	1.603.609	1.604.948	1.607.203	1.610.302	1.614.462	1.618.622	1.620.950	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	
Praderas		Murta	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Avena Forrajera	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242
		Bovinos Crianza	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	
Forestal		Ovinos/cerdos Crianza	Ovinos/cerdos Crianza	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	
			Pino	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	
		Eucaliptus	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287		
Subtotal Secano			28.595.220	28.596.559	28.598.814	28.601.913	28.606.073	28.610.233	28.612.561	28.613.550	28.613.550	28.613.550	27.705.721	28.613.550	28.613.550	28.613.550	28.613.550		
Total Margen Bruto			56.605.136	56.717.893	56.911.642	57.168.922	57.542.111	57.915.301	58.126.509	58.224.959	58.224.959	48.547.262	51.701.153	54.223.982	56.624.719	58.224.959	58.224.959	58.224.959	
Costos																			
Costos Indirectos y GG			35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	
Tecnificación del Riego			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Invernaderos			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Habilitación de Suelos			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Asistencia Técnica y TT			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Acumulación Intrapredial			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total Costos			35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	
Total Margen Neto			20.905.501	21.018.258	21.212.006	21.469.286	21.842.476	22.215.666	22.426.873	22.525.324	22.525.324	12.847.626	16.001.517	18.524.347	20.925.084	22.525.324	22.525.324	22.525.324	

Item			Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
Margen Bruto																	
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	4.411.724	
		Hortalizas Invernadero	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	18.399.773	
	Frutales	Frambuesa	6.799.913	6.799.913	6.799.913	6.799.913	6.799.913	6.799.913	6.799.913	-2.877.785	276.106	3.706.764	5.199.673	6.799.913	6.799.913	6.799.913	
		Arándano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Praderas y Ganado	Murta	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Bovinos Crianza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Ovinos/cerdos Crianza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Subtotal Riego			29.611.410	29.611.410	29.611.410	29.611.410	29.611.410	29.611.410	19.933.712	23.087.603	26.518.261	28.011.170	29.611.410	29.611.410	29.611.410	
	Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	2.900.581	
			Papa	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	8.935.757	
Frutales		Trigo	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086	2.078.086			
		Huerto Casero	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938	1.621.938			
Praderas		Murta	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Avena Forrajera	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242	3.158.242		
		Bovinos Crianza	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164	1.873.164			
Forestal		Ovinos/cerdos Crianza	Ovinos/cerdos Crianza	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451	7.036.451			
			Pino	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043	696.043			
		Eucaliptus	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287	313.287				
Subtotal Secano			28.613.550	28.613.550	28.613.550	28.613.550	28.613.550	28.613.550	28.613.550	28.613.550	28.613.550	27.705.721	28.613.550	28.613.550	28.613.550		
Total Margen Bruto			58.224.959	58.224.959	58.224.959	58.224.959	58.224.959	48.547.262	51.701.153	55.131.811	56.624.719	58.224.959	57.317.130	58.224.959	58.224.959		
Costos																	
Costos Indirectos y GG			35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	
Tecnificación del Riego			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Invernaderos			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Habilitación de Suelos			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Asistencia Técnica y TT			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Acumulación Intrapredial			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total Costos			35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635	35.699.635		
Total Margen Neto			22.525.324	22.525.324	22.525.324	22.525.324	22.525.324	12.847.626	16.001.517	19.432.175	20.925.084	22.525.324	21.617.495	22.525.324	22.525.324		

Nota: Precios referidos a mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

6.5. CONCLUSIONES SITUACIÓN SIN PROYECTO

Como resultado, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Esta situación corresponde a un escenario futuro sin contemplar las obras en estudio, pero que incorpora un conjunto de acciones tendientes a mejorar los procesos productivos en el área de estudio, **solamente en los cultivos que actualmente son regados.**
- En Situación Sin Proyecto los métodos de riego siguen siendo los mismos que en Situación Actual, dado el bajo nivel de inversión asociado.
- Los costos optimizados se asocian a pequeños cambios de manejo (mejoras) expresados en las fichas técnicas de cada cultivo, asociados a medidas de diversa índole, que van desde ajustes en dosis de fertilizantes y agroquímicos (aumentos o disminuciones, según lo recomendado para cada cultivo, estado de desarrollo, fecha del año, etc.), reemplazo de algunos productos por otros de mayor eficacia o menor costo, reemplazo de labores manuales por mecánicas, reemplazo de limpias manuales por agroquímicos, etc., hasta ajustes en cantidad de jornadas según variación de rendimientos. Todas medidas que, producto de la inversión en el reforzamiento de transferencia, logran una mejora en el manejo en Situación Sin Proyecto, produciendo un pequeño aumento en los márgenes. Esto en algunos casos es producto de una disminución de costos y en otros, producto de un aumento en los rendimientos o ambos.
- En Situación Sin Proyecto no se modifica en absoluto la calificación de la mano de obra, solo mejora aspectos de manejo, producto de un reforzamiento a la transferencia y asesoría.
- Se consideran los mismos costos indirectos que en Situación Actual, ya que la Situación Sin Proyecto guarda diferencias muy poco relevantes en términos de manejo, costos directos, rendimientos y márgenes, de manera que no justifica cambios en infraestructura y su mantención, o mayores comunicaciones, transporte, contribuciones, etc.
- No se consideran cambios en los mercados de destino y sus canales de comercialización. No obstante, se prevé un mayor acceso a información de precios y mercados, debido a la capacitación contemplada en el programa de asistencia técnica y transferencia tecnológica.
 - El nivel de inversión en Situación Sin Proyecto no sobrepasa el 5% del costo asociado a la Situación Con Proyecto; y está orientado fundamentalmente a reforzar los mecanismos de transferencia tecnológica y de asesoría, que permiten orientar de mejor forma el manejo productivo actual, de manera de hacer más eficiente el uso de los recursos existentes, reduciendo costos y generando un leve aumento de rendimientos, al reemplazar medidas de manejo erróneas y mejorar otras presentes en Situación Actual.

7. SITUACIÓN CON PROYECTO

7.1. CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA

7.1.1. Criterios de Desarrollo

La Situación Con Proyecto corresponde al mejoramiento de las condiciones actuales que enfrenta el área en estudio, a través de la ejecución y construcción de obras civiles para mejorar la disponibilidad y acceso a suministro hídrico para riego, aumentar la eficiencia de uso del agua y dar satisfacción a la demanda de los cultivos en los próximos años.

Según la información señalada en el estudio agroclimático, Tralcapulli presenta condiciones de clima apropiadas a moderadas para la adaptabilidad de cultivos, como hortalizas, cereales, praderas y frutales menores, como berries. Por otro lado, son evidentes las limitantes existentes en cuanto a cantidad de grados día y ocurrencia de heladas para el desarrollo de gran parte de los frutales presentes en la zona central, por lo que no son considerados en esta caracterización.

El desarrollo de una Situación Con Proyecto en esta localidad, debe también considerar necesariamente los aspectos descritos en Situación Actual, específicamente en lo referente a la mala calidad generalizada de los suelos y del importante hecho, de que la agricultura desarrollada en la zona, lo hace principalmente bajo un régimen de secano, con una tradición de autoconsumo muy arraigada y, salvo pocas excepciones, no se riega ni se tiene mayor conocimiento al respecto.

La realidad antes descrita da las primeras luces de la imperiosa necesidad de implementar un programa transferencia tecnológica y asistencia técnica intensivo y constante, que permita introducir de buena forma a los agricultores al mundo del riego y capacitarlos adecuadamente según los cultivos a desarrollar, capacitándolos en el uso de las nuevas tecnologías desarrolladas en este rubro, complementado con el apoyo en la gestión para la comercialización asociativa de los cultivos y productos planteados como estructura para esta Situación.

La posibilidad de acceder a riego mediante este proyecto, daría paso a un mejoramiento del nivel tecnológico en los predios y al aumento en la productividad de estos y la rentabilidad de los rubros, lo cual, se podría lograr necesariamente mediante la aplicación complementaria de un programa de asistencia técnica y transferencia tecnológica de gran impacto en la comunidad local, que inste a los agricultores a utilizar las tecnología de riego y sistemas de manejo agrícola que actualmente no son propios de un rubro desarrollado casi estrictamente bajo régimen de secano. En este contexto resulta un gran desafío el promover cambios en conductas y actividades que ancestralmente se han presentado en el área de estudio, de modo de promover un desarrollo productivo que los propios agricultores de la zona esperan alcanzar.

Con el proyecto en cuestión, se crea un escenario en el que cada agricultor tendrá la posibilidad de desarrollar agricultura de riego de una intensidad y cantidad de superficie que dependerá a del caudal de agua asignado, del cultivo a desarrollar y su demanda hídrica, del método de riego a implementar, de la disponibilidad de disponer de un acumulador de agua y obviamente del

tamaño predial. En esta nueva situación, y con el apoyo de los mencionados mecanismos de asistencia y capacitación se generan las condiciones para el aprovechamiento integro de las potencialidades agroclimáticas y de mercado existentes en la zona.

En este contexto se proponen alternativas de cultivo para Situación Con Proyecto considerando una serie de indicadores, basados conjuntamente en antecedentes de estudios agroclimáticos, estudio de suelos, resultados de la encuesta simple, estudios de casos, estudio de mercado y el apoyo de opinión experta. Todas, herramientas que permiten dilucidar las alternativas de cultivo más adecuadas para implementar en el área de estudio.

Finalmente, desde el punto de vista del destino de la producción, la situación propuesta contempla que los productos sean vendidos en el mismo predio y que exista una penetración importante de la oferta en Panguipulli, Pucón y Coñaripe, enfocada a la comercialización en supermercados, ferias y centros turísticos de la zona.

Expuestas estas consideraciones, los criterios técnicos básicos que se han utilizado para el diseño de la estructura de cultivos para Situación Con Proyecto, son los siguientes:

- Se contempla potenciar los cultivos que actualmente son regados en el área, ocupando, además de su actual superficie, otras adicionales ocupadas actualmente por praderas (naturales y mixtas), cultivos de secano y terrenos actualmente si uso pero con potencial agrícola.
- Uno de los rubros propuestos a desarrollar, es el de hortalizas bajo invernadero, representadas en este estudio por especies tales como la lechuga. Su implementación se sustenta principalmente en la gran demanda por estos productos existente en la zona, asociada a la actividad turística desarrollada en ciudades como Panguipulli, Pucón y Coñaripe, lo cual implica potenciar y reproducir sistemas productivos, tanto en invernaderos existentes ampliando la superficie de estos y la inclusión de nueva infraestructura en cada estrato productivo.
- También se incorporan como alternativas de riego con gran potencial económico, tal como es el caso de frutales menores tipo berries, los que ya existen a pequeña escala en el área, como la frambuesa y la murta. Los precios de mercado y adaptabilidad climática de estos cultivos, las convierten en alternativas atractivas para la Situación Con Proyecto, considerando un mercado potencial de venta interna y eventualmente de exportación a través de la agroindustria.
- Además de los anteriores, se propone la inclusión del arándano como una nueva alternativa productiva con alta rentabilidad Este cultivo cuenta con buenas proyecciones de desarrollo, potenciado por su adaptabilidad climática. Su desarrollo se puede asociar a la venta en el sector turístico y en mayores proporciones a la agroindustria.
- Los cultivos y praderas de secano que no sean reemplazados por rubros regados (en concordancia con la superficie de riego incorporada según el agua disponible en forma segura) mantendrán sus estándares productivos, dado que están

estrechamente asociados la alimentación básica de autoconsumo y el abastecimiento de ganadería, a la vez conforman una rotación característica de secano, en que las prácticas de preparación de suelos, control de malezas y fertilización de todos estos cultivos, se realizan de manera muy similar.

- Desaparecen en Situación Con Proyecto las chacras caseras de secano, considerando que el proyecto permite regar la totalidad de esta superficie, dada la prioridad de autoconsumo asignada a este cultivo.
- El manzano es un frutal de frecuente presencia en la zona pero con variedades poco comercializables y al ser manejados actualmente en forma deficiente presentan mala calidad y bajo calibre, solo con uso tradicional para la preparación de chicha para autoconsumo.
- Dentro del programa de transferencia tecnológica que deberá acompañar la implementación de todas estas mejoras en disponibilidad y accesos a agua de riego, se contempla un mejoramiento en la eficiencia del manejo agronómico de recursos como mano de obra, maquinaria e insumos. Los cambios implementados se realizaron según la rentabilidad de cada cultivo, mejorando las tecnologías de riego en algunos casos o maximizando por ejemplo el uso de jornadas utilizadas en riego, poda, limpiezas manuales, aplicación manual de productos, cosecha, etc.
- La optimización también considera la implementación de programas complementarios de fertilización (con fertilizantes incorporados y foliares) y programas fitosanitarios ajustados a las necesidades de cada cultivo, al contexto agrícola de la zona, reforzando el control preventivo y curativo de enfermedades, plagas y malezas. Como resultado de lo anterior, se genera un cambio en los niveles tecnológicos de los cultivos respecto a la Situación Actual y Sin Proyecto.
- En el uso de maquinaria, se considera mecanización de labores como preparación de suelos, cosecha, aplicación de agroquímicos etc., reduciendo el uso de mano de obra en estos ítems, en especial considerando la baja disponibilidad de este recurso en la zona.
- Los costos de mano de obra, insumos agrícolas y de maquinaria son los mismos para las tres situaciones, de manera de hacer comparables sus rentabilidades en la evaluación económica del proyecto.
- Las labores de manejo derivadas de los cambios antes mencionados, varían en directa proporción al cambio de rendimiento de cada cultivo, en especial poda y cosecha. Además se añaden jornadas de mano de obra y maquinaria en algunas labores de acuerdo al aumento de dosis y número de aplicaciones de los productos recomendados.

Dado que en el Sector 2, debido a sus características morfológicas y edáficas existe la alternativa de implementar cultivos regados en forma gravitacional es posible establecer la definición de dos escenarios futuros de riego, los que son objeto de evaluación.

- **Escenario 1:** Situación en la cual, luego del periodo de adaptación, todos los agricultores implementan agricultura de riego con métodos localizados.
- **Escenario 2:** Situación en la cual los agricultores del **Sector 2** implementan en una parte de su área regada cultivos y praderas regadas gravitacionalmente. En el caso de los cultivos anuales se centra en chacras regadas por surcos. Por su parte la incorporación al riego de praderas mixtas y naturales se proyectan en tendido, ya que lo que se pretende es mejorar los rendimientos actuales de dichos terrenos e incentivar en forma gradual e incipiente una ganadería más intensiva que la actualmente desarrollada.

Además de lo anterior, es importante destacar la existencia del **Área de Expansión (AE)**, la cual corresponde a nuevos sectores potenciales de riego que surgen como consecuencia de la integración de nuevos beneficiarios al riego, utilizando para ello las reservas de derechos de aprovechamiento de aguas disponibles dada la distribución propuesta de los mismos (15,83% del total de derechos). El beneficio agrícola de la utilización de estos recursos será estimado considerando que este nuevo sector implementa en su totalidad riego localizado para ambos escenarios antes descritos. Para fines del cálculo de los beneficios agrícolas se ha supuesto que los predios de esta nuevo sector tienen una superficie regada promedio de 1,5 ha.

Es importante señalar que para lograr estos cambios se debe considerar que:

- Ante el escenario de una Situación Con Proyecto, lo que se espera en primera instancia es una incorporación lenta o moderada a riego de superficies actualmente cultivadas en secano, en primer lugar con los rubros más conocidos, adaptados y familiares para el agricultor, que son las chacras. Esto dado la importancia en el sustento familiar (subsistencia) y el conocimiento de manejo de esta alternativa de cultivo por parte del agricultor y por razones de carácter cultural que limitan la adopción de cambios en primera instancia.
- Se espera también que se incorpore al riego, superficie de otras alternativas de cultivo como frambuesa y murta, que actualmente no se riegan por falta de agua, pero que guardan grandes expectativas de desarrollo para quienes las poseen.
- Posteriormente y en forma gradual ocurre la adopción de las alternativas de cultivo propuestas para Situación Con Proyecto, hortalizas de invernadero, frambuesa, murta y arándano, en nueva superficie, con la correspondiente inversión en riego localizado, mediante metodologías tales como cintas y goteo, asociado a capacitación y transferencia tecnológica, programas crediticios y de subsidios al desarrollo, lo que se analiza numéricamente en el acápite de Gradualidad de los Cambios del presente estudio.
- Se espera una progresiva adopción de nuevas tecnologías (en especial la de riego) en el manejo de los mencionados cultivos, tal y como se grafica en el Anexo 7-2, Fichas de Cultivo de Situación Con Proyecto. Esto producto de la incorporación al proyecto del mencionado programa de asistencia técnica y transferencia tecnológica. De esta forma se incrementan en el tiempo rendimientos y márgenes por hectárea en

respuesta a estos cambios, incrementando el nivel tecnológico de estos cultivos, experimentando mejores rendimientos.

- Se detalla en el acápite de transferencia tecnológica y asistencia técnica las características de una fuerte campaña de capacitación de agricultores para lograr un satisfactorio desarrollo de estas alternativas de cultivo, logrando a través del uso masivo de riego por cintas en hortalizas y de goteo en frutales, un eficiente uso del recurso hídrico disponible.
- En relación con lo anterior, el desarrollo agropecuario planteado debe sustentarse en el tiempo. Para ello, se debe asegurar que el proceso de incorporación de nuevos cultivos y tecnología de riego se realice en un lapso de tiempo definido y que los cultivos se establezcan bajo parámetros técnicos aceptables, de calidad y productividad.
- Las instancias de apoyo a todo el proceso de desarrollo agrícola futuro están orientadas exclusivamente a los mencionados cultivos de riego, por lo que los cultivos tradicionales de secano, plantaciones forestales, praderas y ganadería se mantienen invariables en Situación Con Proyecto respecto de su manejo y su rentabilidad por hectárea.
- En términos generales, el bajo nivel actual de agricultura en la zona en asociación a su carácter de autoconsumo básico y a las limitantes de riego mencionadas, hacen necesarios también realizar cambios en la gestión del negocio agrícola. En este contexto, los productores debiesen regularizar su situación tributaria, con el propósito de establecer una condición básica para comercializar y en lo sucesivo mejorar la plataforma de negociación con los intermediarios, o bien que ellos mismos comercialicen directamente su producción, en especial en el contexto de nuevos cultivos.
- Es necesario la gestación de organizaciones de usuarios de aguas en el área de estudio, para definir en forma participativa las normas de operación del sistema de riego y sus obras, con el objeto de facilitar la distribución del agua.

En forma puntual, los aumentos de rendimientos con respecto a la Situación Actual son mayores, ya que la disponibilidad de agua de riego en forma segura incentiva una mayor inversión, dado el menor riesgo económico, y la implementación de prácticas más intensivas de manejo productivo. Esto acentúa, bajo un escenario de calidad de aguas mejorada, en donde la potencialidad de mejores resultados productivos, genera seguridad para la inversión. El mayor cambio en este sentido lo experimenta el cultivo de la murta, dado que pasa de condición de secano y escaso manejo a una condición de riego con un manejo agrícola intensivo, de nivel comercial.

En un contexto general, se trata de representar el impacto de un proyecto que mejora sustancialmente las condiciones productivas del área, contrastando rendimientos de cultivos de nivel tecnológico alto con la precaria productividad presentada por los cultivos de Situación Actual, en su bajo nivel tecnológico y con las comentadas características de su escaso suministro hídrico y rendimientos muy deficientes.

Un claro ejemplo de lo anterior son los cultivos de frambuesa y murta existentes en el área, que no son regados por falta de agua y que no han entrado en producción dada esta condición. Lo mismo ocurre con muchos casos de chacra casera (hortalizas de autoconsumo) realizadas en primavera solo a la espera fortuita que haya precipitaciones suficientes para lograr algo de producción hacia el verano.

En esta localidad en particular se debe contemplar, aparte de los mencionados cambios, un método apropiado de trabajar los suelos de cultivo y de incorporar los potencialmente cultivables, dada la mala calidad de estos en el área, situación descrita en las etapas iniciales de este estudio. La habilitación de suelos es un aspecto de gran importancia a la hora de evaluar la expansión del área productiva de los predios y que es analizada económicamente el acápite correspondiente de la presente etapa.

Dada esta condicionante, se establecen en Situación Con Proyecto estándares de rendimientos conservadores, no llegando a igualar los estándares de la zona con similares cultivos en suelos trumaos o rojo arcillosos. No obstante los niveles están acordes a una Situación Con Proyecto.

En el Cuadro 7.1.1-1 se puede observar los mencionados contrastes de rendimiento entre la Situación Con Proyecto y la Actual y Sin Proyecto. El esquema da cuenta también de la presencia inalterada de los cultivos de secano tradicionales. Así mismo de las nuevas alternativas que se incorporan como el arándano con riego tecnificado, los niveles altos de murta y hortalizas de invernadero.

**CUADRO 7.1.1-1
PARÁMETROS PRODUCTIVOS CULTIVOS SITUACIÓN CON PROYECTO**

Cultivo	Variedad	Nivel Tecnológico			Condición	Año	Rendimiento					unidad
		SA	SSP	SCP			SA	SSP	SCP	% Var. SA	% Var. SSP	
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Bajo	Bajo	Medio	Riego	-	1.800,0	1.890,0	3.024,0	68%	60%	Kg/ha
Hortaliza Invernadero (Lechuga)	Gran Rapids	Bajo	Bajo	Alto	Riego	-	18.000,0	18.900,0	75.000,0	317%	297%	Un./ha
Arándano	Elliot	-	-	Alto	Riego	0	-	-	0,0	-	-	Kg/ha
Arándano	Elliot	-	-	Alto	Riego	1	-	-	0,0	-	-	Kg/ha
Arándano	Elliot	-	-	Alto	Riego	2	-	-	700,0	-	-	Kg/ha
Arándano	Elliot	-	-	Alto	Riego	3	-	-	1.400,0	-	-	Kg/ha
Arándano	Elliot	-	-	Alto	Riego	4	-	-	2.800,0	-	-	Kg/ha
Arándano	Elliot	-	-	Alto	Riego	5	-	-	4.200,0	-	-	Kg/ha
Arándano	Elliot	-	-	Alto	Riego	6	-	-	4.900,0	-	-	Kg/ha
Arándano	Elliot	-	-	Alto	Riego	7	-	-	5.950,0	-	-	Kg/ha
Arándano	Elliot	-	-	Alto	Riego	8 al 25	-	-	7.000,0	-	-	Kg/ha
Frambuesa	Heritage	Bajo	Bajo	Alto	Riego	0	0,0	0,0	0,0	-	-	Kg/ha
Frambuesa	Heritage	Bajo	Bajo	Alto	Riego	1	500,0	524,9	734,9	47%	40%	Kg/ha
Frambuesa	Heritage	Bajo	Bajo	Alto	Riego	2	2.499,8	2.624,7	3.674,6	47%	40%	Kg/ha
Frambuesa	Heritage	Bajo	Bajo	Alto	Riego	3	3.750,0	3.937,5	5.512,5	47%	40%	Kg/ha
Frambuesa	Heritage	Bajo	Bajo	Alto	Riego	4 al 12	5.000,0	5.250,0	7.350,0	47%	40%	Kg/ha
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	-	1.200,0	1.200,0	-	-	-	Kg/ha
Papa	Carú	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	-	220,0	220,0	220,0	0%	0%	Saco 50 kg/ha
Trigo	Semilla Propia	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	-	40,0	40,0	40,0	0%	0%	qq/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	0	0,0	0,0	0,0	-	-	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	1	0,0	0,0	0,0	-	-	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	2	0,0	0,0	0,0	-	-	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	3	714,3	714,3	714,3	0%	0%	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	4	1.428,6	1.428,6	1.428,6	0%	0%	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	5	2.857,1	2.857,1	2.857,1	0%	0%	Kg/ha
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	6 al 25	5.000,0	5.000,0	5.000,0	0%	0%	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo	Alto	Riego	0	0,0	0,0	0,0	-	-	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo	Alto	Riego	1	0,0	0,0	0,0	-	-	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo	Alto	Riego	2	171,4	171,4	857,1	400%	400%	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo	Alto	Riego	3	342,9	342,9	1.714,3	400%	400%	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo	Alto	Riego	4	685,7	685,7	3.428,6	400%	400%	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo	Alto	Riego	5	1.028,6	1.028,6	5.142,9	400%	400%	Kg/ha
Murta	Silvestre	Bajo	Bajo	Alto	Riego	6 al 15	1.200,0	1.200,0	6.000,0	400%	400%	Kg/ha
Avena Forrajera	Semilla Propia	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	-	250,0	250,0	250,0	0%	0%	Fardos/ha
Pradera Mixta (Trébol-Ballica) Secano	Ballica Perenne-Trébol Blanco	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	3	0,0	250,0	250,0	#DIV/0!	0%	Fardos/ha
Bovinos Crianza Secano	-	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	-	250,0	1,1	1,1	-100%	0%	Novillos/ha
Ovinos Crianza Secano	-	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	-	3,0	2,4	2,4	-20%	0%	Corderos/ha
Cerdos Crianza Secano	-	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	-	5.000,0	2,3	2,3	-100%	0%	Cerdos/ha
Pradera natural Secano	-	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	-	0,0	3,0	3,0	#DIV/0!	0%	Ton MS/ha
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	0	0,0	0,0	0,0	-	0%	M3/ha
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	1 y 2	0,0	0,0	0,0	-	0%	M3/ha
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	3 a 9	0,0	0,0	0,0	-	0%	M3/ha
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Bajo	Bajo	Secano	10	80,0	80,0	80,0	0%	0%	M3/ha
Pradera Mixta (Trébol-Ballica) Riego	Ballica Perenne-Trébol Blanco	Bajo	Bajo	Bajo	Riego	3	250,0	250,0	375,0	50%	50%	Fardos/ha
Bovinos Crianza Riego	-	Bajo	Bajo	Bajo	Riego	-	1,1	1,1	2,1	88%	88%	Novillos/ha
Ovinos Crianza Riego	-	Bajo	Bajo	Bajo	Riego	-	2,4	2,4	5,5	-	127%	Corderos/ha
Cerdos Crianza Riego	-	Bajo	Bajo	Bajo	Riego	-	2,3	2,3	7,0	-	200%	Cerdos/ha
Pradera natural Riego	-	Bajo	Bajo	Bajo	Riego	-	3,0	3,0	4,5	50%	50%	Ton MS/ha

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

7.1.2. Uso del Suelo

7.1.2.1. Aspectos Generales

A partir de la estratificación de tamaños de predios, realizada para la descripción de la Situación Actual, se determina la inclusión de nuevas alternativas de cultivo, las cuales se ajustan directamente a la potencialidad productiva de cada uno de los estratos. En este sentido, se destaca que, para los predios de menor superficie, los que no superan 1,0 ha de superficie productiva, se propone una estructura más rentable desde el punto de vista económico, con cultivos a desarrollarse dentro de la temporada, principalmente hortalizas, que permiten una rápida comercialización y una reposición inmediata de la oferta, y se adaptan al limitado tamaño predial.

Por otro lado, en la medida que existe mayor disponibilidad de superficie cultivable, se contempla la inclusión de alternativas de cultivo que requieren más de una temporada para su desarrollo y una mayor inversión inicial, no obstante se ajustan a las condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio. Entre estas destacan la frambuesa, el arándano y en menor medida a la murta o murtillo, alternativa incipiente en cuanto a superficie y que ya ha sido probada en la zona en condiciones de secano.

Cabe destacar, que para la inclusión de los cultivos propuestos, se consideraron tanto las variables técnicas antes descritas, como también la opinión de los propios agricultores, quienes a través de la Encuesta Simple aplicada y descrita en la Etapa anterior de este Estudio, señalaron una serie de alternativas de cultivos que, según su apreciación, poseían ventajas específicas, tanto económicas, como productivas, que las hacían atractivas al momento de proyectar la Situación con Proyecto de cada uno de sus predios.

Toda la información, referente al Uso de Suelo en Situación con Proyecto, es entregada a continuación, a nivel de predio promedio y superficie expandida.

7.1.2.2. Predios Promedio

A partir de la estratificación de predios, definida en la Etapa anterior de este Estudio, se determina la superficie total del Predio Promedio, desglosando según la distribución porcentual de los cultivos propuestos para la Situación con Proyecto y su grado de inclusión en cada estrato existente, obteniendo su equivalente en área. Estos resultados se muestran en los Cuadros 7.1.2.2-1 a 7.1.2.2-4, diferenciando los escenarios contemplados.

CUADRO 7.1.2.2-1
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
PREDIOS PROMEDIO SECTOR 1
ESCENARIOS 1 Y 2

Sistema	Rubros	Cultivos	E1		E2		E3		E4	
			(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,15	70,0	0,29	30,8	0,49	16,5	0,80	14,9
		Hortalizas Invernadero	0,04	20,0	0,05	5,1	0,07	2,5	0,16	3,0
	Frutales	Frambuesa	0,02	10,0	0,32	33,3	0,74	24,8	0,80	14,9
		Arándano	0,00	0,0	0,00	0,0	1,09	36,4	2,80	52,2
		Murta	0,00	0,0	0,29	30,8	0,59	19,8	0,80	14,9
	Praderas	Mixta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
		Natural	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Subtotal Riego			0,22	100,0	0,95	100,0	2,99	100,0	5,35
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
		Papa	0,03	14,5	0,30	22,0	0,00	0,0	0,00	0,0
		Trigo	0,03	14,5	0,15	11,1	0,00	0,0	0,00	0,0
	Frutales	Huerto Casero	0,06	27,9	0,11	8,3	0,00	0,0	0,00	0,0
		Murta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Praderas	Avena Forrajera	0,00	0,0	0,10	7,3	0,00	0,0	0,26	3,0
		Mixta	0,00	0,0	0,15	11,0	2,64	53,8	0,22	2,5
		Natural	0,10	43,2	0,50	36,0	2,26	46,2	7,47	85,1
	Forestal	Pino	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,68	7,7
		Eucaliptus	0,00	0,0	0,06	4,4	0,00	0,0	0,14	1,6
Subtotal Secano			0,23	100,0	1,38	100,0	4,89	100,0	8,78	100,0
Total Cultivos			0,44	-	2,33	-	7,88	-	14,13	-
Riego con agua superficial			0,22	24,3	0,95	23,7	2,99	19,7	5,35	17,1
Riego con agua subterránea			0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Cultivos en secano			0,13	14,5	0,57	14,3	0,00	0,0	0,00	0,0
Praderas en secano			0,10	11,0	0,75	18,7	4,89	32,3	7,96	25,4
Forestada			0,00	0,0	0,06	1,5	0,00	0,0	0,82	2,6
Bosque Nativo			0,29	32,9	1,08	27,1	6,70	44,2	13,33	42,5
Indirectamente productiva			0,03	2,9	0,05	1,1	0,08	0,6	0,07	0,2
Sin uso potencialmente Regable			0,13	14,4	0,18	4,5	0,00	0,0	0,00	0,0
Improductiva			0,00	0,0	0,36	9,0	0,50	3,3	3,84	12,2
Total			0,89	100,0	4,00	100,0	15,16	100,0	31,38	100,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.1.2.2-2
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
PREDIOS PROMEDIO SECTOR 2
ESCENARIO 1

Sistema	Rubros	Cultivos	E1		E2		E3		E4	
			(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,19	70,0	0,39	32,4	0,56	15,0	0,88	14,1
		Hortalizas Invernadero	0,05	20,0	0,06	5,4	0,08	2,3	0,18	2,8
	Frutales	Frambuesa	0,03	10,0	0,42	35,1	0,85	22,6	0,88	14,1
		Arándano	0,00	0,0	0,00	0,0	1,41	37,6	3,25	52,1
		Murta	0,00	0,0	0,32	27,0	0,85	22,6	1,05	16,9
	Praderas	Mixta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
		Natural	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Subtotal Riego			0,27	100,0	1,20	100,0	3,76	100,0	6,23
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
		Papa	0,01	4,0	0,03	2,0	0,00	0,0	0,55	8,3
		Trigo	0,06	22,9	0,02	1,5	0,00	0,0	0,42	6,3
	Frutales	Huerto Casero	0,04	15,3	0,00	0,2	0,00	0,0	0,00	0,1
		Murta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Praderas	Avena Forrajera	0,00	0,0	0,04	3,5	0,32	8,1	0,28	4,3
		Mixta	0,00	0,0	0,14	10,7	0,43	10,7	0,56	8,5
		Natural	0,14	57,7	0,99	77,6	3,23	81,2	4,51	68,3
	Forestal	Pino	0,00	0,0	0,03	2,5	0,00	0,0	0,28	4,3
		Eucaliptus	0,00	0,0	0,03	2,1	0,00	0,0	0,00	0,0
Subtotal Secano			0,25	100,0	1,27	100,0	3,98	100,0	6,61	100,0
Total Cultivos			0,52	-	2,47	-	7,74	-	12,84	-
Riego con agua superficial			0,27	37,9	1,20	37,1	3,76	44,0	6,23	43,4
Riego con agua subterránea			0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Cultivos en secano			0,10	14,4	0,05	1,4	0,00	0,0	0,97	6,7
Praderas en secano			0,14	19,6	1,17	36,0	3,98	46,6	5,36	37,3
Forestada			0,00	0,0	0,06	1,8	0,00	0,0	0,28	2,0
Bosque Nativo			0,11	15,9	0,56	17,3	0,52	6,1	1,41	9,8
Indirectamente productiva			0,04	6,1	0,05	1,5	0,06	0,7	0,13	0,9
Sin uso potencialmente Regable			0,04	6,1	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Improductiva			0,00	0,0	0,16	4,8	0,22	2,6	0,00	0,0
Total			0,72	100,0	3,24	100,0	8,54	100,0	14,38	100,0

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 7.1.2.2-3
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
PREDIOS PROMEDIO SECTOR 2
ESCENARIO 2**

Sistema	Rubros	Cultivos	E1		E2		E3		E4	
			(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,10	56,0	0,32	38,5	0,53	20,9	0,57	13,4
		Hortalizas Invernadero	0,03	16,0	0,04	4,4	0,13	5,2	0,11	2,7
	Frutales	Frambuesa	0,01	8,0	0,16	19,3	0,50	19,6	0,57	13,4
		Arándano	0,00	0,0	0,00	0,0	0,73	28,7	2,00	47,0
		Murta	0,00	0,0	0,15	17,8	0,40	15,7	0,57	13,4
	Praderas	Mixta	0,02	10,0	0,08	10,0	0,13	5,0	0,21	5,0
		Natural	0,02	10,0	0,08	10,0	0,13	5,0	0,21	5,0
	Subtotal Riego			0,19	100,0	0,82	100,0	2,56	100,0	4,25
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
		Papa	0,01	4,0	0,23	14,0	0,19	3,7	0,64	9,5
		Trigo	0,06	22,9	0,17	10,6	0,27	5,2	0,49	7,2
	Frutales	Huerto Casero	0,04	15,3	0,02	1,4	0,07	1,4	0,01	0,1
		Murta	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
	Praderas	Avena Forrajera	0,00	0,0	0,04	2,7	0,38	7,3	0,28	4,2
		Mixta	0,00	0,0	0,14	8,2	0,50	9,6	0,56	8,3
		Natural	0,14	57,7	0,99	59,7	3,77	72,8	4,51	66,6
	Forestal	Pino	0,00	0,0	0,03	1,9	0,00	0,0	0,28	4,2
		Eucaliptus	0,00	0,0	0,03	1,6	0,00	0,0	0,00	0,0
Subtotal Secano			0,25	100,0	1,65	100,0	5,18	100,0	6,77	100,0
Total Cultivos			0,43	-	2,47	-	7,74	-	11,02	-
Riego con agua superficial			0,19	25,8	0,82	25,3	2,56	30,0	4,25	29,6
Riego con agua subterránea			0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Cultivos en secano			0,10	14,4	0,43	13,2	0,53	6,2	1,13	7,9
Praderas en secano			0,14	19,6	1,17	36,0	4,65	54,4	5,36	37,3
Forestada			0,00	0,0	0,06	1,8	0,00	0,0	0,28	2,0
Bosque Nativo			0,11	15,9	0,56	17,3	0,52	6,1	1,41	9,8
Indirectamente productiva			0,04	6,1	0,05	1,5	0,06	0,7	0,13	0,9
Sin uso potencialmente Regable			0,13	18,2	0,00	0,0	0,00	0,0	1,82	12,7
Improductiva			0,00	0,0	0,16	4,8	0,22	2,6	0,00	0,0
Total			0,72	100,0	3,24	100,0	8,54	100,0	14,38	100,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.1.2.2-4
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
PREDIOS PROMEDIO ÁREA DE EXPANSIÓN
ESCENARIOS 1 Y 2

Sistema	Rubros	Cultivos	AE	
			(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,22	14,9
		Hortalizas Invernadero	0,04	3,0
	Frutales	Frambuesa	0,22	14,9
		Arándano	0,78	52,2
		Murta	0,22	14,9
	Praderas	Mixta	0,00	0,0
		Natural	0,00	0,0
	Subtotal Riego			1,50
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	-
		Papa	0,00	-
		Trigo	0,00	-
	Frutales	Huerto Casero	0,00	-
		Murta	0,00	-
	Praderas	Avena Forrajera	0,00	-
		Mixta	0,00	-
		Natural	0,00	-
	Forestal	Pino	0,00	-
		Eucaliptus	0,00	-
Subtotal Secano			0,00	-
Total Cultivos			1,50	-

Fuente: Elaboración propia.

7.1.2.3. Superficie Expandida

La superficie expandida de uso de suelo se observa en los Cuadros 7.1.2.3-1 a 7.1.2.3-8. Cabe destacar que los valores presentados, tanto en los predios promedios como expandidos, corresponden a los máximos que potencialmente se pondrían incorporar a la agricultura de riego, en concordancia con el modelo hidrológico desarrollado en el estudio de ingeniería. En este sentido, la superficie regada con un 85% de seguridad de riego alcanza las 248 ha en el Escenario 1 y 220 ha en el Escenario 2.

**CUADRO 7.1.2.3-1
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
PREDIOS EXPANDIDOS SECTOR 1
ESCENARIOS 1 Y 2**

Sistema	Rubros	Cultivos	E1		E2		E3		E4		Total General	
			(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	1,8	70,0	9,9	30,8	3,9	16,5	9,6	14,9	25,3	20,6
		Hortalizas Invernadero	0,5	20,0	1,7	5,1	0,6	2,5	1,9	3,0	4,7	3,8
	Frutales	Frambuesa	0,3	10,0	10,8	33,3	5,9	24,8	9,6	14,9	26,5	21,6
		Arándano	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	36,4	33,6	52,2	42,2	34,3
		Murta	0,0	0,0	9,9	30,8	4,7	19,8	9,6	14,9	24,3	19,7
	Praderas	Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Subtotal Riego			2,6	100,0	32,3	100,0	23,9	100,0	64,2	100,0	123,0
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Papa	0,4	14,5	10,3	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	5,5
		Trigo	0,4	14,5	5,2	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	2,9
	Frutales	Huerto Casero	0,8	27,9	3,9	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	2,4
		Murta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Praderas	Avena Forrajera	0,0	0,0	3,4	7,3	0,0	0,0	3,2	3,0	6,6	3,4
		Mixta	0,0	0,0	5,1	11,0	21,1	53,8	2,6	2,5	28,9	14,9
		Natural	1,2	43,2	16,8	36,0	18,1	46,2	89,7	85,1	125,8	64,8
	Forestal	Pino	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	7,7	8,1	4,2
		Eucaliptus	0,0	0,0	2,1	4,4	0,0	0,0	1,7	1,6	3,8	2,0
Subtotal Secano			2,7	100,0	46,9	100,0	39,2	100,0	105,3	100,0	194,1	100,0
Total Cultivos			5,3	-	79,1	-	63,0	-	169,6	-	317,1	-
Riego con agua superficial			2,6	24,3	32,3	23,7	23,9	19,7	64,2	17,1	123,0	19,1
Riego con agua subterránea			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cultivos en secano			1,5	14,5	19,4	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	3,2
Praderas en secano			1,2	11,0	25,4	18,7	39,2	32,3	95,5	25,4	161,2	25,0
Forestada			0,0	0,0	2,1	1,5	0,0	0,0	9,8	2,6	11,9	1,8
Bosque Nativo			3,5	32,9	36,9	27,1	53,6	44,2	160,0	42,5	254,0	39,4
Indirectamente productiva			0,3	2,9	1,5	1,1	0,7	0,6	0,9	0,2	3,4	0,5
Sin uso potencialmente Regable			1,5	14,4	6,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	1,2
Improductiva			0,0	0,0	12,3	9,0	4,0	3,3	46,0	12,2	62,4	9,7
Total			10,7	100,0	135,9	100,0	121,3	100,0	376,5	100,0	644,4	100,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.1.2.3-2
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
PREDIOS EXPANDIDOS SECTOR 2
ESCENARIO 1

Sistema	Rubros	Cultivos	E1		E2		E3		E4		Total General	
			(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	3,1	70,0	10,5	32,4	4,0	15,0	3,5	14,1	21,0	23,9
		Hortalizas Invernadero	0,9	20,0	1,8	5,4	0,6	2,3	0,7	2,8	3,9	4,5
	Frutales	Frambuesa	0,4	10,0	11,4	35,1	5,9	22,6	3,5	14,1	21,3	24,2
		Arándano	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	37,6	13,0	52,1	22,9	26,0
		Murta	0,0	0,0	8,8	27,0	5,9	22,6	4,2	16,9	18,9	21,5
	Praderas	Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Subtotal Riego			4,4	100,0	32,4	100,0	26,3	100,0	24,9	100,0	88,0
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Papa	0,2	4,0	0,7	2,0	0,0	0,0	2,2	8,3	3,0	3,3
		Trigo	0,9	22,9	0,5	1,5	0,0	0,0	1,7	6,3	3,1	3,3
	Frutales	Huerto Casero	0,6	15,3	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	0,7
		Murta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Praderas	Avena Forrajera	0,0	0,0	1,2	3,5	2,3	8,1	1,1	4,3	4,6	4,9
		Mixta	0,0	0,0	3,7	10,7	3,0	10,7	2,3	8,5	8,9	9,6
		Natural	2,3	57,7	26,6	77,6	22,6	81,2	18,0	68,3	69,6	75,1
	Forestal	Pino	0,0	0,0	0,8	2,5	0,0	0,0	1,1	4,3	2,0	2,1
		Eucaliptus	0,0	0,0	0,7	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,8
Subtotal Secano			3,9	100,0	34,3	100,0	27,9	100,0	26,4	100,0	92,6	100,0
Total Cultivos			8,3	-	66,7	-	54,2	-	51,4	-	180,6	-
Riego con agua superficial			4,4	37,9	32,4	37,1	26,3	44,0	24,9	43,4	88,0	40,7
Riego con agua subterránea			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cultivos en secano			1,7	14,4	1,3	1,4	0,0	0,0	3,9	6,7	6,8	3,1
Praderas en secano			2,3	19,6	31,5	36,0	27,9	46,6	21,4	37,3	83,0	38,4
Forestada			0,0	0,0	1,6	1,8	0,0	0,0	1,1	2,0	2,7	1,3
Bosque Nativo			1,8	15,9	15,1	17,3	3,6	6,1	5,6	9,8	26,2	12,1
Indirectamente productiva			0,7	6,1	1,3	1,5	0,4	0,7	0,5	0,9	2,9	1,4
Sin uso potencialmente Regable			0,7	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3
Improductiva			0,0	0,0	4,2	4,8	1,5	2,6	0,0	0,0	5,8	2,7
Total			11,6	100,0	87,4	100,0	59,8	100,0	57,5	100,0	216,2	100,0

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 7.1.2.3-3
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
PREDIOS EXPANDIDOS SECTOR 2
ESCENARIO 2**

Sistema	Rubros	Cultivos	E1		E2		E3		E4		Total General	
			(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	1,7	56,0	8,5	38,5	3,7	20,9	2,3	13,4	16,2	27,0
		Hortalizas Invernadero	0,5	16,0	1,0	4,4	0,9	5,2	0,5	2,7	2,9	4,8
	Frutales	Frambuesa	0,2	8,0	4,3	19,3	3,5	19,6	2,3	13,4	10,3	17,1
		Arándano	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	28,7	8,0	47,0	13,1	21,9
		Murta	0,0	0,0	3,9	17,8	2,8	15,7	2,3	13,4	9,0	15,0
	Praderas	Mixta	0,3	10,0	2,2	10,0	0,9	5,0	0,9	5,0	4,3	7,1
		Natural	0,3	10,0	2,2	10,0	0,9	5,0	0,9	5,0	4,3	7,1
	Subtotal Riego			3,0	100,0	22,1	100,0	17,9	100,0	17,0	100,0	60,0
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Papa	0,2	4,0	6,2	14,0	1,3	3,7	2,6	9,5	10,3	9,2
		Trigo	0,9	22,9	4,7	10,6	1,9	5,2	1,9	7,2	9,4	8,4
	Frutales	Huerto Casero	0,6	15,3	0,6	1,4	0,5	1,4	0,0	0,1	1,7	1,6
		Murta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Praderas	Avena Forrajera	0,0	0,0	1,2	2,7	2,6	7,3	1,1	4,2	5,0	4,4
		Mixta	0,0	0,0	3,7	8,2	3,5	9,6	2,3	8,3	9,4	8,4
		Natural	2,3	57,7	26,6	59,7	26,4	72,8	18,0	66,6	73,3	65,5
	Forestal	Pino	0,0	0,0	0,8	1,9	0,0	0,0	1,1	4,2	2,0	1,8
		Eucaliptus	0,0	0,0	0,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7
Subtotal Secano			3,9	100,0	44,6	100,0	36,2	100,0	27,1	100,0	111,9	100,0
Total Cultivos			6,9	-	66,7	-	54,2	-	44,1	-	171,9	-
Riego con agua superficial			3,0	25,8	22,1	25,3	17,9	30,0	17,0	29,6	60,0	27,8
Riego con agua subterránea			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cultivos en secano			1,7	14,4	11,6	13,2	3,7	6,2	4,5	7,9	21,5	9,9
Praderas en secano			2,3	19,6	31,5	36,0	32,5	54,4	21,4	37,3	87,7	40,6
Forestada			0,0	0,0	1,6	1,8	0,0	0,0	1,1	2,0	2,7	1,3
Bosque Nativo			1,8	15,9	15,1	17,3	3,6	6,1	5,6	9,8	26,2	12,1
Indirectamente productiva			0,7	6,1	1,3	1,5	0,4	0,7	0,5	0,9	2,9	1,4
Sin uso potencialmente Regable			2,1	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	12,7	9,4	4,3
Improductiva			0,0	0,0	4,2	4,8	1,5	2,6	0,0	0,0	5,8	2,7
Total			11,6	100,0	87,4	100,0	59,8	100,0	57,5	100,0	216,2	100,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.1.2.3-4
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
TOTAL SECTORES 1 Y 2
ESCENARIO 1

Sistema	Rubros	Cultivos	Total General	
			(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	46,3	22,0
		Hortalizas Invernadero	8,6	4,1
	Frutales	Frambuesa	47,8	22,6
		Arándano	65,1	30,9
		Murta	43,2	20,5
	Praderas	Mixta	0,0	0,0
		Natural	0,0	0,0
	Subtotal Riego			211,0
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0
		Papa	13,7	4,8
		Trigo	8,7	3,0
	Frutales	Huerto Casero	5,3	1,9
		Murta	0,0	0,0
	Praderas	Avena Forrajera	11,2	3,9
		Mixta	37,8	13,2
		Natural	195,3	68,1
	Forestal	Pino	10,1	3,5
		Eucaliptus	4,5	1,6
Subtotal Secano			286,6	100,0
Total Cultivos			497,6	-
Riego con agua superficial			211,0	24,5
Riego con agua subterránea			0,0	0,0
Cultivos en secano			27,7	3,2
Praderas en secano			244,3	28,4
Forestada			14,6	1,7
Bosque Nativo			280,2	32,6
Indirectamente productiva			6,3	0,7
Sin uso potencialmente Regable			8,3	1,0
Improductiva			68,1	7,9
Total			860,6	100,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.1.2.3-5
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
TOTAL SECTORES 1 Y 2
ESCENARIO 2

Sistema	Rubros	Cultivos	Total General	
			(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	41,5	22,7
		Hortalizas Invernadero	7,5	4,1
	Frutales	Frambuesa	36,8	20,1
		Arándano	55,4	30,3
		Murta	33,3	18,2
	Praderas	Mixta	4,3	2,3
		Natural	4,3	2,3
	Subtotal Riego			183,0
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0
		Papa	21,0	6,9
		Trigo	15,1	4,9
	Frutales	Huerto Casero	6,4	2,1
		Murta	0,0	0,0
	Praderas	Avena Forrajera	11,5	3,8
		Mixta	38,3	12,5
		Natural	199,1	65,1
	Forestal	Pino	10,1	3,3
		Eucaliptus	4,5	1,5
Subtotal Secano			305,9	100,0
Total Cultivos			488,9	-
Riego con agua superficial			183,0	21,3
Riego con agua subterránea			0,0	0,0
Cultivos en secano			42,4	4,9
Praderas en secano			248,9	28,9
Forestada			14,6	1,7
Bosque Nativo			280,2	32,6
Indirectamente productiva			6,3	0,7
Sin uso potencialmente Regable			17,0	2,0
Improductiva			68,1	7,9
Total			860,6	100,0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.1.2.3-6
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
ÁREA DE EXPANSIÓN
ESCENARIOS 1 Y 2

Sistema	Rubros	Cultivos	AE	
			(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	5,5	14,9
		Hortalizas Invernadero	1,1	3,0
	Frutales	Frambuesa	5,5	14,9
		Arándano	19,3	52,2
		Murta	5,5	14,9
	Praderas	Mixta	0,0	0,0
		Natural	0,0	0,0
	Subtotal Riego			37,0
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	-
		Papa	0,0	-
		Trigo	0,0	-
	Frutales	Huerto Casero	0,0	-
		Murta	0,0	-
	Praderas	Avena Forrajera	0,0	-
		Mixta	0,0	-
		Natural	0,0	-
	Forestal	Pino	0,0	-
		Eucaliptus	0,0	-
Subtotal Secano			0,0	-
Total Cultivos			37,0	-

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.1.2.3-7
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
TOTAL ÁREA DE ESTUDIO
ESCENARIO 1

Sistema	Rubros	Cultivos	Total General	
			(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	51,8	20,9
		Hortalizas Invernadero	9,7	3,9
	Frutales	Frambuesa	53,3	21,5
		Arándano	84,5	34,1
		Murta	48,7	19,6
	Praderas	Mixta	0,0	0,0
		Natural	0,0	0,0
	Subtotal Riego			248,0
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0
		Papa	13,7	4,8
		Trigo	8,7	3,0
	Frutales	Huerto Casero	5,3	1,9
		Murta	0,0	0,0
	Praderas	Avena Forrajera	11,2	3,9
		Mixta	37,8	13,2
		Natural	195,3	68,1
	Forestal	Pino	10,1	3,5
		Eucaliptus	4,5	1,6
Subtotal Secano			286,6	100,0
Total Cultivos			534,6	-

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.1.2.3-8
USO DEL SUELO SITUACIÓN CON PROYECTO
TOTAL ÁREA DE ESTUDIO
ESCENARIO 2

Sistema	Rubros	Cultivos	Total General	
			(ha)	(%)
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	47,0	21,4
		Hortalizas Invernadero	8,6	3,9
	Frutales	Frambuesa	42,3	19,2
		Arándano	74,7	34,0
		Murta	38,8	17,6
	Praderas	Mixta	4,3	1,9
		Natural	4,3	1,9
	Subtotal Riego			220,0
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0
		Papa	21,0	6,9
		Trigo	15,1	4,9
	Frutales	Huerto Casero	6,4	2,1
		Murta	0,0	0,0
	Praderas	Avena Forrajera	11,5	3,8
		Mixta	38,3	12,5
		Natural	199,1	65,1
	Forestal	Pino	10,1	3,3
		Eucaliptus	4,5	1,5
Subtotal Secano			305,9	100,0
Total Cultivos			525,9	-

Fuente: Elaboración propia.

7.1.3. Gradualidad de los Cambios Propuestos

Los cambios se producen en dos condiciones de actividad productiva distintas:

a) Terrenos en Producción que Mantienen Especies Actuales

En terrenos con especies anuales o frutales ya existentes y que no cambian de rubro en Situación con Proyecto los cambios se centran en el mejoramiento progresivo del manejo productivo, que finalmente repercuten en los márgenes económicos.

Para la determinación del período de transición de los márgenes entre Situación Actual y Situación Con Proyecto se consideran curvas de gradualidad distintas dependiendo del estrato de tamaño predial. Es así como la estabilización estimada para los predios de los estratos E1 y E2 se logra en un período de nueve años en el caso de cultivos anuales. Para predios mayores el periodo es de ocho años. Cabe señalar que las distribuciones porcentuales están en directa relación con las características y resistencia cultural al cambio, además de la capacidad empresarial y adaptación tecnológica de cada uno de los estratos de tamaño analizados en el área de estudio. De esta forma, en los predios pertenecientes a estratos menores se ha estimado una tasa de crecimiento anual menor que en predios de mayor tamaño.

De acuerdo con estas estimaciones, a continuación en el Cuadro 7.1.3-1 se presenta la gradualidad de incorporación porcentual para cada uno de los estratos de tamaño.

CUADRO 7.1.3-1
GRADO DE ESTABILIZACIÓN DE LOS MÁRGENES BRUTOS
ESPECIES ANUALES Y FRUTALES EXISTENTES

Año	Estabilización de los Márgenes SCP (%)	
	E1 y E2	E3 y E4
0	0	0
1	5	5
2	20	25
3	30	35
4	50	50
5	65	70
6	75	80
7	85	90
8	90	100
9	100	100

Fuente: Elaboración propia.

b) Terrenos en Producción que Cambian las Especies Actuales o Terrenos Sin Uso que Implementen Especies Regadas

En el caso de terrenos que en Situación Con Proyecto implementen nuevos cultivos anuales el cambio radica en la incorporación gradual de superficie, a un ritmo homólogo al presentado en el Cuadro 7.1.3.-1, en concordancia con la capacidad financiera y técnica para enfrentar los incentivos de la mayor disponibilidad de agua. En el caso del ganado, la incorporación se realiza en 7 años, en concordancia con la gradualidad de incorporación de las praderas al riego.

En el caso de las nuevas plantaciones de frutales, se consideró un período de establecimiento de diez años para todos los estratos. Además del período de establecimiento y de puesta en riego se contempló la progresión natural de producción asociada a la edad y que contempla distintos costos e ingresos, según su entrada en producción y período de estabilización. Se presentan en los Cuadros 7.1.3-2 a 7.1.3-7, la gradualidad en la estabilización de los ingresos y los costos de producción de los frutales representativos para una situación con Proyecto.

Es importante recordar que los márgenes presentados corresponden a las fichas técnico-económicas de los cultivos, los que son ajustados en relación a la superficie de riego con 85% de seguridad.

CUADRO 7.1.3-2
GRADUALIDAD EN LA ESTABILIZACIÓN DE INGRESOS
ARÁNDANO

Año	Establecimiento (%)	Estabilización Ingresos										Ponderado Ingresos	Ponderación final
		1ª Plantación	2ª Plantación	3ª Plantación	4ª Plantación	5ª Plantación	6ª Plantación	7ª Plantación	8ª Plantación	9ª Plantación	10ª Plantación		
1	5	0	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10	0,05	0,10	0	0,00
2	10	0	0									0	0,00
3	10	1.214.500	0	0								60.725	0,50
4	10	2.429.000	1.214.500	0	0							242.900	2,00
5	15	4.858.000	2.429.000	1.214.500	0	0						607.250	5,00
6	15	7.287.000	4.858.000	2.429.000	1.214.500	0	0					1.214.500	10,00
7	10	8.501.500	7.287.000	4.858.000	2.429.000	1.214.500	0	0				2.064.650	17,00
8	10	10.323.250	8.501.500	7.287.000	4.858.000	2.429.000	1.214.500	0	0			3.127.338	25,75
9	5	12.145.000	10.323.250	8.501.500	7.287.000	4.858.000	2.429.000	1.214.500	0	0		4.432.925	36,50
10	10	12.145.000	12.145.000	10.323.250	8.501.500	7.287.000	4.858.000	2.429.000	1.214.500	0	0	5.890.325	48,50
11		12.145.000	12.145.000	12.145.000	10.323.250	8.501.500	7.287.000	4.858.000	2.429.000	1.214.500	0	7.226.275	59,50
12		12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	10.323.250	8.501.500	7.287.000	4.858.000	2.429.000	1.214.500	8.531.863	70,25
13		12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	10.323.250	8.501.500	7.287.000	4.858.000	2.429.000	9.685.638	79,75
14		12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	10.323.250	8.501.500	7.287.000	4.858.000	10.626.875	87,50
15		12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	10.323.250	8.501.500	7.287.000	11.294.850	93,00
16		12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	10.323.250	8.501.500	11.689.563	96,25
17		12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	10.323.250	11.962.825	98,50
18		12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	12.145.000	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

CUADRO 7.1.3-3
GRADUALIDAD EN LA ESTABILIZACIÓN DE COSTOS
ARÁNDANO

Año	Establecimiento (%)	Estabilización Costos										Ponderado Ingresos	Ponderación final
		1ª Plantación	2ª Plantación	3ª Plantación	4ª Plantación	5ª Plantación	6ª Plantación	7ª Plantación	8ª Plantación	9ª Plantación	10ª Plantación		
		0,05	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10	0,05	0,10		
1	5	3.548.937										177.447	3,32
2	10	474.763	3.548.937									378.632	7,09
3	10	1.509.732	474.763	3.548.937								477.857	8,95
4	10	1.533.537	1.509.732	474.763	3.548.937							630.020	11,80
5	15	2.329.881	1.533.537	1.509.732	474.763	3.548.937						1.000.638	18,75
6	15	3.043.033	2.329.881	1.533.537	1.509.732	474.763	3.548.937					1.293.022	24,22
7	10	3.751.696	3.043.033	2.329.881	1.533.537	1.509.732	474.763	3.548.937				1.530.798	28,68
8	10	4.604.670	3.751.696	3.043.033	2.329.881	1.533.537	1.509.732	474.763	3.548.937			2.001.555	37,50
9	5	5.337.705	4.604.670	3.751.696	3.043.033	2.329.881	1.533.537	1.509.732	474.763	3.548.937		2.362.234	44,26
10	10	5.337.705	5.337.705	4.604.670	3.751.696	3.043.033	2.329.881	1.533.537	1.509.732	474.763	3.548.937	3.125.188	58,55
11		5.337.705	5.337.705	5.337.705	4.604.670	3.751.696	3.043.033	2.329.881	1.533.537	1.509.732	474.763	3.323.407	62,26
12		5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	4.604.670	3.751.696	3.043.033	2.329.881	1.533.537	1.509.732	3.886.593	72,81
13		5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	4.604.670	3.751.696	3.043.033	2.329.881	1.533.537	4.308.874	80,73
14		5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	4.604.670	3.751.696	3.043.033	2.329.881	4.690.284	87,87
15		5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	4.604.670	3.751.696	3.043.033	4.955.634	92,84
16		5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	4.604.670	3.751.696	5.142.452	96,34
17		5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	4.604.670	5.264.401	98,63
18		5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	5.337.705	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

**CUADRO 7.1.3-4
GRADUALIDAD EN LA ESTABILIZACIÓN DE INGRESOS
FRAMBUESA**

Año	Establecimiento (%)	Estabilización Ingresos										Ponderado Ingresos	Ponderación final
		1ª Plantación	2ª Plantación	3ª Plantación	4ª Plantación	5ª Plantación	6ª Plantación	7ª Plantación	8ª Plantación	9ª Plantación	10ª Plantación		
		0,05	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10	0,05	0,10		
1	5	0										0	0,00
2	10	1.102.390	0									55.119	0,67
3	10	5.511.949	1.102.390	0								385.836	4,67
4	10	8.268.750	5.511.949	1.102.390	0							1.074.871	13,00
5	15	8.268.750	8.268.750	5.511.949	1.102.390	0						1.901.746	23,00
6	15	8.268.750	8.268.750	8.268.750	5.511.949	1.102.390	0					2.783.741	33,67
7	10	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	5.511.949	1.102.390	0				3.886.213	47,00
8	10	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	5.511.949	1.102.390	0			5.071.406	61,33
9	5	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	5.511.949	1.102.390	0		6.036.121	73,00
10	10	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	5.511.949	1.102.390	1.102.390	0	6.807.877	82,33
11		8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	5.511.949	1.102.390	7.414.274	89,67
12		8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	5.511.949	7.993.070	96,67
13		8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	8.268.750	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

**CUADRO 7.1.3-5
GRADUALIDAD EN LA ESTABILIZACIÓN DE COSTOS
FRAMBUESA**

Año	Establecimiento (%)	Estabilización Costos										Ponderado Ingresos	Ponderación final
		1ª Plantación	2ª Plantación	3ª Plantación	4ª Plantación	5ª Plantación	6ª Plantación	7ª Plantación	8ª Plantación	9ª Plantación	10ª Plantación		
		0,05	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10	0,05	0,10		
1	5	2.027.243										101.362	2,98
2	10	934.425	2.027.243									249.446	7,33
3	10	2.737.225	934.425	2.027.243								433.028	12,72
4	10	3.404.751	2.737.225	934.425	2.027.243							740.127	21,74
5	15	3.404.751	3.404.751	2.737.225	934.425	2.027.243						1.181.964	34,72
6	15	3.404.751	3.404.751	3.404.751	2.737.225	934.425	2.027.243					1.569.160	46,09
7	10	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	2.737.225	934.425	2.027.243				1.945.135	57,13
8	10	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	2.737.225	934.425	2.027.243			2.409.126	70,76
9	5	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	2.737.225	934.425	2.027.243		2.681.615	78,76
10	10	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	2.737.225	934.425	2.027.243	3.076.731	90,37
11		3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	2.737.225	934.425	3.124.342	91,76
12		3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	2.737.225	3.337.998	98,04
13		3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	3.404.751	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

**CUADRO 7.1.3-6
GRADUALIDAD EN LA ESTABILIZACIÓN DE INGRESOS
MURTA**

Año	Establecimiento (%)	Estabilización Ingresos										Ponderado Ingresos	Ponderación final
		1ª Plantación	2ª Plantación	3ª Plantación	4ª Plantación	5ª Plantación	6ª Plantación	7ª Plantación	8ª Plantación	9ª Plantación	10ª Plantación		
		0,05	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10	0,05	0,10		
1	5	0										0	0,00
2	10	0	0									0	0,00
3	10	1.285.714	0	0								64.286	0,83
4	10	2.571.429	1.285.714	0	0							257.143	3,33
5	15	5.142.857	2.571.429	1.285.714	0	0						642.857	8,33
6	15	7.714.286	5.142.857	2.571.429	1.285.714	0	0					1.285.714	16,67
7	10	7.714.286	7.714.286	5.142.857	2.571.429	1.285.714	0	0				2.121.429	27,50
8	10	7.714.286	7.714.286	7.714.286	5.142.857	2.571.429	1.285.714	0	0			3.021.429	39,17
9	5	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	5.142.857	2.571.429	1.285.714	0	0		3.985.714	51,67
10	10	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	5.142.857	2.571.429	1.285.714	0	0	5.014.286	65,00
11		7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	5.142.857	2.571.429	1.285.714	0	5.850.000	75,83
12		7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	5.142.857	2.571.429	1.285.714	6.557.143	85,00
13		7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	5.142.857	2.571.429	7.071.429	91,67
14		7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	5.142.857	7.457.143	96,67
15		7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	7.714.286	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

**CUADRO 7.1.3-7
GRADUALIDAD EN LA ESTABILIZACIÓN DE COSTOS
MURTA**

Año	Establecimiento (%)	Estabilización Costos										Ponderado Ingresos	Ponderación final
		1ª Plantación	2ª Plantación	3ª Plantación	4ª Plantación	5ª Plantación	6ª Plantación	7ª Plantación	8ª Plantación	9ª Plantación	10ª Plantación		
		0,05	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10	0,05	0,10		
1	5	4.645.347										232.267	6,67
2	10	459.015	4.645.347									487.485	14,00
3	10	1.462.531	459.015	4.645.347								583.563	16,76
4	10	1.558.429	1.462.531	459.015	4.645.347							734.611	21,09
5	15	2.601.285	1.558.429	1.462.531	459.015	4.645.347						1.174.864	33,74
6	15	3.482.523	2.601.285	1.558.429	1.462.531	459.015	4.645.347					1.502.005	43,13
7	10	3.482.523	3.482.523	2.601.285	1.558.429	1.462.531	459.015	4.645.347				1.691.116	48,56
8	10	3.482.523	3.482.523	3.482.523	2.601.285	1.558.429	1.462.531	459.015	4.645.347			2.094.339	60,14
9	5	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	2.601.285	1.558.429	1.462.531	459.015	4.645.347		2.267.262	65,10
10	10	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	2.601.285	1.558.429	1.462.531	459.015	4.645.347	2.921.036	83,88
11		3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	2.601.285	1.558.429	1.462.531	459.015	2.798.639	80,36
12		3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	2.601.285	1.558.429	1.462.531	3.096.195	88,91
13		3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	2.601.285	1.558.429	3.246.052	93,21
14		3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	2.601.285	3.394.399	97,47
15		3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	3.482.523	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

Los valores correspondientes a la ponderación final se han representado como una curva logística, los cuales corresponden a la sucesión de valores acumulados y expresados en términos porcentuales. Esta información se presenta en los Gráficos 7.1.3-1 a 7.1.3-3.

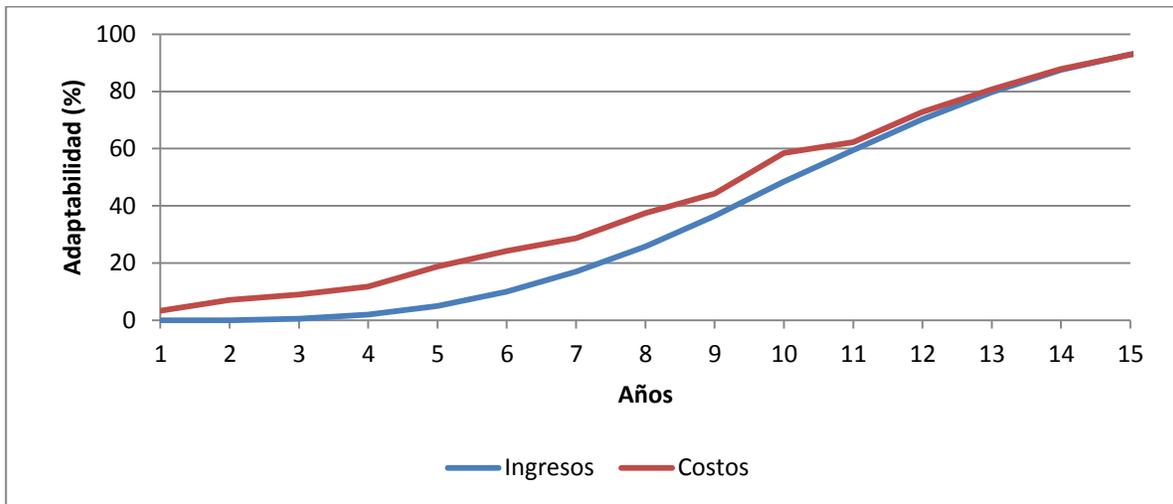


GRÁFICO 7.1.3-1
CURVAS LOGÍSTICAS INGRESO Y COSTO ARÁNDANO

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

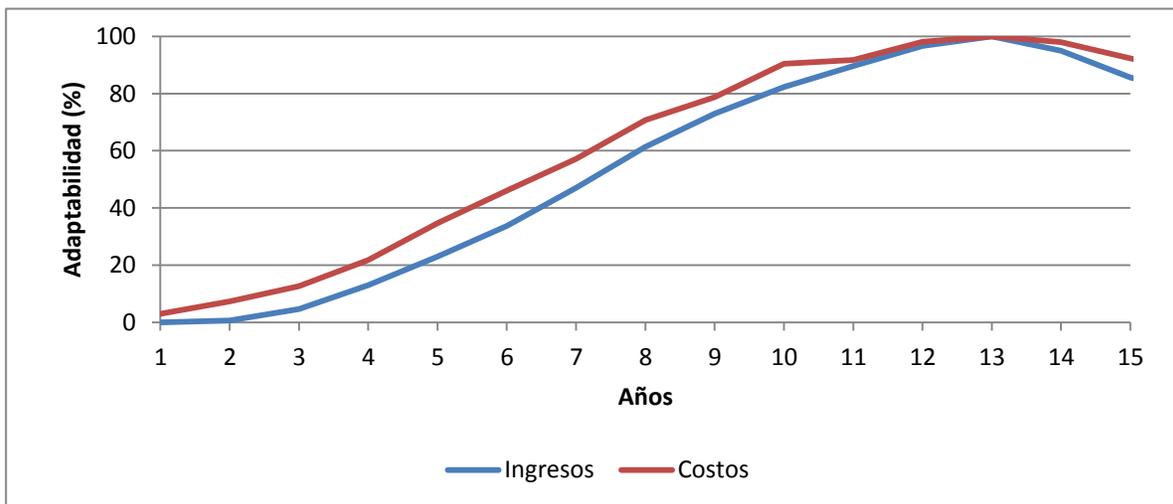


GRÁFICO 7.1.3-2
CURVAS LOGÍSTICAS INGRESO Y COSTO FRAMBUESA

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

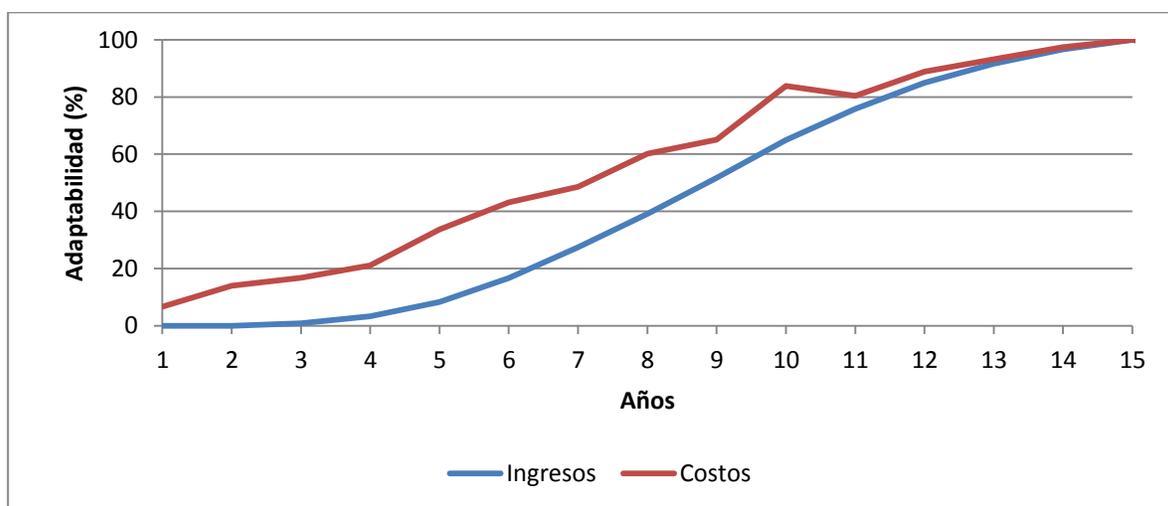


GRÁFICO 7.1.3-3
CURVAS LOGÍSTICAS INGRESO Y COSTO MURTA

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

7.2. DEMANDAS DE AGUA PARA USO AGRÍCOLA SITUACIÓN CON PROYECTO

7.2.1. Evapotranspiración Potencial y Real

Tal como se realizó para la Situación Actual Agropecuaria, los valores de la ETo se han obtenido de los antecedentes agroclimáticos reportados en el Capítulo 2 correspondiente al estudio agroclimático. Los datos utilizados corresponden a los presentados en el Atlas Bioclimático de Chile (Universidad de Chile 2012).

Por otra parte, el Cuadro 7.2.1-1 muestra los coeficientes Kc utilizados. El listado de cultivos proviene del uso del suelo propuesto para la Situación Con Proyecto. Se destaca que junto con las nuevas alternativas de cultivo, se ha mejorado el escenario productivo de las Hortalizas de Invernadero, que en la Situación con Proyecto se cultivarán durante todo el año.

CUADRO 7.2.1-1
COEFICIENTES DE CULTIVO Kc

Rubro	Cultivos	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Cultivos Anuales	Chacra Casera						0,50	0,60	0,80	1,05	0,90	0,60	
	Hortalizas Invernadero	0,50	0,80	0,50	0,70	0,50	0,80	0,55	1,00	0,55	1,00	0,55	1,00
Frutales	Frambuesa	0,30	0,20	0,10	0,10	0,30	0,40	0,60	0,70	0,85	0,90	0,75	0,60
	Arándano	0,70	0,45	0,45	0,55	0,70	0,70	0,80	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90
	Murta	0,70	0,60	0,45	0,35	0,40	0,50	0,60	0,65	0,70	0,80	0,85	0,80
Praderas	Mixta	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Natural	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia a partir de FAO (1998)

En el Cuadro 7.2.1-2 se presenta la evapotranspiración real obtenida a partir de la evapotranspiración potencial y los Kc contemplados.

**CUADRO 7.2.1-2
EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL (mm/mes)**

RUBRO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	34,1	59,5	94,0	85,1	54,2	0,0	348,2
	Hortalizas Invernadero	29,4	35,1	17,4	22,1	17,1	34,1	31,2	74,4	49,2	94,6	49,7	76,3	530,6
Frutales	Frambuesa	17,6	8,8	3,5	3,2	10,2	17,0	34,1	52,1	76,1	85,1	67,8	45,8	421,3
	Arándano	41,1	19,8	15,6	17,3	23,9	29,8	45,4	67,0	89,5	94,6	90,4	68,7	603,1
	Murta	41,1	26,3	15,6	11,0	13,6	21,3	34,1	48,4	62,7	75,7	76,8	61,0	487,6
Praderas	Mixta	58,7	43,9	34,7	31,5	34,1	42,6	56,8	74,4	89,5	94,6	90,4	76,3	727,5
	Natural	58,7	43,9	34,7	31,5	34,1	42,6	56,8	74,4	89,5	94,6	90,4	76,3	727,5

Fuente: Elaboración propia.

7.2.2. Demanda Neta de Agua de Riego

Las demandas unitarias netas mensuales para cada cultivo (Cuadro 7.2.2-1) se calculan a partir de la precipitación efectiva mensual y los métodos de cálculo presentados en la Situación Actual.

**CUADRO 7.2.2-1
DEMANDA NETA DE AGUA POR RUBRO (mm/mes)**

RUBRO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	33,1	0,0	0,0	49,1
	Hortalizas Invernadero	29,4	35,1	17,4	22,1	17,1	34,1	31,2	74,4	49,2	94,6	49,7	76,3	530,6
Frutales	Frambuesa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,1	3,8	0,0	36,9
	Arándano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	42,6	26,4	0,0	80,5
	Murta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7	12,8	0,0	36,5
Praderas	Mixta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	42,6	26,4	2,3	82,8
	Natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	42,6	26,4	2,3	82,8

Fuente: Elaboración propia.

7.2.3. Eficiencias de Riego

Los coeficientes de eficiencia utilizados para cada método de riego son los mismos a los presentados en Situación Actual, con la diferencia que para la Situación con Proyectos, solo se utilizarán los métodos de riego por goteo, cintas, surcos y tendido.

En este caso también se estableció una eficiencia promedio ponderada para cada cultivo, en función de la presencia de los distintos métodos de riego en la superficie regada, tal como lo muestran los Cuadros 7.2.3-1 y 7.2.3-2. Los resultados de eficiencia de riego se presentan en los Cuadros 7.2.3-3 y 7.2.3-4, en el cual se puede apreciar la incorporación de nuevas alternativas de cultivo, con la finalidad de diversificar la escena productiva de la zona de estudio, la que hasta entonces era dominada casi exclusivamente por los cultivos anuales y praderas bajo régimen de secano.

CUADRO 7.2.3-1
SUPERFICIE REGADA POR MÉTODO EN SITUACIÓN CON PROYECTO
ESCENARIO 1

Sector	Rubro	Cultivos	Riego Permanente						Total
			Goteo	Cintas	Aspersión	Surcos	Tendido	Manguera	
1	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	25,28	0,00	0,00	0,00	0,00	25,28
		Hortalizas Invernadero	0,00	4,68	0,00	0,00	0,00	0,00	4,68
	Frutales	Frambuesa	26,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,53
		Arándano	42,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,25
		Murta	24,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,26
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal Riego			93,03	29,97	0,00	0,00	0,00	0,00	123,00
2	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	21,04	0,00	0,00	0,00	0,00	21,04
		Hortalizas Invernadero	0,00	3,92	0,00	0,00	0,00	0,00	3,92
	Frutales	Frambuesa	21,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,26
		Arándano	22,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,88
		Murta	18,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,90
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal Riego			63,04	24,96	0,00	0,00	0,00	0,00	88,00
AE	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	5,52	0,00	0,00	0,00	0,00	5,52
		Hortalizas Invernadero	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10
	Frutales	Frambuesa	5,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,52
		Arándano	19,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,33
		Murta	5,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,52
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal Riego			30,37	6,63	0,00	0,00	0,00	0,00	37,00

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.2.3-1
SUPERFICIE REGADA POR MÉTODO EN SITUACIÓN CON PROYECTO
ESCENARIO 2

Sector	Rubro	Cultivos	Riego Permanente						Total
			Goteo	Cintas	Aspersión	Surcos	Tendido	Manguera	
1	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	25,28	0,00	0,00	0,00	0,00	25,28
		Hortalizas Invernadero	0,00	4,68	0,00	0,00	0,00	0,00	4,68
	Frutales	Frambuesa	26,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,53
		Arándano	42,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,25
		Murta	24,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,26
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal Riego			93,03	29,97	0,00	0,00	0,00	0,00	123,00
2	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	8,10	0,00	8,10	0,00	0,00	16,20
		Hortalizas Invernadero	0,00	2,85	0,00	0,00	0,00	0,00	2,85
	Frutales	Frambuesa	10,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,28
		Arándano	13,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,14
		Murta	9,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,02
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	4,25	0,00	4,25
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	4,25	0,00	4,25
Subtotal Riego			32,44	10,95	0,00	8,10	8,51	0,00	60,00
AE	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	5,52	0,00	0,00	0,00	0,00	5,52
		Hortalizas Invernadero	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10
	Frutales	Frambuesa	5,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,52
		Arándano	19,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,33
		Murta	5,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,52
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal Riego			30,37	6,63	0,00	0,00	0,00	0,00	37,00

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.2.3-3
EFICIENCIA DE RIEGO PONDERADA EN SITUACIÓN CON PROYECTO
ESCENARIO 1

Sector	Rubro	Cultivos	Proporción Métodos (%)					Ef Prom	
			Goteo	Cintas	Aspersión	Surcos	Tendido		Manguera
1	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Hortalizas Invernadero	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Frutales	Frambuesa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Arándano	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Murta	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal Riego			75,64	24,36	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Hortalizas Invernadero	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Frutales	Frambuesa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Arándano	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Murta	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal Riego			71,64	28,36	0,00	0,00	0,00	0,00
AE	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Hortalizas Invernadero	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Frutales	Frambuesa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Arándano	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Murta	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal Riego			82,09	17,91	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.2.3-4
EFICIENCIA DE RIEGO PONDERADA EN SITUACIÓN CON PROYECTO
ESCENARIO 2

Sector	Rubro	Cultivos	Proporción Métodos (%)					Ef Prom	
			Goteo	Cintas	Aspersión	Surcos	Tendido		Manguera
1	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Hortalizas Invernadero	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Frutales	Frambuesa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Arándano	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Murta	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal Riego			75,64	24,36	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	50,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,68
		Hortalizas Invernadero	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Frutales	Frambuesa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Arándano	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Murta	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,30
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,30
	Subtotal Riego			54,06	18,26	0,00	13,50	14,18	0,00
AE	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Hortalizas Invernadero	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Frutales	Frambuesa	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Arándano	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
		Murta	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	Praderas	Mixta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Subtotal Riego			82,09	17,91	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

7.2.4. Tasas de Riego

En los Cuadros 7.2.4-1 a 7.2.4-4, se presentan las tasas de riego, las cuales se calculan a partir de la demanda neta de agua de los cultivos, según la eficiencia ponderada del método de riego aplicado en cada uno de ellos.

CUADRO 7.2.4-1
TASAS DE RIEGO EN SITUACIÓN CON PROYECTO POR RUBRO (m³/ha/mes)
SECTOR 1 – ESCENARIOS 1 Y 2

RUBRO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0	0	0	0	0	0	0	0	178	368	0	0	546
	Hortalizas Invernadero	327	390	193	246	190	379	347	827	547	1.051	552	848	5.897
Frutales	Frambuesa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	368	42	0	410
	Arándano	0	0	0	0	0	0	0	0	128	473	293	0	894
	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	142	0	405
Praderas	Mixta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.2.4-2
TASAS DE RIEGO EN SITUACIÓN CON PROYECTO POR RUBRO (m³/ha/mes)
SECTOR 2 – ESCENARIO 1

RUBRO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0	0	0	0	0	0	0	0	178	368	0	0	546
	Hortalizas Invernadero	327	390	193	246	190	379	347	827	547	1.051	552	848	5.897
Frutales	Frambuesa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	368	42	0	410
	Arándano	0	0	0	0	0	0	0	0	128	473	293	0	894
	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	142	0	405
Praderas	Mixta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.2.4-3
TASAS DE RIEGO EN SITUACIÓN CON PROYECTO POR RUBRO (m³/ha/mes)
SECTOR 2 – ESCENARIO 2

RUBRO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0	0	0	0	0	0	0	0	237	490	0	0	727
	Hortalizas Invernadero	327	390	193	246	190	379	347	827	547	1.051	552	848	5.897
Frutales	Frambuesa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	368	42	0	410
	Arándano	0	0	0	0	0	0	0	0	128	473	293	0	894
	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	142	0	405
Praderas	Mixta	0	0	0	0	0	0	0	0	383	1.420	880	77	2.760
	Natural	0	0	0	0	0	0	0	0	383	1.420	880	77	2.760

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.2.4-4
TASAS DE RIEGO EN SITUACIÓN CON PROYECTO POR RUBRO (m³/ha/mes)
ÁREA DE EXPANSIÓN – ESCENARIOS 1 Y 2

RUBRO	CULTIVO	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0	0	0	0	0	0	0	0	178	368	0	0	546
	Hortalizas Invernadero	327	390	193	246	190	379	347	827	547	1.051	552	848	5.897
Frutales	Frambuesa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	368	42	0	410
	Arándano	0	0	0	0	0	0	0	0	128	473	293	0	894
	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	142	0	405
Praderas	Mixta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

7.2.5. Demanda Bruta y Tasa de Riego Ponderada

A partir de las tasas de riego para la Situación Con Proyecto, se calcularon las demandas brutas y la tasa de riego ponderada, usando la misma metodología que para Situación Actual. Dichos resultados se presenta en los Cuadro 7.2.5-1 a 7.2.5-6.

CUADRO 7.2.5-1
DEMANDA BRUTA (m³/mes) Y TASA DE RIEGO PONDERADA (m³/ha/mes)
SITUACIÓN CON PROYECTO
SECTOR 1 – ESCENARIOS 1 Y 2

RUBRO	CULTIVO	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	25,28	0	0	0	0	0	0	0	0	4.501	9.305	0	0	13.805
	Hortalizas Invernadero	4,68	1.532	1.827	904	1.152	890	1.775	1.625	3.874	2.562	4.923	2.586	3.972	27.623
Frutales	Frambuesa	26,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.763	1.114	0	10.877
	Arándano	42,25	0	0	0	0	0	0	0	0	5.407	19.982	12.378	0	37.767
	Murta	24,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.380	3.445	0	9.824
Praderas	Mixta	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Natural	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (m3/mes)			1.532	1.827	904	1.152	890	1.775	1.625	3.874	12.470	50.352	19.522	3.972	99.896
TOTAL (L/s en 12 horas de riego)		123,00	1,18	1,36	0,70	0,86	0,66	1,37	1,21	2,99	9,31	37,60	16,14	2,97	-
Tasa de Riego Ponderada (m3/ha/mes)			12,5	14,9	7,4	9,4	7,2	14,4	13,2	31,5	101,4	409,4	158,7	32,3	812,2

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.2.5-2
DEMANDA BRUTA (m³/mes) Y TASA DE RIEGO PONDERADA (m³/ha/mes)
SITUACIÓN CON PROYECTO
SECTOR 2 – ESCENARIO 1

RUBRO	CULTIVO	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	21,04	0	0	0	0	0	0	0	0	3.745	7.742	0	0	11.487
	Hortalizas Invernadero	3,92	1.283	1.530	757	965	745	1.487	1.361	3.244	2.146	4.123	2.165	3.326	23.131
Frutales	Frambuesa	21,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.824	893	0	8.717
	Arándano	22,88	0	0	0	0	0	0	0	0	2.929	10.822	6.704	0	20.454
	Murta	18,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.971	2.684	0	7.654
Praderas	Mixta	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Natural	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (m3/mes)			1.283	1.530	757	965	745	1.487	1.361	3.244	8.819	35.481	12.445	3.326	71.443
TOTAL (L/s en 12 horas de riego)		88,00	0,99	1,14	0,58	0,72	0,56	1,15	1,02	2,50	6,59	26,49	10,29	2,48	-
Tasa de Riego Ponderada (m3/ha/mes)			14,6	17,4	8,6	11,0	8,5	16,9	15,5	36,9	100,2	403,2	141,4	37,8	811,9

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.2.5-3
DEMANDA BRUTA (m³/mes) Y TASA DE RIEGO PONDERADA (m³/ha/mes)
SITUACIÓN CON PROYECTO
SECTOR 2 – ESCENARIO 2

RUBRO	CULTIVO	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	16,20	0	0	0	0	0	0	0	0	3840	7940	0	0	11.781
	Hortalizas Invernadero	2,85	932	1112	550	701	542	1081	990	2358	1560	2997	1574	2418	16.816
Frutales	Frambuesa	10,28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3784	432	0	4.216
	Arándano	13,14	0	0	0	0	0	0	0	0	1682	6214	3849	0	11.745
	Murta	9,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2371	1280	0	3.651
Praderas	Mixta	4,25	0	0	0	0	0	0	0	0	1629	6040	3743	328	11.740
	Natural	4,25	0	0	0	0	0	0	0	0	1629	6040	3743	328	11.740
TOTAL (m3/mes)			932	1.112	550	701	542	1.081	990	2.358	10.340	35.387	14.622	3.073	71.689
TOTAL (L/s en 12 horas de riego)		60,00	0,72	0,83	0,42	0,52	0,40	0,83	0,74	1,82	7,72	26,42	12,09	2,29	-
Tasa de Riego Ponderada (m3/ha/mes)			15,5	18,5	9,2	11,7	9,0	18,0	16,5	39,3	172,3	589,8	243,7	51,2	1.194,8

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.2.5-4
DEMANDA BRUTA (m³/mes) Y TASA DE RIEGO PONDERADA (m³/ha/mes)
SITUACIÓN CON PROYECTO
ÁREA DE EXPANSIÓN – ESCENARIOS 1 Y 2

RUBRO	CULTIVO	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Cultivos Anuales	Chacra Casera	5,52	0	0	0	0	0	0	0	0	983	2.032	0	0	3.015
	Hortalizas Invernadero	1,10	361	431	213	272	210	419	383	913	604	1.161	610	937	6.513
Frutales	Frambuesa	5,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.032	232	0	2.264
	Arándano	19,33	0	0	0	0	0	0	0	0	2.474	9.142	5.663	0	17.280
	Murta	5,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.452	784	0	2.237
Praderas	Mixta	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Natural	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (m3/mes)			361	431	213	272	210	419	383	913	4.061	15.820	7.289	937	31.309
TOTAL (L/s en 12 horas de riego)		37,00	0,28	0,32	0,16	0,20	0,16	0,32	0,29	0,70	3,03	11,81	6,03	0,70	-
Tasa de Riego Ponderada (m3/ha/mes)			9,8	11,6	5,8	7,3	5,7	11,3	10,4	24,7	109,8	427,6	197,0	25,3	846,2

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.2.5-5
DEMANDA BRUTA (m³/mes) Y TASA DE RIEGO PONDERADA (m³/ha/mes)
SITUACIÓN CON PROYECTO
ESCENARIO 1

Demandas Brutas (m3/mes)														
Sector	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
1	123,0	1.532	1.827	904	1.152	890	1.775	1.625	3.874	12.470	50.352	19.522	3.972	99.896
2	88,0	1.283	1.530	757	965	745	1.487	1.361	3.244	8.819	35.481	12.445	3.326	71.443
Total S1 y S2	211,0	2.814	3.357	1.661	2.117	1.635	3.262	2.987	7.118	21.289	85.833	31.968	7.299	171.340
AE	37,0	361	431	213	272	210	419	383	913	4.061	15.820	7.289	937	31.309
Total General	248,0	3.176	3.787	1.874	2.389	1.845	3.681	3.370	8.031	25.350	101.653	39.257	8.235	202.648
Tasa de Riego Ponderada (m3/ha/mes)														
Sector	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
1	123,0	12,5	14,9	7,4	9,4	7,2	14,4	13,2	31,5	101,4	409,4	158,7	32,3	812,2
2	88,0	14,6	17,4	8,6	11,0	8,5	16,9	15,5	36,9	100,2	403,2	141,4	37,8	811,9
AE	37,0	9,8	11,6	5,8	7,3	5,7	11,3	10,4	24,7	109,8	427,6	197,0	25,3	846,2

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.2.5-6
DEMANDA BRUTA (m³/mes) Y TASA DE RIEGO PONDERADA (m³/ha/mes)
SITUACIÓN CON PROYECTO
ESCENARIO 2

Demandas Brutas (m3/mes)														
Sector	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
1	123,0	1.532	1.827	904	1.152	890	1.775	1.625	3.874	12.470	50.352	19.522	3.972	99.896
2	60,0	932	1.112	550	701	542	1.081	990	2.358	10.340	35.387	14.622	3.073	71.689
Total S1 y S2	183,0	2.464	2.939	1.454	1.854	1.432	2.856	2.615	6.232	22.810	85.739	34.144	7.045	171.585
AE	37,0	361	431	213	272	210	419	383	913	4.061	15.820	7.289	937	31.309
Total General	220,0	2.825	3.370	1.668	2.126	1.642	3.275	2.998	7.146	26.872	101.559	41.433	7.982	202.894
Tasa de Riego Ponderada (m3/ha/mes)														
Sector	Sup (ha)	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
1	123,0	12,5	14,9	7,4	9,4	7,2	14,4	13,2	31,5	101,4	409,4	158,7	32,3	812,2
2	60,0	15,5	18,5	9,2	11,7	9,0	18,0	16,5	39,3	172,3	589,8	243,7	51,2	1.194,8
AE	37,0	9,8	11,6	5,8	7,3	5,7	11,3	10,4	24,7	109,8	427,6	197,0	25,3	846,2

Fuente: Elaboración propia.

7.3. CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA

7.3.1. Fichas Técnico Económicas

Se elaboraron fichas o estándares productivos y económicos por cultivo, considerando para ello el nivel tecnológico actual, estratos de tamaño, sistemas productivos, etc. Dichos estándares se llevaron a cabo para cada uno de los rubros productivos designados para el área del proyecto en la Situación Con Proyecto bajo la ya descrita consideración, que los cambios solo se incorporan a los cultivos acualmente bajo riego, presentando la misma ficha de manejo el resto de cultivos tradicionales de secano.

Se utilizó como base para la confección de estos estándares la información de las fichas técnico-económicas de la Situación Actual y de los estudios de caso, introduciendo mejoras productivas a niveles de proyecto. Al mismo tiempo se recurrió a textos especializados, otros estudios similares y la experiencia del consultor en esta materia para la confección de fichas asociadas a nuevas alternativas de cultivo.

Además, se procuró acercamiento a los estándares técnicos de manejo de agroquímicos, fertilizantes y reguladores de crecimiento recomendados por los fabricantes dependiendo de cada cultivo, su estado de desarrollo y la época del año en que se implementa su uso.

En el cálculo de márgenes de cada estándar, no se han considerado los costos de inversión del riego tecnificado.

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.

Los precios unitarios y los coeficientes técnicos para la conversión a precios sociales son los mismos utilizados en la Situación Actual, con fecha Abril de 2016.

Las fichas técnico-económicas de la Situación Con Proyecto para ambos escenarios de calidad de aguas se presentan en el Anexo 7-2 (digital), diferenciadas por cultivo y nivel tecnológico.

7.3.2. Ingreso, Costos y Margen Bruto

En el Cuadro 7.3.2-1 se presenta un resumen con los ingresos y costos directos para cada rubro productivo considerado en la Situación Con Proyecto.

Además en el Cuadro 7.3.2-2 se comparan los márgenes futuros propuestos con los obtenidos en Situación Actual y Situación Sin Proyecto, indicando las variaciones respectivas.

Se debe comentar a partir de la información contenida en estos Cuadros que en términos generales los márgenes experimentan un notorio aumento producto de los aumentos en rendimiento, guardando un carácter esencialmente alto, debido a que los precios de mercado locales, al compararlos con precios de los mismos productos en zonas con mayor desarrollo agrícola, oferta de productos y competitividad por precios.

CUADRO 7.3.2-1
INGRESO, COSTO DIRECTO Y MARGEN BRUTO POR HECTÁREA DE RUBROS PRODUCTIVOS
SITUACIÓN CON PROYECTO (PRECIOS A ABRIL DE 2016)

Cultivo	Variedad	Nivel	Condición	Año	Precios de mercado (\$)			Precios sociales (\$)			unidad	Rendimiento
					Ingreso	Costo	Margen Bruto	Ingreso	Costo	Margen Bruto		
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Medio	Riego	-	3.024.000	2.052.150	971.850	3.024.000	1.864.844	1.159.156	Kg/ha	3.024
Hortaliza Invernadero (Lechuga)	Gran Rapids	Alto	Riego	-	30.000.000	4.488.989	25.511.011	30.000.000	4.301.058	25.698.942	Un./ha	75.000
Arándano	Elliot	Alto	Riego	0	0	3.548.937	-3.548.937	0	3.264.304	-3.264.304	Kg/ha	0
Arándano	Elliot	Alto	Riego	1	0	474.763	-474.763	0	425.761	-425.761	Kg/ha	0
Arándano	Elliot	Alto	Riego	2	1.214.500	1.509.732	-295.232	1.214.500	1.322.482	-107.982	Kg/ha	700
Arándano	Elliot	Alto	Riego	3	2.429.000	1.533.537	895.463	2.429.000	1.216.103	1.212.897	Kg/ha	1.400
Arándano	Elliot	Alto	Riego	4	4.858.000	2.329.881	2.528.119	4.858.000	1.757.741	3.100.259	Kg/ha	2.800
Arándano	Elliot	Alto	Riego	5	7.287.000	3.043.033	4.243.967	7.287.000	2.231.822	5.055.178	Kg/ha	4.200
Arándano	Elliot	Alto	Riego	6	8.501.500	3.751.696	4.749.804	8.501.500	2.801.090	5.700.410	Kg/ha	4.900
Arándano	Elliot	Alto	Riego	7	10.323.250	4.604.670	5.718.580	10.323.250	3.449.586	6.873.664	Kg/ha	5.950
Arándano	Elliot	Alto	Riego	8 al 25	12.145.000	5.337.705	6.807.295	12.145.000	3.969.181	8.175.819	Kg/ha	7.000
Frambuesa	Heritage	Alto	Riego	0	0	2.027.243	-2.027.243	0	1.856.778	-1.856.778	Kg/ha	0
Frambuesa	Heritage	Alto	Riego	1	1.102.390	934.425	167.965	1.102.390	766.962	335.428	Kg/ha	735
Frambuesa	Heritage	Alto	Riego	2	5.511.949	2.516.725	2.995.223	5.511.949	1.816.673	3.695.276	Kg/ha	3.675
Frambuesa	Heritage	Alto	Riego	3	8.268.750	3.404.751	4.863.999	8.268.750	2.371.092	5.897.658	Kg/ha	5.513
Frambuesa	Heritage	Alto	Riego	4 al 12	11.025.000	4.620.283	6.404.717	11.025.000	3.247.223	7.777.777	Kg/ha	7.350
Chacra casera (poroto verde)	Villaricano	Bajo	Secano	-	-	-	-	-	-	-	Kg/ha	-
Papa	Carú	Bajo	Secano	-	2.200.000	1.756.535	443.465	2.200.000	1.515.730	684.270	Saco 50 kg/ha	220
Trigo	Semilla Propia	Bajo	Secano	-	660.000	552.124	107.876	660.000	545.853	114.147	qq/ha	40
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	0	0	254.316	-254.316	0	214.754	-214.754	Kg/ha	0
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	1	0	78.885	-78.885	0	57.151	-57.151	Kg/ha	0
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	2	0	21.135	-21.135	0	21.346	-21.346	Kg/ha	0
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	3	42.857	84.166	-41.309	42.857	62.074	-19.217	Kg/ha	714
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	4	85.714	85.220	494	85.714	62.728	22.987	Kg/ha	1.429
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	5	171.429	93.202	78.226	171.429	70.149	101.279	Kg/ha	2.857
Huerto Frutal Casero (Manzano)	Manzana Chichera	Bajo	Secano	6 al 25	300.000	158.297	141.703	300.000	114.629	185.371	Kg/ha	5.000
Murta	Silvestre	Alto	Riego	0	0	4.645.347	-4.645.347	0	4.357.577	-4.357.577	Kg/ha	0
Murta	Silvestre	Alto	Riego	1	0	459.015	-459.015	-409.856	0	-409.856	Kg/ha	0
Murta	Silvestre	Alto	Riego	2	1.285.714	1.462.531	-176.817	1.285.714	1.227.443	58.271	Kg/ha	857
Murta	Silvestre	Alto	Riego	3	2.571.429	1.558.429	1.013.000	2.571.429	1.178.566	1.392.862	Kg/ha	1.714
Murta	Silvestre	Alto	Riego	4	5.142.857	2.601.285	2.541.572	5.142.857	1.906.505	3.236.352	Kg/ha	3.429
Murta	Silvestre	Alto	Riego	5	7.714.286	3.482.523	4.231.763	7.714.286	2.475.390	5.238.896	Kg/ha	5.143
Murta	Silvestre	Alto	Riego	6 al 15	9.000.000	4.332.082	4.667.918	9.000.000	3.165.863	5.834.137	Kg/ha	6.000
Avena Forrajera	Semilla Propia	Bajo	Secano	-	750.000	483.373	266.627	750.000	462.193	287.807	Fardos/ha	250
Pradera Mixta (Trébol-Ballica) Secano	Ballica Perenne-Trébol Blanco	Bajo	Secano	3	0	295.037	-295.037	0	281.338	-281.338	Fardos/ha	250
Bovinos Crianza Secano	-	Bajo	Secano	-	228.571	181.663	46.909	228.571	164.904	63.667	Novillos/ha	1,1
Ovinos Crianza Secano	-	Bajo	Secano	-	120.000	87.768	32.232	120.000	57.490	62.510	Corderos/ha	2,4
Cerdos Crianza Secano	-	Bajo	Secano	-	70.000	34.929	35.071	70.000	32.396	37.604	Cerdos/ha	2,3
Pradera natural Secano	-	Bajo	Secano	-	0	20.250	-20.250	0	18.455	-18.455	Ton MS/ha	3,0
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Secano	0	0	693.000	-693.000	0	578.970	-578.970	M3/ha	0,0
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Secano	1 y 2	0	24.150	-24.150	0	14.973	-14.973	M3/ha	0,0
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Secano	3 a 9	0	0	0	0	0	0	M3/ha	0,0
Eucaliptus	Globulus	Bajo	Secano	10	2.160.000	659.400	1.500.600	2.160.000	544.488	1.615.512	M3/ha	80,0
Pradera Mixta (Trébol-Ballica) Riego	Ballica Perenne-Trébol Blanco	Bajo	Riego	3	0	285.325	-285.325	0	251.054	-251.054	Fardos/ha	375
Bovinos Crianza Riego	-	Bajo	Riego	-	428.571	276.565	152.006	428.571	251.428	177.143	Novillos/ha	2,1
Ovinos Crianza Riego	-	Bajo	Riego	-	272.727	172.193	100.535	272.727	143.551	129.177	Corderos/ha	5,5
Cerdos Crianza Riego	-	Bajo	Riego	-	210.000	145.049	64.951	210.000	141.249	68.751	Cerdos/ha	7,0
Pradera natural Riego	-	Bajo	Riego	-	0	118.618	-118.618	0	100.773	-100.773	Ton MS/ha	4,5

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

CUADRO 7.3.2-2
COMPARACIÓN MARGEN BRUTO POR HECTÁREA DE RUBROS PRODUCTIVOS (PRECIOS A ABRIL DE 2016)

Cultivo	Año	Nivel Tecnológico			Precios de Mercado (\$)					Precios Sociales (\$)				
		SA	SSP	SCP	SA	SSP	SCP	Var. Con SA	Var. Con SSP	SA	SSP	SCP	Var. Con SA	Var. Con SSP
Chacra casera (poroto verde)	-	Bajo	Bajo	Medio	595.415	645.803	971.850	63,2%	50,5%	813.658	876.414	1.159.156	42,5%	32,3%
Hortaliza Invernadero (Lechuga)	-	Bajo	Bajo	Alto	6.089.278	6.403.909	25.511.011	318,9%	298,4%	6.337.394	6.667.387	25.698.942	305,5%	285,4%
Arándano	0	-	-	Alto	-	-	-3.548.937	-	-	-	-	-3.264.304	-	-
Arándano	1	-	-	Alto	-	-	-474.763	-	-	-	-	-425.761	-	-
Arándano	2	-	-	Alto	-	-	-295.232	-	-	-	-	-107.982	-	-
Arándano	3	-	-	Alto	-	-	895.463	-	-	-	-	1.212.897	-	-
Arándano	4	-	-	Alto	-	-	2.528.119	-	-	-	-	3.100.259	-	-
Arándano	5	-	-	Alto	-	-	4.243.967	-	-	-	-	5.055.178	-	-
Arándano	6	-	-	Alto	-	-	4.749.804	-	-	-	-	5.700.410	-	-
Arándano	7	-	-	Alto	-	-	5.718.580	-	-	-	-	6.873.664	-	-
Arándano	8 al 25	-	-	Alto	-	-	6.807.295	-	-	-	-	8.175.819	-	-
Frambuesa	0	Bajo	Bajo	Alto	-	-1.733.243	-2.027.243	-	17,0%	-	-1.562.778	-1.856.778	-	18,8%
Frambuesa	1	Bajo	Bajo	Alto	-	166.294	167.965	-	1,0%	-	298.485	335.428	-	12,4%
Frambuesa	2	Bajo	Bajo	Alto	2.118.208	2.232.524	2.995.223	41,4%	34,2%	2.613.910	2.754.106	3.695.276	41,4%	34,2%
Frambuesa	3	Bajo	Bajo	Alto	-	3.131.679	4.863.999	-	55,3%	-	3.892.408	5.897.658	-	51,5%
Frambuesa	4 al 12	Bajo	Bajo	Alto	-	4.095.477	6.404.717	-	56,4%	-	5.103.405	7.777.777	-	52,4%
Chacra casera (poroto verde)	-	Bajo	Bajo	Bajo	176.214	176.214	-	-	-	350.399	350.399	-	-	-
Papa	-	Bajo	Bajo	Bajo	373.377	373.377	443.465	18,8%	18,8%	614.183	612.810	684.270	11,4%	11,7%
Trigo	-	Bajo	Bajo	Bajo	107.876	107.876	107.876	0,0%	0,0%	114.147	114.147	114.147	0,0%	0,0%
Huerto Frutal Casero (Manzano)	0	Bajo	Bajo	Bajo	-	-254.316	-254.316	-	0,0%	-	-214.754	-214.754	-	0,0%
Huerto Frutal Casero (Manzano)	1	Bajo	Bajo	Bajo	-	-78.885	-78.885	-	0,0%	-	-57.151	-57.151	-	0,0%
Huerto Frutal Casero (Manzano)	2	Bajo	Bajo	Bajo	-	-21.135	-21.135	-	0,0%	-	-21.346	-21.346	-	0,0%
Huerto Frutal Casero (Manzano)	3	Bajo	Bajo	Bajo	-	-41.309	-41.309	-	0,0%	-	-19.217	-19.217	-	0,0%
Huerto Frutal Casero (Manzano)	4	Bajo	Bajo	Bajo	-	494	494	-	0,0%	-	22.987	22.987	-	0,0%
Huerto Frutal Casero (Manzano)	5	Bajo	Bajo	Bajo	-	78.226	78.226	-	0,0%	-	101.279	101.279	-	0,0%
Huerto Frutal Casero (Manzano)	6 al 25	Bajo	Bajo	Bajo	140.102	141.703	141.703	1,1%	0,0%	184.378	185.371	185.371	0,5%	0,0%
Murta	0	Bajo	Bajo	Alto	-	-4.215.443	-4.645.347	-	10,2%	-	-4.068.918	-4.357.577	-	7,1%
Murta	1	Bajo	Bajo	Alto	-195.913	-195.913	-459.015	134,3%	134,3%	-144.637	-144.637	-409.856	183,4%	183,4%
Murta	2	Bajo	Bajo	Alto	-	-54.838	-176.817	-	222,4%	-	27.452	58.271	-	112,3%
Murta	3	Bajo	Bajo	Alto	-	99.025	1.013.000	-	923,0%	-	212.457	1.392.862	-	555,6%
Murta	4	Bajo	Bajo	Alto	-	385.531	2.541.572	-	559,2%	-	577.416	3.236.352	-	460,5%
Murta	5	Bajo	Bajo	Alto	-	670.966	4.231.763	-	530,7%	-	941.292	5.238.896	-	456,6%
Murta	6 al 15	Bajo	Bajo	Alto	-	770.576	4.667.918	-	505,8%	-	1.087.882	5.834.137	-	436,3%
Avena Forrajera	-	Bajo	Bajo	Bajo	266.627	266.627	266.627	0,0%	0,0%	287.807	287.807	287.807	0,0%	0,0%
Pradera Mixta (Trébol-Ballica) Secano	3	Bajo	Bajo	Bajo	-295.037	-295.037	-295.037	0,0%	0,0%	-281.338	-279.705	-281.338	0,0%	0,6%
Bovinos Crianza Secano	-	Bajo	Bajo	Bajo	46.909	46.909	46.909	0,0%	0,0%	63.667	63.667	63.667	0,0%	0,0%
Ovinos Crianza Secano	-	Bajo	Bajo	Bajo	32.232	32.232	32.232	0,0%	0,0%	62.510	62.510	62.510	0,0%	0,0%
Cerdos Crianza Secano	-	Bajo	Bajo	Bajo	35.071	35.071	35.071	0,0%	0,0%	37.604	37.604	37.604	0,0%	0,0%
Pradera natural Secano	-	Bajo	Bajo	Bajo	-20.250	-20.250	-20.250	0,0%	0,0%	-18.455	-18.455	-18.455	0,0%	0,0%
Eucaliptus	0	Bajo	Bajo	Bajo	-	-693.000	-693.000	-	0,0%	-	-578.970	-578.970	-	0,0%
Eucaliptus	1 y 2	Bajo	Bajo	Bajo	-	-24.150	-24.150	-	0,0%	-	-14.973	-14.973	-	0,0%
Eucaliptus	3 a 9	Bajo	Bajo	Bajo	0	0	0	0	0,0%	0	0	0	0,0%	0,0%
Eucaliptus	10	Bajo	Bajo	Bajo	-	1.500.600	1.500.600	-	0,0%	-	1.615.512	1.615.512	-	0,0%
Pradera Mixta (Trébol-Ballica) Riego	3	Bajo	Bajo	Bajo	-295.037	-295.037	-285.325	-3,3%	-3,3%	-281.338	-279.705	-251.054	-10,8%	-10,2%
Bovinos Crianza Riego	-	Bajo	Bajo	Bajo	46.909	46.909	152.006	224,0%	224,0%	63.667	63.667	177.143	178,2%	178,2%
Ovinos Crianza Riego	-	Bajo	Bajo	Bajo	32.232	32.232	100.535	211,9%	211,9%	62.510	62.510	129.177	106,6%	106,6%
Cerdos Crianza Riego	-	Bajo	Bajo	Bajo	35.071	35.071	64.951	85,2%	85,2%	37.604	37.604	68.751	82,8%	82,8%
Pradera natural Riego	-	Bajo	Bajo	Bajo	-20.250	-20.250	-118.618	485,8%	485,8%	-18.455	-18.455	-100.773	446,0%	446,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivos.

El comparativamente menor desarrollo agrícola del área de estudio respecto de la zona central, hace que la oferta de productos agrícolas sea escasa y obligatoriamente provenga de otras zonas y eleve considerablemente los precios. Es así como estos precios se conservan en Situación Con Proyecto y producen altos márgenes al asociarlos con los rendimientos propios de esta situación productiva.

Se puede observar, al igual que en Situación Actual y Sin Proyecto, que los márgenes económicos en las praderas mixtas y naturales son negativos, debido a que la producción de forraje de esta superficie constituye un insumo en la producción ganadera, donde se manifiesta su utilidad económica.

7.3.3. Desarrollo del Riego

7.3.3.1. Métodos a Implementar

El método de riego que se emplee, deberá ajustarse a las características morfológicas y fisiológicas de los cultivos desarrollados y a su vez, suplir sus requerimientos hídricos, lo cual determinará en gran parte, el éxito productivo del emprendimiento propuesto. La metodología de riego permitirá al cultivo optimizar su rendimiento, sin menoscabar las condiciones del suelo que lo sustenta, ni del entorno en general. Por lo demás, los métodos de riego deben diseñarse para una determinada condición de operación, para lo cual corresponde considerar los siguientes factores:

- Factores de cultivo: Entre éstos se debe considerar la densidad de siembra o plantación, hábitos de crecimiento de la especie (o variedad dentro de la especie) y susceptibilidad a enfermedades.
- Factores relacionados con el agua de riego: Especialmente la disponibilidad en cantidad del recurso, su factibilidad de extracción y su calidad.
- Factores de suelo: Se debe considerar la pendiente del terreno a cultivar, su velocidad de infiltración y las características de textura, profundidad del suelo, presencia de estratas limitantes, pedregosidad, etc.
- Factores humanos: habilidades y competencia del personal, posibilidades de capacitación, en especial cuando se trata de métodos automatizados (diseño y manejo de contingencias propias de la manipulación del sistema de riego).

En este contexto, la elección de los métodos de riego a implementar depende, en gran medida, de las condiciones edafoclimáticas propias de la zona en la cual se desarrolla este proyecto, además de las variables relacionadas con los cultivos que se desarrollan o pretenden instaurar en los predios que componen el área de estudio. Las excepciones están dadas fundamentalmente por suelos de carácter no agrícola, en especial aquellos con Capacidad de Uso de clase VII y VIII. En estos, dada sus extremas limitaciones, se hace inviable la implementación de alguna metodología de riego localizado.

Dentro de la categoría de suelos de tipo agrícola, existen algunos que presentan mayores limitantes para el adecuado desarrollo del riego tradicional, entre los que se encuentran, suelos de clase VI o VII y que presentan características tales como: pendientes pronunciadas, que fluctúan entre un 2% y un 15%. La factibilidad de aplicar riego en ellos, vendrá acompañada de prácticas especiales de acondicionamiento y labores culturales que posibiliten su implementación. En este sentido, se recomienda desarrollar cultivos sobre camellones de tierra, idealmente que se orienten de forma perpendicular a la inclinación del terreno. En aquellos casos en donde la pendiente es aún mayor, se deberá implementar un sistema de terrazas, siguiendo la curva de nivel topográfico, que impida el deterioro del suelo producto de la erosión.

Se destaca que en las dos últimas décadas, la adopción de nuevas tecnologías de riego, de alta eficiencia y precisión, ha presentado un crecimiento significativo en Chile, lo cual se debe en gran medida, a la introducción de cultivos de alta rentabilidad y la intensificación de las explotaciones dentro del rubro agropecuario, producto a su vez, de la mayor demanda alimenticia mundial, la apertura de los mercados para la exportación y la necesidad de suministrar productos de alta calidad.

En consideración a lo señalado, para el presente Estudio se propone en su Situación con Proyecto, el desarrollo de las siguientes metodologías de riego, asociadas a sus respectivas actividades productivas:

- Sistemas de riego por goteo, orientado a la irrigación de huertos frutales y explotaciones menos tradicionales pero de alta incidencia, tales como frambuesas, murtas y arándanos.
- Sistemas de riego por cintas, diseñados para suplir las necesidades de hortalizas, tanto fuera como dentro de invernadero.

En cuanto a los sistemas de riego localizados, cuya principal característica se asocia, tal como su nombre lo indica, a una aplicación del agua de riego sobre un volumen limitado del suelo, en forma localizada y medida, para que de esta forma, la masa radicular que se desarrolla en dicha porción de suelo, extraiga el agua requerida por el cultivo.

En general, estos métodos se dividen en dos grandes grupos: Goteo y microaspersión, de los cuales, con el transcurso del tiempo y el avance de las tecnologías de riego, han emergido una serie de variantes, entre las que se destaca el riego por Cintas, orientado principalmente a cultivos hortícolas.

Los componentes básicos de un sistema de riego localizado incluyen una bomba, unidad de fertilización, filtros, instrumentos de monitoreo y medición del flujo, líneas de distribución o red matricial y los emisores (gotero, microjet, cinta). Los emisores son los últimos puntos del sistema por donde fluye el agua de riego al suelo en forma controlada.

Un emisor eficiente debe cumplir las siguientes características:

- Descarga baja, uniforme y constante (1 - 10 l/h)

- Presiones óptimas de funcionamiento de 6 a 25 m.c.a. (dependiendo del método a utilizar).
- Diámetros de la red matricial, acordes a los caudales y presiones de diseño.
- Equipos de filtrado equivalentes a los requerimientos de los emisores, para evitar daños por obturaciones.
- Económico y compacto.
- Resistencia a la contaminación química y ambiental, producida por las condiciones de calidad del agua de riego y contingencias propias del entorno (intrusión de raíces, piedras, daño mecánico, etc.), respectivamente.
- Poseer reducida pérdida de carga o de presión, en el punto de unión a la línea lateral.

El hecho de utilizar tuberías en la conducción del agua, disminuye prácticamente a 0% las perdidas por conducción.

Una de las principales ventajas de los métodos de riego localizado, es que permiten suministrar agua y fertilizantes en forma localizada a las plantas. El agua es conducida a través de una red de tuberías y entregada por medio de los emisores, lo cual, generará un bulbo de mojado, bajo el punto de emisión, cuya forma y tamaño dependerá del tipo de suelo, caudal del emisor y el tiempo de riego.

En el sistema de riego por goteo la emisión de agua se realiza a partir de pequeños dosificadores o gotero, los cuales comúnmente se encuentran ensartados en la línea lateral (gotero tipo botón), existiendo también nuevas tipologías contenidas en la misma línea lateral (goteos autoinsertos). En ambos casos, los goteros se espaciarán uniformemente, según lo estimado en la etapa de diseño del proyecto de riego. Existen numerosas marcas asociadas, las que ofrecen goteros adaptados a diversas condiciones de cultivo, suelos, topografías, etc. destacándose entre estos avances, la posibilidad de regar terrenos con irregular topografía, a través de emisores autocompensados, los cuales son capaces de entregar un caudal constante de agua, en un amplio rango de presiones de trabajo, lo cual se potencia aún más, por medio de la tecnología antidrenante, la cual evita el vaciado de las líneas laterales, una vez finalizado el ciclo de riego, cerrando de forma automática, todos los puntos de emisión una vez que este periodo se cumple. Este sistema de riego logra eficiencias de aplicación del orden de 90% a 95%. Para el área de estudio se ha decidido utilizar el valor 90%.

Las ventajas del riego localizado por goteo, se basan principalmente en que los requerimientos de agua para su funcionamiento, son significativamente menores que con otros métodos tradicionales. La razón principal del ahorro de agua es la pequeña porción de volumen de suelo que se moja con este sistema, humedad que es aprovechada directamente y en una gran proporción, por las raíces del cultivo. Además, se debe considerar que disminuye la superficie de evaporación y se minimiza la escorrentía superficial en el campo y la percolación profunda.

Otra ventaja, es la posibilidad de utilizar aguas con un cierto grado de salinidad, reduciendo los daños al cultivo, lo que es atribuible a la disminución de la concentración de la solución del suelo, debido a la alta frecuencia de riego utilizada para la mantención de adecuados contenidos de humedad en la zona radicular. Lo anterior, es producto de la formación de un bulbo radicular de humedecimiento, al interior del cual se desarrollan las raíces concentrándose las sales fuera de él, no afectando por lo tanto el desarrollo del cultivo.

Una variante del riego por goteo corresponde al riego por cinta, en la cual los laterales, que en caso del riego por goteo, son de polietileno rígido con emisores insertos o autoinsertos cada cierta distancia, son reemplazados por tuberías de polietileno de muy baja densidad y espesor, dentro de la cual se ubican los puntos de emisión, los cuales consisten en una red de laberintos por donde circula el agua, cuyo propósito es la regulación de la presión y caudales de salida de agua, los cuales presentan rangos de funcionamiento menores al de los goteros (presiones de funcionamiento optimas de 6 -7 m.c.a. y caudales que no superen los 5 L/s por metro lineal de cinta). Los puntos de emisión, generalmente se distancia entre 0,1 a 1,0 m, permitiendo descargas de entre 3 a 6 l/h. Esta tecnología, es utilizada principalmente en cultivos hortícolas, leguminosas, maíz y papas cultivadas en terrenos planos.

Entre las desventajas de estos sistemas de riego, se destaca la constante posibilidad de obstrucción de los emisores, las cuales se producen debido a elementos de origen físico, químico y/o biológico. Los elementos físicos que con mayor frecuencia obstruyen los emisores, son las partículas de arena, que logran pasar los filtros del cabezal de riego, fluyen por el torrente por la red matricial, hasta quedar atascados en el punto de emisión. Por su parte, los agentes biológicos capaces de generar obturaciones en los emisores, se generan a lo largo de la red de riego y/o en la fuente de agua, se componen principalmente de microalgas, bacterias y hongos, los cuales al aglutinarse, generan un especie de limo o "borra", que causa los taponamientos de los emisores. Por último, los agentes de origen químico, causales de obturaciones, provienen del precipitado de algunos minerales, provocada por la baja solubilidad de los mismos en el agua de riego, la que a su vez es determinada por factores tales como la temperatura, el pH, el potencial de reducción y la concentración de minerales en el agua. Los elementos más comunes que pueden causar obstrucciones por la precipitación y sedimentación son el calcio, magnesio, hierro, manganeso, siendo el carbonato de calcio, el precipitado más comúnmente generado. El agua que contiene altos niveles de estos elementos, y tiene un pH superior a 7,0, podría potencialmente causar la obstrucción de los goteros.

Cabe señalar que este sistema de riego ofrece al igual que el riego por goteo una alta eficiencias de aplicación, del orden de 80% a 95%. En este contexto se ha considerado utilizar un valor referencial de un 90% de eficiencia al igual que en el sistema por goteo.

El segundo método de riego localizado se refiere a la microaspersión, la cual se diferencia del gotero en la forma en que entrega el agua a los cultivos, la cual se hace en un área de mojado mayor a la del goteo, simulando una micro-lluvia delimitada a baja altura, la cual abarcará una profundidad de penetración de humedad menor, por lo que este método se acomoda mejor a aquellos cultivos, cuya mayor proporción de raíces absorbentes se encuentra entre los 0 y 50 cm de profundidad.

Existen pequeñas pero marcadas diferencias entre un microaspersor y un microjet, las cuales se centran principalmente en el modo en que estos entregarán el agua al cultivo; en el primero de los casos, el microaspersor cuenta con un dispositivo que les permite variar, aumentar o disminuir el diámetro de mojado, variando a su vez el ángulo del mismo. Por otro lado los microjets no cuentan con este mecanismo, entregando de forma mucho más localizada el recurso. Esta diferencia es de gran importancia al momento de seleccionar el tipo de emisor a ocupar, más aún en aquellas zonas en donde el viento es una condición inherente, factor el cual, provocará una merma más significativa en la eficiencia de entrega de agua por parte del microaspersor, provocando el denominado efecto “deriva”.

Al igual que en el caso del goteo, existen numerosos modelos y tipos de microaspersores y microjets, los cuales difieren en el caudal de trabajo, diámetros y ángulos de mojado e incluso en la posición de trabajo de estos dispositivos, la que generalmente se sirve de una pequeña estaca, en donde se sostiene el emisor, la cual deberá ser dispuesta correctamente, según la forma en que se pretenda mojar la superficie. En relación a esto último, también existen dispositivos que se pueden instalar en forma invertida, lo cual es ampliamente utilizado en invernaderos y viveros, en donde se utiliza tanto para riego, como para otras labores de manejo cultural, tales como: control de temperatura y humedad ambiental, fertilización y quemigación foliar, tratamientos hormonales, entre otros.

Una de las grandes ventajas de los sistemas de riego localizado, es la posibilidad de aplicar fertilizantes a la planta, a través del riego, al igual que otros tipos de productos solubles, para tratamientos fitosanitarios o reguladores de crecimiento, etc. procesos que permitirán calcular y entregar cantidades medidas de insumos, ajustadas estrictamente a las necesidades del cultivo, permitiendo además, su directo aprovechamiento al ser absorbido junto con el agua de riego. Esta práctica, genera importantes ahorros en insumos agrícolas, los que en la antigüedad eran entregados a los cultivos en forma menos pulcra, lo cual podría afectar tanto al mismo cultivo como a su entorno. Por ejemplo, el ahorro de fertilizantes se estima en un 25% a través de la técnica de fertirriego. Además, debido a que sólo se humedece una pequeña porción de superficie, manteniendo un buen estado del sistema radicular, se produce una precocidad del cultivo, junto con reducirse considerablemente la propagación de malezas.

7.3.3.2. Costos de Inversión y Operacionales

Se presentan los costos de inversión necesarios para la implementación de los sistemas de riego presurizado propuestos y sus correspondientes gastos de operación anual.

a) Costos de inversión

Los costos de inversión corresponden a aquellos en que se incurren para la adquisición de los bienes y servicios requeridos para la implementación del sistema de riego. Dentro de éstos se consideran las labores, materiales, equipos y servicios que se utilizan según la metodología de riego propuesta.

La implementación de un sistema de riego presurizado comprende el costo de implementos tales como: instrumentos de monitoreo, filtrado, fertirriego, matrickería, válvulas y emisores. En este caso, el objetivo del proyecto es distribuir el agua con una presión tal que el sistema tecnificado predial se pueda conectar directamente a la red, por lo que no se considerará en este el costo de equipos de bombeo.

En los Cuadros 7.3.3.2-1 a 7.3.3.2-2 se presentan los costos de inversión para los sistemas de riego por goteo y cintas respectivamente.

**CUADRO 7.3.3.2-1
INVERSIÓN Y COSTOS DE RIEGO POR GOTEO PARA 10 ha**

Inversiones	Unidad	Cantidad	Precio (\$/Unidad)	Subtotal (\$)
Línea D-Line Autocom. 16 mm 4 L/h 1,0 m (500 m)	m	33340	180	6.001.200
Polietileno - conexiones 16 mm 1,2 mm (liso; 400 m)	m	550	152	83.600
Fitting y accesorios goteo	un	80	1.200	96.000
Tubería PVC Clase 6 D = 90 mm	Tira	170	19.500	3.315.000
Tubería PVC Clase 6 D = 125 mm	Tira	30	27.500	825.000
Instrumentos de monitoreo	un	5	35.000	175.000
Válvulas cabezal de riego	un	5	17.473	87.365
Fitting y accesorios	%	15	6.800	102.000
Unidad de fertilización + filtros	un	1	650.000	650.000
Válvulas de sectores + fitting (10%)	un	10	150.000	1.500.000
Obras Anexas	un	1	700.000	700.000
Costo Total Directo				13.535.165
Diseño e instalación 12% inversión				1.353.517
Gastos generales e imprevistos (15%)				2.030.275
TOTAL DE INVERSIÓN PARA 10 HA				16.918.956
TOTAL DE INVERSIÓN POR HA				1.691.896

Fuente: Elaboración propia.

Estos costos se han obtenido de diversas fuentes bibliográficas publicadas por entidades tales como INIA, Universidad de Chile, Universidad de Talca, entre otras, además de la información propia de cada fabricante y empresas surtidoras de insumos de riego. Los valores han sido actualizados y corregidos a precios de Mayo de 2016. No se consideran economías de escala que signifiquen una diferencia entre predios de distinto estrato en relación a estos costos.

Cabe destacar, que las inversiones en las distintas metodologías de riego propuestas, se ajustan estrictamente a la realidad productiva de la zona de estudio, además de la potencialidad que esta presenta, en relación a las alternativas de cultivo que allí se podrían desarrollar. En este sentido, según lo expuesto en los Cuadros anteriores, se puede apreciar que tanto las inversiones en métodos

de riego por goteo, como por aspersión, los valores presentados se orientan a superficies de cultivo mayores que para un sistema de riego por cintas, esto porque las explotaciones desarrolladas bajo esta última metodología se orientan estrictamente a especies hortícolas, cultivadas bajo invernadero, cuya capacidad de expansión es menor a la de los cultivos instaurados al aire libre.

**CUADRO 7.3.3.2-2
INVERSIÓN Y COSTOS DE RIEGO POR CINTAS PARA 15 ha**

Inversiones	Unidad	Cantidad	Precio (\$/Unidad)	Subtotal (\$)
Cinta Toro Aquatraxx 5/8" 0,3 m (espesor 5.000; Rollo 3.962 m)	m	300.000	50	15.000.000
Polietileno - conexiones 16 mm 1,2 mm (liso; 400 m)	m	430	152	65.360
Fitting y accesorios cinta	un	80	1.200	96.000
Tubería PVC Clase 6 D = 75mm	Tira	320	12.590	4.028.800
Tubería PVC Clase 6 D = 90 mm	Tira	45	19.500	877.500
Instrumentos de monitoreo	un	5	35.000	175.000
Válvulas cabezal de riego	un	5	17.473	87.365
Fitting y accesorios cabezal	%	15	6.800	102.000
Unidad de fertilización + filtros	un	1	650.000	650.000
Válvulas de sectores + fitting (10%)	un	10	150.000	1.500.000
Obras Anexas	un	1	700.000	700.000
Costo Total Directo				23.282.025
Diseño e instalación 12% inversión				2.793.843
Gastos generales e imprevistos (15%)				3.492.304
TOTAL DE INVERSIÓN PARA 15 HA				29.568.172
TOTAL DE INVERSIÓN POR HA				1.971.211

Fuente: Elaboración propia.

b) Costos anuales del riego

Los costos anuales de riego se han diferenciados en costos fijos y costos operacionales o variables:

Costos fijos

Los costos fijos del riego corresponden a aquellos producidos independientemente del tiempo de uso que tengan los equipos o la infraestructura de riego y del nivel de producción.

Los costos fijos consideran la depreciación de los equipos e infraestructura y el interés del capital fijo invertido o costo alternativo del dinero.

La depreciación es la pérdida de valor de un bien por uso u obsolescencia. Para su cálculo se ha utilizado el método de depreciación lineal, el cual se explica a partir de la base de que el bien se deprecia en igual valor cada año, hasta el término de su vida útil, considerando un valor residual igual a cero. La depreciación depende de la vida útil de cada una de las componentes que conforman la inversión del sistema.

El interés al capital fijo refleja el costo alternativo del capital invertido, ya que existen otras posibilidades donde pueda invertirse y obtener beneficios, en este análisis se ha considerado una tasa de interés del 10% anual.

En el Cuadro 7.3.3.2-3 se presenta la vida útil considerada para cada una de las componentes de los métodos de riego.

**CUADRO 7.3.3.2-3
VIDA ÚTIL (AÑOS) DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES
DE LOS SISTEMAS DE RIEGO**

Elemento	Vida Útil (Años)
Motobomba	10
Tuberías y Acoples	18 - 20
Emisores (goteros, cintas)	8
Filtro de Arena	15
Filtro Malla	5
Equipo de fertirriego	10
Válvulas y Fittings	8
Programador y Material Eléctrico	15

Fuente: Elaboración propia.

Costos variables

Los costos variables son aquellos que se relacionan directamente con la operación de los sistemas de riego, éstos incluyen la mano de obra requerida, las reparaciones y la energía necesaria para su funcionamiento.

- Mano de obra: Corresponde al número de jornadas empleadas anualmente en la labor del riego. Este costo se ha considerado directamente en las fichas o estándares productivos y económicos.
- Energía eléctrica: Al no considerar equipos de bombeo, este ítem es igual a cero.
- Reparaciones: El costo de reparaciones considera un valor equivalente a un 5% del costo de inversión.

c) Costos Totales de los Sistemas de Riego

Considerando los antecedentes mencionados precedentemente, se incluye el Cuadro 7.3.3.2-4, en el cual se presentan los costos de inversión, costos fijos y operaciones por

hectárea para la utilización de los sistemas propuestos. Cabe destacar, que las cifras presentadas, se ajustan estrictamente a las características productivas de la zona de estudio y de la capacidad de expansión propuesta en la situación con proyecto.

**CUADRO 7.3.3.2-4
COSTOS POR HECTÁREA DE RIEGO TECNIFICADO**

Tipo Sistema	Inversión (\$)	Costo Anual (\$)		
		Reparaciones	Energía	Total
Goteo	1.691.896	84.595	0	84.595
Cinta	1.971.211	98.561	0	98.561

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

Entre los Cuadros 7.3.3.2-5 a 7.3.3.2-7 se muestran: la superficie incorporada al riego localizado en Situación con Proyecto, la inversión de riego tecnificado y los costos de mantención anual para el área de estudio respectivamente. Las inversiones para las demás alternativas están contempladas en las evaluaciones económicas respectivas, en base al uso del suelo respectivo.

**CUADRO 7.3.3.2-5
SUPERFICIE INCORPORADA AL RIEGO TECNIFICADO
EN SITUACIÓN CON PROYECTO**

Sector	Estrato	Superficie Incorporada (ha)					
		Escenario 1			Escenario 2		
		Goteo	Cintas	Total	Goteo	Cintas	Total
1	E1	0,3	2,3	2,6	0,3	2,3	2,6
	E2	19,8	11,1	30,9	19,8	11,1	30,9
	E3	18,9	3,3	22,3	18,9	3,3	22,3
	E4	52,7	11,5	64,2	52,7	11,5	64,2
	Total	91,8	28,2	120,0	91,8	28,2	120,0
2	E1	0,3	3,3	3,6	0,1	0,6	2,2
	E2	19,9	11,6	31,4	7,9	4,6	21,1
	E3	21,7	4,0	25,7	11,5	1,9	17,0
	E4	20,7	4,2	24,9	12,6	1,6	17,0
	Total	62,7	23,0	85,7	32,1	8,7	57,3
Total S1 y S2		154,4	51,3	205,7	123,8	36,9	177,3
AE		30,4	6,6	37,0	30,4	6,6	37,0
Total General		184,8	57,9	242,7	154,2	43,5	214,3

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.3.3.2-6
INVERSIÓN EN RIEGO TECNIFICADO
SUPERFICIE INCORPORADA EN SITUACIÓN CON PROYECTO

Sector	Estrato	Inversión por Método de Riego (\$)					
		Escenario 1			Escenario 2		
		Goteo	Cintas	Total	Goteo	Cintas	Total
1	E1	439.071	4.604.015	5.043.086	439.071	4.604.015	5.043.086
	E2	33.521.490	21.822.227	55.343.717	33.521.490	21.822.227	55.343.717
	E3	32.043.136	6.572.436	38.615.572	32.043.136	6.572.436	38.615.572
	E4	89.229.627	22.682.310	111.911.937	89.229.627	22.682.310	111.911.937
	Total	155.233.324	55.680.988	210.914.311	155.233.324	55.680.988	210.914.311
2	E1	575.568	6.457.660	7.033.227	238.618	1.275.643	1.514.261
	E2	33.587.761	22.823.126	56.410.887	13.360.968	8.983.305	22.344.273
	E3	36.793.650	7.794.169	44.587.820	19.386.076	3.687.597	23.073.673
	E4	35.056.144	8.307.169	43.363.313	21.250.515	3.151.116	24.401.631
	Total	106.013.123	45.382.124	151.395.247	54.236.177	17.097.662	71.333.839
Total S1 y S2	261.246.446	101.063.111	362.309.558	209.469.501	72.778.650	282.248.150	
AE	51.388.173	13.062.953	64.451.127	51.388.173	13.062.953	64.451.127	
Total General	312.634.620	114.126.065	426.760.685	260.857.674	85.841.603	346.699.277	

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.3.3.2-7
COSTO MANTENCIÓN ANUAL RIEGO TECNIFICADO
SUPERFICIE INCORPORADA EN SITUACIÓN CON PROYECTO

Sector	Estrato	Mantenimiento por Método de Riego (\$)					
		Escenario 1			Escenario 2		
		Goteo	Cintas	Total	Goteo	Cintas	Total
1	E1	21.954	230.201	252.154	21.954	230.201	252.154
	E2	1.676.075	1.091.111	2.767.186	1.676.075	1.091.111	2.767.186
	E3	1.602.157	328.622	1.930.779	1.602.157	328.622	1.930.779
	E4	4.461.481	1.134.115	5.595.597	4.461.481	1.134.115	5.595.597
	Total	7.761.666	2.784.049	10.545.716	7.761.666	2.784.049	10.545.716
2	E1	28.778	322.883	351.661	11.931	63.782	75.713
	E2	1.679.388	1.141.156	2.820.544	668.048	449.165	1.117.214
	E3	1.839.683	389.708	2.229.391	969.304	184.380	1.153.684
	E4	1.752.807	415.358	2.168.166	1.062.526	157.556	1.220.082
	Total	5.300.656	2.269.106	7.569.762	2.711.809	854.883	3.566.692
Total S1 y S2	13.062.322	5.053.156	18.115.478	10.473.475	3.638.932	14.112.408	
AE	2.569.409	653.148	3.222.556	2.569.409	653.148	3.222.556	
Total General	15.631.731	5.706.303	21.338.034	13.042.884	4.292.080	17.334.964	

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

7.3.4. Habilitación de Terrenos

La habilitación de terrenos en situación con proyecto está destinada por una parte, para dar uso productivo a sitios que actualmente resultan potenciales para este fin, y por otra, para

habilitar terrenos que actualmente se destinan para fines agrícolas, pero que requiere mejores condiciones para renovar o cambiar el cultivo actual.

Considerando el actual uso de suelo en el área de estudio, la habilitación de terrenos, estará enfocada de la siguiente forma:

- Habilidad de sitios actualmente orientados a cultivos anuales bajo régimen de secano, por lo general sobre suelos de poca profundidad y porcentajes de pedregosidad elevados, lo que se traduce en bajas productividades.
- Habilidad de sitios actualmente destinados a el aprovechamiento de praderas naturales, en ocasiones mezcladas con especies forrajeras tales como ballica y trébol, también desarrollados bajo un régimen de secano y orientados al sustento alimenticio de la reducida masa ganadera criada en la zona.
- Habilidad de sitios sin uso productivo, representados por superficies potencialmente aptas para un uso agrícola dentro del predio, con suelos compactados, eventualmente con un alto grado de pedregosidad y presencia de arbustos, malezas y vegetación nativa menor.

A continuación se detalla entre los Cuadros 7.3.4-1 al 7.3.4-3 los costos de habilitación de suelos para las tres situaciones.

**CUADRO 7.3.4-1
COSTOS DE HABILITACIÓN DE TERRENOS
CON PRESENCIA ACTUAL DE CULTIVOS ANUALES (\$/ha)**

Labor	Unid.	Cantidad/ha	Precio/un (\$)	Costo/ha (\$)
Rotura y descompactación (Subsolador)	JM	1,00	92.000	92.000
Volteo de suelo (Arado vertedera)	JM	0,50	92.000	46.000
Nivelación (Motoniveladora)	JM	0,30	172.000	51.600
COSTO TOTAL				189.600

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 7.3.4-2
COSTOS DE HABILITACIÓN DE TERRENOS
CON PRESENCIA ACTUAL DE PRADERAS NATURALES Y MIXTAS (\$/ha)**

Labor	Unid.	Cantidad/ha	Precio/un (\$)	Costo/ha (\$)
Rotura y descompactación (Subsolador)	JM	1,00	92.000	92.000
Volteo de suelo (Arado vertedera)	JM	0,50	92.000	46.000
Limpia con Rastrillo (Arado cincel)	JM	0,30	92.000	27.600
Retiro de desechos (Mano de obra)	JH	5,00	18.000	90.000
Retiro de desechos (camión)	JM	0,50	92.000	46.000
Nivelación (Motoniveladora)	JM	0,30	92.000	27.600
COSTO TOTAL				329.200

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7.3.4-3
COSTOS DE HABILITACIÓN DE TERRENOS
ACTUALMENTE SIN USO CON POTENCIAL PRODUCTIVO (\$/ha)

Labor	Unid.	Cantidad/ha	Precio/un (\$)	Costo/ha (\$)
Corte, limpia y apilado	JH	6,00	18.000	108.000
Rotura y descompactación (Subsolador)	JM	1,00	92.000	92.000
Retiro de desechos (camión)	JM	1,50	92.000	138.000
Despedradura y Retiro de desechos (Mano de obra)	JH	5,00	18.000	90.000
Volteo de suelo (Arado vertedera)	JM	0,50	92.000	46.000
Limpia con Rastrillo (Arado cincel)	JM	0,30	92.000	27.600
Nivelación (Motoniveladora)	JM	0,30	172.000	51.600
COSTO TOTAL				553.200

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

Debido a la diversidad de escenarios posibles de habilitación y la imposibilidad de determinar específicamente en forma precisa qué cambio se generó en cada caso, se ha decidido calcular un valor ponderado de habilitación, en relación a la superficie de cada sitio posible de habilitar dada la situación actual en el área de estudio (ver Cuadro 7.3.4-4)

CUADRO 7.3.4-4
COSTOS DE HABILITACIÓN PONDERADO POR HECTÁREA

Tipo de Habilitación	Costo (\$/ha)	Factor Ponderación	Costo Ponderado (\$/ha)
Actualmente con Praderas Cultivadas	329.200	0,20	65.161
Actualmente con Cultivos Anuales	189.600	0,57	108.184
Actualmente sin Producción	553.200	0,23	128.051
Costo Total Ponderado (\$/ha)			301.396

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se determinó la superficie de cultivos a ser incorporados (Cuadro 7.3.4-5), la cual se multiplicó por el valor ponderado para obtener el costo total de habilitación (Cuadro 7.3.4-6). Este costo es distribuido a lo largo de los años de incorporación de los cultivos en Situación Con Proyecto.

**CUADRO 7.3.4-5
SUPERFICIE DE CULTIVOS INCORPORADOS
SITUACIÓN CON PROYECTO**

Sector	Estrato	Superficie Incorporada (ha)	
		Esc 1	Esc 2
1	E1	2,3	2,3
	E2	28,9	28,9
	E3	22,0	22,0
	E4	64,1	64,1
	Total	117,2	117,2
2	E1	2,7	1,3
	E2	30,3	20,0
	E3	25,4	16,6
	E4	24,9	17,0
	Total	83,2	54,9
Total S1 y S2		200,4	172,1
AE		37,0	37,0
Total General		237,4	209,1

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 7.3.4-6
COSTOS DE HABILITACIÓN
SITUACIÓN CON PROYECTO**

Sector	Estrato	Costo Habilitación (ha)	
		Esc 1	Esc 2
1	E1	685.411	685.411
	E2	8.713.206	8.713.206
	E3	6.616.258	6.616.258
	E4	19.311.150	19.311.150
	Total	35.326.025	35.326.025
2	E1	800.954	380.783
	E2	9.126.846	6.020.672
	E3	7.641.221	5.016.498
	E4	7.515.081	5.123.919
	Total	25.084.103	16.541.872
Total S1 y S2		60.410.128	51.867.897
AE		11.151.634	11.151.634
Total General		71.561.762	63.019.531

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

7.3.5. Inversión en Infraestructura de Invernaderos

Para la Situación con Proyecto, se considera la inclusión de cultivos protegidos, para lo cual se plantea la inversión en infraestructura de invernaderos, la cual en primera instancia, consistirá en la habilitación de una superficie estándar de 1000 m², con la cual los agricultores, independiente del estrato al que pertenezcan, podrán iniciar una explotación intensiva de productos hortícolas, potenciada por la inversión en riego localizado asociado a dichos cultivos.

A continuación, en el Cuadro 7.3.5-1, se presentan los costos de inversión para una superficie de 1000 m² de invernaderos, los cuales se compondrán por una batería de cinco módulos de 200 m² cada uno.

**CUADRO 7.3.5-1
INVERSIÓN Y COSTOS EN INFRAESTRUCTURA DE INVERNADEROS**

Inversiones	Unidad	Cantidad	Valor Unitario S/IVA	Valor Unitario C/IVA	Subtotal (\$)	Periodicidad de recambio de materiales
Plástico 0,2 mm dimensionado Techos	m ²	447,2	504	\$ 600	\$ 268.213	2 años
Plástico 0,2 mm dimensionado Laterales	m ²	114,8	504	\$ 600	\$ 68.852	2 años
Plástico 0,2 mm dimensionado Cortinas	m ²	188,6	504	\$ 600	\$ 113.115	2 años
Polines Impregnados 3"x2,44 m	un	13	\$ 2.092	\$ 2.489	\$ 32.363	6 años
Tapas de pino 1X4"X4	un	32	\$ 714	\$ 850	\$ 27.189	6 años
Listón Pino impregnado 2x2"x3m	un	30	\$ 1.288	\$ 1.533	\$ 45.982	6 años
Clavos de 2 1/2"	Kg	5	\$ 1.000	\$ 1.190	\$ 5.950	6 años
Clavos de 4"	kg	5	\$ 1.000	\$ 1.190	\$ 5.950	6 años
Clavos de 3"	kg	5	\$ 1.000	\$ 1.190	\$ 5.950	6 años
Charlata 1/2x1"x4 MT	un	150	\$ 110	\$ 131	\$ 19.635	6 años
						-
Costo total directo					\$ 593.199	-
						-
Diseño e instalación					\$ 475.000	-
Gastos generales e imprevistos (10%)					\$ 106.820	-
						-
Total de inversión por invernadero (200 m²)					1.175.019	-
Total de inversión para 0,1 ha					5.875.093	-
Total de inversión para 1,0 ha					58.750.935	-

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al mantenimiento de un invernadero tradicional, se debe considerar, que estas estructuras se compone principalmente de un soporte sólido, generalmente construido en base de madera, debido a su menor costo, aunque existen otros materiales tales como metal y PVC, que si bien, poseen un valor de adquisición mayor, poseen un rango de duración mayor y se adaptan a distintas zonas de emplazamiento, las cuales poseen características condicionantes tales como la intensidad de los vientos existentes, radiación solar, frecuencia e intensidad de precipitaciones (tanto de agua, nieve o granizos).

Por otro lado se encuentra la cubierta o filme plástico, la cual se encargará de otorgar las características de ambiente protegido y controlado que otorga un invernadero. Esta cubierta es un material sintético, que se utiliza como cubierta para invernaderos y son el resultado de la mezcla adecuada de polímeros, principalmente polietileno de baja densidad y copolímero EVA y una serie de aditivos que les confieren sus propiedades (duración, termicidad, difusión de luz, entre otros.). En el mercado existen diversos tipos de cubiertas, las que poseen características especiales tales como,

filtros ultravioletas con dobles o hasta triples capas plásticas (lo que aumenta su duración) aditivos antigoteo o anticondensación y antipolvo, láminas térmicas e incluso selectivas de rangos de difusión lumínica y de ajuste de fotoperiodo (utilizadas principalmente en cultivos de flores de corte).

En cuanto a la tecnología de invernadero propuesta para la Situación con Proyecto del presente estudio, en la que se consideran estructuras tradicionales de madera y considerando las características climáticas de la zona, se establece que este tipo de estructuras tendrán una duración seis años. Por su parte las cubiertas plásticas, al tratarse de un material tradicional y de tecnología estándar, poseen una durabilidad de dos años (dos temporadas de cultivo), momento en que se recomienda su recambio. El detalle de la periodicidad de recambio de materiales se puede observar en el Cuadro 7.3.5-1 anteriormente presentado.

A continuación, en el Cuadro 7.3.5-2, se presenta la superficie con invernaderos considerada en la Situación con Proyecto. Cabe destacar que dicha superficie considera tanto, la superficie incorporada en cada estrato de superficie de predios, como también aquella infraestructura existente, la cual dependiendo de su condición estructural, se incorporará al rubro de Hortalizas bajo Invernadero, estandarizando de esta forma, las características de este tipo de explotaciones, facilitando de este modo su contabilización dentro del área de estudio y los análisis productivos y financieros asociados a ellas.

**CUADRO 7.3.5-2
SUPERFICIE INCORPORADA CON INVERNADEROS
EN SITUACIÓN CON PROYECTO**

Sector	Estrato	Superficie Incorporada Invernaderos (ha)	
		Esc 1	Esc 2
1	E1	0,5	0,5
	E2	1,0	1,0
	E3	0,6	0,6
	E4	1,9	1,9
	Total	4,0	4,0
2	E1	0,9	0,5
	E2	1,0	0,2
	E3	0,0	0,0
	E4	0,7	0,5
	Total	2,5	1,1
Total S1 y S2		6,5	5,1
AE		1,1	1,1
Total General		7,6	6,2

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente el Cuadro 7.3.5-3 resume las inversiones necesarias para habilitar los invernaderos en el área de estudio, cuyos valores serán distribuidos según la incorporación de cultivos y la renovación de materiales en el horizonte de evaluación.

CUADRO 7.3.5-3
INVERSIÓN DE INVERNADEROS
EN SITUACIÓN CON PROYECTO

Sector	Estrato	Inversión en Invernaderos (\$)			
		Escenario 1		Escenario 2	
		Inversión Estructuras (\$)	Reposición Plásticos (\$)	Inversión Estructuras (\$)	Reposición Plásticos (\$)
1	E1	30.493.396	11.682.804	30.493.396	11.682.804
	E2	57.178.341	21.906.492	57.178.341	21.906.492
	E3	34.784.476	13.326.826	34.784.476	13.326.826
	E4	112.672.413	43.167.697	112.672.413	43.167.697
	Total	235.128.626	90.083.818	235.128.626	90.083.818
2	E1	51.482.437	19.724.244	28.081.329	10.758.679
	E2	55.958.288	21.439.058	10.761.165	4.122.879
	E3	0	0	0	0
	E4	41.265.142	15.809.736	26.833.541	10.280.619
	Total	148.705.867	56.973.039	65.676.034	25.162.176
Total S1 y S2		383.834.493	147.056.857	300.804.660	115.245.995
AE		64.889.092	24.860.679	64.889.092	24.860.679
Total General		448.723.585	171.917.536	365.693.753	140.106.673

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

7.3.6. Acumulación de agua

Particularmente en el Escenario 2, en el cual se ha definido que en el Sector 2 existan cultivos que sean regados con métodos tradicionales, como surcos y tendido, es necesaria la consideración de obras que permitan acumular los recursos entregados diariamente por el proyecto para ser utilizado con un caudal mayor los días de riego de dichos cultivos.

De acuerdo a lo anterior, se seleccionó un estanque flexible tipo Tarpulín de 25.000 L, cuyo uso se ha masificado en los últimos años debido a su facilidad de transporte e instalación, además de las altas prestaciones que posee. Además, tal como se indica en el Cuadro 7.3.6-1, se contempla todos los elementos para ser abastecido directamente desde la tubería de distribución general y los elementos de descarga.

Además se estimó un costo de mantención anual del 5% del costo total.

Finalmente, se presenta el Cuadro 7.3.6-2 con el costo total de inversión y mantención para el área de estudio.

**CUADRO 7.3.6-1
COSTOS DE INSTALACIÓN ACUMULADOR**

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
Válvula bola 2" latón / acero (sectores de riego)	un	1	18.325	18.325
Válvula Bronce compuerta 2" DURA PN10 (presurización / impulsión)	un	1	14.706	14.706
Válvula Retención Horizontal Bronce 1 1/2" (presurización)	un	2	14.382	28.763
Estanque Tarpulín 25 m ³	un	1	1.686.512	1.686.512
Válvula de pie Bronce con canastillo 1 1/2"(impulsión bomba centrífuga)	un	1	14.477	14.477
Tubería PVC Clase 6 D = 75 mm	Tira	10	10.580	105.800
Fitting (10% del costo de las válvulas)	%	10	101.747	101.747
Instalación	Gl	1	186.073	186.073
Total				2.156.402

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 7.3.6-2
INVERSIÓN Y MANTENCIÓN ACUMULACIÓN ESCENARIO 2**

Sector	Estrato	Inversión (\$)	Mantenimiento Anual (\$)
1	E1	0	0
	E2	0	0
	E3	0	0
	E4	0	0
	Total	0	0
2	E1	34.502.435	1.725.122
	E2	58.222.859	2.911.143
	E3	15.094.815	754.741
	E4	8.625.609	431.280
	Total	116.445.717	5.822.286
Total S1 y S2		116.445.717	5.822.286
AE		0	0
Total General		116.445.717	5.822.286

Fuente: Elaboración propia.

7.3.7. Gastos Indirectos Generales

Estos gastos, al igual que en las Situaciones Actual y Sin Proyecto, corresponden a gastos indirectos declarados por los agricultores en los estudios de caso, modificados en base a una serie de criterios que se describen a continuación:

- **Administración:** Se omitió los gastos referidos a este ítem, debido a que no se prevé en una situación con proyecto la contratación de un empleado o encargado de campo, debido a que no existen predios que por su extensión en términos de superficie y diversidad de cultivos lo amerite.
- **Contribuciones:** No se consideró este gasto debido a que el valor de la tierra no debiera cambiar con el desarrollo del proyecto.
- **Contabilidad:** Se consideró un aumento en los gastos de este ítem suponiendo mayor movimiento contable y mayor diversidad de rubros en Situación Con Proyecto.
- **Movilización:** Producto del aumento del ritmo productivo y el flujo comercial generado por los predios, el agricultor requiere invertir más en este ítem de gastos en Situación Con Proyecto. Se estima su incorporación en el Estrato 1, que en la actualidad no contemplaba gastos en este ítem, un aumento en los gastos de movilización de alrededor de un 10% en los predios del Estrato E2, un 30% en los del estrato 3, mientras que para el Estrato 4, las cifras se incrementan drásticamente, debido a que en este último caso, si bien, los predios poseen una superficie considerablemente mayor, en la actualidad son escasamente explotadas, existiendo una gran proporción de superficie disponible, la cual producto del escenario propuesto para la Situación con Proyecto, se incorporará de forma activa a la producción hortofrutícola.
- **Comunicaciones:** Una gestión más nutrida en movimiento productivo y comercial requiere de un mayor gasto en comunicaciones en Situación Con Proyecto, por lo que se espera un leve aumento, proporcional a la magnitud de las explotaciones por estrato de predios.
- **Mantenición:**
 - **Cercos y/o caminos interiores:** Se prevé un leve aumento, alrededor de un 10% aproximadamente, dado que los tamaños prediales no cambian pero sí los niveles productivos y la inversión intrapredial.
 - **Construcciones, tales como bodegas y depósitos:** Este tipo de gasto no fue considerado, debido a la baja inversión intrapredial en Situación Actual, el bajo nivel tecnológico general y el pequeño tamaño predial promedio.
 - **Acequias y vertientes:** si bien estas prácticas son realizadas en la actualidad, en la Situación con Proyecto no son contempladas, dado que el escenario productivo propuesto, contempla la utilización de sistemas de riego localizados, para lo cual no se necesita de estas labores. De todas formas cabe destacar, que a pesar de lo anterior, la utilización de las fuentes de agua actualmente existentes (principalmente quebradas y vertientes), podrá seguir siendo considerada por los agricultores, pero las mantenciones asociadas a ello, serán responsabilidad del propio agricultor y no se endosarán al ítem de mantenciones del presente estudio.
- **Operación del sistema de Distribución:** Se incorporó un costo relacionado con la operación y mantención del sistema de captación y conducción del agua de riego.

En general se incorporaron gastos que en Situación Actual no existían, diferenciando en algunos casos, posibles variaciones de gastos de acuerdo a la estratificación de los predios, esto en consideración a que los predios de estratos mayores (E4 y E5), podrían alcanzar niveles de producción mayor, lo que en consecuencia involucra nuevas labores y nuevas inversiones que se deben costear, dado lo básico y precario de la agricultura en Situación Actual.

Los gastos indirectos generales en Situación Con Proyecto se muestran en el Cuadro 7.3.7-1, diferenciando los valores por hectárea y Predio Promedio.

En el caso del predio promedio del Área de Expansión (AE) se estimó un gasto total a precios de mercado y sociales de \$515.291 (\$343.527/ha) para los Escenarios 1 y 2'.

CUADRO 7.3.7-1
GASTOS INDIRECTOS GENERALES POR HECTÁREA Y PREDIO PROMEDIO
SITUACIÓN CON PROYECTO

SECTOR	ITEM	E1		E2		E3		E4	
		\$ Prom	\$/ha	\$ Prom	\$/ha	\$ Prom	\$/ha	\$ Prom	\$/ha
1	Administración	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contribuciones	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contabilidad	60.000	95.643	120.000	47.473	180.000	24.426	180.000	11.280
	Movilización	75.000	119.554	300.000	118.683	750.000	101.776	1.200.000	75.202
	Comunicaciones (teléfono y otros)	36.161	57.642	62.346	24.665	115.207	15.634	79.655	4.992
	Mantención y arreglo de cercos y /o caminos	60.000	95.643	250.000	98.903	450.000	61.066	800.000	50.134
	Mantención de construcciones	60.000	95.643	100.000	39.561	120.000	16.284	150.000	9.400
	Mantención de acequias y sistema de riego	0	0	0	0	0	0	0	0
	Operación Sistema de Distribución	36.000	57.386	36.000	14.242	36.000	4.885	36.000	2.256
	Electricidad sistemas impulsión	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total Precios de Mercado	327.161	521.510	868.346	343.527	1.651.207	224.071	2.445.655	153.265
	Total Precios Sociales	327.161	521.510	868.346	343.527	1.651.207	224.071	2.445.655	153.265
2	Administración	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contribuciones	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contabilidad	55.471	95.643	119.713	47.473	185.181	24.426	131.353	11.280
	Movilización	69.339	119.554	299.283	118.683	771.589	101.776	875.686	75.202
	Comunicaciones (teléfono y otros)	33.431	57.642	62.197	24.665	118.523	15.634	58.127	4.992
	Mantención y arreglo de cercos y /o caminos	55.471	95.643	249.403	98.903	462.954	61.066	583.791	50.134
	Mantención de construcciones	55.471	95.643	99.761	39.561	123.454	16.284	109.461	9.400
	Mantención de acequias y sistema de riego	0	0	0	0	0	0	0	0
	Operación Sistema de Distribución	33.283	57.386	35.914	14.242	37.036	4.885	26.271	2.256
	Electricidad sistemas impulsión	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total Precios de Mercado	302.465	521.510	866.272	343.527	1.698.738	224.071	1.784.689	153.265
	Total Precios Sociales	302.465	521.510	866.272	343.527	1.698.738	224.071	1.784.689	153.265

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

7.3.8. Programa de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica

7.3.8.1. Aspectos Generales

En términos generales, en el desarrollo de la actividad agrícola es posible reconocer diferentes sistemas y subsistemas, al interior de los cuales se llevan a cabo numerosas actividades.

La agricultura fue durante decenios el sector más tradicional y conservador de la economía nacional, en el sentido de las técnicas de explotación, administración, comercialización, etc. Sin embargo, en el último tiempo, producto de la globalización e internacionalización económica nacional, se producen nuevos requerimientos al sector agrícola, proceso que está siendo liderado por el sector frutícola y vitivinícola exportador.

Hoy en día existen numerosas áreas que están excluidas del proceso modernizador y requieren de apoyo estatal con el fin de enfrentar los nuevos desafíos con posibilidades reales de alcanzar niveles superiores de eficiencia. Estos sectores son, en su mayor parte, pequeños productores agrícolas localizados en áreas marginales que en muchos casos se encuentran en condiciones de extrema pobreza.

Entre los sistemas o actividades agrícolas, el riego es uno de los más trascendentes y, de su correcto funcionamiento, depende gran parte el resultado del proceso productivo agropecuario.

En este sentido, cabe señalar que el riego eficiente ofrece innumerables ventajas para el productor agrícola. Cuando se emplean métodos de riego de baja eficiencia, normalmente se utiliza el doble del agua que la que realmente consumen los cultivos. Por esto, cuando se emplean métodos de mayor eficiencia, es posible ampliar las áreas actualmente cultivadas o mejorar la seguridad de riego.

La tecnología permite un mayor control sobre el uso del agua de riego, lo que se traduce en aumentos de productividad y disminución de costos de operación, lo que trae consigo una inmediata mejoría en la competitividad y una mayor flexibilidad para responder a las variaciones de demanda y precio de los mercados.

En resumen un riego eficiente trae consigo las siguientes ventajas:

- Disminución al máximo de los riesgos de producción, asegurando un rendimiento uniforme.
- Inclusión de una variedad de cultivos adaptables en la zona siendo posible una rotación de alternativas más ventajosas.
- Aumento en el volumen de producción debido al rendimiento uniforme y más alto.
- Incremento de la seguridad de riego.
- Disminución de costos de producción.
- Aumento de la competitividad y mayor flexibilidad ante el mercado.

Estas ventajas no se presentan solamente a partir de la incorporación del riego, más bien conjuntamente con la adopción tecnológica de métodos de riego de mayor eficiencia y una constante capacitación y apoyo a los agricultores.

Hasta el momento el apoyo del Estado es importante sobre el sector agrícola y en el sistema de riego ha significado la operación directa de numerosos sistemas y el financiamiento de la construcción de numerosas obras con este objeto.

Considerando lo anteriormente expuesto, es importante para los usuarios de los sectores de influencia del proyecto que se adopten las mejores decisiones en torno a los cultivos a introducir en el nuevo sistema y a los métodos de riego por implementar. Esto asegurará a futuro un desarrollo sostenido de la agricultura.

De esta manera, en el presente proyecto se ha contemplado la ejecución de un programa de aplicación tecnológica en sistemas de riego y cultivos. Este programa será enfocado a través de la implementación de MODEMS o Parcelas Demostrativas y UVAL o Unidades de Validación por un periodo de cuatro a seis años, dependiendo del estrato de tamaño predial.

Se debe indicar que para que exista una real participación de los agricultores en el programa y se logren metas exitosas, es necesario establecer una estrecha relación con las organizaciones de usuarios presentes en el área de estudio.

Las organizaciones e instituciones existentes en el área de estudio, por su parte, deberán facilitar la ejecución del programa tanto en lo referente al proceso de selección de predios demostrativos como en el trabajo directo con los agricultores para la selección de proyectos, en la convocatoria a eventos de difusión y en cualquier otra acción que requiera coordinación con los usuarios.

Si bien en el área de estudio no se identificaron predios que se destaquen por un nivel técnico y empresarial alto en el rubro agrícola, no se descarta que esta situación se pueda presentar de forma aislada en el área de estudio. En este caso, el o los predios en cuestión se obviarían en la integración al programa de aplicación tecnológica que se plantea en este proyecto, atendiendo a que en este tipo de predios se alcanzan mayores rendimientos y eficiencia en los procesos de forma autónoma.

7.3.8.2. Implementación y Promoción

Con el objeto de proporcionar apoyo directo y constante a los agricultores beneficiados por el presente programa, es necesario instalar una oficina en el área de estudio. Esta oficina debe ser equipada con toda la infraestructura necesaria para llevar a cabo en forma eficiente y expedita el programa de aplicación tecnológica.

El equipamiento de la oficina debe incluir como mínimo los siguientes elementos:

- Computadores con sus respectivas impresoras.
- Teléfono y Fax.
- Línea de Internet.

- Mobiliario adecuado (escritorios, sillas, estantes, mesa de reuniones, etc.).

El programa debe contar con la participación directa de Ingenieros Agrónomos y técnicos agrícolas o agricultores expertos en el uso de sistemas de riego, que puedan satisfacer los requerimientos de los agricultores de la zona.

El Ingeniero Agrónomo jefe del programa debe dirigir y coordinar la totalidad del programa, mientras que los técnicos cumplirán su función esencialmente en terreno, promoviendo y aplicando el programa directamente a los agricultores beneficiados. La participación de agricultores con experiencia en el uso de sistemas de riego, queda como posibilidad abierta, frente a un apoyo conjunto o suplementario a la labor de los técnicos agrícolas, considerando que estos podrían tener mayor cercanía con los agricultores locales, quienes eventualmente recepcionarían de mejor forma las técnicas transmitidas.

Durante la implementación del programa se deben identificar los líderes. Esto consiste en reconocer en cada organización los líderes legales (Presidente, Tesorero, etc.) y aquellos naturales existentes en el área. Utilizando un catastro de las organizaciones comunitarias (de Riego, Juntas de Vecinos, etc.), se puede tomar contacto con los directivos y los líderes naturales a los cuales se les invitará a formar parte y promover el programa de aplicación tecnológica.

Posteriormente, se deben organizar reuniones de promoción con los líderes y aquellos primeros agricultores contactados por ellos. De esta manera, se da a conocer y se fomenta el interés por el programa por parte de las personas asistentes. Se espera que por medio de una o dos reuniones se pueda masificar el interés y participación a la totalidad de los beneficiarios.

Durante esta etapa se procede a efectuar contactos con instituciones existentes en la zona, sean ellas públicas o privadas, con el objeto de promover y traspasar los conocimientos que se adquieran en el transcurso del proyecto.

Durante el programa es indispensable contar con la asesoría de especialistas en temas tales como medio ambiente, agroeconomía, fertilidad de suelos, riego, manejo de plagas y gestión.

7.3.8.3. Descripción del Programa

Módulos Demostrativos de Riego y Unidades de Validación

Se utilizan dos instrumentos de terreno para la validación de tecnologías, por una parte las unidades de validación o UVAL y por otra los módulos demostrativos o MODEMS.

Las Unidades de Validación o UVAL corresponden a parcelas en donde se establecen y demuestran tecnologías de riego aplicadas a sistemas productivos alternativos. Del trabajo efectuado en las UVAL se espera que se produzcan respuestas tanto en el corto como en el mediano plazo.

Los MODEMS corresponden a unidades de trabajo ubicadas en las propiedades de los agricultores (beneficiarios del programa), donde se efectúan diversas actividades de validación y transferencia de tecnologías a los agricultores. Tienen por objeto promover a corto plazo y de forma directa las ventajas de la aplicación de nuevas tecnologías hacia los productores directamente beneficiados con el programa, así como también indirectamente a los agricultores vecinos al área del proyecto.

Con el objeto de optimizar el negocio agrícola, tanto en las UVAL como en los MODEMS, descritos anteriormente, se debería efectuar un diagnóstico de los rubros en estudio tanto en los aspectos productivos como económicos.

Para el establecimiento de estas unidades se deben considerar los siguientes aspectos:

- La validación de los sistemas productivos y las tecnologías a implementar se deben realizar en forma local.
- Se debe promover la participación tanto de las organizaciones de regantes como de los propios agricultores en la validación de los proyectos seleccionados.
- Los proyectos de validación deben crear efectos institucionales integrados a las respectivas áreas.
- Se debe proporcionar una total cobertura a los agricultores durante el proceso, a través de asistencia técnica y capacitación.
- Durante la validación de los sistemas productivos y tecnológicos se debe dar énfasis a la gestión empresarial.
- Se deben apoyar y asesorar los procesos de comercialización.
- Los proyectos deben crear condiciones adecuadas, para que al término de la ejecución de los mismos se pueda perpetuar a través del sector privado y/o a través de organizaciones regionales del sector público.

Se propone la implementación de una Unidad de Validación (UVAL) en una parcela donde el personal que desarrolle el proyecto de transferencia, evalúe y ajuste tecnologías de riego para el área de estudio. La UVAL deberá contar con tres sectores de trabajo: pradera, hortalizas y frutales, en las cuales se evaluarán alternativas productivas nuevas o ya explotadas en el área, con tecnologías de riego asociadas a sistemas por aspersión, goteo y cintas. Los resultados que se vayan obteniendo en esta unidad de validación deberán ser irradiados a los diferentes módulos demostrativos (MODEMS), de modo de transferir la tecnología validada para el área de estudio hacia los agricultores beneficiarios del programa.

Antes de la elaboración del programa, se debe considerar y tomar como base en los diseños y del estudio en sí, el diagnóstico de la situación actual que enfrenta el área, de cuyo análisis se podrán determinar las distintas tipologías de agricultores que la conforman. Estas tipologías pueden ser coincidentes con los predios promedio y niveles tecnológicos determinados para el presente estudio.

Una vez determinadas las tipologías de agricultores, en conjunto con las organizaciones de agricultores se procederán a elegir las ubicaciones de los Módulos demostrativos, de manera que sean representativos del universo y estén lo más accesible posible a todos los agricultores.

Considerando la zona en estudio, el suelo, clima y las actuales tendencias del mercado, se prevé la implementación de tres módulos o parcelas demostrativas, en las cuales se presenten las técnicas de manejo de los sistemas de riego, y los manejo agronómicos para cultivos representativos de la UVAL, asociados a pradera, frutales y hortalizas.

De modo de promover diferentes opciones en el manejo de los sistemas de riego propuestos, se deja como posibilidad abierta, utilizar una de estas parcelas demostrativas para la exposición de equipos de riego, ante lo cual, se debe tomar contacto con las diferentes empresas existentes en la zona para que se instalen y promuevan sus productos.

Las parcelas deben estar disponibles para ser visitadas por toda la comunidad, actividad que estará apoyada por el jefe del programa y los técnicos agrícolas. Con el objetivo de proporcionar una mayor utilidad a los módulos se organizarán días de campo cada dos meses en donde además de entregar capacitación y transferencia se debe dar un aire de camaradería con el propósito de que éstos sean más atractivos y amenos, para integrar de esta forma a los agricultores a participar en forma activa en el programa.

Actividades de Transferencia

Conjuntamente con las actividades de validación tecnológica, se aplican diferentes metodologías para transferir el conocimiento de las UVAL y MODEMS, tanto a los técnicos y profesionales del programa, como a los agricultores líderes de éste.

En este contexto, las actividades de transferencia se han dividido en actividades de capacitación, extensión y difusión.

En las actividades de capacitación, se debe realizar al menos un curso anual de actualización en técnicas de riego para los profesionales a cargo de las transferencias tecnológicas.

En extensión, las actividades deben estar dirigidas a realizar días de campo generales y específicos, así como reuniones y giras técnicas con grupos de agricultores en temas específicos relacionadas con la propuesta tecnológica ofrecida.

En cuanto a las actividades de difusión, estas deben incluir la emisión de boletines informativos referidos a instruir en el manejo de cultivos y sistemas de riego, e informar en cuanto al avance del programa y su evolución en el tiempo, siendo distribuidos en los días de campo a la totalidad de los beneficiarios del programa. Complementariamente, se debe contemplar la realización de videos explicativos que transmitan de forma clara y sencilla el uso de los diferentes sistemas de riego implementados, las técnicas de manejo de los principales cultivos a desarrollar en la zona, y otras temáticas que tiendan a potenciar la productividad agrícola de los beneficiarios del programa.

Formación de Grupos de Interés

La identificación de grupos de interés, compuestos por agricultores que desarrollan opciones productivas o sistemas productivos similares, se basa exclusivamente en la realidad actual que enfrentan en el área de estudio y en las inquietudes detectadas por parte de los agricultores.

Según lo anterior, se deben considerar una serie de medidas y recomendaciones, referentes a la investigación agropecuaria y transferencia tecnológica, factor clave para el adecuado cumplimiento y establecimiento perdurable en el tiempo de estos grupos de interés.

Entre éstos grupos, se podría contemplar la introducción nuevas especies frutales y hortalizas, mejoramiento en técnicas de riego, habilitación de suelos, entre otros. Dichas medidas deben considerar el trabajo que se encuentran desarrollando en el área de estudio diversas instituciones del sector público, tales como INDAP, SAG, INIA, FOSIS, CORFO y otros, más algunas instituciones y empresas del sector privado, tales como cooperativas, ONGs, instituciones financieras, universidades, etc.

De acuerdo a las metas proyectadas en las distintas alternativas del estudio, se plantearán nuevas acciones que deberían desarrollar las instituciones antes mencionadas, para dar una cobertura adecuada a los requerimientos de las mismas.

Al respecto, es importante destacar que actualmente se ha puesto en marcha mecanismos de concursabilidad en el Fondo de Promoción de Exportaciones Agropecuarias, el cual es gestionado en conjunto con PROCHILE y el sector privado. Esta innovación operativa busca ampliar el uso de estos fondos hacia empresas de pequeño y mediano tamaño, especializadas en nuevos rubros y localizadas en regiones.

Durante el programa se debe considerar el trabajo en conjunto con aquellas instituciones que prestan apoyo a la actividad agropecuaria y que son necesarias para el logro de las metas del programa de desarrollo propuesto. El criterio técnico al respecto es que las medidas de implementación del programa agropecuario, que se genere con ocasión del programa, cuenten con apoyo técnico y crediticio adecuado.

Por otra parte, se encuentra disponible para los agricultores algunos instrumentos CORFO, tales como FAT y PROFOS y el programa de capturas tecnológicas desarrollado por el Ministerio de Agricultura a través del FIA.

Todas las medidas y herramientas de desarrollo antes mencionadas deben ser consideradas tomando en cuenta algunos conceptos fundamentales para lograr un resultado efectivo integralmente. Uno de los más importantes en relación al desarrollo de la pequeña agricultura principalmente, es el de asociatividad desde el punto de vista comercial y técnico, en la compra de insumos, tecnología y en la venta conjunta de la producción, obteniendo mejores resultados económicos manejando la escala productiva en relación a la de comercialización.

Es por lo anterior que la capacitación que reciba el agricultor, cual fuere la fuente, organismo estatal o privado de transferencia, debe considerar el concepto de asociatividad en los ya mencionados aspectos.

Creación de una Cartera de Proyectos

Se deberían identificar los impactos que signifique la puesta en funcionamiento de diferentes proyectos, ya sean de mejoramiento de canales, construcción de nuevas obras de riego, tecnificación del riego, programas de transferencia técnica que se estén efectuando en la actualidad en la zona de estudio, etc.

De acuerdo a las potencialidades de la zona se definirá una cartera de proyectos para ser financiados por la Ley 18.450 o a través del Programa de INDAP, CORFO, etc.

7.3.8.4. Costos del Programa

En la determinación de los costos del programa propuesto se han considerado los siguientes elementos:

- Personal: Se ha considerado un agrónomo y una secretaria.
- Unidades de Validación y Parcelas Demostrativas: Se considera que el valor de la mano de obra es absorbido directamente por el agricultor, debido a que este recibirá los beneficios de la producción. El programa financiará la tecnificación del riego, el uso de maquinaria y los insumos necesarios.

Para determinar los costos de las parcelas se han considerado los cultivos asociados a praderas, frutales y hortalizas más representativos del área de riego, según la asignación de cultivos en Situación Con Proyecto. La composición de las parcelas se indica a continuación:

- a) Parcela 1(UVAL): 1 ha de Arándanos
- b) Parcela 2 (MODEMS 1): 0,1 ha de hortalizas en invernadero.

En el Cuadro 7.3.8.4-1 se presenta una descripción de los aspectos involucrados en el programa de asistencia técnica y transferencia tecnológica y su costo unitario.

CUADRO 7.3.8.4-1
COSTO UNITARIO ÍTEMES PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA
Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
SITUACIÓN CON PROYECTO

Item	Costo Unitario (\$)	Descripción
Ingeniero Agrónomo	1.100.000	1 profesional
Secretaria	350.000	1 secretaria
Oficina	Arriendo Oficina	Arriendo 12 meses al año
	Gastos Oficina	Gastos 12 meses al año
	Computadores	2 equipos para todo el programa
	Impresoras	2 equipos para todo el programa
	Mobiliario	1 juego completo para todo el programa
Material Divulgativo	Fotocopias	1 vez al año
	Videos	1 vez al año
	Presentaciones y Diaporamas	1 vez al año
Visitas Tecnológicas Agricultores	550.000	2 veces al año
Charlas Especialistas	400.000	2 veces al año
Unidad de Validación y Modulo Demostrativo	Adquisición	Inversión 1 vez para todo el programa
	Mantención	Mantención 12 meses al año
Movilización	Vehículo	1 camioneta para todo el programa
	Mantención Vehículo	Mantención 12 meses al año
	Combustible	Combustible 12 meses al año

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

La duración del programa en un predio promedio y estrato en particular dependerá del grado de estabilización de los márgenes económicos agrícolas, como un parámetro concreto de la internalización de las prácticas y recomendaciones entregadas. Para este proyecto se ha considerado como meta un 80% de estabilización, lo que repercute en la duración del programa según lo indicado en el Cuadro 7.3.8.4-2.

CUADRO 7.3.8.4-2
DURACIÓN PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA
Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Estrato	Duración (Años)
E1	8
E2	8
E3	7
E4	7
AE	8

Fuente: Elaboración propia.

Considerando que el programa ha sido diseñado para un total de 145 predios (120 en los Sectores 1 y 2, además de un estimativo de 25 predios en el Área de Expansión), se tiene que el costo por concepto de transferencia tecnológica asciende a los \$404.150/predio en el primer año (año 1), \$257.533/predio desde el año 2 al 8 del horizonte de evaluación. El Cuadro 7.3.8.4-3 muestra un resumen de los costos anual del programa de asistencia técnica aplicado a todos los agricultores del valle.

**CUADRO 7.3.8.4-3
COSTO ANUAL PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA
Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
SITUACIÓN CON PROYECTO**

ITEM		Costo (\$)	
		Año 1	Año 2 a 8
Ingeniero Agrónomo		13.200.000	13.200.000
Secretaria		4.200.000	4.200.000
Oficina	Arriendo Oficina	1.800.000	1.800.000
	Gastos Oficina	1.200.000	1.200.000
	Computadores	650.000	0
	Impresoras	47.000	0
	Mobiliario	1.250.000	0
Material Divulgativo	Fotocopias	55.500	55.500
	Videos	600.000	600.000
	Presentaciones y Diaporamas	138.500	138.500
Visitas Tecnológicas Agricultores		1.100.000	1.100.000
Charlas Especialistas		800.000	800.000
Unidad de Validación y Modulo Demostrativo	Adquisición	5.095.483	0
	Mantenición	1.888.657	1.888.657
Movilización	Vehículo	8.950.000	0
	Mantenición Vehículo	1.074.000	1.074.000
	Combustible	2.040.000	2.040.000
Gastos Generales		4.408.914	2.809.666
Total		48.498.054	30.906.323
Promedio por Agricultor		404.150	257.553

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en el Cuadro 7.3.8.4-4 se detallan los costos por año para cada uno de los predios promedio, junto a su respectiva expansión al total de cada estrato de tamaño y el área de estudio. Estos costos han sido calculados de acuerdo al número de predios.

CUADRO 7.3.8.4-4
COSTOS TOTAL PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
SITUACIÓN CON PROYECTO

Sector	Estrato	Costo Anual por Predio (\$)			Costo Total por Predio (\$)	Predios Beneficiados	Costo Total Predio Expandido (\$)
		Año 1	Año 2 a 7	Año 8			
1	E1	404.150	257.553	257.553	2.207.019	12	26.484.232
	E2	404.150	257.553	257.553	2.207.019	34	75.038.656
	E3	404.150	257.553	0	1.949.467	8	15.595.733
	E4	404.150	257.553	0	1.949.467	12	23.393.599
2	E1	404.150	257.553	257.553	2.207.019	16	35.312.309
	E2	404.150	257.553	257.553	2.207.019	27	59.589.521
	E3	404.150	257.553	0	1.949.467	7	13.646.266
	E4	404.150	257.553	0	1.949.467	4	7.797.866
Total S1 y S1						120	256.858.182
Área de Expansión AE		404.150	257.553	257.553	2.207.019	25	54.439.809
Total General						145	311.297.991

Nota: Precios referidos a Mayo de 2016

Fuente: Elaboración propia.

7.4. BENEFICIOS AGRÍCOLAS EN SITUACIÓN CON PROYECTO

Los márgenes netos se calculan a partir de la ponderación de los márgenes brutos unitarios resultantes de las fichas técnico económicas de cultivo con respecto al área regada por cada Predio Promedio. Posteriormente se descuentan los gastos indirectos generales y la aplicación de los programa de asistencia técnica, tecnificación del riego y habilitación de suelos. Es importante recordar que para la Situación Sin Proyecto y Con Proyecto el año cero (0) del horizonte de evaluación corresponde a la Situación Actual Agropecuaria.

En los Cuadros 7.4-1 y 7.4-2 se encuentra el análisis de los flujos para el horizonte en el área total del proyecto. Además, en el Anexo 7-3 (digital) se presenta dicha información a precios sociales y de mercado para cada Predio Promedio y los predios expandidos por estrato.

CUADRO 7.4-2
FLUJOS DE MÁRGENES NETOS EN SITUACIÓN CON PROYECTO PRECIOS SOCIALES (VALORES EN \$) ESCENARIO 1

Item		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	
Margen Bruto																		
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	5.558.406	8.285.293	17.599.852	23.053.626	32.827.274	42.141.834	48.729.506	54.183.280	56.910.167	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143
		Hortalizas Invernadero	18.208.663	29.776.688	68.929.095	92.065.146	133.888.916	173.041.323	200.625.704	223.761.755	235.329.780	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169
	Frutales	Frambuesa	8.034.730	3.483.359	345.189	11.242.812	36.934.372	68.248.173	109.835.229	164.835.754	219.618.606	259.504.450	302.512.130	349.177.987	385.588.120	404.941.144	389.770.103	345.667.201
		Arándano	0	-13.783.912	-29.365.654	-31.619.448	-26.953.811	-22.524.909	10.114.567	68.859.269	128.874.231	219.753.559	293.038.707	399.290.860	474.034.465	546.476.235	602.523.393	642.663.140
		Murta	0	-10.606.156	-22.209.884	-23.065.625	-19.533.628	-18.872.474	758.346	38.457.621	71.245.441	117.986.992	146.139.569	200.935.460	229.531.139	253.160.585	269.906.226	281.103.230
	Praderas y Ganado	Bovinos Crianza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ovinos/cerdos Crianza		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Subtotal Riego		31.801.799	17.155.271	35.298.599	71.676.511	157.163.124	242.033.947	370.063.353	550.097.680	711.978.225	906.910.313	1.051.355.717	1.259.069.619	1.398.819.036	1.514.243.277	1.571.865.034	1.579.098.883	
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	5.767.763	5.479.375	4.521.044	3.944.268	2.883.882	1.925.551	1.255.608	678.832	390.444	0	0	0	0	0	0	0
		Papa	14.698.769	14.433.507	13.428.996	12.898.472	12.046.149	11.041.638	10.302.390	9.771.866	9.506.604	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529
	Frutales	Trigo	2.198.883	2.138.570	1.901.903	1.781.277	1.595.753	1.359.086	1.182.732	1.062.106	1.001.793	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623
		Huerto Casero	2.110.396	2.143.973	2.022.355	1.900.498	1.779.117	1.596.331	1.413.306	1.291.449	1.169.352	1.108.660	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325
	Praderas	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Avena Forrajera	3.409.125	3.399.216	3.359.581	3.339.764	3.310.037	3.270.402	3.240.675	3.220.858	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949
		Bovinos Crianza	2.542.349	2.535.451	2.507.858	2.494.061	2.473.366	2.445.773	2.425.078	2.411.282	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383
	Forestal	Ovinos/cerdos Crianza	10.466.814	10.432.353	10.294.509	10.225.587	10.122.204	9.984.360	9.890.977	9.812.055	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594
		Pino	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737
		Eucaliptus	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321
Subtotal Secano		42.532.157	41.900.504	39.374.305	37.921.984	35.548.565	32.961.198	31.038.824	29.586.504	28.799.176	28.225.796	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	
Total Margen Bruto		74.333.956	59.055.775	74.672.904	109.598.496	192.711.689	274.995.145	401.102.177	579.684.183	740.777.401	935.136.109	1.079.459.178	1.287.173.079	1.426.922.496	1.542.346.737	1.599.968.495	1.607.202.343	
Costos																		
Costos Indirectos y GG		35.699.635	40.713.474	58.705.304	68.732.981	85.838.018	103.829.849	116.807.841	126.835.517	131.849.356	135.976.401	135.976.401	135.976.401	135.976.401	135.976.401	135.976.401	135.976.401	
Tecnificación del Riego		0	22.404.936	54.249.586	48.409.282	60.145.128	77.920.260	75.242.737	59.477.005	55.619.190	42.283.590	52.601.496	21.338.034	21.338.034	21.338.034	21.338.034	42.676.068	
Invernaderos		0	89.744.717	37.744.406	52.000.311	124.128.224	104.205.569	57.667.061	210.512.042	86.588.765	86.383.818	178.434.387	138.589.076	72.127.913	230.434.697	86.588.765	86.383.818	
Habilitación de Suelos		0	3.578.088	8.283.652	7.156.176	8.409.021	11.068.300	10.274.860	7.156.176	3.703.456	5.569.296	0	0	0	0	0	0	
Asistencia Técnica y TT		0	58.467.099	37.259.289	37.259.289	37.259.289	37.259.289	37.259.289	37.259.289	37.259.289	29.275.156	0	0	0	0	0	0	
Acumulación Intrapredial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total Costos		35.699.635	214.908.313	196.242.239	213.558.040	315.779.681	334.283.267	297.251.788	441.240.030	309.695.203	268.347.265	372.581.579	295.903.511	229.442.349	387.749.132	243.903.200	265.036.287	
Total Margen Neto		38.634.321	-155.852.539	-121.569.335	-103.959.544	-123.067.992	-59.288.122	103.850.389	138.444.153	431.082.198	666.788.843	706.877.598	991.269.568	1.197.480.148	1.154.597.604	1.356.065.294	1.342.166.056	
Item																		
Margen Bruto																		
Riego	Cultivos Anuales	Chacra Casera	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	60.096.143	
		Hortalizas Invernadero	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169	249.569.169
	Frutales	Frambuesa	315.903.062	300.503.967	270.766.109	251.545.460	265.884.222	280.249.266	299.678.305	302.512.130	349.177.987	385.588.120	404.941.144	389.770.103	345.667.201	315.903.062	300.503.967	0
		Arándano	664.063.490	679.470.403	690.467.408	690.467.408	690.467.408	690.467.408	690.467.408	690.467.408	690.467.408	690.467.408	690.467.408	642.160.125	557.531.643	486.231.108	421.850.004	0
		Murta	284.000.815	259.194.618	219.190.809	189.934.986	165.066.902	123.127.934	100.158.631	109.457.825	113.845.563	146.387.073	146.139.569	200.935.460	229.531.139	253.160.585	269.906.226	0
	Praderas y Ganado	Bovinos Crianza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ovinos/cerdos Crianza		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Subtotal Riego		1.573.632.679	1.548.834.300	1.490.089.638	1.441.613.166	1.431.083.844	1.403.509.920	1.399.969.656	1.412.102.675	1.463.156.271	1.532.107.913	1.551.213.433	1.542.531.000	1.442.395.295	1.364.960.068	1.301.925.509	0	
Secano	Cultivos Anuales	Chacra Casera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Papa	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529	9.393.529
	Frutales	Trigo	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623	992.623
		Huerto Casero	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325	986.325
	Praderas	Murta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Avena Forrajera	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949	3.210.949
		Bovinos Crianza	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383	2.404.383
	Forestal	Ovinos/cerdos Crianza	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594	9.777.594
		Pino	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737	922.737
		Eucaliptus	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321	415.321
Subtotal Secano		28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	28.103.460	
Total Margen Bruto		1.601.736.139	1.576.937.760	1.518.193.098	1.469.716.626	1.459.187.305	1.431.613.380	1.428.073.116	1.440.206.135	1.491.259.731	1.560.211.374	1.579.316.894	1.570.634.461	1.470.498.756	1.393.063.528	1.330.028.		

7.5. MANO DE OBRA AGRÍCOLA

Tal como en la Situación Actual Agropecuaria, la mano de obra agrícola se desprende de las labores identificadas en las fichas técnico-económicas de la Situación Con Proyecto de cada cultivo en plena producción.

En el Cuadro 7.5-1 se presenta un resumen de las jornadas totales mensuales por hectárea de cada cultivo. La Información para el área expandida se puede apreciar para los Escenarios 1 y 2 en los Cuadros 7.5-2 y 7.5-3, respectivamente.

Se puede observar en estos cuadros que el empleo agrícola, producto de la mayor superficie cultivada con diversidad de especies, experimenta una distribución de mayor uniformidad en el año. Se trata de una situación donde los cultivos llevan implícita una mayor inversión y en general, una mayor cantidad de labores, aparte de la mayor cantidad de superficie cultivada, fundamentalmente ligado al rubro agrícola.

El aumento de superficies de cultivo es la resultante de un escenario con una mayor seguridad de riego y la aplicación de nuevas tecnologías para el manejo agrícola, por lo cual la agricultura demanda mucho más mano de obra que en Situación Actual. Bajo este escenario es posible prever que en el área de estudio, en Situación Con Proyecto, se experimente un aumento en el número poblacional, disminuyendo la actual emigración de personas y familias a otros centros poblado.

Dada una situación con proyecto, la oferta laboral agrícola aumentaría significativamente como se ha planteado, con una variación estimativa de la demanda de jornadas laborales anuales, que supera en forma significativa con respecto a la Situación Actual. Esto producto de la necesidad de mano de obra en nuevos rubros agrícolas y la incorporación de nuevas superficies de cultivo.

CUADRO 7.5-1
JORNADAS AGRÍCOLAS POR HECTÁREA EN RUBROS PRODUCTIVOS
SITUACIÓN CON PROYECTO

Rubro	Cultivo	Tipo	Jornadas por Hectárea												
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Cultivos Anuales	Chacra Casera	JHm	3,81	3,81	2,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17	5,67	3,17	5,81	29,06
		JHf	5,13	5,13	3,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	4,67	1,17	5,13	26,34
	Hortalizas Invernadero	JHm	0,00	18,50	11,00	0,00	0,00	18,50	11,00	0,00	0,00	18,50	11,00	0,00	88,50
		JHf	1,00	10,75	7,25	0,00	1,00	10,75	7,25	0,00	1,00	10,75	7,25	0,00	57,00
Frutales	Frambuesa	JHm	75,25	73,50	0,00	0,00	7,35	7,35	0,00	0,00	2,19	4,92	4,92	1,75	177,22
		JHf	75,25	73,50	0,00	0,00	7,35	7,35	0,00	0,00	0,52	1,75	1,75	1,75	169,22
	Arándano	JHm	2,36	2,36	2,36	2,36	0,00	30,00	0,00	3,00	3,00	5,36	47,42	47,42	145,62
		JHf	0,64	0,64	0,64	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	98,89	98,89	200,99
	Murta	JHm	69,41	69,41	1,91	1,29	0,00	24,00	0,00	0,63	0,63	2,58	2,58	2,58	175,00
		JHf	60,00	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120,00
Praderas y Ganadería	Bovinos Crianza	JHm	1,32	1,32	1,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	1,32	1,32	8,86
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ovinos/cerdos Crianza	JHm	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,13	0,13	0,13	0,24	1,02
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal Riego		JHm	152,19	168,94	19,28	4,01	7,72	80,22	11,37	3,99	10,43	37,47	70,53	59,11	625,28
		JHf	142,02	150,02	11,85	0,64	8,35	18,10	7,25	0,00	2,69	17,81	109,06	105,77	573,55
Cultivos Anuales	Chacra Casera	JHm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Papa	JHm	4,58	3,08	0,00	14,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	4,08	4,58	38,15
		JHf	0,68	0,68	0,00	18,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,68	0,68	23,85
	Trigo	JHm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,30	1,00	0,00	0,00	1,80
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frutales	Huerto Casero	JHm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75	1,75	0,00	0,00	0,00	3,50
		JHf	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00
	Murta	JHm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Praderas	Avena Forrajera	JHm	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,30	1,00	0,00	0,00	5,80
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Bovinos Crianza	JHm	1,32	1,32	1,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	1,32	1,32	8,86
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ovinos/cerdos Crianza	JHm	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,13	0,13	0,13	0,24	1,02
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Forestal	Pino	JHm	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	3,36
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eucaliptus	JHm	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	3,36
		JHf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal Secano		JHm	6,50	7,00	3,93	15,78	0,93	0,93	0,93	3,68	3,36	10,01	6,09	6,70	65,85
		JHf	0,68	0,68	0,00	28,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,68	0,68	33,85

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivo.

CUADRO 7.5-2
MANO DE OBRA AGRÍCOLA SITUACIÓN CON PROYECTO. TOTAL ÁREA
ESCENARIO 1

Rubro	Cultivo	Superficie (ha)	Tipo	Jornadas Total Área de Estudio												Total
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Cultivos Anuales	Chacra Casera	51,8	JHm	197	197	137	0	0	0	0	0	216	294	164	301	1.507
			JHf	266	266	205	0	0	0	0	0	60	242	60	266	1.366
	Hortalizas Invernadero	9,7	JHm	0	180	107	0	0	180	107	0	0	180	107	0	859
			JHf	10	104	70	0	10	104	70	0	10	104	70	0	554
Frutales	Frambuesa	53,3	JHm	4.012	3.918	0	0	392	392	0	0	117	262	262	93	9.448
			JHf	4.012	3.918	0	0	392	392	0	0	28	93	93	93	9.022
	Arándano	84,5	JHm	199	199	199	199	0	2.534	0	253	253	452	4.005	4.005	12.298
			JHf	54	54	54	54	0	0	0	0	0	54	8.351	8.351	16.974
	Murta	48,7	JHm	3.379	3.379	93	63	0	1.168	0	30	30	125	125	125	8.519
			JHf	2.921	2.921	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.841
Praderas y Ganadería	Bovinos Crianza	0,0	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ovinos/cerdos Crianza	0,0	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal Riego		248,0	JHm	7.787	7.873	536	262	392	4.273	107	284	616	1.313	4.663	4.524	32.631
			JHf	7.262	7.264	330	54	402	496	70	0	98	494	8.576	8.710	33.756
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Papa	13,7	JHm	63	42	0	204	0	0	0	0	0	96	56	63	524
			JHf	9	9	0	249	0	0	0	0	0	41	9	9	327
	Trigo	8,7	JHm	0	0	0	0	0	0	0	4	3	9	0	0	16
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frutales	Huerto Casero	5,3	JHm	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	19
			JHf	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Murta	0,0	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Praderas	Avena Forrajera	11,2	JHm	0	22	22	0	0	0	0	6	3	11	0	0	65
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bovinos Crianza	37,8	JHm	50	50	50	12	12	12	12	12	12	12	50	50	334
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ovinos/cerdos Crianza	195,3	JHm	9	9	9	9	9	9	9	9	26	26	26	47	199
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forestal	Pino	10,1	JHm	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eucaliptus	4,5	JHm	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal Secano		286,6	JHm	126	128	86	230	26	26	26	45	57	158	136	163	1.206
			JHf	9	9	0	302	0	0	0	0	41	9	9	381	
Jornadas Totales			JHm	7.913	8.001	622	491	418	4.299	132	329	674	1.471	4.799	4.688	33.837
			JHf	7.272	7.273	330	357	402	496	70	0	98	535	8.585	8.720	34.137
Jornadas Permanentes			JHm	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	4.722
			JHf	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	1.575
Empleo Permanente			JHm	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	-
			JHf	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	-
Jornadas Temporales			JHm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.115
			JHf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.562

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivo.

CUADRO 7.5-3
MANO DE OBRA AGRÍCOLA SITUACIÓN CON PROYECTO. TOTAL ÁREA.
ESCENARIO 2

Rubro	Cultivo	Superficie (ha)	Tipo	Jornadas Total Área de Estudio												
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Cultivos Anuales	Chacra Casera	47,0	JHm	179	179	124	0	0	0	0	0	196	266	149	273	1.366
			JHf	241	241	186	0	0	0	0	0	55	219	55	241	1.238
	Hortalizas Invernadero	8,6	JHm	0	160	95	0	0	160	95	0	0	160	95	0	765
			JHf	9	93	63	0	9	93	63	0	9	93	63	0	492
Frutales	Frambuesa	42,3	JHm	3.186	3.112	0	0	311	311	0	0	93	208	208	74	7.503
			JHf	3.186	3.112	0	0	311	311	0	0	22	74	74	74	7.164
	Arándano	74,7	JHm	176	176	176	176	0	2.241	0	224	224	400	3.543	3.543	10.880
			JHf	48	48	48	48	0	0	0	0	0	48	7.388	7.388	15.016
	Murta	38,8	JHm	2.693	2.693	74	50	0	931	0	24	24	100	100	100	6.789
			JHf	2.328	2.328	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.655
Praderas y Ganadería	Bovinos Crianza	4,3	JHm	6	6	6	1	1	1	1	1	1	1	6	6	38
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ovinos/cerdos Crianza	4,3	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal Riego		220,0	JHm	6.239	6.325	475	228	313	3.645	97	250	539	1.137	4.101	3.996	27.344
			JHf	5.811	5.821	297	48	320	404	63	0	86	434	7.580	7.703	28.566
Cultivos Anuales	Chacra Casera	0,0	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Papa	21,0	JHm	96	65	0	312	0	0	0	0	0	147	86	96	801
			JHf	14	14	0	381	0	0	0	0	0	63	14	14	500
	Trigo	15,1	JHm	0	0	0	0	0	0	0	8	5	15	0	0	27
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frutales	Huerto Casero	6,4	JHm	0	0	0	0	0	0	0	11	11	0	0	0	22
			JHf	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Murta	0,0	JHm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Praderas	Avena Forrajera	11,5	JHm	0	23	23	0	0	0	0	6	3	12	0	0	67
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bovinos Crianza	38,3	JHm	51	51	51	12	12	12	12	12	12	12	51	51	339
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ovinos/cerdos Crianza	199,1	JHm	10	10	10	10	10	10	10	10	26	26	26	48	203
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forestal	Pino	10,1	JHm	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eucaliptus	4,5	JHm	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
			JHf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal Secano		305,9	JHm	160	152	87	338	26	26	26	50	62	216	166	198	1.508
			JHf	14	14	0	445	0	0	0	0	0	63	14	14	564
Jornadas Totales			JHm	6.400	6.477	563	565	339	3.671	123	300	601	1.353	4.267	4.195	28.852
			JHf	5.825	5.835	297	493	320	404	63	0	86	497	7.594	7.717	29.131
Jornadas Permanentes			JHm	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	4.652
			JHf	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	1.923
Empleo Permanente			JHm	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	-
			JHf	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	-
Jornadas Temporales			JHm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.200
			JHf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.208

Fuente: Elaboración propia a partir de fichas técnico-económicas de cultivo.

7.6. CONCLUSIONES SITUACIÓN CON PROYECTO

Como conclusión general de la Situación Con Proyecto es importante recalcar los mejores resultados, en términos del margen neto obtenido, del **Escenario 1** de riego localizado en todos los sectores, en desmedro del **Escenario 2**, en el cual se considera un riego mixto (con métodos tradicionales y localizados) en el sector 2. Lo anterior debido principalmente al margen obtenido por los rubros de berries y de especies de invernadero, que compensan la mayor inversión en sistemas de riego localizados y estructuras de invernaderos. Además, cabe destacar que las obras de ingeniería propuestas, que se caracterizan por una distribución del agua en una tubería en presión, es más compatible con el Escenario 1, lo que reafirma la elección tanto de las obras, como del escenario futuro estimado.

Bajo este marco, se entregan las siguientes conclusiones y recomendaciones adicionales:

- La estructura de cultivos propuesta para Situación Con Proyecto se basa fundamentalmente en la producción hortícola y de frutales menores (berries), a la luz de su adaptabilidad climática a la zona y de su rentabilidad en situación de riego, avalados por la existencia incipiente de estos en Situación Actual (hortaliza de invernadero, frambuesa, murta, arándano), constituyendo interesantes alternativas para el desarrollo agrícola futuro, considerando que estos rubros son factibles de desarrollar a pequeña escala avalado por su rentabilidad por hectárea y los métodos de riego a utilizar en ellos considerando el bajo caudal que recibirá cada predio. Lo anterior solo diferenciando, que en el Escenario 2 se deja un espacio para la incorporación de cultivos anuales y praderas regadas con métodos tradicionales (no localizados).
- El suministro de riego que otorga este proyecto en ambos Escenarios proporciona una alta rentabilidad a pequeña escala, además de ser factibles de implementar en términos comerciales. De esta forma, los cultivos de secano como el trigo, la papa, praderas y los huertos caseros continúan como tales en Situación Con Proyecto, dado que son cultivos tradicionalmente de autoconsumo, que dan resultados básicos con muy poca inversión en insumos, mano de obra y agua. La agricultura de secano de subsistencia persiste en importante medida en el área,
- A pesar de ser considerada para el Escenario 2, la ganadería, dado su carácter extensivo y de baja rentabilidad por hectárea, bajo ninguna perspectiva resulta significativa dentro de la estructura de cultivo en Situación Con Proyecto, dado que para sostener un mínimo de productividad ganadera se requiere regar una superficie de praderas que está fuera del alcance de los caudales considerados para cada predio en el presente proyecto. Lo anterior está avalado por la opinión y expectativas de cultivo manifestadas por los beneficiarios en la encuesta simple, donde prioridad va por la vía de regar cultivos de mayor rentabilidad ante una Situación Con Proyecto. Así procede el agricultor que en Situación Actual dispone de riego por vertientes, priorizando en invernaderos y berries tecnificados y no en praderas.

- Pese a algunas excepciones en el Escenario 2, las praderas, en asociación a la ganadería, no son consideradas como alternativa dentro de la Situación Con Proyecto y permanecen en seco, ya que su rentabilidad por hectárea es considerablemente menor a las alternativas propuestas. Se trata además, de un rubro que tiene buenos resultados al regar superficies muy superiores a las que potencialmente podría regar el escaso caudal contemplado por este proyecto para cada agricultor. Además requiere obligatoriamente, en términos operacionales, de tranque acumulador y de un suministro importante de energía para implementar aspersión (insumo muy caro en la zona). Por esto se priorizan alternativas más rentables y manejables a pequeña escala.
- Los canales de comercialización en el área de estudio, para la Situación Con Proyecto, están determinados esencialmente por las condiciones de tranzado de productos puestos en predio y de comercio en Panguipulli y Pucón, enfocados a la comercialización en supermercados, ferias de la zona y entrega a agroindustria frutícola de la zona, manteniendo la orientación primaria de satisfacer el autoconsumo y subsistencia familiar.
- La escasez de mano de obra diagnosticada en el área de estudio debe palearse en gran medida con la tecnificación y automatización del riego por un lado, y con la mecanización de labores como preparación de suelos, aplicación de pesticidas y fertilizantes, labores de control de malezas y eventualmente siembra y cosecha por otro. De esta forma la mano de obra requerida será suplida en gran medida por el agricultor y su grupo familiar. Esto, producto de convertirse su agricultura en un negocio rentable, evitando la migración laboral y la preferencia por otros rubros.
- La falta de agua de riego en los predios es el principal factor que impide calificar a muchos propietarios agricultores como beneficiarios de transferencia o para optar a beneficios y crédito. No obstante, ante la posibilidad de contar con suministro de agua, la opinión mayoritaria de los potenciales beneficiarios, es que se superarán estas limitantes, vislumbrando un desarrollo fructífero asociado a mecanismos de apoyo tecnológico, financiero y crediticio efectivos en Situación Con Proyecto.
- Si bien la mayor parte de los agricultores no disponen de agua ni tecnificación, tienen pleno conocimiento de experiencias en tecnificación a pequeña escala con sus vecinos (como pilotos demostrativos), quienes mayoritariamente son apoyados financieramente y en asesoría, por INDAP-PRODESAL. Es por esto que la generalidad de los agricultores manifiesta interés por cultivos y métodos de riego que ya se están desarrollando en su comunidad (hortaliza invernadero y berries regados por cintas y goteo) y se sienten capaces de reproducir la experiencia al disponer de agua de riego y calificar para beneficios y apoyo. Por lo tanto se debe generar una base que de agricultores habilitados y aptos para ser beneficiarios a beneficios y concursos a través de estas entidades.

8. BENEFICIOS AGRÍCOLAS NETOS DEL PROYECTO

8.1. BENEFICIOS ECONÓMICOS DIRECTOS

En los Cuadros 8.1-1 a 8.1-6 se presenta un resumen de los flujos obtenidos para la Situaciones Sin Proyecto y Con Proyecto a precios privados y sociales, los que ya fueron descritos en detalle en los Capítulos 6 y 7. Es importante recordar que en ambos casos se presentan los resultados que maximizan la superficie de riego con 85% de seguridad.

El beneficio económico neto que la construcción de las obras puede traer a la actividad agrícola se obtiene de la sustracción entre los flujos de beneficios de la Situación Con Proyecto y Sin Proyecto. Este resultado se presenta para el área de estudio en los Cuadro 8.1-7 y 8.1-8 a precios de mercado y precios sociales, respectivamente. En el Anexo 8-1 (digital) se presenta en forma detallada esta evaluación para cada alternativa propuesta a nivel de predio promedio y expandido.

CUADRO 8.1-1
RESUMEN FLUJOS DE MÁRGENES NETOS EN SITUACIÓN SIN PROYECTO PRECIOS DE MERCADO
(VALORES EN \$)

Año	Situación Sin Proyecto							Margen Neto
	Margen Bruto	Costos Indirectos y GG	Tecnificación del Riego	Invernaderos	Habilitación de Suelos	Asistencia Técnica y TT	Acumulación Intrapredial	
0	56.605.136	35.699.635	0	0	0	0	0	20.905.501
1	56.717.893	35.699.635	0	0	0	0	0	21.018.258
2	56.911.642	35.699.635	0	0	0	0	0	21.212.006
3	57.168.922	35.699.635	0	0	0	0	0	21.469.286
4	57.542.111	35.699.635	0	0	0	0	0	21.842.476
5	57.915.301	35.699.635	0	0	0	0	0	22.215.666
6	58.126.509	35.699.635	0	0	0	0	0	22.426.873
7	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
8	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
9	48.547.262	35.699.635	0	0	0	0	0	12.847.626
10	51.701.153	35.699.635	0	0	0	0	0	16.001.517
11	54.223.982	35.699.635	0	0	0	0	0	18.524.347
12	56.624.719	35.699.635	0	0	0	0	0	20.925.084
13	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
14	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
15	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
16	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
17	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
18	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
19	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
20	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
21	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
22	48.547.262	35.699.635	0	0	0	0	0	12.847.626
23	51.701.153	35.699.635	0	0	0	0	0	16.001.517
24	55.131.811	35.699.635	0	0	0	0	0	19.432.175
25	56.624.719	35.699.635	0	0	0	0	0	20.925.084
26	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
27	57.317.130	35.699.635	0	0	0	0	0	21.617.495
28	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
29	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324
30	58.224.959	35.699.635	0	0	0	0	0	22.525.324

Nota: Precios referidos a mayo de 2016.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 8.1-2
RESUMEN FLUJOS DE MÁRGENES NETOS EN SITUACIÓN SIN PROYECTO PRECIOS SOCIALES
(VALORES EN \$)

Año	Situación Sin Proyecto							
	Margen Bruto	Costos Indirectos y GG	Tecnificación del Riego	Invernaderos	Habilitación de Suelos	Asistencia Técnica y TT	Acumulación Intrapredial	Margen Neto
0	74.333.956	35.699.635	0	0	0	0	0	38.634.321
1	74.458.000	35.699.635	0	0	0	0	0	38.758.364
2	74.671.746	35.699.635	0	0	0	0	0	38.972.111
3	74.954.174	35.699.635	0	0	0	0	0	39.254.539
4	75.368.348	35.699.635	0	0	0	0	0	39.668.712
5	75.782.521	35.699.635	0	0	0	0	0	40.082.886
6	76.017.289	35.699.635	0	0	0	0	0	40.317.654
7	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
8	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
9	65.059.838	35.699.635	0	0	0	0	0	29.360.202
10	68.150.180	35.699.635	0	0	0	0	0	32.450.544
11	71.557.139	35.699.635	0	0	0	0	0	35.857.503
12	74.117.339	35.699.635	0	0	0	0	0	38.417.704
13	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
14	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
15	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
16	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
17	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
18	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
19	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
20	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
21	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
22	65.059.838	35.699.635	0	0	0	0	0	29.360.202
23	68.150.180	35.699.635	0	0	0	0	0	32.450.544
24	72.227.363	35.699.635	0	0	0	0	0	36.527.727
25	74.117.339	35.699.635	0	0	0	0	0	38.417.704
26	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
27	75.457.789	35.699.635	0	0	0	0	0	39.758.154
28	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
29	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378
30	76.128.013	35.699.635	0	0	0	0	0	40.428.378

Nota: Precios referidos a mayo de 2016.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 8.1-3
RESUMEN FLUJOS DE MÁRGENES NETOS EN SITUACIÓN CON PROYECTO PRECIOS DE MERCADO
ESCENARIO 1 (VALORES EN \$)

Año	Situación Con Proyecto							
	Margen Bruto	Costos Indirectos y GG	Tecnificación del Riego	Invernaderos	Habilitación de Suelos	Asistencia Técnica y TT	Acumulación Intrapredial	Margen Neto
0	56.605.136	35.699.635	0	0	0	0	0	20.905.501
1	38.759.154	40.713.474	22.404.936	89.744.717	3.578.088	58.467.099	0	-176.149.159
2	50.597.930	58.705.304	54.249.586	37.744.406	8.283.652	37.259.289	0	-145.644.309
3	81.187.672	68.732.981	48.409.282	52.000.311	7.156.176	37.259.289	0	-132.370.367
4	155.407.353	85.838.018	60.145.128	124.128.224	8.409.021	37.259.289	0	-160.372.327
5	222.098.631	103.829.849	77.920.260	104.205.569	11.068.300	37.259.289	0	-112.184.636
6	329.926.333	116.807.841	75.242.737	57.667.061	10.274.860	37.259.289	0	32.674.544
7	487.452.633	126.835.517	59.477.005	210.512.042	7.156.176	37.259.289	0	46.212.603
8	622.521.383	131.849.356	55.619.190	86.588.765	6.362.736	29.275.156	0	312.826.181
9	792.997.305	135.976.401	42.283.590	86.383.818	3.703.456	0	0	524.650.040
10	906.956.204	135.976.401	52.601.496	178.434.387	5.569.296	0	0	534.374.625
11	1.093.810.435	135.976.401	21.338.034	138.589.076	0	0	0	797.906.923
12	1.210.121.769	135.976.401	21.338.034	72.127.913	0	0	0	980.679.420
13	1.307.951.308	135.976.401	21.338.034	230.434.697	0	0	0	920.202.175
14	1.355.089.689	135.976.401	21.338.034	86.588.765	0	0	0	1.111.186.489
15	1.360.498.190	135.976.401	42.676.068	86.383.818	0	0	0	1.095.461.902
16	1.355.266.059	135.976.401	71.988.210	178.434.387	0	0	0	968.867.061
17	1.332.592.301	135.976.401	64.014.103	138.589.076	0	0	0	994.012.721
18	1.280.884.448	135.976.401	73.158.905	72.127.913	0	0	0	999.621.229
19	1.240.506.769	135.976.401	87.619.941	230.434.697	0	0	0	786.475.730
20	1.232.790.028	135.976.401	81.913.638	86.588.765	0	0	0	928.311.224
21	1.208.178.594	135.976.401	64.014.103	86.383.818	0	0	0	921.804.272
22	1.206.044.666	135.976.401	58.307.799	178.434.387	0	0	0	833.326.079
23	1.217.813.814	135.976.401	43.846.763	138.589.076	0	0	0	899.401.574
24	1.262.342.021	135.976.401	52.601.496	72.127.913	0	0	0	1.001.636.211
25	1.322.117.194	135.976.401	21.338.034	230.434.697	0	0	0	934.368.061
26	1.335.951.985	135.976.401	21.338.034	86.588.765	0	0	0	1.092.048.785
27	1.328.228.019	135.976.401	21.338.034	86.383.818	0	0	0	1.084.529.766
28	1.238.987.825	135.976.401	21.338.034	178.434.387	0	0	0	903.239.004
29	1.173.198.023	135.976.401	42.676.068	138.589.076	0	0	0	855.956.477
30	1.119.136.866	135.976.401	71.988.210	72.127.913	0	0	0	839.044.341

Nota: Precios referidos a mayo de 2016.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 8.1-4
RESUMEN FLUJOS DE MÁRGENES NETOS EN SITUACIÓN CON PROYECTO
PRECIOS SOCIALES ESCENARIO 1 (VALORES EN \$)

Año	Situación Con Proyecto							
	Margen Bruto	Costos Indirectos y GG	Tecnificación del Riego	Invernaderos	Habilitación de Suelos	Asistencia Técnica y TT	Acumulación Intrapredial	Margen Neto
0	74.333.956	35.699.635	0	0	0	0	0	38.634.321
1	59.055.775	40.713.474	22.404.936	89.744.717	3.578.088	58.467.099	0	-155.852.539
2	74.672.904	58.705.304	54.249.586	37.744.406	8.283.652	37.259.289	0	-121.569.335
3	109.598.496	68.732.981	48.409.282	52.000.311	7.156.176	37.259.289	0	-103.959.544
4	192.711.689	85.838.018	60.145.128	124.128.224	8.409.021	37.259.289	0	-123.067.992
5	274.995.145	103.829.849	77.920.260	104.205.569	11.068.300	37.259.289	0	-59.288.122
6	401.102.177	116.807.841	75.242.737	57.667.061	10.274.860	37.259.289	0	103.850.389
7	579.684.183	126.835.517	59.477.005	210.512.042	7.156.176	37.259.289	0	138.444.153
8	740.777.401	131.849.356	55.619.190	86.588.765	6.362.736	29.275.156	0	431.082.198
9	935.136.109	135.976.401	42.283.590	86.383.818	3.703.456	0	0	666.788.843
10	1.079.459.178	135.976.401	52.601.496	178.434.387	5.569.296	0	0	706.877.598
11	1.287.173.079	135.976.401	21.338.034	138.589.076	0	0	0	991.269.568
12	1.426.922.496	135.976.401	21.338.034	72.127.913	0	0	0	1.197.480.148
13	1.542.346.737	135.976.401	21.338.034	230.434.697	0	0	0	1.154.597.604
14	1.599.968.495	135.976.401	21.338.034	86.588.765	0	0	0	1.356.065.294
15	1.607.202.343	135.976.401	42.676.068	86.383.818	0	0	0	1.342.166.056
16	1.601.736.139	135.976.401	71.988.210	178.434.387	0	0	0	1.215.337.141
17	1.576.937.760	135.976.401	64.014.103	138.589.076	0	0	0	1.238.358.181
18	1.518.193.098	135.976.401	73.158.905	72.127.913	0	0	0	1.236.929.879
19	1.469.716.626	135.976.401	87.619.941	230.434.697	0	0	0	1.015.685.587
20	1.459.187.305	135.976.401	81.913.638	86.588.765	0	0	0	1.154.708.501
21	1.431.613.380	135.976.401	64.014.103	86.383.818	0	0	0	1.145.239.058
22	1.428.073.116	135.976.401	58.307.799	178.434.387	0	0	0	1.055.354.530
23	1.440.206.135	135.976.401	43.846.763	138.589.076	0	0	0	1.121.793.895
24	1.491.259.731	135.976.401	52.601.496	72.127.913	0	0	0	1.230.553.921
25	1.560.211.374	135.976.401	21.338.034	230.434.697	0	0	0	1.172.462.241
26	1.579.316.894	135.976.401	21.338.034	86.588.765	0	0	0	1.335.413.693
27	1.570.634.461	135.976.401	21.338.034	86.383.818	0	0	0	1.326.936.207
28	1.470.498.756	135.976.401	21.338.034	178.434.387	0	0	0	1.134.749.934
29	1.393.063.528	135.976.401	42.676.068	138.589.076	0	0	0	1.075.821.983
30	1.330.028.970	135.976.401	71.988.210	72.127.913	0	0	0	1.049.936.445

Nota: Precios referidos a mayo de 2016.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 8.1-5
RESUMEN FLUJOS DE MÁRGENES NETOS EN SITUACIÓN CON PROYECTO
PRECIOS DE MERCADO ESCENARIO 2 (VALORES EN \$)

Año	Situación Con Proyecto							
	Margen Bruto	Costos Indirectos y GG	Tecnificación del Riego	Invernaderos	Habilitación de Suelos	Asistencia Técnica y TT	Acumulación Intrapredial	Margen Neto
0	56.605.136	35.699.635	0	0	0	0	0	20.905.501
1	42.527.573	40.713.474	18.201.712	73.138.751	3.150.977	58.467.099	31.812.323	-182.956.762
2	55.878.265	58.705.304	43.671.763	34.858.086	7.490.720	37.259.289	33.327.196	-159.434.093
3	82.683.927	68.732.981	39.308.506	38.280.665	6.301.953	37.259.289	37.332.713	-144.532.180
4	146.273.009	85.838.018	48.160.464	101.160.085	7.595.710	37.259.289	29.003.609	-162.744.168
5	204.508.298	103.829.849	63.211.092	86.493.779	9.814.188	37.259.289	5.822.286	-101.922.185
6	296.417.593	116.807.841	61.394.886	49.524.392	8.986.681	37.259.289	5.822.286	16.622.218
7	428.847.290	126.835.517	48.280.826	167.462.085	6.301.953	37.259.289	5.822.286	36.885.333
8	541.838.998	131.849.356	45.507.638	76.234.449	5.474.445	29.275.156	5.822.286	247.675.668
9	681.853.564	135.976.401	34.048.374	66.301.999	3.255.967	0	5.822.286	436.448.537
10	778.255.163	135.976.401	43.420.731	143.847.726	4.646.937	0	5.822.286	444.541.082
11	936.205.384	135.976.401	17.334.964	114.515.114	0	0	5.822.286	662.556.620
12	1.034.768.938	135.976.401	17.334.964	62.879.421	0	0	5.822.286	812.755.867
13	1.118.542.452	135.976.401	17.334.964	182.128.391	0	0	5.822.286	777.280.410
14	1.160.387.002	135.976.401	17.334.964	76.234.449	0	0	5.822.286	925.018.902
15	1.168.038.781	135.976.401	34.669.928	66.301.999	0	0	5.822.286	925.268.168
16	1.165.645.101	135.976.401	58.101.645	143.847.726	0	0	5.822.286	821.897.043
17	1.148.816.827	135.976.401	52.004.892	114.515.114	0	0	5.822.286	840.498.135
18	1.108.658.303	135.976.401	58.784.379	62.879.421	0	0	5.822.286	845.195.816
19	1.076.631.677	135.976.401	71.144.528	182.128.391	0	0	5.822.286	681.560.071
20	1.070.358.467	135.976.401	66.852.448	76.234.449	0	0	5.822.286	785.472.883
21	1.050.628.766	135.976.401	52.004.892	66.301.999	0	0	5.822.286	790.523.188
22	1.045.795.095	135.976.401	47.712.811	143.847.726	0	0	5.822.286	712.435.871
23	1.055.930.786	135.976.401	35.352.662	114.515.114	0	0	5.822.286	764.264.323
24	1.092.026.956	135.976.401	43.420.731	62.879.421	0	0	5.822.286	843.928.118
25	1.140.035.536	135.976.401	17.334.964	182.128.391	0	0	5.822.286	798.773.495
26	1.151.451.279	135.976.401	17.334.964	76.234.449	0	0	5.822.286	916.083.180
27	1.141.592.367	135.976.401	17.334.964	66.301.999	0	0	5.822.286	916.156.718
28	1.064.300.180	135.976.401	17.334.964	143.847.726	0	0	5.822.286	761.318.803
29	1.006.778.635	135.976.401	34.669.928	114.515.114	0	0	5.822.286	715.794.907
30	958.996.539	135.976.401	58.101.645	62.879.421	0	0	5.822.286	696.216.787

Nota: Precios referidos a mayo de 2016.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 8.1-6
RESUMEN FLUJOS DE MÁRGENES NETOS EN SITUACIÓN CON PROYECTO
PRECIOS SOCIALES ESCENARIO 2 (VALORES EN \$)

Año	Situación Con Proyecto							
	Margen Bruto	Costos Indirectos y GG	Tecnificación del Riego	Invernaderos	Habilitación de Suelos	Asistencia Técnica y TT	Acumulación Intrapredial	Margen Neto
0	74.333.956	35.699.635	0	0	0	0	0	38.634.321
1	62.497.104	40.713.474	18.201.712	73.138.751	3.150.977	58.467.099	31.812.323	-162.987.231
2	79.266.598	58.705.304	43.671.763	34.858.086	7.490.720	37.259.289	33.327.196	-136.045.760
3	109.771.046	68.732.981	39.308.506	38.280.665	6.301.953	37.259.289	37.332.713	-117.445.061
4	180.921.603	85.838.018	48.160.464	101.160.085	7.595.710	37.259.289	29.003.609	-128.095.573
5	252.246.563	103.829.849	63.211.092	86.493.779	9.814.188	37.259.289	5.822.286	-54.183.921
6	359.385.249	116.807.841	61.394.886	49.524.392	8.986.681	37.259.289	5.822.286	79.589.874
7	509.308.599	126.835.517	48.280.826	167.462.085	6.301.953	37.259.289	5.822.286	117.346.643
8	643.919.230	131.849.356	45.507.638	76.234.449	5.474.445	29.275.156	5.822.286	349.755.900
9	803.579.474	135.976.401	34.048.374	66.301.999	3.255.967	0	5.822.286	558.174.448
10	925.385.701	135.976.401	43.420.731	143.847.726	4.646.937	0	5.822.286	591.671.619
11	1.100.985.544	135.976.401	17.334.964	114.515.114	0	0	5.822.286	827.336.779
12	1.219.346.184	135.976.401	17.334.964	62.879.421	0	0	5.822.286	997.333.113
13	1.318.166.972	135.976.401	17.334.964	182.128.391	0	0	5.822.286	976.904.931
14	1.369.148.122	135.976.401	17.334.964	76.234.449	0	0	5.822.286	1.133.780.023
15	1.378.851.847	135.976.401	34.669.928	66.301.999	0	0	5.822.286	1.136.081.234
16	1.376.654.697	135.976.401	58.101.645	143.847.726	0	0	5.822.286	1.032.906.639
17	1.358.388.457	135.976.401	52.004.892	114.515.114	0	0	5.822.286	1.050.069.765
18	1.312.817.720	135.976.401	58.784.379	62.879.421	0	0	5.822.286	1.049.355.234
19	1.274.366.210	135.976.401	71.144.528	182.128.391	0	0	5.822.286	879.294.604
20	1.265.838.474	135.976.401	66.852.448	76.234.449	0	0	5.822.286	980.952.890
21	1.243.726.516	135.976.401	52.004.892	66.301.999	0	0	5.822.286	983.620.938
22	1.237.320.622	135.976.401	47.712.811	143.847.726	0	0	5.822.286	903.961.398
23	1.247.736.892	135.976.401	35.352.662	114.515.114	0	0	5.822.286	956.070.430
24	1.289.167.172	135.976.401	43.420.731	62.879.421	0	0	5.822.286	1.041.068.333
25	1.344.550.575	135.976.401	17.334.964	182.128.391	0	0	5.822.286	1.003.288.534
26	1.360.256.628	135.976.401	17.334.964	76.234.449	0	0	5.822.286	1.124.888.528
27	1.349.245.386	135.976.401	17.334.964	66.301.999	0	0	5.822.286	1.123.809.736
28	1.262.439.053	135.976.401	17.334.964	143.847.726	0	0	5.822.286	959.457.676
29	1.194.756.658	135.976.401	34.669.928	114.515.114	0	0	5.822.286	903.772.930
30	1.139.021.360	135.976.401	58.101.645	62.879.421	0	0	5.822.286	876.241.608

Nota: Precios referidos a mayo de 2016.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 8.1-7
FLUJO DE BENEFICIOS AGRÍCOLAS NETOS DEL PROYECTO
RESUMEN POR ESCENARIOS PRECIOS DE MERCADO Y SOCIALES

Año	Precios de Mercado					Precios Sociales				
	SSP	SCP Escenario 1		SCP Escenario 2		SSP	SCP Escenario 1		SCP Escenario 2	
		Margen Neto	Flujo Neto	Margen Neto	Flujo Neto		Margen Neto	Flujo Neto	Margen Neto	Flujo Neto
0	20.905.501	20.905.501	0	20.905.501	0	38.634.321	38.634.321	0	38.634.321	0
1	21.018.258	-176.149.159	-197.167.417	-182.956.762	-203.975.019	38.758.364	-155.852.539	-194.610.903	-162.987.231	-201.745.595
2	21.212.006	-145.644.309	-166.856.315	-159.434.093	-180.646.099	38.972.111	-121.569.335	-160.541.446	-136.045.760	-175.017.871
3	21.469.286	-132.370.367	-153.839.654	-144.532.180	-166.001.467	39.254.539	-103.959.544	-143.214.083	-117.445.061	-156.699.600
4	21.842.476	-160.372.327	-182.214.804	-162.744.168	-184.586.644	39.668.712	-123.067.992	-162.736.704	-128.095.573	-167.764.286
5	22.215.666	-112.184.636	-134.400.302	-101.922.185	-124.137.851	40.082.886	-59.288.122	-99.371.007	-54.183.921	-94.266.807
6	22.426.873	32.674.544	10.247.671	16.622.218	-5.804.655	40.317.654	103.850.389	63.532.735	79.589.874	39.272.220
7	22.525.324	46.212.603	23.687.279	36.885.333	14.360.010	40.428.378	138.444.153	98.015.776	117.346.643	76.918.265
8	22.525.324	312.826.181	290.300.857	247.675.668	225.150.344	40.428.378	431.082.198	390.653.821	349.755.900	309.327.523
9	12.847.626	524.650.040	511.802.414	436.448.537	754.755.087	29.360.202	666.788.843	637.428.641	558.174.448	528.814.245
10	16.001.517	534.374.625	518.373.108	444.541.082	428.539.565	32.450.544	706.877.598	674.427.054	591.671.619	559.221.075
11	18.524.347	797.906.923	779.382.577	662.556.620	644.032.273	35.857.503	991.269.568	955.412.065	827.336.779	791.479.276
12	20.925.084	980.679.420	959.754.336	812.755.867	791.830.783	38.417.704	1.197.480.148	1.159.062.444	997.333.113	958.915.409
13	22.525.324	920.202.175	897.676.851	777.280.410	754.755.087	40.428.378	1.154.597.604	1.114.169.227	976.904.931	936.476.553
14	22.525.324	1.111.186.489	1.088.661.165	925.018.902	902.493.578	40.428.378	1.356.065.294	1.315.636.917	1.133.780.023	1.093.351.645
15	22.525.324	1.095.461.902	1.072.936.579	925.268.168	902.742.844	40.428.378	1.342.166.056	1.301.737.679	1.136.081.234	1.095.652.856
16	22.525.324	968.867.061	946.341.737	821.897.043	799.371.719	40.428.378	1.215.337.141	1.174.908.764	1.032.906.639	992.478.261
17	22.525.324	994.012.721	971.487.397	840.498.135	817.972.812	40.428.378	1.238.358.181	1.197.929.803	1.050.069.765	1.009.641.388
18	22.525.324	999.621.229	977.095.905	845.195.816	822.670.493	40.428.378	1.236.929.879	1.196.501.501	1.049.355.234	1.008.926.856
19	22.525.324	786.475.730	763.950.406	681.560.071	659.034.747	40.428.378	1.015.685.587	975.257.209	879.294.604	838.866.226
20	22.525.324	928.311.224	905.785.900	785.472.883	762.947.559	40.428.378	1.154.708.501	1.114.280.123	980.952.890	940.524.513
21	22.525.324	921.804.272	899.278.948	790.523.188	767.997.864	40.428.378	1.145.239.058	1.104.810.681	983.620.938	943.192.561
22	12.847.626	833.326.079	820.478.453	712.435.871	699.588.244	29.360.202	1.055.354.530	1.025.994.327	903.961.398	874.601.195
23	16.001.517	899.401.574	883.400.057	764.264.323	748.262.806	32.450.544	1.121.793.895	1.089.343.350	956.070.430	923.619.886
24	19.432.175	1.001.636.211	982.204.035	843.928.118	824.495.942	36.527.727	1.230.553.921	1.194.026.193	1.041.068.333	1.004.540.606
25	20.925.084	934.368.061	913.442.977	798.773.495	777.848.410	38.417.704	1.172.462.241	1.134.044.537	1.003.288.534	964.870.830
26	22.525.324	1.092.048.785	1.069.523.461	916.083.180	893.557.856	40.428.378	1.335.413.693	1.294.985.316	1.124.888.528	1.084.460.151
27	21.617.495	1.084.529.766	1.062.912.271	916.156.718	894.539.223	39.758.154	1.326.936.207	1.287.178.054	1.123.809.736	1.084.051.582
28	22.525.324	903.239.004	880.713.680	761.318.803	738.793.479	40.428.378	1.134.749.934	1.094.321.556	959.457.676	919.029.299
29	22.525.324	855.956.477	833.431.154	715.794.907	693.269.583	40.428.378	1.075.821.983	1.035.393.605	903.772.930	863.344.552
30	22.525.324	839.044.341	816.519.018	696.216.787	673.691.463	40.428.378	1.049.936.445	1.009.508.068	876.241.608	835.813.230
VAN	168.868.902	2.279.261.953	2.110.393.051	1.797.532.229	1.628.663.327	530.550.671	8.299.251.239	7.768.700.568	6.893.375.475	6.362.824.805

Nota: Precios referidos a mayo de 2016.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran una clara conveniencia por el **Escenario 1** de riego localizado para toda el área de estudio. Debido a lo anterior todos los análisis de evaluación global del proyecto se realizarán considerando este escenario.

8.2. GENERACIÓN DE EMPLEO

En el Cuadro 8.2-1 es posible observar el balance de la generación de empleo agrícola permanente y temporal entre la Situación Actual y la Situación Con Proyecto, en el cual destaca el crecimiento anual de 21,22% del empleo temporal femenino. A esto se suma el aumento de las jornadas temporales masculinas en un 16,58% al año.

CUADRO 8.2-1
GENERACIÓN DE EMPLEO AGRICOLA TOTAL AREA
ESCENARIO 1

Tipo Jornada	SA	SCP	Variación		
			Nº	% Total	% Anual
Jornadas Anuales Totales					
Masculinas	2.541	33.837	31.296	1231,6%	16,45%
Femeninas	1.258	34.137	32.879	2614,4%	21,43%
Jornadas Anuales Permanentes					
Masculinas	395	4.722	4.327	1095,5%	15,71%
Femeninas	21	1.575	1.554	7375,8%	28,89%
Empleos Mensuales Permanentes					
Masculinos	2	17	15	750,0%	13,42%
Femeninas	1	6	5	500,0%	11,12%
Jornadas Anuales Temporales					
Masculinas	2.146	29.115	26.969	1256,7%	16,58%
Femeninas	1.237	32.562	31.325	2533,3%	21,22%

Fuente: Elaboración propia.

8.3. RENTABILIDAD POR HECTÁREA PRODUCTIVA

La rentabilidad por hectárea productiva consiste en el cociente entre el beneficio ocasionado por el proyecto y el número de hectáreas beneficiadas.

La rentabilidad para cada una de las situaciones se presenta en el Cuadro 8.3-1. En Situación Con Proyecto se produce un incremento de 43,7% en relación a la rentabilidad de la situación Sin Proyecto.

CUADRO 8.3-1
RENTABILIDAD POR HECTÁREA PRODUCTIVA
ESCENARIO 1

Situación	A - Rentabilidad Promedio Área de Estudio (\$)	B -Superficie Física Cultivada Riego (ha)	C- Rentabilidad por Hectárea (\$) (A/B)	D - Incrementos (%)
Sin Proyecto	20.906.230	11,4	1.839.537	-
Con Proyecto	655.736.555	248,0	2.644.099	43,7

Fuente: Elaboración propia a partir de flujos agroeconómicos.

8.4. INGRESO PER CÁPITA ASIGNABLE AL SECTOR AGROPECUARIO

El ingreso per cápita asignable al sector agropecuario consiste en el cociente entre el beneficio ocasionado por el proyecto y el número de agricultores beneficiados con el mismo.

El ingreso per cápita de la Situación Con Proyecto se incrementa en 2.501,8% en relación a la Situación Sin Proyecto, lo que coincide con las mayores utilidades por encima de las remuneraciones de la labor agrícola actual. Esta información se presenta en el Cuadro 8.4-1.

**CUADRO 8.4-1
INGRESO PER CÁPITA
ESCENARIO 1**

Situación	A - Rentabilidad Promedio Área de Estudio (\$)	B- Número de Agricultores	C - Ingreso Per Cápita (\$) (A/B)	D - Ingreso Per Cápita mensual (\$) (C/12)	E - Incrementos (%)
Sin Proyecto	20.906.230	120	174.219	14.518	-
Con Proyecto	655.736.555	145	4.532.741	377.728	2.501,8

Fuente: Elaboración propia a partir de flujos agroeconómicos.

8.5. GENERACIÓN DE IMPUESTOS

La generación de impuestos corresponde al impuesto generado por el incremento de la utilidad producto de la entrada en funcionamiento del proyecto.

Al respecto la generación de impuestos producto de la construcción de obras se incrementa en un 3.909,1% al pasar de \$5,0 millones en Situación Actual a \$201,2 millones en Situación Con Proyecto (ver Cuadro 8.5-1).

**CUADRO 8.5-1
GENERACIÓN IMPUESTOS
ESCENARIO 1**

Situación	A - Utilidad Promedio Área de Estudio	B - Impuestos (\$) (A*0,24)	C - Incrementos (%)
Sin Proyecto	20.906.230	5.017.495	-
Con Proyecto	838.154.048	201.156.972	3.909,1

Fuente: Elaboración propia a partir de flujos agroeconómicos.

8.6. CONCLUSIONES

El presente estudio incluyó una serie de caracterizaciones de los factores físicos, productivos y económicos presentes en el área de estudio, además de proyecciones de los escenarios potenciales en el caso de construirse las obras de riego propuestas para la zona de Tralcapulli.

El principal resultado, tal como se mencionó en el Capítulo 7, el Escenario 1, de riego localizado en todos los sectores, resultó económicamente más conveniente que el Escenario 2, debido a la alta rentabilidad de los cultivos Berries e invernaderos, que en el Escenario 1 poseen una mayor superficie de riego y compensan la mayor inversión en tecnificación e invernaderos. De todas

formas, cabe destacar que ambos escenarios son altamente más rentables que la Situación Sin Proyecto, la que se ve fuertemente limitada por la falta de obras para extraer agua e implementar una agricultura de riego masiva.

En cuanto a la capacidad financiera ante un eventual proyecto, factor trascendental al momento de analizar la viabilidad de implementar el proyecto, se debe mencionar que todos agricultores poseen actualmente nivel tecnológico bajo y escasamente podrían financiar emprendimientos agrícolas. Existen mecanismos de apoyo crediticio, subsidiario y de gestión de recursos a la pequeña agricultura (INDAP, PRODESAL) y a agricultores de etnia mapuche (CONADI), pero dada la inexistencia (salvo excepciones) de riego superficial, la gran mayoría de los agricultores no son beneficiarios de estas entidades, ya que desarrollan escasa agricultura. La puesta en marcha del proyecto debe ir obligatoriamente asociada a la gestión de apoyo financiero y de transferencia tecnológica para todos los beneficiarios.

Finalmente, la transferencia tecnológica contemplada procura fortalecer, en un plazo menor a 10 años, la adopción de alternativas de cultivo en riego y de tecnologías acordes al uso eficiente del agua (riego tecnificado y acumulación). De esta forma se espera una familiarización con esta nueva forma de agricultura y de una adopción mayoritaria y en crecimiento. Posteriormente los organismos de apoyo estatal (INDAP) deben seguir el monitoreo y apoyo en este cambio.