CNR
Ministerio de Agricultura

Gobierno de Chile

MÁS Y MEJOR
RIEGO PARA CHILE

ESTUDIO BÁSICO
DIAGNÓSTICO PARA DESARROLLAR PLAN DE RIEGO EN REGIÓN DE MAGALLANES

INFORME FINAL

FEBRERO, 2017

CNR
Ministerio de Agricultura

Gobierno de Chile

MÁS Y MEJOR
RIEGO PARA CHILE

ESTUDIO BÁSICO
DIAGNÓSTICO PARA DESARROLLAR PLAN DE RIEGO EN REGIÓN DE MAGALLANES

INFORME FINAL

REALIZADO POR

Ingenieros Consultores
AQUASYS

FEBRERO, 2017

Equipo participante del Estudio:

Emilio Becerra – Jefe de Estudio
Ingeniero Civil Agrícola

Enrique Rebolledo – Coordinador de Estudio
Ingeniero Civil Ambiental

Lilian Ruiz – Encargada de Participación Ciudadana
Socióloga

José Guaquín – Encargado de Metodologías Participativas
Periodista

Evelyn Aguilar – Encargada Área Legal
Abogada

Beatriz Vera – Encargada Área Agroproductiva
Ingeniero Agrónomo

Fiorella Repetto – Encargada Área Ambiental
Bióloga Ambiental

Andrea Lillo – Profesional de Apoyo en Terreno
Ingeniero Agrónomo

Víctor Contreras – Encargado SIG
Geógrafo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN 17
2. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO 19
   - 2.1 Identificación y Definición del Problema 19
   - 2.2 Objetivos 20
     - 2.2.1 Objetivo General 20
     - 2.2.2 Objetivos específicos 20
   - 2.3 Área de estudio 21
     - 2.3.1 Caracterización general del área de estudio 21
     - 2.3.2 Productividad regional 21
     - 2.3.3 Sistemas hídricos de la Región 22
     - 2.3.4 División político administrativa 24
   - 2.4 Definición de Unidades Territoriales/Zonas de Influencia 25
   - 2.5 Etapas del estudio 29
   - 2.6 Contenido del Informe 30
3. ETAPA I: INSERCIÓN EN EL TERRITORIO 31
   - 3.1 Habilitación de la oficina 31
   - 3.2 Estrategia Comunicacional 32
     - 3.2.1 Diseño Estrategia Comunicacional 32
     - 3.2.2 Implementación de la Estrategia Comunicacional 36
   - 3.3 Actores y sus relaciones 45
     - 3.3.1 Identificación de actores 46
     - 3.3.2 Caracterización de actores clave 48
     - 3.3.3 Mapeo de actores 49
   - 3.4 Reuniones de presentación y coordinación 51
   - 3.5 Actividad pública de Lanzamiento 60
4. ETAPA II: DIAGNÓSTICO O LÍNEA BASE DEL TERRITORIO 62
   - 4.1 Metodología 62
     - 4.1.1 Enfoque metodológico 62

4.1.2 Tipo de investigación/estudio 62
4.1.3 Técnicas de producción de información 64
4.1.4 Universo y muestra 68
4.1.5 Trabajo de campo 68
4.1.6 Análisis y sistematización de la información 69
4.2 Resultados del Diagnóstico 70
4.2.1 Aspectos generales de la Región 70
4.2.2 Caracterización de los recursos naturales 141
4.2.3 Caracterización Agroproductiva 217
4.2.4 Caracterización de la infraestructura de riego en la Región 243
4.2.5 Caracterización de la Gestión del Riego 250
4.2.6 Cartera de iniciativas Público Privadas 278
4.2.7 Conclusiones del diagnóstico 291
5. ETAPA III: DEFINICIÓN DE IMAGEN OBJETIVO 307
5.1 Metodología 307
5.1.1 Definición de Escenarios Tendenciales 307
5.1.2 Elaboración Propuesta teórica de Imagen Objetivo 319
5.1.3 Construcción Participativa y Validación de la Imagen Objetivo 326
5.2 Resultados 339
5.2.1 Definición de Imagen Objetivo a nivel territorial 339
5.2.2 Sistematización de imagen objetivo a nivel regional 354
6. ETAPA IV: IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS Y SOLUCIONES 359
6.1 Identificación de brechas 359
6.2 Propuestas de soluciones a las brechas identificadas 366
6.3 Propuesta de iniciativas de inversión CNR 372
6.4 Validación y Priorización de Iniciativas CNR 378
6.4.1 Metodología 378
6.4.2 Resultados 404
7. PLAN DE GESTIÓN DE RIEGO 411
7.1 Propuesta de intervención territorial 411

7.2 Obstáculos, facilitadores y desafíos 412
7.3 Cartera de Iniciativas CNR 413
7.4 Propuestas de Iniciativas Otros Servicios 417
7.5 Propuestas de Focalización Ley de Fomento al Riego 417
7.6 Cronograma 418
7.7 Propuesta de Seguimiento y Evaluación 419
7.7.1 Afinando los conceptos: seguimiento y evaluación 419
7.7.2 Seguimiento del Plan de Riego Magallanes 419
7.7.3 Evaluación del Plan de Riego Magallanes 423
7.8 Sistema de Información Geográfico (SIG) 423
8. CONSIDERACIONES FINALES 424

ÍNDICE DE ANEXOS DIGITALES

Anexo 1. INSERCIÓN EN EL TERRITORIO

Anexo 1.1 Oficina
Anexo 1.2 Difusión
Anexo 1.3 Mapa de actores
Anexo 1.4 Reuniones de presentación y coordinación
Anexo 1.5 Lanzamiento

Anexo 2. DIAGNÓSTICO

Anexo 2.1 Información primaria
Anexo 2.2 DAA y datos hídricos
Anexo 2.3 Inversión privada

Anexo 3. VALIDACIÓN DIAGNÓSTICO_IMAGEN OBJETIVO

Anexo 3.1 Presentaciones
Anexo 3.2 Boletines
Anexo 3.3 Validación CRR
Anexo 3.4 Actores públicos territoriales
Anexo 3.5 Listas de asistencia ciudadanía

Anexo 4. PGR

Anexo 4.1 Priorización Experta
Anexo 4.2 Priorización y validación Ciudadana
Anexo 4.3 Validación PGR Actores regionales
Anexo 4.4 SIG

Anexo 5. PERFILES INICIATIVAS PGR

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 División político-administrativa de la Región de Magallanes y Antártica Chilena24
Tabla 3-1 Estrategia Comunicacional (Elaboración propia) 33
Tabla 3-2 Actores identificados como clave para el desarrollo del Estudio de Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en Región de Magallanes..... 46
Tabla 3-3 Reuniones de presentación y coordinación 55
Tabla 4-1 Dimensión de Línea de Base y Diagnóstico 63
Tabla 4-2 Información secundaria revisada (Elaboración propia, 2015) 64

Tabla 4-3 Programación trabajo de campo 69
Tabla 4-4 Distritos agroclimáticos representativos por comuna en el área de estudio (elaboración propia a partir de estudios históricos regionales) 90
Tabla 4-5 Superficie por uso de suelo 105
Tabla 4-6 Estaciones fluviométricas presentes en las tres zonas de influencia de la Región en Magallanes (DGA, 2012) 109
Tabla 4-7 Resultados de análisis de frecuencia de caudales medios mensuales (m^3/s) seleccionados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena 114
Tabla 4-8 Derechos de aprovechamiento de aguas subterránea concedidos en la Región 131
Tabla 4-9 Superficie regional por grupo de cultivo. 133
Tabla 4-10 Ganadería en la Región. 133
Tabla 4-11 Número de empresas según tamaño 2007-2009-2011. 134
Tabla 4-12 Número de trabajadores según tamaño de la empresa 2007-2009-2011. 134
Tabla 4-13 Número de empresas por rama de actividad 2007-2009-2011. 135
Tabla 4-14 Número de trabajadores por rama de actividad 2007-2009-2011. 136
Tabla 4-15 Ocupados por rama de actividad económica, en miles, 2012, Región de Magallanes 137
Tabla 4-16 Ocupados por rama de actividad económica, en miles, 2012, Región de Magallanes 137
Tabla 4-17 Aporte sectorial al PIB regional. 139
Tabla 4-18 Resumen Información Demográfica correspondiente a comunas Rurales 141
Tabla 4-19 Disponibilidad hidríca de la Cuenca Costera Seno Andrew/ Río Hollembreg. . 143
Tabla 4-20 Disponibilidad hídrica de la Cuenca Costera Islas Río Hollemberg/ Laguna Blanca 144
Tabla 4-21 Disponibilidad hidríca de la Cuenca Vertiente del Atlántico 145
Tabla 4-22 Disponibilidad hidríca de la Cuenca Costera Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes 146
Tabla 4-23 Disponibilidad hídrica de la Cuenca Tierra del Fuego 147
Tabla 4-24 Caracterización de las cuencas presentes en las distintas zonas de influencia en la Región de Magallanes. 151
Tabla 4-25 Nivel de aguas subterráneas presentes en la Región de Magallanes y Antártica Chilena 152
Tabla 4-26 Caudales superficiales otorgados por zona de influencia 161
Tabla 4-27 Cantidad de derechos superficiales otorgados en las principales cuencas de la Región 162
Tabla 4-28 Demanda del recurso hídrico por uso o actividad en la Región de Magallanes 163

Tabla 4-29 Utilización de pozos presentes en la Región 163
Tabla 4-30 Parámetros físicos químicos de ocho estaciones de análisis de calidad de agua, de la Dirección General de Aguas. 166
Tabla 4-31 Estaciones meteorológicas presentes en las tres zonas de influencia de la Región de Magallanes. 171
Tabla 4-32 Estaciones climatológicas presentes en la Región, según las distintas zonas de influencia. 173
Tabla 4-33 Temperaturas medias (°C) obtenidas para la estación Carlos Ibáñez de Punta Arenas perteneciente a la zona de influencia 1, año 2014 (Fuente: DMC, 2014) 173
Tabla 4-34 Temperaturas medias (°C) obtenidas para la estación Fuentes Martínez, Porvenir perteneciente a la zona de influencia 3, año 2014. (Fuente: DMC, 2014) 174
Tabla 4-35 Temperaturas medias (°C) obtenidas para la estación Guardia Marina Zañartu, Puerto Williams perteneciente a la zona de influencia de 3, año 2014. (Fuente: DMC, 2014) 174
Tabla 4-36 Caracterización de precipitaciones de la Región de Magallanes (Fuente DGA, 2003) 177
Tabla 4-37 Análisis de Frecuencia de Precipitaciones Anuales (mm) (Fuente DGA, 2003). 178
Tabla 4-38 Análisis de Frecuencia de Precipitaciones de Invierno (mm) (Fuente DGA, 2003) 178
Tabla 4-39 Análisis de Frecuencia de Precipitaciones de Verano (mm) (Fuente: DGA, 2003) 179
Tabla 4-40 Resultados del análisis estadístico de las precipitaciones y temperaturas de la Región de Magallanes. 184
Tabla 4-41 Superficie Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado Regional en Magallanes 202
Tabla 4-42 Sitios con Suelos Potencial Presencia de Contaminantes (Fuente: Seremía de Medio Ambiente) 210
Tabla 4-43 Canteras y Pozos lastreros, presentes en la Región 212
Tabla 4-44 Variación de superficie de explotaciones silvoagropecuarias entre los años 1997 y 2007, por zona de influencia. 218
Tabla 4-45 Tipo de cultivos en zonas de influencia de PGR y su participación porcentual en el país 221
Tabla 4-46 Superficie por especie frutícola 226
Tabla 4-47 Superficie por especie hortícola 226
Tabla 4-48 Superficie con riego por ZI y por sistema de riego (ha) 228
Tabla 4-49 Derechos de agua concedidos para riego en zonas de influencia 229
Tabla 4-50 Superficie regada años 1997 y 2007 por zona de influencia. 230

Tabla 4-51 Derechos de agua consuntiva concedidos en las áreas de intervención del PGR 233
Tabla 4-52 Proyectos bonificados y pagados por la ley 18.450 de CNR. 233
Tabla 4-53 Disponibilidad de caudal en rio Las China antes del desagüe al Toro (ZI 1) 241
Tabla 4-54 . Disponibilidad de caudal en rio Grande en Isla Riesco (ZI 2) 241
Tabla 4-55 Disponibilidad en rio Grande en Tierra del Fuego (ZI 3) 241
Tabla 4-56 Distribución regional de proyectos de riego 245
Tabla 4-57 Resumen de Derechos de aprovechamiento de agua concedidos a nivel regional y su descripción (DGA, 2016) 251
Tabla 4-58 Cartera de Iniciativas de Inversión Región Magallanes 2016 279
Tabla 4-59 Descripción Iniciativas de Riego con Fondos FNDR, INDAP y CNR 283
Tabla 4-60 Proyectos ingresados a la Ley 18.450 por Comuna período 1989 – 2015. 289
Tabla 4-61 Proyectos ingresados a la Ley 18.450 por Zona de Influencia 289
Tabla 4-62 Superficie Regada en la Región 289
Tabla 4-63 Proyectos Seleccionados Ley 18.450 últimos 4 años 289
Tabla 4-64 Inversión privada proyectos financiados por INDAP 290
Tabla 4-65 Matriz de sistematización de Línea de Base (elaboración propia) 295
Tabla 5-1 Matriz de escenarios tendenciales (Elaboración propia) 308
Tabla 5-2 Instancias de validación 328
Tabla 5-3 Imagen objetivo a partir de las reuniones técnicas territoriales 340
Tabla 5-4 Imagen Objetivo Zona 1 343
Tabla 5-5 Imagen Objetivo Zona 2 348
Tabla 5-6 Imagen Objetivo Zona 3 352
Tabla 5-7 Matriz de sistematización de Imagen Objetivo 355
Tabla 6-1 Matriz de identificación de brechas 360
Tabla 6-2 Tabla de sistematización de posibles soluciones a las brechas identificadas 367
Tabla 6-3 Iniciativas propuestas Comisión Nacional de Riego (Elaboración propia) 373
Tabla 6-4 Matriz de comparación de a pares. 381
Tabla 6-5Escala de Saaty 382
Tabla 6-6 Criterios y Subcriterios de evaluación de iniciativas 391
Tabla 6-7 Panel de expertos para decisión de criterios de ponderación 396
Tabla 6-8 Matriz de ponderación de Criterios y Subcriterios de evaluación 397
Tabla 6-9 Talleres de validación y priorización iniciativas PGR 398
Tabla 6-10 Asistencia a talleres de validación y priorización cartera de iniciativas PGR 402
Tabla 6-11 Priorización de iniciativas en base a evaluación de Expertos 404
Tabla 6-12 Priorización de iniciativas Zona 1, Ultima Esperanza 405
Tabla 6-13 Priorización de iniciativas Zona 2, Magallanes 405
Tabla 6-14 Priorización de iniciativas Zona 3, Tierra del Fuego 405

Tabla 6-15 Priorización general de iniciativas ciudadanía Región de Magallanes 406
Tabla 6-16 Puntajes obtenidos por cada iniciativa y orden de priorización asignado 406
Tabla 6-17 Priorización general PGR Magallanes 407
Tabla 7-1 Cartera de Iniciativas CNR 413
Tabla 7-2 Propuestas de iniciativas Otros Servicios 417
Tabla 7-3 Propuesta de Concursos Ley 18.450 417

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Zonas de influencia del Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Región de Magallanes (Elaboración propia) 27
Figura 2-2 Etapas de trabajo del Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Región de Magallanes (Elaboración propia) 29
Figura 3-1 Pendón de difusión 38
Figura 3-2 Afiche diseñado para difusión 38
Figura 3-3 Tríptico de difusión, en (a) se aprecia la cara delantera del mismo y en (b) la cara posterior. 39
Figura 3-4 Araña publicitaria para difusión 40
Figura 3-5 Diario “La Prensa Austral”, sábado 20 de febrero de 2016 (http://laprensaaustral.cl/cronica/ministerio-de-agricultura-implementa-plan-de-riego). 42
Figura 3-6 Mapa de actores clave y sus relaciones entre ellos 50
Figura 3-7 Disposición de actores a participar de la elaboración del estudio y su poder dentro de la Región 51
Figura 3-8 Inserto en diario El Magallanes, publicado el domingo 11 de octubre del 2015 61
Figura 4-1 Cuencas del área de estudio y Zonas de Influencia del Diagnóstico. (Elaboración propia) 71
Figura 4-2 Mapa climático regional. (Elaboración propia) 75
Figura 4-3 Nomenclatura descriptiva de la Zonificación Térmica presente en la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012 77
Figura 4-4 Mapa de la Zonificación Térmica Regional. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012 79
Figura 4-5 Nomenclatura descriptiva de la Zonificación Hídrica de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012 82
Figura 4-6 Mapa de la Zonificación Hídrica Regional. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012 83
Figura 4-7 Nomenclatura descriptiva de los Distritos Bioclimáticos de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012 86

Figura 4-8 Mapa de los Distritos Bioclimáticos de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012 87
Figura 4-9 Mapa Geológico de la Región de Magallanes y Antártica Chilena 93
Figura 4-10 Mapa geomorfológico de la Región de Magallanes y Antártica Chilena 99
Figura 4-11 Mapa de la Capacidad de Uso de Suelo presente en la Región de Magallanes y Antártica Chilena 107
Figura 4-12 Estaciones Fluviométricas presentes en las zonas de influencia de la Región de Magallanes. (Fuente: Elaboración propia a partir de información de DGA) 111
Figura 4-13 Curva de variación estacional estación Rio Penitente. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015) 116
Figura 4-14 Curva de variación estacional estación Rio Grande en Tierra del Fuego. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015) 116
Figura 4-15 Curva de variación estacional estación Rio Side. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015) 117
Figura 4-16 Curva de variación estacional estación Rio Robalo. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015) 117
Figura 4-17 Curva de variación estacional estación Rio Tres Pasos. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015) 118
Figura 4-18 Curva de variación estacional estación Rio Las Chinas desagüe Lago del Toro. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015) 118
Figura 4-19 Mapa de localización de las cuencas hidrográficas presentes en la Región de Magallanes y Antártica Chilena. (Fuente: Elaboración propia a partir de información de DGA) 121
Figura 4-20 Aporte sectorial al PIB regional. Fuente: Banco Central, 2007 132
Figura 4-21 Cuencas presentes en las tres zonas de influencia, de la Región de Magallanes 149
Figura 4-22 Unidades Hidrogeológicas de la Región de Magallanes 155
Figura 4-23 Mapa Hidrogeología Subterránea con Potencial Acuífero presente en la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Obtenido del trabajo¨ Componente Rural de la Región de Magallanes y Antártica Chilena¨, 2013 159
Figura 4-24 Estaciones meteorológicas presentes en las tres zonas de influencias de la Región de Magallanes 169
Figura 4-25 Datos de temperatura media anual de las estaciones Puerto Natales y Torres del Paine, pertenecientes a la zona de influencia 1. 175
Figura 4-26 Datos de temperatura media anual de la estación Punta Arenas, perteneciente a la zona de influencia 2. 175
Figura 4-27 Datos de temperatura media anual de las estaciones Porvenir, Russfin, Pampa Guanaco y Onaisin en María Cristina, pertenecientes a la zona de influencia 3. 176

Figura 4-28 Datos de precipitación media anual de las estaciones Torres del Paine, Río las Chinas en Cerro Guido, Río Serrano en desembocadura, Casas Viejas, Monte Aymond y Río Rubens en ruta 9, pertenecientes a la zona de influencia 1. 180
Figura 4-29 Datos de Precipitación media anual de las estaciones Punta Arenas, Río San Juan desembocadura y Río las Minas, pertenecientes a la zona de influencia 2. 180
Figura 4-30 Datos de Precipitación media anual de las estaciones Porvenir, Río Grande en Tierra del Fuego, Río Side en Cerro Sombrero y Río Róbalo en Puerto Williams, pertenecientes a la zona de influencia 3. 181
Figura 4-31 Datos de Evapotranspiración acumulada (mm) anual de las estaciones Cerro Castillo y Puerto Natales, pertenecientes a la zona de influencia 1. 182
Figura 4-32 Datos de Evapotranspiración acumulada (mm) anual de las estaciones Isla Riesco, Kampenaike y Punta Arenas, pertenecientes a la zona de influencia 2. 182
Figura 4-33 Datos de Evapotranspiración acumulada (mm) anual de la estación Tierra del Fuego, pertenecientes a la zona de influencia 3. 183
Figura 4-34 Precipitaciones anuales presentes en la Región de Magallanes, desde el año 1999 hasta el año 2014 (INE, 2016)..... 184
Figura 4-35 Temperaturas anuales presentes en la Región de Magallanes, desde el año 1999 hasta el año 2014 (INE, 2016)..... 185
Figura 4-36 Incrementos en la temperatura, para el periodo 2031-2050, con respecto al periodo 1961-1990, para los escenarios RCP 2.6 y RCP 8.5. 187
Figura 4-37 Mapas de cambio porcentual de precipitación para el periodo 1961-1990 para escenarios: A: RCP2.6 periodo 2011-2030 B: RCP8.5 período 2011-2030 C: RCP2.6 período 2031-2050 D: RCP8.5 período 2031-2050. 188
Figura 4-38 Medidas adoptadas por la Región ante el Plan Nacional de Sequía 195
Figura 4-39 Áreas Protegidas de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. (Fuente. Ministerio de Bienes Nacionales y SIG Magallanes)..... 207
Figura 4-40 Mapa de Pasivos ambientales identificados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena por Zona de Intervención. (Fuente¨ Componente Rural de la Región de Magallanes y Antártica Chilena¨, 2013) 215
Figura 4-41 Tamaño Explotación Agropecuaria en ZI..... 218
Figura 4-42 Tamaño de explotación para zona de influencia 1. 219
Figura 4-43 Tamaño de explotación por zona de influencia 2 (Fuente: Elaboración propia en base a Censo Agropecuario 2007) 219
Figura 4-44 Tamaño de explotación por Zona de influencia 3 (Fuente: Elaboración propia en base a Censo Agropecuario 2007) 220
Figura 4-45 Distribución porcentual de cultivos en las zonas de influencia del PGR..... 221
Figura 4-46 Superficie de cultivos por zona de influencia 1 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007) 222

Figura 4-47 Superficie de cultivos por zona de influencia 2 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007) 222
Figura 4-48 Superficie de cultivos por zona de influencia 3 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007) 223
Figura 4-49 Variación superficie de cultivos por zona de influencia 1 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007)..... 223
Figura 4-50 Variación superficie de cultivos por zona de influencia 2 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007)..... 224
Figura 4-51 Variación superficie de cultivos por zona de influencia 3 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007)..... 225
Figura 4-52 Variación de la superficie agropecuaria bajo riego (Fuente: Elaboración propia en base Odepa, CAMBIOS TERRITORIALES Y TECNOLÓGICOS EN EL RIEGO AGRÍCOLA EN CHILE ENTRE LOS AÑOS 1997 Y 2007) 231
Figura 4-53 Disponibilidad y extracción del recurso por regiones (Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2011)..... 235
Figura 4-54 Déficit hídrico por sectores de acuerdo a fuentes primarias (Fuente: Elaboración propia en base a información primaria levantada en PGR) 237
Figura 4-55 Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales de tipo consuntivo otorgados y caudal medio anual por cuenca hidrográfica, considerando un caudal ecológico de 20% (zona centro sur). (Fuente: Adaptación Ministerio de Medio Ambiente, 2011)... 240
Figura 4-56 Obras civiles impulsadas por la Ley 18.450 presentes en la Región de Magallanes, donde (a) corresponde a la Estancia Entre Ríos, Porvenir, Tierra del Fuego (Obra del año 2001), y (b) a la Estancia Tercera Barranca, Torres del Paine, Ultima Esperanza (Obra del año 2002) 246
Figura 4-57 Ejemplos de obras de tecnificación impulsadas por la Ley 18.450 presentes en la Región de Magallanes, donde (a) corresponde al huerto del Sr. Carlos Contreras (usuario INDAP), y en (b) la tecnificación corresponde a la de la Sra. Rosa Colivoro, ambas de Huertos Familiares en la comuna de Natales, provincia de Ultima Esperanza (financiamiento CNR, 1997) 247
Figura 4-58 Ubicación DAA sujetos a pago de patente por no uso, 2014..... 253
Figura 4-59 Cauces naturales con más de 10 usuarios en la Región..... 257
Figura 4-60 Tecnología de riego utilizada en las regiones del país, 2007 261
Figura 5-1 Árbol de problemas PGR Magallanes (elaboración propia)..... 320
Figura 5-2 Árbol de Medios-Fines PGR Magallanes (elaboración propia) 322
Figura 5-3 Ejemplo, presentación de ideas generadas por los/as participantes en las actividades de participación ciudadana 332
Figura 5-4 Árbol de medios fines definitivo (Fuente: Elaboración propia) 358
Figura 6-1 Esquema Modelo Jerárquico..... 380

Figura 6-2 Ejemplo de priorización con ponderadores normalizados 387
Figura 6-3 Ejemplo Ficha de priorización de iniciativas, Zona 1..... 401
Figura 7-1 Alcance territorial Iniciativas PGR Magallanes (Fuente: Elaboración propia).. 415

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1 Registro fotográfico del interior de la oficina habilitada en Punta Arenas, donde (a) corresponde a la puerta de entrada y lobby; y (b) corresponde al pasillo inmediato a la oficina..... 31
Fotografía 3-2 Registro fotográfico del exterior del edificio donde se encuentra la oficina en Punta Arenas con letrero instalado..... 32
Fotografía 3-3 La Seremi de Agricultora Etel Latorre y el Representante de la CNR en Magallanes Walter Ojeda en el programa "Patagonia en Verano" de "Radio Polar" (http://www.radiopolar.com/noticia_115331.html)..... 41
Fotografía 3-4 Ceremonia de Cierre PGR Magallanes..... 44
Fotografía 3-5 Reunión realizada en Torres del Payne donde se explicó el Diagnóstico de Plan de Riego a la Agrupación de Ganaderos de esta comuna rural 52
Fotografía 3-6 Presentación del estudio en las dependencias de la consultora AquaSys Ltda. con la presencia de representantes de Organizaciones Indígenas 53
Fotografía 3-7 Presentación del estudio frente a la Comisión de Ciencia, Energía y Nuevas Tecnologías del Consejo Regional 53
Fotografía 3-8 Lanzamiento del estudio 14 de octubre de 2015, en dependencias del Edificio El Agro..... 60
Fotografía 4-1 Sistema de aducción para el sistema de distribución de Huertos familiares 244
Fotografía 5-1 Reunión extraordinaria CRR, 02 de junio de 2016, Edificio El Agro. 333
Fotografía 5-2 Reuniones con INDAP y Organismos territoriales, donde (a) corresponde a la reunión en ZI-1 y (b) reunión en ZI-2..... 335
Fotografía 5-3 Taller participativo en ZI-1, 13 de junio de 2016, Biblioteca Municipal, Puerto Natales..... 336
Fotografía 5-4 Taller participativo en ZI-2, 16 de junio de 2016, Salón de Contraloría Regional de Magallanes, Punta Arenas..... 337
Fotografía 5-5 Taller participativo en ZI-3, 14 de junio de 2016, Biblioteca Municipal, Porvenir. 338
Fotografía 6-1 Taller participativo en ZI-1, Biblioteca Municipal, Puerto Natales. 402
Fotografía 6-2 Taller participativo en ZI-2, Edificio El Agro, Punta Arenas. 402
Fotografía 6-3 Taller participativo en ZI-3, Biblioteca Municipal, Porvenir. 403

1. INTRODUCCIÓN

La misión institucional de la Comisión Nacional de Riego para el período 2014-2018 es: "Asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país mediante la formulación, implementación y seguimiento de una Política Nacional de Riego que genere estudios, programas, proyectos y fomento al riego y drenaje, que contribuya al uso eficiente del recurso hídrico en riego, que propenda a mejorar la seguridad de riego y aporte al desarrollo de la agricultura nacional, en un marco inclusivo, participativo, sustentable y equitativo de los/as agricultores/as y de las organizaciones de regantes".

Por su parte, la División de Estudios, Desarrollo y Políticas (DEDP) de la CNR, implementará los siguientes productos estratégicos:

a. **Contribuir a la generación de la "Política Nacional de Riego y Drenaje",** de acuerdo a lineamientos estratégicos y ministeriales, privilegiando el estudio y ejecución de obras de riego con un enfoque de planificación del trabajo por cuencas, considerando las características propias de suelo y clima, con la participación de los actores locales públicos y privados que equilibre el crecimiento económico, las necesidades de la comunidad y el respeto por el medio ambiente.

b. **Estudios, programas y proyectos que incentiven las prácticas de uso eficiente de recursos hídricos**, fortaleciendo a las organizaciones de regantes mediante la asistencia técnica, capacitación y transferencia tecnológica.

c. **Estudios, programas y proyectos que incentiven las prácticas de uso eficiente de recursos hídricos**, incorporando a los pequeños agricultores a programas de riego para mejorar su productividad a través de inversión, capital humano, investigación y transferencia tecnológica, considerando las características culturales y los intereses sociales y económicos de los pueblos indígenas, facilitando la articulación con los programas de fomento disponibles.

En concordancia con dichas orientaciones estratégicas institucionales, la CNR inició un proceso de diseño de Planes de Gestión de Riego Regionales que está a cargo de la DEDP, con un horizonte de implementación a mediano plazo hasta el 2022, que considera como premisas centrales: la participación de los/as usuarios/as y agentes regionales y locales vinculados al uso de las aguas de riego o drenaje, como también, la comunidad local

relacionada con las cuencas a estudiar; y un énfasis en la gestión eficiente y sostenible del recurso hídrico.

El diseño del Plan de Riego en la Región de Magallanes comenzó en septiembre del año 2015 y culmina 12 meses más tarde con 8 iniciativas priorizadas por la ciudadanía y según los criterios de actores institucionales regionales y locales. A continuación, se presenta el Informe Final que da cuenta del proceso de diseño del mismo, pasando por las etapas de inserción en el territorio, diagnóstico, construcción de la imagen objetivo, y por último, identificación de brechas y soluciones que dieron origen al Plan de Gestión de Riego.

2. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1 Identificación y Definición del Problema

La planificación de la cartera de inversión y líneas programáticas de parte de los organismos públicos se realiza en pocas ocasiones en diálogo con las comunidades interesadas. Lo normal es que las demandas surjan de forma espontánea y respondiendo a grupos de interés gremiales, políticos u otros, o bien desde el nivel central de la institucionalidad pública, sin considerar la especificada territorial de las regiones del país. Esta forma de realizar la planificación ha generado -en ocasiones- conflictos con las comunidades, quienes exigen participar en los procesos previos de planificación, e incluso en algunas oportunidades deciden oponerse a la realización de proyectos o estudios que no sienten como demandas propias.

Por dicho motivo, con la exigencia de acercar las acciones públicas a las demandas de las comunidades interesadas, se consideró necesario levantar una planificación que se estructurara con participación, con un enfoque desde las bases hacia las cúpulas y en búsqueda de la eficiencia y sostenibilidad del recurso hídrico.

Para lograr este cometido, se consideró necesario elaborar un diagnóstico de la gestión del agua para riego y drenaje en las cuencas de la Región que son preponderantes para la actividad agropecuaria, considerando infraestructura necesaria y existente, aspectos sociales, ambientales e institucionales. En la Región de Magallanes se identificó que el problema central a abordar lo constituye el **bajo desarrollo del riego que existe en la zona**, el cual se expresa como resultado de un acceso limitado a los recursos hídricos superficiales y subterráneos, a la inexistencia de organizaciones de usuarios de agua, a la la falta de infraestructura extrapredial, a la brecha que aún resta por cubrir en cuanto a la tecnificación del riego, y a la necesidad de realizar mayores esfuerzos desde el aparato estatal por fomentar la gestión sostenible de los recursos hídricos en la agricultura.

En base a lo anterior, se debió definir de forma participativa la *imagen objetivo* que los potenciales beneficiarios del PGR proyectaban respecto de la realidad del riego en la Región, y se elaboraron propuestas de estudios y programas para ser priorizados por ellos y expertos regionales. Así, en conjunto, se debía llegar a una cartera de iniciativas priorizada capaz de abordar todos los principales problemas de infraestructura, capacitación, acceso a la información y asociatividad presentes en la Región identificadas a partir del árbol de problemas y la imagen objetivo validada.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo General

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

2.2.2 Objetivos específicos

a. Elaborar un diagnóstico de las cuencas hídricas abordada en el estudio, respecto a la gestión del agua para riego y drenaje, la disponibilidad de infraestructura, aspectos ambientales, institucionales, etc.

b. Definir y desarrollar una imagen objetivo, respecto a la gestión del agua de riego y desarrollo agrícola en las cuencas hídricas consideradas.

c. Estimar las brechas de la relación línea de base e imagen objetivo o escenarios.

d. Proponer un conjunto de iniciativas de inversión priorizadas, así como formular mejoras institucionales, de gestión, que favorezcan el desarrollo del riego y de la agricultura de la cuenca.

e. Validar el Plan de Gestión del Riego (PGR) a nivel de usuarios, como también a nivel de Comisión Regional de Riego, mesas de agua y/u otras instancias regionales.

f. Elaborar un sistema de información geográfico (SIG) donde se muestre el catastro de los proyectos y estudios existentes, además de la cartera de iniciativas del Plan.

2.3 Área de estudio

2.3.1 Caracterización general del área de estudio

Este estudio se desarrolla en la Región de Magallanes, que tiene una superficie de 132.297,2 km^2 (17,5% de la superficie del país), siendo la Región más extensa de Chile. Acorde con el Censo 2002, es una de las regiones menos pobladas del país, con una población de 150.826 habitantes, representando menos del 1% de la población nacional. La densidad es de 1,14 habitantes/km^2 (sin considerar el Territorio Chileno Antártico).

La población se localiza de preferencia en el sector oriental, en centros urbanos íntimamente ligados al mar. La escasa población rural se encuentra distribuida en extensas áreas dedicadas preferentemente a la actividad pecuaria.

De los aproximadamente 13,2 millones de hectáreas que integran la superficie continental e insular de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, el 61% corresponde a Áreas Protegidas terrestres; 33% constituye área de explotación agraria, y 6% corresponde a terrenos donde no existen condiciones ambientales adecuadas para el establecimiento de explotaciones de carácter pecuario, silvícola o mixtas.[1]

2.3.2 Productividad regional

El aporte real del sector agropecuario y forestal al PIB regional, considerando la producción primaria en su totalidad y la industria agroalimentaria, se estima en un 4%. Se debe destacar que durante los años 2009 – 2010 este sector contribuyó al comercio exterior con el 13,2% de las exportaciones regionales. El desarrollo agroindustrial que esta actividad genera, transforma al sector silvoagropecuario en el tercer sector productivo de la Región, después del sector minero-energético y la pesca.

En cuanto a generación de empleo, el sector agropecuario y forestal muestra una gran estacionalidad, con valores que fluctúan desde los 3.700 ocupados en los meses de diciembre y enero, reduciéndose a aproximadamente 2.000 personas empleadas en estas actividades durante los meses de invierno, lo que equivale al empleo permanente del sector. Ello corresponde a la contratación del 3 al 5% de la fuerza laboral de la Región, estimada entre 75.000 a 78.000 personas.

[1] Ministerio de Agricultura, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

El contexto empresarial en que se desarrolla la actividad agropecuaria, abarca todos los tamaños de empresa desde microempresas principalmente en el rubro hortofrutícola, hasta medianas empresas en los subsectores ganadero y forestal, concentrándose la mayoría, en la categoría de pequeña empresa.

Según datos del Censo Ganadero de 2007, en la Región existen 1.255 predios con actividad agropecuaria y forestal, que ocupan una superficie de 3.947.654 hectáreas, en tanto que las 1.409.789 hectáreas restantes –con aptitud silvoagropecuaria– corresponden a 64 predios fiscales, municipales, de órdenes religiosas, escuelas, universidades, ONG's, y comunidades indígenas.

2.3.3 Sistemas hídricos de la Región

El estudio considera todas las cuencas hídricas y sectores de secano *donde se desarrollan actividades agrícolas*, como se muestra en la figura 2-1, donde se esquematiza la zonificación de las áreas de influencia del estudio.

El sistema hidrográfico de la Región se caracteriza por concentrarse al lado oriental o transandino; el sector occidental carece de cursos de agua. Las características del relieve y clima, con disminución notable de las precipitaciones en la vertiente oriental andina, hacen que la hidrografía de la Región sea particular y diferente a la del resto del país. La presencia de campos de hielo ha impedido la formación de grandes sistemas hidrográficos.

Las principales hoyas hidrográficas de la Región son la de los ríos Serrano, río Gallegos y río Chico o Ciaike, San Juan y otras menores que se ubican al sur del Estrecho de Magallanes. Entre los lagos de la Región se pueden considerar, por su extensión, los de la zona de las Torres del Paine, entre ellos, el Lago Sarmiento, Lago Toro y Nordenskjold.

Más al sur se encuentran los lagos Balmaceda y Aníbal Pinto, y en Tierra del Fuego, la principal cuenca hidrográfica es la del Río Grande. Este curso de agua se genera por la afluencia de los lagos Blanco y Ofhidro.

En cuanto a las aguas subterráneas, la información que existe acerca de los niveles se limita a los acuíferos que han sido reconocidos con ocasión de perforaciones realizadas por la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), en su plan de prospección petrolera, siendo algunos correspondientes a estudios realizados con el objeto de ubicar agua para su uso en la zona. El año 1991 se realizó un estudio en la zona (Ayala et al., 1991) de los recursos subterráneos en el área comprendida entre los 52° y 54° de latitud Sur y los 68° 40' y 71° 30' de longitud

Oeste. Si hay algo que caracteriza a la hidrogeología de la zona magallánica, a diferencia del caso típico de la zona central, donde los sistemas acuíferos en su mayoría se desarrollan en los rellenos fluviales del Cuaternario, es la importancia acuífera que tienen los depósitos del Terciario Superior, con una presencia predominante de napas artesianas. De acuerdo con esto, se puede decir, entonces, que en Magallanes existen, básicamente, dos unidades geológicas que tienen importancia hidrogeológica debido a su capacidad de almacenamiento de agua dulce, que son: los sedimentos no consolidados cuaternarios, y las rocas permeables del Terciario Superior.

Los depósitos cuaternarios no consolidados están constituidos por sedimentos glacio-fluviales y lacustres, ligados a los procesos sedimentarios y erosivos de los últimos 10.000 años (Formación Cabo Negro). Estos depósitos no forman, de modo alguno, mantos regulares de gran extensión areal, sino, muy por el contrario, tienen el carácter lenticular propio de un sistema de depósitos asociados a la retirada de los hielos. De esta forma, están constituidos por depósitos de arenas, gravas, en general de mala selección, y arcillas que forman barreras impermeables. Hacia el sector más oriental de Magallanes, en el área de Pali-Aike, se intercalan coladas de lavas basálticas.

El espesor de los depósitos cuaternarios es muy variable, entre cero y más de 100 m, y guarda estrecha relación con los sistemas fluviales modernos más importantes, los que, a su vez, son herencia de los sistemas glaciales preexistentes.

Respecto de los sedimentos terciarios, son dos las cuencas artesianas de Magallanes en que los acuíferos están constituidos por rocas permeables de edad terciaria: la cuenca de Espora o del noreste de la Isla Grande de Tierra del Fuego, y la cuenca de Laguna Blanca. En ambos casos, los acuíferos son areniscas y/o conglomerados del Terciario Superior, pertenecientes a la formación Palomares o a la subyacente formación Filaret.

Directamente bajo la cubierta cuaternaria no consolidada, se dispone la formación Palomares, de edad Mio-Plioceno, constituida por tobas y cenizas volcánicas impermeables, que predominan hacia la parte alta, y areniscas gris azulado y conglomerados de origen fluvial. Su espesor varía entre 200 y 450 m, que aumenta hacia el Noroeste, siendo máximo en el sector de la Cordillera Vidal, al norte del seno Skyring.

2.3.4 División político administrativa

La Región de 1.382.033 km^2 está integrada por dos sectores: el de Magallanes, con 132.035 km^2, y el Antártico con 1.250.000 km^2. La componen las provincias de Última Esperanza, Magallanes, Tierra del Fuego y Antártica Chilena, las cuales agrupan un total de once comunas, constituyéndose de esta manera en la Región más extensa del país y además de carácter bicontinental. Cabe señalar que aproximadamente el 50% de su superficie corresponde a áreas silvestres protegidas, estratificadas en reservas, monumentos naturales y parques nacionales. En la tabla 2.1 se presenta la división político-administrativa de la Región.

Tabla 2-1 División político-administrativa de la Región de Magallanes y Antártica Chilena

Provincia	Capital provincial	Comunas	Superficie [km^2]	Población [Hab]
Magallanes	Punta Arenas	Punta Arenas	17.846,3	131.067
		Laguna Blanca	3.695,6	221
		Río Verde	9.975,2	149
		San Gregorio	6.883,7	471
Antártica Chilena	Puerto Williams	Cabo de Hornos	15.853,7	1.683
		Antártica	1.250.000,0	115
Tierra del Fuego	Porvenir	Porvenir	6.982,6	5.927
		Primavera	4.614,2	542
		Timaukel	10.995,9	241
Última Esperanza	Puerto Natales	Natales	48.974,2	18.507
		Torres del Payne	6.469,7	179

(Fuente INE, 2002)

2.4 Definición de Unidades Territoriales/Zonas de Influencia

La Región de Magallanes y Antártica Chilena es una Región aislada y extrema, presenta un alto índice de aislamiento estructural asociado a un bajo nivel de accesibilidad, escasa población y dispersión de ésta, además de una escasa cobertura de los servicios públicos y privados, lo que conlleva una desventaja y desigualdad[2] respecto del desarrollo de las demás regiones del país. Está constituida por 4 provincias; Última Esperanza, Tierra del Fuego, Magallanes y Antártica Chilena.

Con el fin de realizar una intervención óptima del territorio, éste fue zonificado en base a: realidad hídrica, condiciones geográficas y particularidades de las zonas en torno al riego y sus organizaciones de agricultores, ganaderos y usuarios de agua para fines productivos de cualquier índole.

Por tanto, en primer lugar, cabe mencionar que el Componente Cuencas Hidrográficas dentro del Plan Regional de Ordenamiento territorial (PROT) describe que la Región posee 10 cuencas hidrográficas. Sin embargo, la mayoría de ellas cubren zonas despobladas debido a lo accidentado de la geografía que rodea los cursos de agua, y gran parte del territorio está constituido por el Sistema Nacional de áreas Silvestres Protegidas. Debido a ello, las cuencas que cubren áreas con estas características fueron excluidas del estudio.

Luego de lo anterior, la zonificación se determinó en función de la vocación territorial y potencialidad de uso de suelo agrícola y pecuario que pudiera demandar riego en las condiciones actuales y futuras. El criterio de aptitud de uso de suelo buscó relevar las zonas que presentaban las mejores características y las mínimas restricciones desde la perspectiva de la potencialidad agroproductiva de los suelos[3].

Por otra parte, se procuró dividir el territorio en zonas que respondieran a una misma identidad sociocultural de territorio y no solamente por actividad productiva ni potencialidad de desarrollo.

De esta forma, se llegó a dividir de la *forma en que naturalmente se han agrupado los propios productores hortaliceros*, quienes por temas de conectividad y cercanía con los mercados se han organizado en los sectores periurbanos de las ciudades de la Región; y los

[2] Texto formulado a partir de información primaria según lo conversado con el Alcalde (S) de la Comuna de Laguna Blanca, el representante de CNR en la Región de Magallanes y la Coordinadora de Recursos Hídricos del Gobierno Regional.

[3] Servicio Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena. "Informe Componente Cuencas Hidrográficas". Octubre 2013.

productores ganaderos, que también lo han hecho buscando la cercanía territorial con las capitales de sus provincias o ciudades más cercanas. Según lo mencionado se dividió el territorio en 3 Zonas de Influencia (ZI), designadas de norte a sur como Zona 1, 2 y 3:

- **Zona 1** se agrupan las cuencas Seno Andrew, Islas Hollemberg, Laguna Blanca.
- **Zona 2** se agrupan las cuencas Vertiente Atlántico, Laguna Blanca y Estrecho de Magallanes, y en
- **Zona 3** corresponde a la cuenca Tierra del Fuego

Dichos criterios se relacionan con la distribución espacial de la población en la Región, y, por ende, de los productores agropecuarios a quienes va dirigido el estudio. De acuerdo a la información recabada en la Seremi de Agricultura de Magallanes, la mayoría de ellos pueden clasificarse en la categoría de "micro", principalmente en el rubro hortofrutícola, y en pequeños y medianos en el rubro ganadero, basándose en el criterio de nivel de ventas del SII. En la figura 2.1, se presenta un mapa donde se han identificados las zonas de cada una de las áreas de influencia del Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Región de Magallanes.

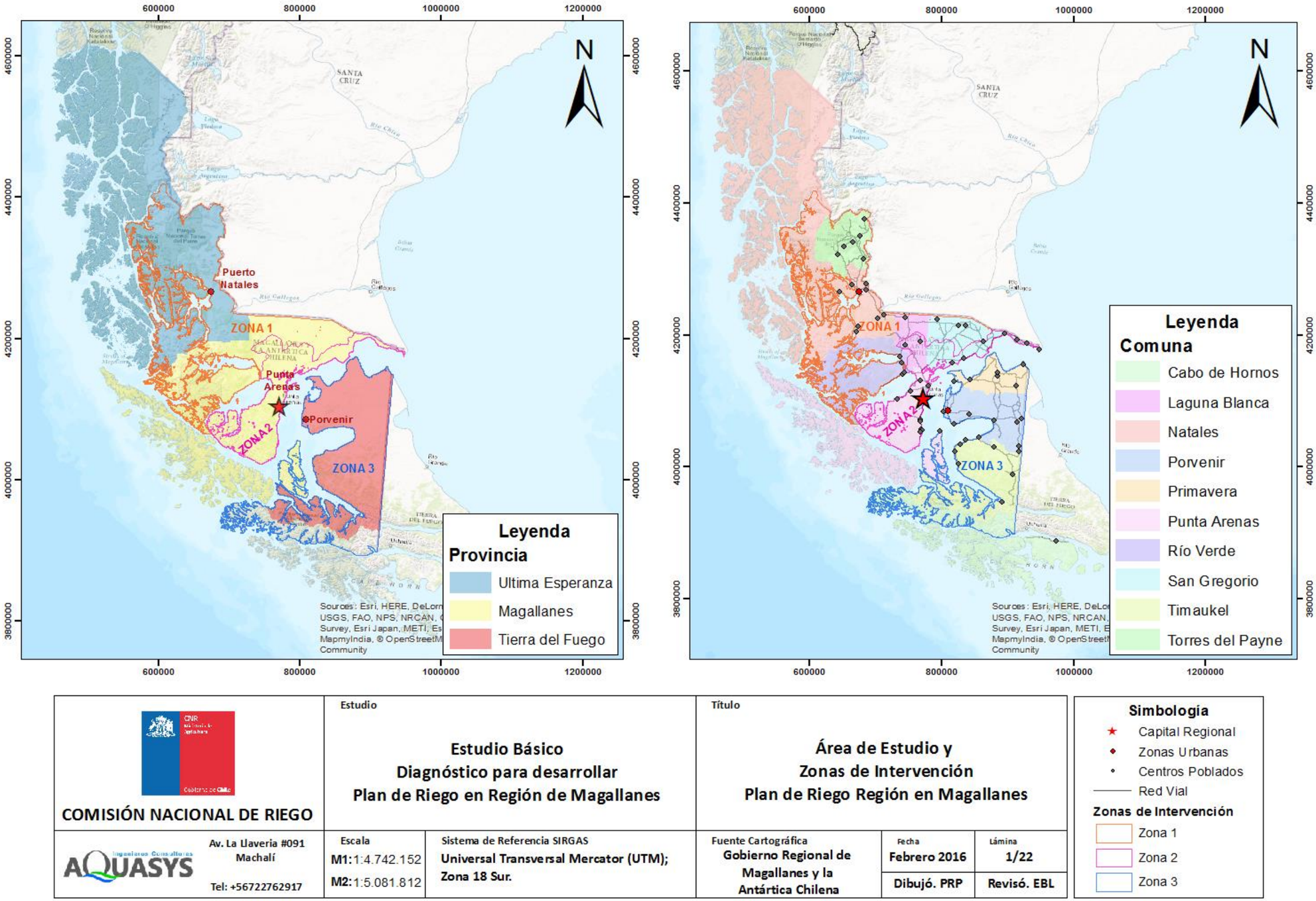


Figura 2-1 Zonas de influencia del Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Región de Magallanes (*Elaboración propia)*

2.5 Etapas del estudio

El estudio ha tenido una duración total de 12 meses, en donde se ha trabajado sistemáticamente de acuerdo a las etapas que se indica en la figura 2.2.

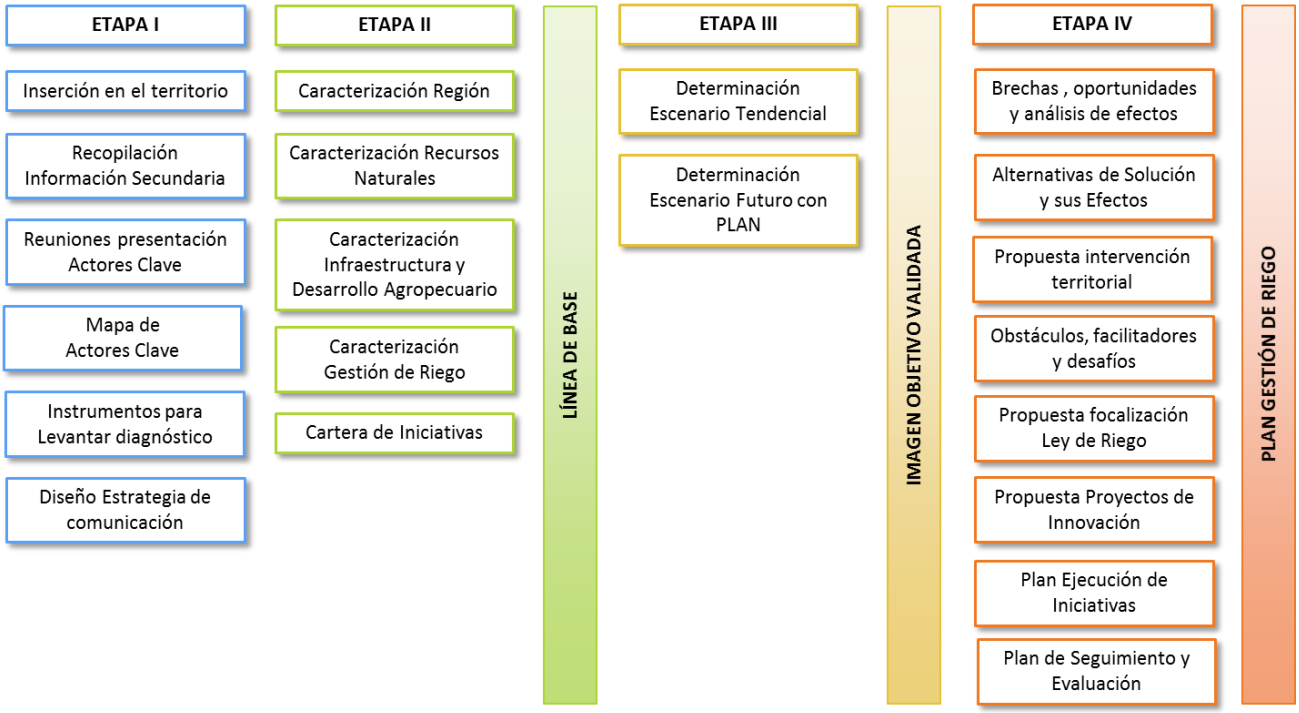


Figura 2-2 Etapas de trabajo del Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Región de Magallanes (Elaboración propia)

2.6 Contenido del Informe

Capítulo 1: Introducción

Capítulo 2: Antecedentes del Estudio

Capítulo 3: Inserción en el territorio

Capítulo 4: Diagnóstico o Línea Base

Capítulo 5: Definición de Imagen Objetivo

Capítulo 6: Identificación de Brechas y Soluciones

Capítulo 7: Plan de Gestión de Riego

3. ETAPA I: INSERCIÓN EN EL TERRITORIO

3.1 Habilitación de la oficina

Se habilitaron una oficina y una sala de reuniones para operar en el territorio. Éstas estuvieron ubicadas en la ciudad de Punta Arenas, en calle José Nogueira N°1496, Oficinas *N° 01 y 02.* Allí se contó con el espacio y los medios (teléfono, recepción, internet, etc.), para realizar el trabajo de forma adecuada, además de la posibilidad de reunirse con grupos de personas, recibir a visitas y atender personalmente a quienes deseen ponerse en contacto con la consultora como se muestra en la Fotografía 3.1 *(a)* y *(b)*.

Horario de atención

La oficina estuvo disponible para la atención de público de lunes a viernes de 9.00 a 13.00 horas y de 15.00 a 17.00 horas en la dirección antes expuesta.

Teléfono

Se habilitó un teléfono de contacto. Con este medio se pretendió estar en contacto más directo con todos los actores regionales importantes en el tema del riego: El número de contacto fue: (+56 61) 2225000 – anexo 124

Letrero

Se confeccionó un letrero para la oficina de 65 x 25 cm, el cual fue aprobado por CNR y ubicado en la puerta del edificio para la fácil identificación del lugar.



(a) *(b)*

Fotografía 3-1 Registro fotográfico del interior de la oficina habilitada en Punta Arenas, donde *(a)* corresponde a la puerta de entrada y lobby; y *(b)* corresponde al pasillo inmediato a la oficina



Fotografía 3-2 Registro fotográfico del exterior del edificio donde se encuentra la oficina en Punta Arenas con letrero instalado

Contrato

El contrato de arriendo firmado por las partes se presenta en el ANEXO DIGITAL N°1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Oficina.

Plano del edificio

El plano del edificio, donde se muestra el lugar donde queda la oficina se presenta en el ANEXO DIGITAL N°1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Oficina.

3.2 Estrategia Comunicacional

3.2.1 Diseño Estrategia Comunicacional

El objetivo general de la Estrategia Comunicacional del Estudio fue definido como: "*Posicionar el Estudio en el territorio difundiendo sus avances y resultados, de manera de facilitar la coordinación entre los distintos actores relevantes y promover su participación*". Los objetivos específicos, por consiguiente, fueron planteados de modo de abordar cada etapa del Estudio en el mismo sentido:

- ✓ Difundir inicio Plan de Riego (ETAPA 1)
- ✓ Invitar a participar del Plan de Riego (ETAPA 2)
- ✓ Validar imagen-objetivo (ETAPA 3)
- ✓ Difundir PGR (ETAPA 4)

A continuación, se presenta una tabla con las actividades contempladas para cada Etapa de la Estrategia Comunicacional.

Tabla 3-1 Estrategia Comunicacional (Elaboración propia)

Objetivo General: "DIFUNDIR LAS ACTIVIDADES DEL PLAN DE RIEGO"							
Objetivos específicos	**Acciones**	**Público**	**Medios/Herramientas**	**Tipo**	**Frecuencia**	**Metas**	**Responsable**
Difundir inicio Plan de Riego (ETAPA 1)	Gestionar vínculo con medios de comunicación locales.	Medios de comunicación priorizados.	Reunión con medios de prensa y/o envío de información, explicando el motivo.	Presencial y/o digital.	Trimestral.	Difusión del estudio en medios de comunicación locales.	Enrique Rebolledo, Coordinador del Plan. José Guaquín, Periodista.
	Avisos radiales informativos en horario prime.	Comunidad en general.	Emisión en dos emisoras de una cápsula tres veces al día durante una semana.	Oral	Trimestral.	Asistencia de interesados al lanzamiento del estudio.	Lilian Ruiz, Encargada de PAC del Plan.
	Creación de trípticos informativos sobre el estudio.	Regantes, usuarios de INDAP, Prodesales, agricultores, servicios públicos, otros actores.	Disposición de trípticos informativos en oficinas de atención al público de servicios vinculados al riego, municipios, ferias y en nuestras dependencias.	Escrito.	Una vez.	Entrega de trípticos a los/as actores involucrados en el estudio, para informar sobre sus objetivos y etapas.	Enrique Rebolledo, Coordinador del Plan.
	Atención de público en oficina.	Regantes, usuarios INDAP, Prodesales, agricultores, servicios públicos y otros actores.	Oficina.	Presencial.	Diaria (lunes a viernes).	Atender e incentivar la participación de la mayor cantidad de actores posibles.	Valeria Gallardo, Administrativa.
Invitar a participar del Plan de Riego (ETAPA 2)	Avisos radiales informativos en horario prime.	Comunidad en general.	Emisión en dos emisoras de una cápsula tres veces al día durante una semana.	Escrito.	Trimestral.	Participación de distintos actores en el estudio.	Lilian Ruiz, Encargada de PAC del plan.
	Diseño y distribución de afiches.	Comunidad en general.	100 unidades.	Escrito.	Trimestral.	Participación de distintos actores en el estudio.	Lilian Ruiz, Encargada de PAC del plan.
	Presencia de la Seremi de Agricultura y	Comunidad en general.	Entrevistas con medios de prensa.	Presencial.	Trimestral.	Informar a la comunidad sobre	Enrique Rebolledo, Coordinador del Plan.

Objetivo General: "DIFUNDIR LAS ACTIVIDADES DEL PLAN DE RIEGO"							
Objetivos específicos	**Acciones**	**Público**	**Medios/Herramientas**	**Tipo**	**Frecuencia**	**Metas**	**Responsable**
	Representante Regional de la CNR en los medios de comunicación regionales.					los avances del estudio.	
	Atención de público en oficina.	Regantes, usuarios de INDAP, Prodesales, agricultores, servicios públicos, otros actores.	Oficina.	Presencial.	Diaria (lunes a viernes).	Atender e incentivar la participación de la mayor cantidad de actores posibles.	Valeria Gallardo, Administrativa.
Validar imagen-objetivo (ETAPA 3)	Emisión de cuatro programas radiales de una hora una vez a la semana los días martes.	Comunidad en general.	Señal en vivo de Radio Presidente Ibáñez.	Oral.	Mensual	Informar a la comunidad sobre los avances del estudio y validar la imagen-objetivo.	Lilian Ruiz, Encargada de PAC del plan.
	Realización de talleres participativos por zona.	Regantes, usuarios de INDAP, Prodesales, agricultores, otros actores.	Disposición presencial, material gráfico y presentaciones en PowerPoint.	Presencial.	Una vez.	Validar la imagen-objetivo con los participantes.	Enrique Rebolledo, Coordinador del Plan.
	Convocar a los medios de comunicación para informar sobre resultados de validación imagen objetivo.	Comunidad en general.	Junto con las fotografías e imágenes que registren los medios se emitirán cuñas por parte de las autoridades regionales y usuarios ligados al riego.	Escrito y audiovisual.	Una vez.	Informar a la comunidad sobre la imagen objetivo creada.	Enrique Rebolledo, Coordinador del Plan.

Objetivo General: “DIFUNDIR LAS ACTIVIDADES DEL PLAN DE RIEGO”							
Objetivos específicos	**Acciones**	**Público**	**Medios/Herramientas**	**Tipo**	**Frecuencia**	**Metas**	**Responsable**
Difundir PGR (ETAPA 4)	Creación de un boletín con resumen del estudio.	Regantes, usuarios de INDAP, Prodesales, agricultores, servicios públicos y otros actores.	Entrega de 1.000 ejemplares de 12 páginas.	Escrito y digital.	Una vez	Informar resultados del estudio (PGR).	Lilian Ruiz, Encargada de PAC del Plan.
	Distribución de elementos de merchandising (creación de libreta de tapa ecológica con imagen "Planes de Riego Regionales 2015-2016”).	Regantes, usuarios de INDAP, Prodesales, agricultores, servicios públicos y otros actores.	Entrega de 1.000 unidades.	Escrito.	Una vez	Otorgar elementos de difusión del Plan de Riego.	Lilian Ruiz, Encargada de PAC del plan.
	Subir el estudio en dos radios con sitio web para que cualquier persona pueda descargarlo.	Comunidad en general.	Accesibilidad a través de internet.	Digital.	Una vez	Visibilización del plan.	Enrique Rebolledo, Coordinador del Plan.
	Atención de público en oficina.	Regantes, usuarios de INDAP, Prodesales, agricultores, servicios públicos, otros actores.	Oficina.	Presencial.	Diaria, lunes a viernes.	Atender e incentivar la participación de la mayor cantidad de actores posibles.	Valeria Gallardo, Administrativa.
	Convocar a los medios de comunicación a la actividad de cierre del proyecto.	Comunidad en general.	Junto con las imágenes que registrarán los medios se emitirán cuñas de las autoridades regionales y usuarios ligados al riego.	Escrito y audiovisual.	Una vez	Informar a la comunidad sobre elaboración del plan y cierre del proyecto.	Enrique Rebolledo, Coordinador del Plan.

3.2.2 Implementación de la Estrategia Comunicacional

A continuación, se encuentran explicadas las acciones de difusión realizadas durante el estudio.

3.2.2.1 Etapa 1: Difundir inicio del Plan de Riego

- Gestionar vínculo con medios de comunicación locales

Por medio del profesional encargado de comunicaciones y participación ciudadana en terreno, se generó un vínculo muy cercano con los medios regionales de comunicación. Principalmente se trabajó durante todo el estudio con dos emisoras de radio, un diario regional y sitios en internet de noticias. Estos fueron:

- Radio Presidente Ibáñez, esta radio es una de las radios más emblemáticas de la ciudad de Punta Arenas y se escucha en toda la Región. Su principal público son oficinistas y empleados públicos.

- Radio Polar, esta radio es la radio regional más escuchada en la Región. Cuenta con un público variado y llega hasta los lugares más apartados de la Región, por lo que en ella se puede escuchar una famosa sección llamada “mensajes para el campo”, donde se emiten mensajes para aquellas personas que se encuentran en lugares sin señal de ningún otro tipo que no sea la Radio Polar.

- La Prensa Austral/El Magallanes, es el periódico en papel de mayor tiraje a nivel regional, publicando de lunes a sábado su versión La Prensa Austral con noticias principalmente de la capital regional y el día domingo su versión como El Magallanes, donde se incluyen secciones como El Fueguino, dedicada exclusivamente a Tierra del Fuego y su equivalente El Natalino con la comuna de Natales. Esto hace que cualquier anuncio publicado allí sea visto por toda la Región.

- Otros sitios de internet, además de los sitios en internet de los medios de comunicación mencionados anteriormente, se han publicado notas y fotografías en medios especializados en el agro, para esto hemos contado con la ayuda y aporte de la encargada de comunicaciones de la Seremi de Agricultura

- Emitir avisos radiales informativos en horario prime.

En la primera etapa se comenzó con una cápsula radial, grabada en la misma radio, en donde se explicaba que se encontraba en ejecución el estudio y se invitaba a acercarse a la consultora para expresar sus inquietudes o sugerencias. La cápsula salía tres veces al día al aire en horario prime y decía lo siguiente:

"Conscientes de la necesidad de construir en conjunto con la comunidad las políticas públicas, la Comisión Nacional de Riego del Ministerio de Agricultura, se encuentra elaborando Planes de Gestión a lo largo de todo el país, para dar respuesta a las necesidades de mejorar el riego y drenaje.
Durante los próximos doce meses la CNR realizará una serie de actividades en las que buscará recoger las distintas visiones de nuestra gente, de nuestras comunidades, de todos los habitantes de la Región de Magallanes, sus opiniones e ideas para mejorar la gestión del riego y así cuidar nuestros recursos y mejorar nuestra calidad de vida.
La invitación es a participar de las distintas instancias que estarán abiertas a toda la comunidad que desee aportar en la construcción de este importante Plan de Desarrollo.
Para obtener más información acérquese a las oficinas de la consultora Aquasys, ubicadas en calle José Nogueira #1496 o llamando al 2225000, anexo 124.

Más y Mejor Riego para Chile
Comisión Nacional de Riego
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

La cápsula en cuestión se encuentra en el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Difusión general del Estudio.

- Creación de soportes de difusión del estudio.

Como una forma posicionar en la Región el Plan de Riego se diseñó un afiche, indicando la dirección, fono y correo electrónico de contacto de la consultora para que las personas que aún no tenían conocimiento del estudio pudieran acercarse a la oficina. Se imprimieron 100 ejemplares y fueron distribuidos en sedes de las organizaciones ligadas al riego, servicios públicos atingentes a la temática, además de las municipalidades, universidades, establecimientos educacionales y juntas de vecinos.

Junto con lo anterior, se diseñó un pendón, una araña publicitaria y trípticos informativos, en donde se indica el teléfono y mail de contacto de la consultora en la Región y de la coordinadora del proyecto CNR.

Anteriormente se mostró una fotografía del exterior del edificio donde se encuentra la oficina en Punta Arenas con letrero. En las figuras a continuación se muestran los diseños de los instrumentos antes mencionados para la difusión.

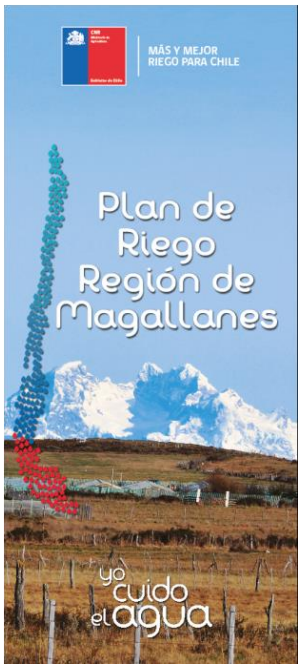
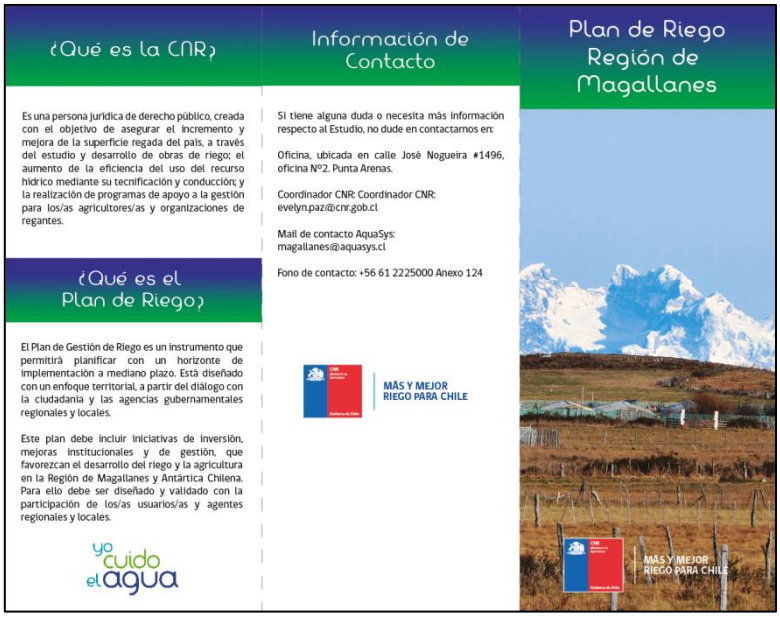


Figura 3-1 Pendón de difusión



Figura 3-2 Afiche diseñado para difusión



(a)

(b)



Figura 3-3 Tríptico de difusión, en *(a)* se aprecia la cara delantera del mismo y en *(b)* la cara posterior.



Figura 3-4 Araña publicitaria para difusión

3.2.2.2 Etapa 2: Invitar a participar del Plan de Riego

- Avisos radiales informativos en horario prime.

Se elaboró una cápsula radial que fue emitida tres veces al día, durante una semana, en horario prime, en las principales emisoras de la Región: Radio Polar y Radio Presidente Ibáñez, que tienen cobertura en las tres zonas de influencia del estudio. La primera, escuchada en las parcelas y estancias, y la segunda, preferentemente por los servicios públicos. Cabe destacar que para generar un mayor acercamiento con los auditores se decidió que grabara el siguiente texto la Seremi de Agricultura Etel Latorre.

"Estimados ciudadanos y ciudadanas, les habla Etel Latorre Varas, Seremi de Agricultura de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Me dirijo a ustedes con la misión de contarles sobre el Diagnóstico de Plan de Riego que estamos realizando, con la finalidad de contribuir al uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos en la Región, mediante la elaboración de un plan de gestión de las aguas de riego y drenaje. Nos hemos entrevistado con las distintas organizaciones ligadas al mundo de la agricultura. Desde los pequeños horticultores a los grandes ganaderos,

preguntándoles: ¿Qué falta?, ¿Qué se está haciendo bien?, ¿Qué se está haciendo mal? Es la única forma, que este proyecto pueda ser un aporte real al desarrollo de nuestra Región.
Invitamos a la comunidad a participar de los distintos talleres ciudadanos que se realizarán prontamente, y que serán informados a través de los medios de comunicación".
Más y Mejor Riego para Chile
Comisión Nacional de Riego
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile
Para obtener mayor información, pueden visitar las oficinas de la consultora Aquasys, ubicada *en calle José Nogueira 1496 o llamando al 61 2225000, Punta Arenas.*

La cápsula en cuestión se encuentra en el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Difusión general del Estudio.

- Presencia de la Seremi de Agricultura y Representante Regional de la CNR en los medios de comunicación regionales.

Se concertaron dos entrevistas. Una de ellas en la emisora "Radio Polar" el jueves 28 de enero de 2016, donde asistieron Etel Latorre y Walter Ojeda para difundir los avances del Plan de Riego en Magallanes. Posteriormente, se publicó un reportaje del mismo tema en el periódico "La Prensa Austral", el sábado 20 de febrero con intervenciones de ambas autoridades. Además del coordinador del proyecto Enrique Rebolledo. Cabe destacar que ambas apariciones mediáticas fueron comunicadas con anterioridad a la encargada de comunicaciones de la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Agricultura Adriana Rivera. A continuación, los registros fotográficos y links:



Fotografía 3-3 La Seremi de Agricultora Etel Latorre y el Representante de la CNR en Magallanes Walter Ojeda en el programa "Patagonia en Verano" de "Radio Polar" (http://www.radiopolar.com/noticia_115331.html)



La Prensa Austral

Punta Arenas, Lunes 22 de Febrero del 2016

CRÓNICA | EDITORIAL | ESPECTACULOS & CULTURA | PA' CALLAO | VIDA SOCIAL | NACIONAL | INTERNACIONAL | JOV

DEPORTES | GANAS | FUEGUINAS | EL NATALINO | LA LLEVA | PANORAMA | GE

En Magallanes

Ministerio de Agricultura implementa plan de riego

Por La Prensa Austral — Sábado 20 de febrero del 2016

Compartir esta noticia

Twittear

Compartir 0

Compartir 0

El Plan de Gestión de Riego es un instrumento dependiente de la Comisión Nacional de Riego (CNR) del Ministerio de Agricultura que permitirá planificar, con un horizonte de implementación a mediano plazo, iniciativas de inversión, mejoras institucionales y de gestión, que favorezcan el desarrollo del riego y la agricultura en la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Para ello debe ser diseñado y

Figura 3-5 Diario "La Prensa Austral", sábado 20 de febrero de 2016 (http://laprensaaustral.cl/cronica/ministerio-de-agricultura-implementa-plan-de-riego)

3.2.2.3 Etapa 3: Validar imagen-objetivo

- Realización de talleres participativos por zona.

Esta acción se detalla en el Capítulo 5, Definición de Imagen Objetivo, donde se da cuenta de las actividades de participación ciudadana que se llevaron a cabo para validar el diagnóstico y construir la imagen objetivo.

- Convocar a los medios de comunicación para informar sobre resultados de validación imagen objetivo.

Luego de la realización de los talleres de participación ciudadana, los resultados obtenidos fueron difundidos en distintos medios de comunicación regional utilizados en etapas previas del Estudio. Los medios de verificación se encuentran en el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Difusión general del Estudio.

3.2.2.4 Difundir PGR

- Creación de un boletín con resumen del estudio.

Se elaboró un boletín de 12 carillas con el resumen de los resultados del Estudio. Este se presenta en el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Difusión general del Estudio.

- Subir el estudio en dos radios con sitio web para que cualquier persona pueda descargarlo.

El boletín con el resumen de los resultados del Estudio se subió a dos sitios web de emisoras regionales: Radio Polar (www.radiopolar.com) y Radio Presidente Ibáñez (www.radiopresidenteibanez.cl). Allí ha estado disponible desde el día de la ceremonia de cierre del Estudio.

- Convocar a los medios de comunicación a la actividad de cierre del proyecto.

Se convocó a los siguientes medios de comunicación a cubrir la actividad de cierre del Estudio, a realizarse en el mes de enero de 2017:

- Diarios: La Prensa Austral y El Pingüino.
- Radios: Polar y Presidente Ibáñez.
- Televisión: TVN e ITV Patagonia.
- Portal Web: El Ovejero (www.ovejeronoticias.cl)

- Actividad de Cierre del Estudio

En el marco de finalización del Plan de Riego, se realizó una ceremonia el día jueves 19 de enero de 2017 a las 11: 00 hrs. en el Auditorio de la Contraloría Regional, Punta Arenas. El principal objetivo fue dar cuenta de los resultados del estudio, destacando el proceso de construcción del Plan de Riego, donde se trabajó directamente con la ciudadanía y los actores relevantes del territorio -tanto públicos como privados-, de modo que en el desarrollo de la iniciativa toda la información fue validada por ellos.

La ceremonia contó con un total de 48 asistentes, de los cuales 39 fueron agricultores de Puerto Natales, Punta Arenas y Porvenir, y 9 representantes de instituciones públicas. En

representación de la Seremi de Agricultura, Sra. Etel Latorre, se contó con la presencia del Sr. Walter Ojeda, Coordinador Regional de Riego CNR, quien abrió la ceremonia. También participaron la Directora Regional del SAG, profesionales de CONAF y de la Fundación CEQUA. Cabe destacar que del total de asistentes, el 81% fueron mujeres.

Antes de presentar los resultados del estudio, se facilitó la palabra a una horticultora de la comuna de Porvenir para que diera cuenta de su experiencia como participante de la iniciativa, en representación de los/as agricultores/as de la Región.

Como productos concretos, se dio a conocer el listado de iniciativas priorizadas que conformarán el Plan de Riego en la Región de Magallanes, se proyectó un video que mostraba el trabajo realizado durante todo el proceso de construcción del Plan, y se entregó un folleto a cada uno de los presentes a modo de síntesis de esta iniciativa y sus resultados. A continuación se presenta una imagen de la actividad de cierre.



Fotografía 3-4 Ceremonia de Cierre PGR Magallanes

Los medios de verificación de esta actividad se presentan en el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Difusión general del Estudio.

- Distribución de elementos de merchandising (creación de libreta de tapa ecológica con imagen "Planes de Riego Regionales 2015-2016").

La libreta con la imagen del PGR Magallanes fue distribuida a los asistentes a la actividad de cierre. El diseño de la misma se presenta en el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Difusión general del Estudio.

3.2.2.5 Acciones transversales a las Etapas

- Atención de público en oficina

La oficina estuvo disponible para la atención de público de lunes a viernes de 9.00 a 13.00 horas y de 15.00 a 17.00 horas en calle José Nogueira 1496. El horario de atención telefónica fue el mismo que el de la oficina. Con la particularidad que entre las 17:00 y 19:00 horas hay una recepcionista que toma los recados. El número de contacto es: (+56 61) 2225000 - anexo 124. Cabe mencionar que durante la realización del estudio no asistieron a la oficina de manera espontánea agricultores u otros interesados, pero sí se realizaron entrevistas y reuniones de trabajo con dirigentes y actores relevantes del territorio.

3.3 Actores y sus relaciones

Conocer a los actores presentes en el territorio fue un factor relevante para el buen desarrollo de la iniciativa, más aún cuando en ella es fundamental la participación ciudadana, que puede ser traducida -en términos genéricos- en la participación de quienes están relacionados con el tema en estudio, sean estos instituciones, organizaciones, empresas o personas naturales.

En esta ocasión, aquella participación transitó desde instancias de carácter informativo, consultivo y decisional, siendo este último la validación de los resultados y el Plan de Riego que se generó a partir del desarrollo de la iniciativa.

Cabe tener en consideración que los actores de un territorio, así como sus opiniones y posiciones, no son estáticos en el transcurso del tiempo, sino que dinámicos, es decir, pueden variar y transformarse durante el periodo de desarrollo de la iniciativa, ya sea por factores externos o internos de la misma, siendo tanto causas y como sus efectos aspectos a tener en cuenta en el desenlace del Estudio.

Este proceso dinámico y constante, de conocimiento de las y los actores relevantes en el territorio, se ilustra a continuación en tres fases. En primer lugar, se señalan los actores inicialmente identificados, para luego describirlos brevemente con información que permitió generar un perfil de ellos frente a la iniciativa que se lleva a cabo, graficando finalmente a estos actores y sus relaciones.

3.3.1 Identificación de actores

Con el fin de identificar y caracterizar a los actores clave que estuvieron involucrados en la iniciativa, éstos ordenaron de acuerdo a la siguiente tipología, sugerida por la Comisión Nacional de Riego:

- Sector público (público interno y otros servicios)
- Sector político
- Sector académico
- Actores de la comunidad (dirigentes formales e informales, instituciones con conocimiento específico sobre el tema u otros)

En el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Mapa de Actores/Identificación actores, se incluye una planilla con todos los actores identificados de la Región (150 personas incluyendo todos los Concejos Municipales y al Consejo Regional), con sus teléfonos y mails de contacto.

A partir de la identificación previa, y de las reuniones de coordinación llevadas a cabo en la Región, se procedió a identificar a 25 actores "clave" en el ámbito del riego, tanto por sus conocimientos, vocación productiva, cargos/funciones en instituciones públicas, etc. En la tabla 3-2, se presenta a los actores regionales identificados como clave.

Tabla 3-2 Actores identificados como clave para el desarrollo del Estudio de Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en Región de Magallanes

ORGANIZACIÓN	CARGO	NOMBRE
Gobierno Regional	Intendente	Jorge Flies Añón
Intendencia	Coord. Regional de Rec. Hídricos	Ma Elizabeth Muñoz González
Consejo Regional	Secretario Ejecutivo Core	Ricardo Barrientos Dettleff
	Consejero por Magallanes	Marcelino Aguayo Concha
	Consejero por Magallanes	Dalivor Eterovic Díaz
	Consejero por Magallanes	Nicolás Gálvez López
	Consejero por Magallanes	Alejandro Kusanovic Glusevic
	Consejero por Magallanes	Ramón Lobos Vásquez
	Consejero por Magallanes	Antonio Ríspoli Giner
	Consejero por Magallanes	Roberto Sahr Domian
	Consejero por Magallanes	Miguel Sierpe Gallardo
	Consejera por Última Esperanza	Antonieta Oyarzo Alvarado
	Consejero por Última Esperanza	Tolentino Soto España
	Consejero por Tierra del fuego	Francisco Ros Garay
	Consejera por Tierra del fuego	Patricia Vargas Oyarzo

ORGANIZACIÓN	CARGO	NOMBRE
	Consejero por Antártica Chilena	Rodolfo Moncada Salazar
	Consejero por Antártica Chilena	José Soto Passek
Ilustre Municipalidad de Punta Arenas	Alcalde	Emilio Boccazzi Campos
Concejo Municipal de Punta Arenas	Concejal	Juan Arcos Srdanovic
	Concejal	Julián Mansilla Pérez
	Concejal	José Aguilante Mansilla
	Concejal	Mario Pascual Prado
	Concejal	Andro Mimica Guerrero
	Concejal	Danilo Villegas Minte
	Concejal	Vicente Karelovic Vrandecic
	Concejal	David Romo Garrido
Ilustre Municipalidad de Laguna Blanca	Alcalde	Ricardo Ritter Rodríguez
Concejo Municipal de Laguna Blanca	Concejal	Julia Bahamonde Barria
	Concejal	María Vásquez Barrientos
	Concejal	Sergio Santelices Solo de Zaldívar
	Concejal	Isabel Águila Ñancul
	Concejal	Fernando Ojeda González
	Concejal	Omar Peña Torres
Ilustre Municipalidad de Puerto Natales	Alcalde	Fernando Paredes Mansilla
Concejo Municipal de Puerto Natales	Concejal	Felipe Muñoz Muñoz
	Concejal	Ana Mayorga Bahamonde
	Concejal	Herminio Fernández García
	Concejal	José Cuyul Rogel
	Concejal	Tolentino Soto Ríos
	Concejal	Alfonso Coñoecar Millalonco
Ilustre Municipalidad de Torres del Payne	Alcaldesa	Anahí Cárdenas Rodríguez
Concejo Municipal Torres del Payne	Concejal	Roberto Cárdenas Silva
	Concejal	Juan Almonacid Vidal
	Concejal	Felipe Vidal Gallardo
	Concejal	Juan Romero Morano
	Concejal	Verónica Zorrilla Yutronic
	Concejal	Arturo kroeger
Ilustre Municipalidad de Porvenir	Alcaldesa	Marisol Andrade Cárdenas
Concejo Municipal de Porvenir	Concejal	Cesar Vivar Garay
	Concejal	Alejandro Núñez Guerrero
	Concejal	Mario Cárcamo Norambuena
	Concejal	Sylvia Vera Pérez
	Concejal	José Rivera Cuevas
	Concejal	Javier Nancuante Levicoy
SEREMI de Agricultura	Seremi	Etel Latorre Varas

ORGANIZACIÓN	CARGO	NOMBRE
SEREMI de Agricultura	Coordinador Regional CNR	Walter Ojeda Aguilar
DGA MOP	Directora Regional	Tania González Pizarro
DOH MOP	Directora Regional	Gloria Yáñez Rodríguez
INDAP	Director Regional	Víctor Vargas Vidal
CONADI	Director Regional	Nelson Aguilera Águila
CONAF	Directora Regional	Alejandra Silva Garay
SAG	Directora Regional	María Sánchez López
SEA	Directora Regional	Karina Bastidas Torlaschi
INIA Kampenaike	Director Regional	Claudio Pérez Castillo
FOSIS	Director Regional	Juan Pablo Biott
Federación Agrícola Austral Patagónica	Presidente	Juan Carlos Aguilar
Asociación Gremial de Agricultores y Afines de Magallanes	Presidente	Francisco Patiño Yáñez
Comité de Aguas No Organizadas 2° Etapa Villa Andrea, Pampa Redonda	Presidenta	Regina Álvarez
Asociación de Ganaderos de Magallanes (ASOGAMA)	Gerente	Claudia Ramírez
Cooperativa Campos de Hielo Natales	Representante	Jaime Antecao
Independiente	Agricultor Independiente	Sergio Oberreuter

(Elaboración propia)

3.3.2 Caracterización de actores clave

Habiendo determinado quiénes eran los actores clave para el estudio, correspondió establecer sus respectivos roles y posiciones respecto al tema que se estaba trabajando, entendiendo a los actores como instituciones y personas en particular, cuando el caso lo ameritó.

En el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Mapa de Actores/Caracterización actores, se presenta una *matriz de registro y evaluación* de los actores clave para el estudio, donde se expone de quien se trata, su posición al respecto del estudio y del riego en Magallanes, sus argumentos que hace explícitos y los implícitos recopilados luego de conversar, y además se menciona su grado de influencia y sus relaciones con otros actores de la Región.

De este modo, en la matriz presentada se señalan personalidades individuales, lo que permitió realizar los mapas gráficos de influencia y posición con respecto al Estudio, presentados en las figuras del ítem 3.3.3.

3.3.3 Mapeo de actores

El mapeo de actores se realizó con el objetivo de conocer las acciones u objetivos de los actores que estaban en el territorio y su vinculación con una temática en particular, en este caso, el uso del recurso hídrico. Corresponde, por tanto, a la explicitación de los roles que posee cada uno, efectuada con el fin de generar una plataforma para fomentar la participación en el marco del Estudio.

Para conocer la posición de estos actores se consideraron principalmente dos criterios de relación: **Poder/Dinamismo** y **Poder/Interés**. Ambas matrices permitieron tener un panorama del territorio en cuanto a sus actores relevantes y la posición y disposición hacia la iniciativa en cuestión, así como al tipo de relaciones que entre ellos se establecía.

En la construcción de este mapa de actores se entendió por "Poder" el grado en que los actores eran capaces de persuadir o inducir a otros para seguir ciertas líneas de conducta y "Dinamismo" refiere a la flexibilidad de la postura de cada actor.

Se presentan en el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Mapa de Actores/Matrices individuales de posicionamiento, 24 sets de 2 matrices cada una, por cada uno de los actores identificados como clave. En ellas se aprecia la importancia de cada uno de éstos.

Con la información recopilada y sintetizada de forma ordenada, el trabajo en el territorio y las entrevistas con los actores, se elaboró una matriz más gráfica que permitió plasmar el mapa de actores. Dicha herramienta se presenta en el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Mapa de Actores/Matriz síntesis posicionamiento.

De manera adicional, se elaboró el diagrama que se presenta en la figura 3-6. El grosor de las líneas que unen la red indica mayor o menor relación.

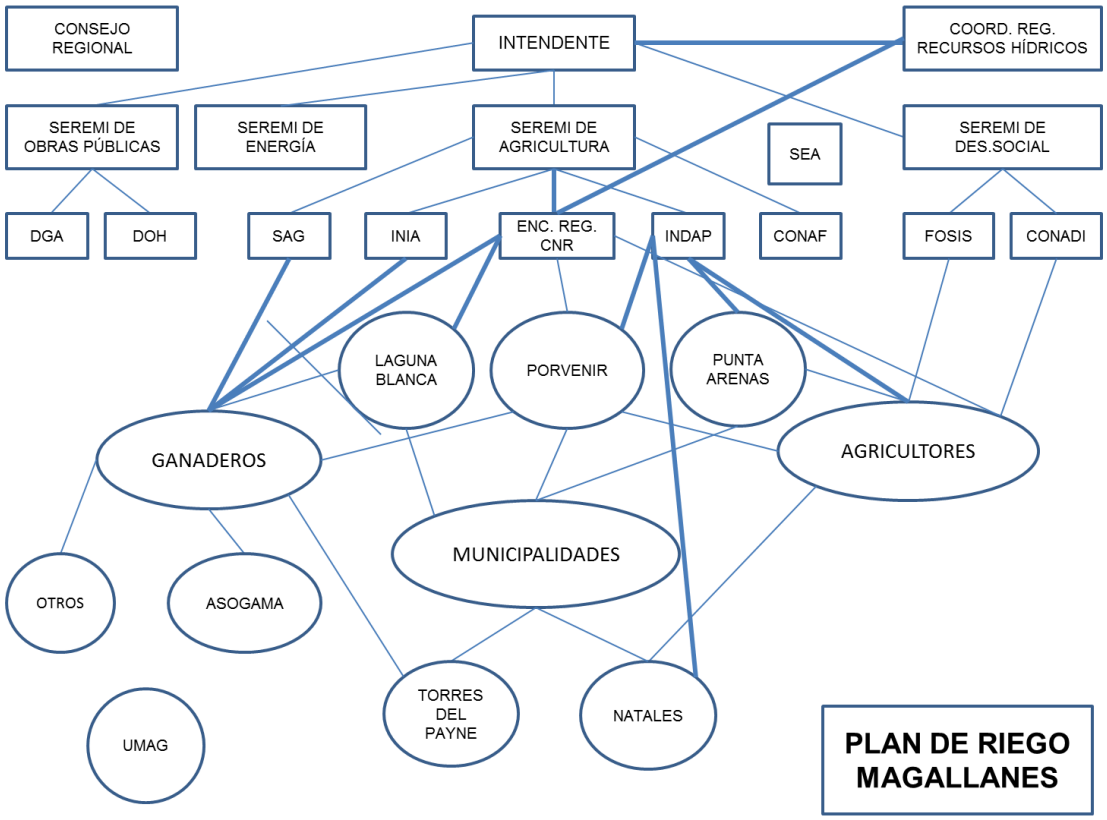


Figura 3-6 Mapa de actores clave y sus relaciones entre ellos

Por otra parte, en la figura 3-7 se muestra un gráfico de actores, su disposición para la elaboración de un Plan de Riego para la Región de Magallanes y su nivel de involucramiento.

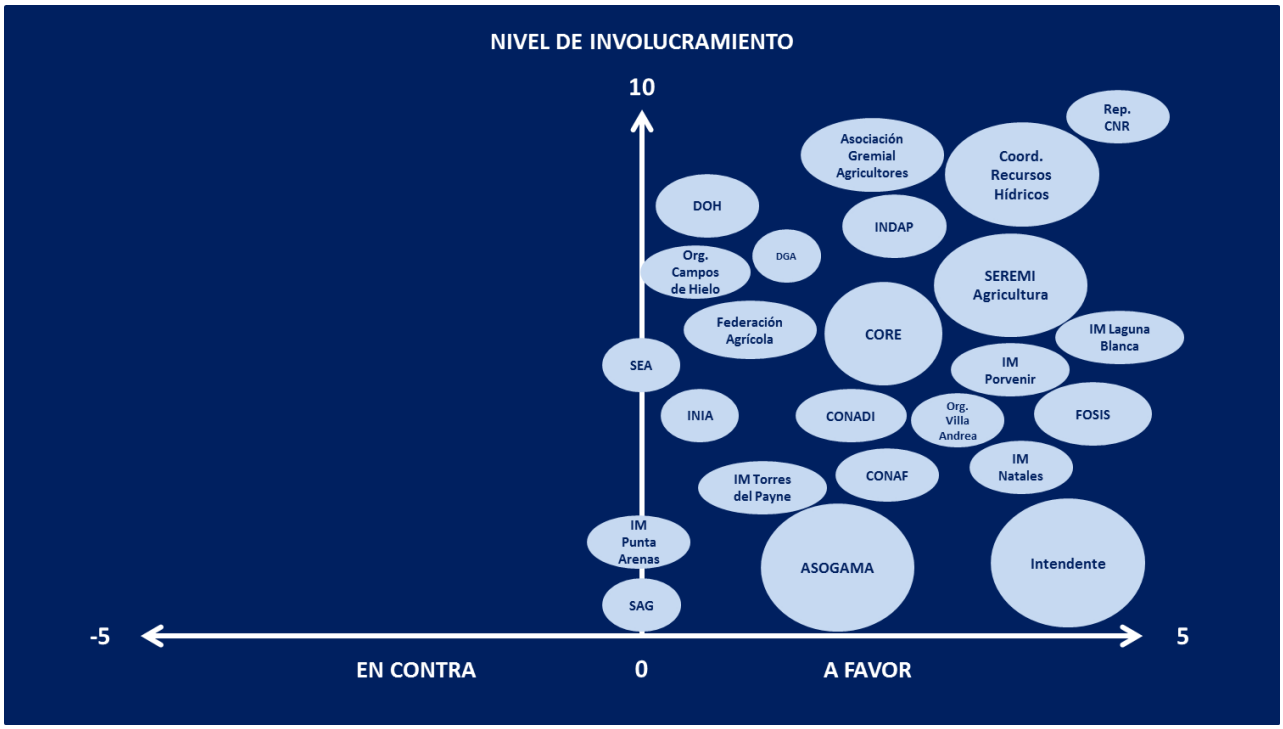


Figura 3-7 Disposición de actores a participar de la elaboración del estudio y su poder dentro de la Región

3.4 Reuniones de presentación y coordinación

En la primera etapa se consideró que los principales grupos de interés con los cuales se debía trabajar en el estudio eran los micro y pequeños Agricultores, Ganaderos, Organizaciones Indígenas y Ambientales, Instituciones Públicas y Actores Políticos.

En primera instancia, se resolvió comenzar con los Actores del Sector Público, porque permitía recabar mayor información primaria y secundaria a partir de estudios anteriores con respecto al riego que fuera útil al momento de reunirse con los Horticultores y Ganaderos. Además de permitir planificar con mayor tiempo las salidas a terreno a las zonas de influencia 1 y 3, considerando que aquellos servicios públicos se encuentran preferentemente en la zona de influencia 2, donde estaba ubicada la oficina del Plan. La estrategia de trabajo consistió en darse a conocer entre los entes gubernamentales para que a través de ellos se pudiera llegar a los principales grupos u organizaciones de regantes. En base a esto, se comenzó con reuniones con CNR, INDAP, DGA y DOH, SAG, para luego continuar la Seremía de Agricultura, los Municipios, Gobernaciones, el INIA, CORFO, SEA, Intendencia, las OUAs y otras organizaciones ciudadanas, organizaciones de agricultores y ganaderos.

Lo anterior hizo posible elaborar una base de datos con los productores ligados a la agricultura en las tres zonas de influencia en Magallanes. Luego de ello, por tanto, se visitaron los sectores periurbanos de las comunas de Punta Arenas (zona de influencia 2), Natales (zona de influencia 1), y Porvenir y Primavera (zona de influencia 3), donde se concentra el mayor número de productores hortícolas. Junto con ello, se sostuvo reuniones con la Asociación de Ganaderos de Magallanes (ASOGAMA), que aglutina a 108 socios de las tres zonas de influencia, la Agrupación de Ganaderos de Torres del Payne, que abarca a 15 estancieros de la zona de influencia 1, la Cooperativa Cacique Mulato de la zona de influencia 2, y se también con la Agrupación de Ganaderos de Tierra del Fuego.



Fotografía 3-5 Reunión realizada en Torres del Payne donde se explicó el Diagnóstico de Plan de Riego a la Agrupación de Ganaderos de esta comuna rural

Posteriormente, se continuó con las Organizaciones Indígenas y Ambientales. Las primeras no funcionan en torno a la producción agropecuaria. Si bien un número no menor de horticultores tienen ascendencia indígena, su participación en la agricultura fundamentalmente es en forma individual a través de CONADI o INDAP. No obstante, resultó fundamental tener la opinión de estos representantes frente a una futura forma de abordar la participación de los pueblos originarios en la agricultura, o simplemente que estén en conocimiento de futuros proyectos que puedan llevarse a cabo en la Región donde ellos tengan que dar su visión facultados por el Convenio 169 OIT (Organización Internacional del Trabajo). Las segundas por su parte, cumplen un rol fiscalizador como representantes de la sociedad civil frente a los nuevos emprendimientos que se pretendan realizar en este caso ligados al riego. Se generaron encuentros con seis organizaciones indígenas y dos ambientales que visitaron las oficinas de la consultora.



Fotografía 3-6 Presentación del estudio en las dependencias de la consultora AquaSys Ltda. con la presencia de representantes de Organizaciones Indígenas

Para el final, se dejó a los Actores del Sector Político, pensando en que se llegaría a esta fase con información más sistematizada con respecto a la situación actual que vive la Región en sus diferentes comunas, sectorizadas en zonas de influencia, considerando la visión del Sector Público, Horticultores y Ganaderos y Organizaciones Indígenas y Ambientales, lo que permite tener una visión más clara de la gestión pública y privada en la agricultura y su entorno en Magallanes.

Cabe destacar que en el Sector Político se hizo el mayor esfuerzo por llegar a todos los involucrados, logrando así presentar ante casi todos los Concejos Municipales de la Región. Sin embargo, dentro de las actividades llevadas a cabo destaca la presentación frente a la Comisión de Ciencia, Energía y Nuevas Tecnologías del Consejo Regional, la cual fue exitosa en términos de difusión del estudio.



Fotografía 3-7 Presentación del estudio frente a la Comisión de Ciencia, Energía y Nuevas Tecnologías del Consejo Regional

Un tema que resulta metodológicamente interesante para el futuro, es remarcar la desconfianza que se percibe en los representantes de los pueblos originarios y organizaciones ecologistas, quienes cuestionan la validez de su participación en el Estudio, al señalar que en otras oportunidades (fuera del marco de esta iniciativa) han entregado sus opiniones, pero éstas no han sido tomadas en cuenta.

A continuación, se presenta una tabla con el resumen de reuniones realizadas.

Tabla 3-3 Reuniones de presentación y coordinación

N°	ACTOR	CARGO	NOMBRE	HOMBRE	MUJER	Tipo de Actor	Zonas de influencia	Fecha reunión
1	Intendencia	Coord. Regional de Rec. Hídricos	Elizabeth Muñoz González		X	Público	1,2,3	29/09/2015
2	Consejo Regional	Consejero por Magallanes	Marcelino Aguayo Concha	X		Político	1,2,3	22/02/2016
3	Consejo Regional	Consejero por Magallanes	Nicolás Gálvez López	X		Político	2	22/02/2016
4	Consejo Regional	Consejero por Magallanes	Alejandro Kusanovic Glusevic	X		Político	2	07/01/2016
5	Consejo Regional	Consejero por Magallanes	Dalivor Eterovic Díaz	X		Político	2	22/02/2016
6	Consejo Regional	Consejero por Magallanes	Roberto Sahr Domian	X		Político	2	22/02/2016
7	Consejo Regional	Consejero por Magallanes	Miguel Sierpe Gallardo	X		Político	2	22/02/2016
8	Consejo Regional	Consejera por Última Esperanza	Antonieta Oyarzo Alvarado		X	Político	1	22/02/2016
9	Consejo Regional	Consejero por Última Esperanza	Tolentino Soto España	X		Político	1	22/02/2016
10	Consejo Regional	Consejero por Tierra del fuego	Francisco Ros Garay	X		Político	3	22/02/2016
11	Consejo Regional	Consejero por Antártica Chilena	Rodolfo Moncada Salazar	X		Político	No aplica	22/02/2016
12	Consejo Regional	Consejero por Antártica Chilena	José Soto Passek	X		Político	No aplica	22/02/2016
13	I.M. Torres del Payne	Alcaldesa	Anahí Cárdenas		X	Político	1	07/10/2015
14	Concejo Municipal Torres del Payne	Concejales por Torres del Payne	Concejo pleno			Político	1	19/02/2016
15	IM Natales	Alcalde	Fernando Paredes Mansilla	X		Político	1	07-10-2015 Subrogó Raúl Jara
16	Concejo Municipal Natales	Concejales por Natales	Concejo pleno			Político	1	08-03.2016

N°	ACTOR	CARGO	NOMBRE	HOMBRE	MUJER	Tipo de Actor	Zonas de influencia	Fecha reunión
17	Concejo Municipal Río Verde	Concejales por Río Verde	Concejo pleno			Político	1	09/03/2016
18	IM Laguna Blanca	Alcalde	Ricardo Ritter Rodríguez	X		Político	2	24-02-2016 Subrogó René Villegas
19	Concejo Municipal de Laguna Blanca	Concejales por Laguna Blanca	Concejo pleno			Político	2	24/02/2016
20	IM San Gregorio	Alcalde	Edgard Cárcamo Alderete	X		Político	2	12/02/2016
21	Concejo Municipal San Gregorio	Concejales por San Gregorio	Concejo pleno			Político	2	12/02/2016
22	IM Primavera	Alcalde	Blagomir Brztilo Avendaño	X		Político	3	24/03/2016
23	Concejo Municipal Primavera	Concejales por Primavera	Concejo pleno			Político	3	10/02/2017
24	IM Porvenir	Alcaldesa	Marisol Andrade Cárdenas		X	Político	3	02/10/2015
25	Concejo Municipal Porvenir	Concejales por Porvenir	Concejo pleno			Político	3	23/03/2016
26	MINAGRI	Seremi	Etel Latorre Varas	X		Político	1,2,3	03/09/2015
27	MOP	Seremi	Ricardo Haro Bustamante	X		Político	1,2,3	Delegó a DOH
28	Ministerio de Energía	Seremi	Alejandro Fernández Navarrete	X		Político	1,2,3	13/01/2016
29	Ministerio de Economía	Seremi	Paul Gnatd Olivares	X		Político	1,2,3	08/02/2016
30	CNR	Coordinador Regional CNR	Walter Ojeda Aguilar	X		Público	1,2,3	15/09/2015
31	INDAP	Director Regional	Víctor Vargas Vidal	X		Público	1,2,3	16/09/2015
32	INDAP	Encargado Regional de Riego	Petar Bradasic Álvarez	X		Público	1,2,3	16/09/2015
33	INDAP	Jefe de Área Natales	Mario Armijo Ortega	X		Público	1	20-01-2016 Subrogó Clarina Helmer

N°	ACTOR	CARGO	NOMBRE	HOMBRE	MUJER	Tipo de Actor	Zonas de influencia	Fecha reunión
34	INDAP	Jefe de Área Punta Arenas	Pablo Fernández Kusanovic	X		Público	2	16/09/2015
35	INDAP	Jefe de Área Porvenir	Carlos Cárdenas Vergara	X		Público	3	02/10/2015
36	INDAP - IM Punta Arenas	Encargada PRODESAL Punta Arenas	Rocío Castro		X	Público	2	09/02/2016
37	INDAP - IM Porvenir	Encargado PRODESAL Porvenir	Gonzalo Pinto Palacios	X		Público	3	02/10/2015
38	CONAF	Directora Regional	Alejandra Silva Garay		X	Público	1,2,3	27/10/2015
39	SAG	Directora Regional	María Sánchez López		X	Público	1,2,3	19/10/2015
40	INIA Kampenaike	Director Regional	Claudio Pérez Castillo	X		Público	1,2,3	29/09/2015
41	DGA	Directora Regional	Tania González Pizarro		X	Público	1,2,3	15/09/2015
42	DOH	Directora Regional	Gloria Yáñez Rodríguez		X	Público	1,2,3	05/10/2015
43	DOH	Encargado Regional Ley 18.450	Miguel Soto Medina Puesto vacante a partir de 01/01/2016	X		Público	1,2,3	16-09-2015 05-10-2015
44	DIRPLAN	Director Regional DIRPLAN	Dante Fernández	X		Público	1,2,3	08-02-2015 Subrogó Pablo Tobar
45	FOSIS	Director Regional	Juan Pablo Biott Yutronic	X		Público	1,2,3	28/10/2015
46	CONADI	Jefe Unidad de Tierras y Aguas	Rodrigo Menéndez designado por el Director Regional Nelson Aguilera	x		Público	1,2,3	03/12/2015
47	CPL	Sereco	Santiago Ruiz Muñoz	x		Público	1,2,3	23/11/2015
48	CORFO	Director Regional	Roberto Vargas Santana	x		Público	1,2,3	06/10/2015
49	SEA	Directora Regional	Karina Bastidas		x	Público	1,2,3	28-09-2015 09-11-2015

N°	ACTOR	CARGO	NOMBRE	HOMBRE	MUJER	Tipo de Actor	Zonas de influencia	Fecha reunión
50	SERCOTEC	Director Regional	Claudio López Kloker	x		Público	1,2,3	11/02/2016
51	ENAP Magallanes	Director Asuntos Ganaderos	Antonio Lozic	x		Público	2,3	09/05/2016
52	UMAG	Jefa Escuela de Recursos Agrícolas	Claudia Salinas Breskovic		x	Público	2	08/02/2016
53	UMAG	Director Centro de Horticultura	Julio Yaguello	x		Público	1,2,3	22/10/2015
54	UMAG	Director de Postgrados	Sergio Radic	x		Público	2	22/03/2016
55	Consultora AGROPAMPA	Gerente General	Daniel Groves	x		Privado	1,2,3	16/02/2016
56	Asociación de Ganaderos de Magallanes	Gerente	Jorge Degrenade	x		Privado	1,2,3	21/10/2015
57	Agrupación de Ganaderos de Torres del Payne	Presidente	Arturo Kroeger Vidal	x		Privado	1	20/01/2016
58	Cooperativa Ganadera Cacique Mulato	Representante	Carlos Fajardo	x		Privado	2	12/02/2016
59	Cooperativa Campos de Hielo Natales	Representante	Jaime Antecao	x		Privado	1	08/10/2015
60	Asociación de Canalistas Puerto Natales	Presidente	Pedro González	x		Privado	1	31/12/2015
61	Comité Huerteros Dorotea	Representante	José Hernández derivó a Luis Alvarado	x		Privado	1	18/02/2016
62	Asoc. Gremial de Agricultores y Afines de Magallanes	Presidente	Francisco Patiño Yáñez	x		Privado	2	09/10/2015
63	Agrupación Mujeres Rurales Orquídeas del Sur	Presidenta	Rosa Cárdenas Téllez		x	Privado	2	28/09/2015
64	Agrupación Campesina Virgen de la Covadonga	Presidenta	Aurora Reyes Ravo		x	Privado	2	13/10/2015
65	Comité de Aguas No Organizadas 2° Villa Andrea	Presidenta	Regina Álvarez		x	Privado	2	13/10/2015
66	Federación Agrícola Austral Patagónica	Presidente	Juan Carlos Aguilar	x		Privado	2	09/10/2015

N°	ACTOR	CARGO	NOMBRE	HOMBRE	MUJER	Tipo de Actor	Zonas de influencia	Fecha reunión
67	Agrupación Tierra y Esfuerzo	Presidenta	Bernardita Contreras		x	Privado	2	29/09/2015
68	Emprendedores de la República Ind. Magallanes	Presidenta	María Elena Colín Chiguay		x	Privado	2	05/10/2015
69	Agricultor independiente	Privado	Sergio Oberreuter	x		Privado	2	15/10/2015
70	Frente de Defensa Ecológico Austral	Representante	Patricia Ojeda		x	Privado	1,2	17/02/2016
71	Real Chile	Representante	Lorena Bórquez		x	Privado	1,2,3	17/02/2016
72	Asociación Agrícola Sector Dumestre	Presidente	Francisca Mansilla		x	Privado	1	19/02/2016
73	Junta de Vecinos Villa Dorotea	Presidente	Luis Alvarado	x		Privado	1	18/02/2016
74	Asociación Indígena Waywén	Presidente	Sonia Linco		x	Privado	2	02/02/2016
75	Asociación Indígena Ketrawe Mapu	Presidente	Bernardita Villalón Ojeda		x	Privado	2	02/02/2016
76	Asociación Indígena Reuquen Willi Lafken de Punta Arenas	Presidente	Marisol Rain Levi		x	Privado	2	02/02/2016
77	Asociación Urbana Mapuche Huilliche Ñuke Ruka	Vicepresidente	Purisima Vidal Sanchez		x	Privado	2	02/02/2016
78	Comunidad Indígena Kawashkar residente en Punta Arenas	Presidente	José Navarro Navarro	x		Privado	2	02/02/2016
79	Comunidad Indígena ATAP	Vicepresidenta	Maria Felicia Gonzalez		x	Privado	2	02/02/2016
				48	24			

Con respecto a la variable género, se pudo apreciar que la participación de hombres en las áreas vinculadas a la agricultura es un 50% mayor a la de mujeres, dado que a las reuniones de presentación y coordinación asistieron 48 personas del género masculino y 24 del femenino.

Los medios de verificación de estas reuniones se presentan en el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Reuniones presentación y coordinación.

3.5 Actividad pública de Lanzamiento

El lanzamiento público del estudio fue realizado el día 14 de Octubre de 2015. La actividad se llevó a cabo en las dependencias del Edificio "El Agro", donde se encuentran todas las reparticiones del Ministerio de Agricultura en la Región de Magallanes.

Se llevaron a cabo traslados de agricultores desde las zonas de Natales y alrededores, pagando pasajes en bus, estanques de gasolina y otros. Por otra parte, es posible comentar que la cantidad de público superó con creces cualquier otro evento realizado en la Región de esta índole y las expectativas de muchos encargados zonales de la Región.

A continuación, se presenta una fotografía de la actividad.



Fotografía 3-8 Lanzamiento del estudio 14 de octubre de 2015, en dependencias del Edificio El Agro.

En el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Lanzamiento, se adjuntan otras fotografías del evento, la invitación, el libreto, la emisión radial, y el programa de la actividad realizada.

Finalmente, en la figura 3.8 se aprecia un inserto de prensa con el que se invitó a participar del Estudio y de la actividad de lanzamiento, puesto a disposición de la comunidad en el Diario El Magallanes el día domingo antes de la actividad. Un escaneo del mismo, se encuentra en el ANEXO DIGITAL previamente enunciado, junto con el inserto radial aprobado por CNR para difundir la actividad.

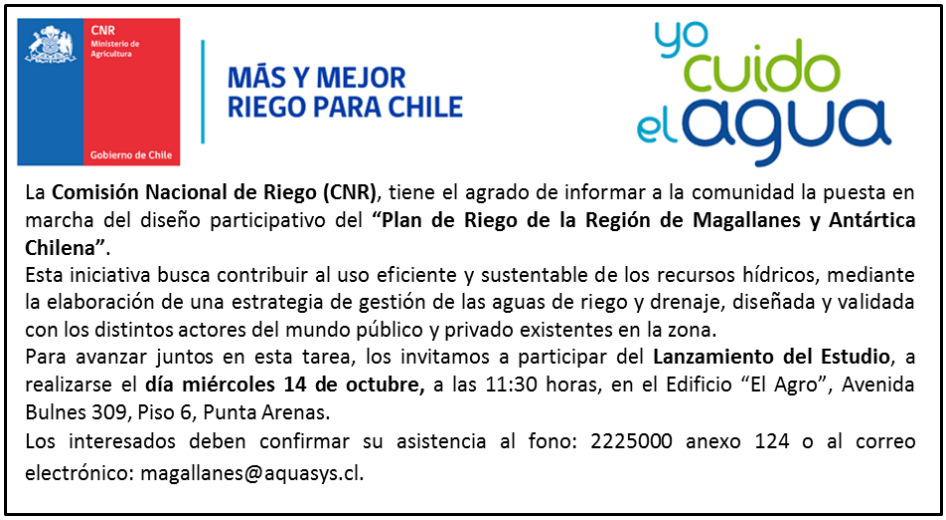


Figura 3-8 Inserto en diario El Magallanes, publicado el domingo 11 de octubre del 2015

4. ETAPA II: DIAGNÓSTICO O LÍNEA BASE DEL TERRITORIO

4.1 Metodología

La inserción en el territorio y el comienzo del estudio en sí requirió del levantamiento de grandes volúmenes de información en el marco de las actividades de diagnóstico. A continuación, se presentan los lineamientos generales de la metodología seguida para elaborar la Línea de Base.

4.1.1 Enfoque metodológico

Para las labores de diagnóstico de las distintas dimensiones del estudio se utilizó un enfoque metodológico de carácter mixto, cuantitativo y cualitativo. Cuantitativo en la medida en que se resumió y compiló toda la información relacionada con los proyectos presentados a la Ley 18.450 en la Región; y cualitativo en tanto se produjo información de manera inductiva, buscando describir la situación en la que se encuentra el riego en la Región a través de la revisión de datos secundarios y la complementación de los mismos con información primaria, obtenida con instrumentos de carácter abierto y participativo.

4.1.2 Tipo de investigación/estudio

El estudio es de tipo descriptivo, donde se levantó una línea de base en consideración de las dimensiones y subdimensiones que se presentan en la Tabla a continuación. A partir de cada dimensión se define además una técnica de producción de información.

Tabla 4-1 Dimensión de Línea de Base y Diagnóstico

Dimensión	Subdimensión	Técnica de producción de información
Recursos Naturales	- Disponibilidad hídrica - Caracterización del recurso hídrico - Caracterización ambiental, ecosistemas, áreas protegidas problemas ambientales asociados al riego. - Evaluación de redes de monitoreo - Descripción y análisis uso multisectorial del recurso hídrico - Análisis variabilidad climática últimos años, estrategias de adaptación - Caracterización del drenaje	- Análisis de información secundaria - Entrevistas semiestructuradas
Infraestructura de Riego	- Diagnóstico infraestructura extrapredial (canales, bocatomas, sistemas de acumulación, métodos de distribución, etc.) - Diagnóstico infraestructura intrapredial (caudales concedidos y extraídos, niveles del acuífero, infraestructura de bombeo)	- Análisis de información secundaria - Entrevistas semiestructuradas - Inspecciones en terreno
Desarrollo Agroproductivo	- Superficie bajo riego permanente y eventual - Tipos de cultivo y su distribución - Superficies de riego (con recursos superficiales y subterráneos) - Volúmenes de agua empleados para riego - Identificación de áreas con déficit de abastecimiento - Estado actual de la tecnificación del riego y proyectos en carpeta	- Análisis de información secundaria - Entrevistas semiestructuradas
Gestión del riego	- Derechos de Aprovechamiento de Agua: Concedidos, pendientes - OUA: Presencia, situación legal, organizacional. - Mercado del agua - Gestión institucional pública de apoyo al riego: Diagnóstico del funcionamiento de los organismos, propuesta de seguimiento del PGR. - Evaluación de resultados de políticas, programas y proyectos de riego (brechas, oportunidades, fortaleza e impacto en la gestión del recurso hídrico a nivel organizacional e infraestructura). - Diagnóstico nivel tecnológico aplicado en cultivos de riego y necesidades de investigación e innovación.	- Análisis de información secundaria - Entrevistas semiestructuradas
Oferta Pública de Riego	- Estudios - Proyectos - Programas	- Análisis de información secundaria (CNR, DOH, INDAP, consultores de riego, privados). - Información primaria en base reuniones con los mismos actores (CNR, DOH, INDAP, Consultores de riego y privados).

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Técnicas de producción de información

4.1.3.1 Recopilación y análisis de información secundaria existente

Se recopiló información secundaria de estudios realizados anteriormente para la caracterización del territorio y para establecer la situación actual del riego. La recopilación de información se realizó en base a estudios, proyectos, programas y otras fuentes de información elaborados por instituciones públicas y entidades privadas vinculadas al riego. La información existente en la Región, relativa exclusivamente al riego, no es suficiente como para emitir una conclusión definitiva con respecto a si es necesario o no invertir más en él. Debido a ello ha sido necesario remitirse, no solo a estudios de riego y drenaje, sino también a estudios de desarrollo regional e institucional realizados por los organismos del Estado, lineamientos de los mismos, estudios realizados por privados para el aumento de su productividad y otros estudios de ONG's y organismos internacionales.

A modo de mejorar la comprensión, se presenta en la tabla a continuación un resumen con la información secundaria existente y consultada.

Tabla 4-2 Información secundaria revisada (Elaboración propia, 2015)

Titulo Texto	Mandante	Ejecutor y Año
Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región. (Informe primera etapa)	Comisión Nacional de Riego (CNR)	Asociación de Profesionales Proyecto Magallanes Ltda., 1995.
Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, XII. (Resumen ejecutivo)	Comisión Nacional de Riego	Asociación de Profesionales Proyecto Magallanes Ltda., 1997.
Plan Regional de Ordenamiento Territorial Región de Magallanes y Antártica Chilena, Informe Componente Rural Final.	Servicio Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena	RAICES E.I.R.L., 2013.
Plan Regional de Ordenamiento Territorial Región de Magallanes y Antártica Chilena, Informe Componente Cuencas Hidrográficas Final.	Servicio Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena	RAICES E.I.R.L., 2013.
Política Regional para el Desarrollo de Localidades Aisladas Región de Magallanes y Antártica Chilena 2012-2020.	Gobierno Regional Magallanes (GORE)	GORE, 2012.

Titulo Texto	Mandante	Ejecutor y Año
Catastro Uso del Suelo y Vegetación Región de Magallanes y Antártica Chilena.	CONAF-CONAMA	CONAF-CONAMA, 2006
Seguimiento y Validación de tecnologías de Riego, XII Región.	Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA)	Instituto de Investigación Agropecuaria- KAMPENAIKE, 2002
Prefactibilidad Técnica Económica Suministro de Agua Potable y Riego a los Huertos Familiares. Puerto Natales, XII Región.	Secretaría Regional Planificación y Coordinación XII Región	Hidrosan-Chile, Ingenieros Consultores, 1987.
Estrategia Regional de Desarrollo Región de Magallanes y Antártica Chilena 2012-2020.	Gobierno Regional Magallanes	GORE MAGALLANES, 2012.
Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021. Región de Magallanes y Antártica Chilena. (Resumen Ejecutivo)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Dirección Regional de Planeamiento MOP, 2012.
Diagnóstico del Riego y Drenaje en la XII Región.	Comisión Nacional de Riego	Ayala, Cabrera y Asociados Ltda., 2003.
Visión, Logros y Desafíos 2010-2014.	Ministerio de Agricultura	Ministerio de Agricultura, 2013
Estrategia Nacional de Riego.	Comisión Nacional de Riego	Comisión Nacional de Riego, 2013.
Estimaciones de Demanda de Agua y Proyecciones Futuras Zona II Regiones V a XII y Región Metropolitana.	Dirección General de Aguas	AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA. INGENIEROS CONSULTORES. Santiago, Enero 2007.
Catastro y Evaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos.	Intendencia de la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena	Ayala, Cabrera y Asociados Ltda. Ingenieros Consultores, 1990-1991.
Estudio de Perfil Técnico Económico. “Proyecto de Riego Magallanes Embalses Río Penitente y Río Porvenir”.	Comisión Nacional de Riego	División de Estudios, Desarrollo y Política. Comisión Nacional de Riego, 2015.
Cuenta Pública CNR 2014	Comisión Nacional de Riego	Comisión Nacional de Riego, 2014.
Estimaciones de Demanda de Agua y Proyecciones Futuras Zona II Regiones V a XII y Región Metropolitana.	Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas (DGA)	Ayala, Cabrera y Asociados Ltda. Ingenieros Consultores, 2007.

Titulo Texto	Mandante	Ejecutor y Año
Sistema de Validación y Transferencia de Tecnologías de Riego y Sistemas Productivos en el Área del Proyecto Provalt Huertos Familiares de Puerto Natales.	INIA-CNR	INIA- KAMPENAIKE, 2000.
Diagnóstico de la Gestión de los Recursos Hídricos en Chile.	Banco Mundial.	Departamento de medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011.
Guía de Parques Nacionales y Áreas Silvestres Protegidas de Chile.	Corporación Nacional Forestal	CONAF, 2001.
Los grandes grupos de suelos de la provincia de Magallanes	Ministerio de Agricultura	Díaz C., C. Avilés y R. Ray. 1960.
Catastro Público de Agua (CPA) Actualización 2015.	Dirección General de Aguas	DGA, 2015.
Balance de Gestión Integral año 2011.	Dirección General de Aguas	DGA, 2011.
El clima del sur de la Patagonia y sus aspectos ecológicos. Un siglo de mediciones climatológicas en Pta. Arenas (Instituto Patagonia)	Instituto de la Patagonia	Endlicher. W. & A. Santana 1988.
Recursos Hidrogeológicos	Universidad Católica de Valparaíso	Gil, J. 2011
Sistema Estratégico Riesgos Naturales.	Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena	GORE MAGALLANES, 2012.
Anuario Climatológico 2014	Dirección Meteorológica de Chile	Dirección Meteorológica de Chile. 2014
Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes.	Ministerio del Medio Ambiente	Ministerio del Medio Ambiente, 2013.
Catálogo de los Vertebrados de la Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Universidad de Magallanes	Venegas, C. y W. Sielfeld 1998.
Ventanas al Pasado, II Simposio de Paleontología, Chile.	Instituto Antártico Chileno	Instituto Antártico Chileno. 2012
Las Áreas Protegidas de Chile.	Ministerio del Medio Ambiente	Ministerio del Medio Ambiente. 2011

4.1.3.2 Entrevistas semiestructuradas

Este instrumento corresponde a un "cuestionario" con preguntas abiertas, lo cual permite que sea el entrevistado quien decida y priorice sus propias respuestas desde las realidades y posiciones que cada uno de estos actores tienen en la estructura de conocimiento respecto a la situación del riego en la Región.

En virtud de estas respuestas posteriormente se analiza la información, con el fin de comprender lo señalado por cada tipo de actor, así como reducir la complejidad del discurso, permitiendo identificar un patrón o línea discursiva común o disruptiva entre los mismos hablantes. Para lo cual se trabajó bajo la estructura de una matriz de sistematización.

Dadas las características del estudio, además, se decidió aplicar *entrevistas individuales* y *grupales*. Las primeras estuvieron orientadas a recoger información de personas ligadas al riego cuyo ámbito de acción es acotado y específico. Las segundas se aplicaron a organizaciones o instituciones que poseen más de un miembro con el mismo nivel de importancia, con el objetivo de recoger la visión que todos podían tener respecto de las temáticas a diagnosticar, con sus diversos matices.

En el ANEXO DIGITAL 2 – DIAGNÓSTICO/Información primaria/Entrevistas, se adjuntan las matrices de sistematización de la información primaria producida[4].

4.1.3.3 Inspecciones técnicas en terreno

Para el caso de las inspecciones, se recabó la siguiente información a través de una ficha de catastro:

- Nombre de la obra
- Tipo de obra (Bocatoma, marco partidor, tranque, tramo canal, tramo canoa, tramo túnel, etc.)
- Tipo de fuente (superficial, subterránea)
- Comuna
- Ubicación (coordenadas UTM)
- Fotografía

[4] Cabe señalar que en función del tiempo de algunos entrevistados/as, fue necesario seleccionar las preguntas más relevantes de la guía de entrevista semiestructurada, motivo por el cual al revisar las matrices de sistematización, se podrá observar que hay algunas casillas que no tienen información en todos los actores.

- Estado de la obra

Las fichas levantadas se adjuntan en el ANEXO DIGITAL 2 – DIAGNÓSTICO/Información primaria/Inspecciones técnicas.

4.1.4 Universo y muestra

Para el levantamiento de la línea de base a partir de información primaria se estimó que el *universo* correspondía a "individuos, organizaciones e instituciones ligados al riego en la Región de Magallanes". De acuerdo a la identificación de actores previamente realizada, dicho universo involucraría un total de 88 personas. A su vez, dentro de este universo fue posible definir las siguientes tipologías:

- Organizaciones o instituciones (productivas, ambientales, sociales, empresas)
- Instituciones públicas
- Actores políticos
- Consultores de riego que trabajan en la Región

La muestra con la cual se trabajó corresponde a los 45 actores definidos como "clave" en la cuenca. En el ANEXO DIGITAL 2 – DIAGNÓSTICO/Información primaria/Entrevistas se adjuntan las matrices de sistematización de las entrevistas.

4.1.5 Trabajo de campo

El trabajo de campo se entiende como la realización de entrevistas semiestructuradas (individuales y grupales) e inspecciones técnicas en terreno. Estos procesos comenzaron durante la segunda quincena del mes de noviembre de 2015, para en enero de 2016. A continuación se presenta la Carta Gantt que da cuenta del programa.

Tabla 4-3 Programación trabajo de campo

Actividades Trabajo de Campo	NOV-15				DIC-15					ENE-16			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Gestión de entrevistas			X	X									
Gestión inspecciones técnicas de obras	X	X	X										
Realización de inspecciones técnicas en terreno			X	X	X	X	X	X	X	X			
Aplicación de entrevistas			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistematización y análisis de información primaria				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la realización de entrevistas individuales, éstas se efectuaron en el lugar y horario que más acomodó a los entrevistados.

Respecto de las entrevistas grupales, fueron programadas en el horario más conveniente para los miembros de las organizaciones/instituciones, y el lugar fue gestionado por la consultora en base a las sugerencias de los mismos (salones municipales u otros en edificios públicos, sedes vecinales, etc.).

4.1.6 Análisis y sistematización de la información

Para el caso de la *información secundaria* disponible, cada profesional competente procedió a sistematizar los datos referentes a las distintas dimensiones a caracterizar: recursos naturales, infraestructura de riego, gestión de riego, etc. En base a ello, efectuó el análisis y elaboró el diagnóstico del territorio.

Para el caso de la *información primaria*, se trabajó con matrices en formato Microsoft Excel para el vaciado de las repuestas obtenidas en las entrevistas semiestructuradas, información que además fue respaldada mediante la grabación de las mismas.

Teniendo sistematizados los datos de ambas fuentes, se procedió a complementar el análisis de información secundaria con las percepciones y opiniones de los actores clave definidos en la Etapa I del estudio, llegando así a la elaboración de un documento final denominado “Línea Base y Diagnóstico del territorio”, el cual se expone en este capítulo.

4.2 Resultados del Diagnóstico

4.2.1 Aspectos generales de la Región

El área de estudio abarca gran parte de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, la cual está compuesta por las provincias de Última Esperanza (comuna de Natales y Torres del Payne), Magallanes (comuna de Punta Arenas, Laguna Blanca, Río Verde y San Gregorio), Tierra del Fuego (comuna de Porvenir, Primavera y Timaukel) y Antártica Chilena (comuna de Cabo de Hornos y Antártica), las cuales agrupan un total de once comunas.

Esta Región posee doce cuencas hidrográficas, de las cuales seis han sido consideradas en este estudio según su potencialidad agroproductiva y la necesidad de riego. Las seis cuencas son: Cuenca Costera Seno Andrew/Rio Hollemberg, Cuenca Costera Islas Río Hollemberg/Laguna Blanca, Cuenca Costera Laguna Blanca/Estrecho de Magallanes, Cuenca Vertiente Atlántico, Cuenca Tierra del Fuego y la Cuenca Territorio Antártico.

Se realizó una zonificación asociada a las cuencas basadas en este estudio, según el uso de suelo agrícola y pecuario, y también en donde existió vocación productiva con potencialidad que requiera riego.

Según se observa en la Figura a continuación, el sistema de cuencas hidrográficas se ha divido en 3 zonas de influencia, designadas de norte a sur como Zona 1, Zona 2 y Zona 3.

En la zona 1 se agrupan las cuencas Costera Seno Andrew/Rio Hollemberg, Costera Islas Rio Hollemberg/Laguna Blanca y Vertiente Atlántico; encontrándose en esta zona las comunas de Natales, Torres del Payne, Laguna Blanca y Río Verde. En la zona 2 se encuentra la cuenca costera Laguna Blanca/Estrecho de Magallanes, encontrándose en esta zona las comunas de Punta Arenas y San Gregorio; y la zona 3 corresponde a la cuenca Tierra del Fuego, encontrándose las comunas de Primavera, Porvenir, Timaukel y Cabo de Hornos.

La Cuenca Territorio Antártico no ha sido incluida en esta división zonal, sin embargo, está considerada dentro de la zona 3 de acuerdo a su potencial productivo asociado al riego para el Estudio Diagnóstico.

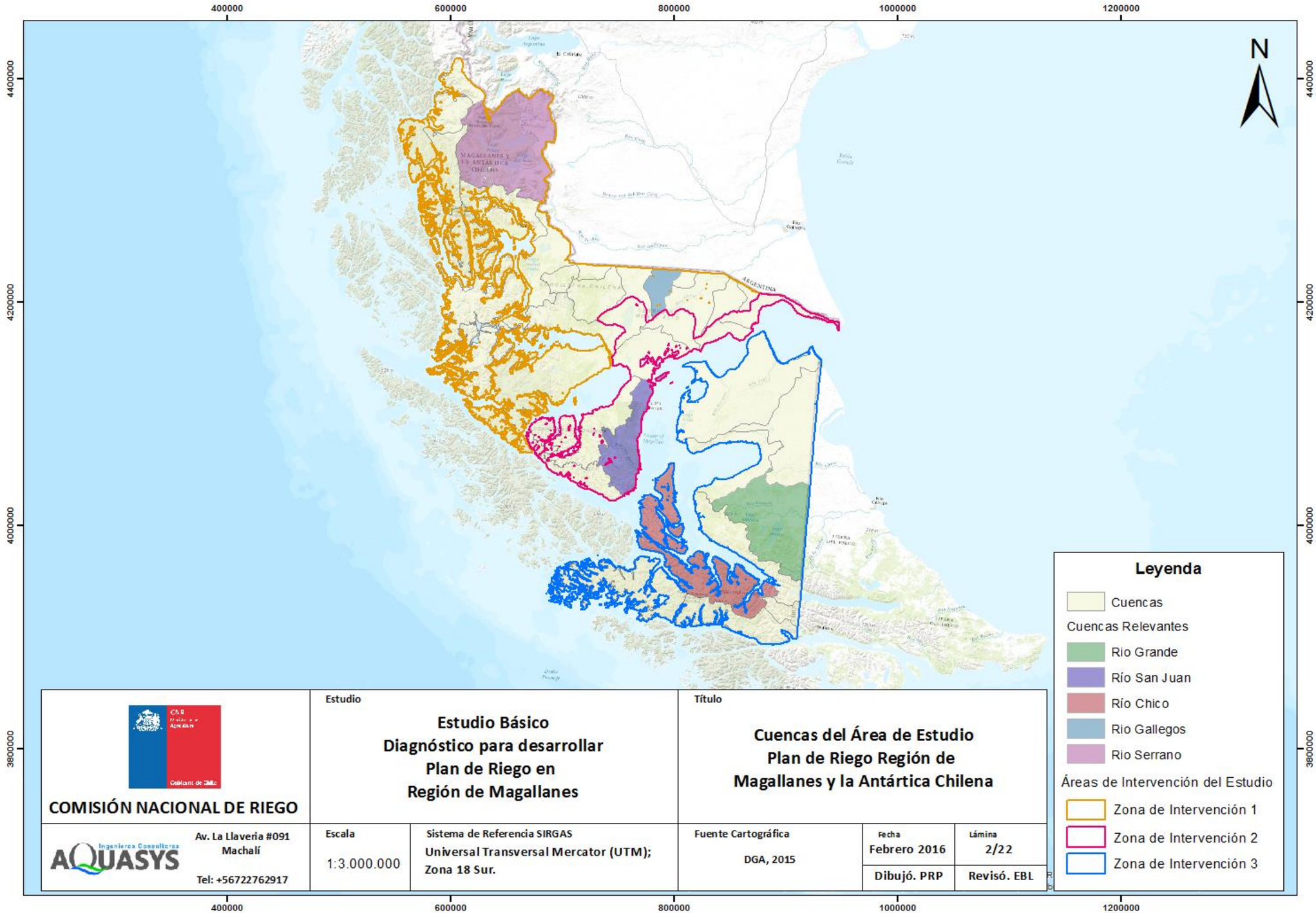


Figura 4-1 Cuencas del área de estudio y Zonas de Influencia del Diagnóstico. (Elaboración propia)

4.2.1.1 Antecedentes del clima

La Región de Magallanes y Antártica Chilena presenta importantes variaciones climáticas, influenciadas principalmente por el relieve, el mar y los vientos. El predominio permanente de los vientos del oeste y el gradiente de precipitaciones de oeste a este, marcados por la presencia de la Cordillera de los Andes, moldean la distribución de las comunidades vegetales en el sur de la Patagonia. Se definen cuatro grupos climáticos presentes en las zonas de influencia:

- Clima Templado Frío Lluvioso sin estación seca

Los únicos antecedentes disponibles para el área que abarca este clima son los de Puerto Edén e Isla Guarello, y según estos, los montos de precipitación llegan a los 3.585 mm/año en Puerto Edén y a los 7.330 mm/año en Isla Guarello. Puerto Edén presenta una temperatura promedio de 7,2 °C, con sólo tres meses de temperaturas medias sobre los 10°C. El mes más cálido tiene una temperatura media de 11°C, mientras que el más frío es de 2,8°C, por lo que la oscilación térmica llega a los 8,8°C. La nubosidad atmosférica también es alta, la cantidad de días despejados muy escasa y la cercanía del océano y los vientos hacen que las amplitudes térmicas sean reducidas. Las precipitaciones ocurren durante todo el año y existe la tendencia de un desplazamiento de la época más lluviosa hacia el otoño (marzo o abril).

- Clima Polar por efecto de altura

Este clima se caracteriza por recibir abundantes precipitaciones, producto del enfriamiento adiabático de las masas de aire que las cruzan. Sus temperaturas son inferiores a las necesarias para el derretimiento de la nieve, incluso en verano. Corresponde a la zona del Campo de Hielo Sur y la Cordillera Patagónica que se ubica sobre los 700 m de elevación, donde las bajas temperaturas existentes por efecto de la altura hacen que existan hielos eternos. No existen registros de estaciones que caractericen este tipo climático.

- Clima Semiárido Frío con lluvias invernales

Este se caracteriza por presentar una amplitud térmica más acentuada y una pluviometría relativamente baja. Corresponde a la zona fronteriza comprendida desde el norte de Cerro Guido hasta cubrir la mitad norte de Tierra del Fuego. Las precipitaciones continúan disminuyendo a medida que la zona se aleja de la Cordillera Patagónica, generándose montos anuales que varían entre 500 mm en el sector norte cercano a la cordillera, hasta unos 250 mm en el extremo oriental del Estrecho de Magallanes y en la parte norte de Tierra del Fuego. Estas se distribuyen

homogéneamente durante el año, con máximos que ocurren en verano y otoño. La precipitación caída durante los 4 meses más lluviosos equivale al 40% del total anual y durante el invierno es de carácter nival. Entre diciembre y marzo la temperatura media supera los 10°C y en los meses de invierno es del orden de 2°C, lo que define una amplitud térmica anual de 8°C a 9°C. La menor cantidad de precipitación, se da durante los 6 y 12 meses secos, con totales de agua caída inferior a 40 mm y con bajas temperaturas, lo que caracteriza a la estepa, asociándose al tipo de suelo un tipo de vegetación propio de este clima.

- Tundra por efecto de altura

Este clima corresponde a toda la zona ubicada al sur del Estrecho de Magallanes y de Tierra del Fuego. Las precipitaciones continúan siendo abundantes, superiores a 1.000 mm como total anual, aunque en algunos sectores protegidos, no alcanzan a los 600 mm. Las temperaturas medias son del orden de 5°C a 7°C, pero por la influencia oceánica y los vientos, son muy homogéneas, determinando una diferencia de sólo 4°C entre el mes más cálido y el más frío y ligeramente superior entre las temperaturas máximas y las mínimas.

Estos grupos climáticos se grafican en la Figura 4-2, que se presenta a continuación.

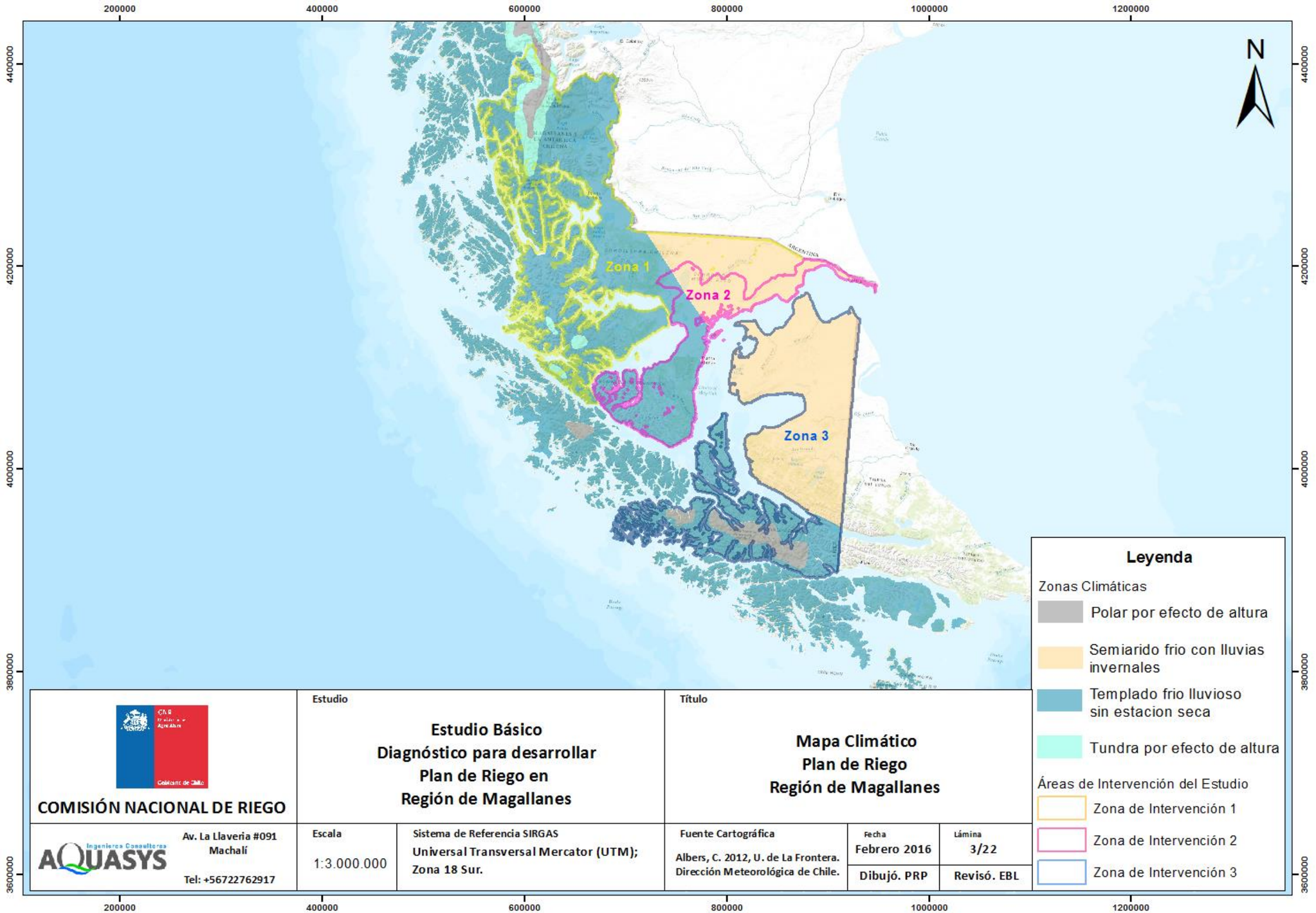


Figura 4-2 Mapa climático regional. (Elaboración propia)

Según se aprecia en la Figura a continuación, en la zona de influencia 1 se encuentran los climas: templado frío lluvioso sin estación seca, semiárido frío con lluvias invernales, tundra por efecto de altura y polar por efecto de altura; en la zona de influencia 2 se encuentra el clima semiárido frío con lluvias invernales y templado frío lluvioso sin estación seca; y en la zona 3, también se encuentran presentes estos dos climas más el polar por efecto de altura.

Respecto a las características climáticas, existe una actualización de estas que considera solo la variable temperatura y la precipitación, y otra que integra ambas variables, estas son: Zonificación Térmica, Zonificación Hídrica y Distritos Bioclimáticos, lo que se puede visualizar a continuación.

Zonificación Térmica Regional

Ejemplo: Código Distrito **M243**

Interpretación del Código **M243**:

M	2	4	3
DG	Tnj	Txe	PLH

El distrito M343 presenta las siguientes características:

DG: Una acumulación anual de Días-Grado mayor a 2000, en base 10°C.

Tnj: La temperatura mínima del mes de julio está entre 0 y 5°C.

Txe: La temperatura máxima del mes de enero está entre 17 y 25°C.

PLH: El período libre de heladas está entre los 250 y 300 días al año.

Nomenclatura de Variables del Régimen Térmico

Días- Grado anuales			Rango	T° mínima de Julio	T° máxima de Enero	Período libre de heladas
Símbolo	Concepto	DG		(Tnj)	(Txe)	(PLH)
m	Microtermal	Menor que 750	1	Menor que 0	Menor que 5	Menor que 200
I	Infratermal	750 a 1000	2	0 a 5	5 a 11	200 a 250
Mt	Mesotermal	1000 a 1500	3	5 a 9	11 a 17	250 a 300
S	Supratermal	1500 a 2000	4	9 a 13	17 a 25	300 a 350
M	Macrotermal	Mayor que 2000	5	13 a 17	25 a 32	Mayor que 350
			6	Mayor que 17	Mayor que 32	

Figura 4-3 Nomenclatura descriptiva de la Zonificación Térmica presente en la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012

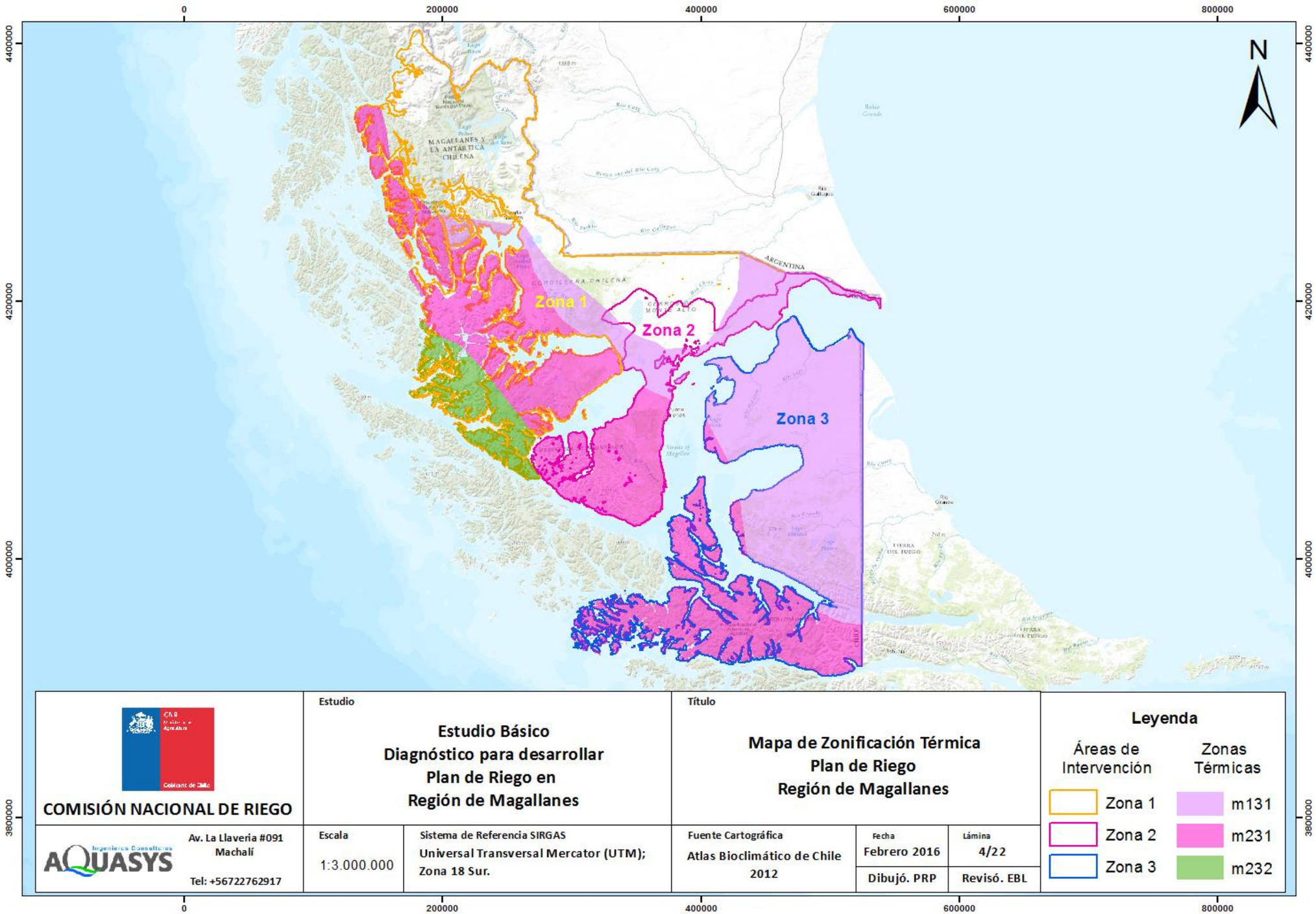


Figura 4-4 Mapa de la Zonificación Térmica Regional. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012

Respecto al mapa recién presentado (Figura 4-4), se observan que en las zonas de influencia existen tres zonas térmicas: m131, m231 y m232, las cuales están claramente definidas.

En la zona de influencia 1 se encuentra presente la m131, m231 y m232, en la zona de influencia 2 solamente se encuentra la m131 y la m231, al igual que en la zona de influencia 3.

A continuación se explica la nomenclatura de la Zonificación Térmica:

m131: una acumulación anual, de Días-Grado (microtermal) menor que 750, siendo la temperatura mínima de Julio menor a 0°C y la temperatura máxima del mes de Enero entre 11 y 17°C, siendo el periodo libre de heladas menor a 200 días al año.
m231: una acumulación anual, de Días-Grado (infratermal) entre los 750 a 1000 días, siendo la temperatura mínima de Julio entre 0 y 5°C , y la temperatura máxima del mes de Enero entre 11 y 17°C, siendo el periodo libre de heladas menor a 200 días al año.
m232: una acumulación anual de Días-Grado (infratermal) entre los 750 a 1000 días, siendo la temperatura mínima de Julio entre 0 y 5°C, y la temperatura máxima del mes de Enero entre 11 y 17°c, siendo el periodo libre de heladas entre 200 y 250 días al año.

Zonificación Hídrica Regional

Ejemplo: Código Distrito **Ha71**

Interpretación del Código **Ha71**:

Ha	7	1
IA	PS	Pp

El Distrito Ha71 presenta las siguientes características:

IA: El índice de aridez indica una condición Hiperárida.
PS: La extensión del período seco está entre 11 y 12 meses.
Pp: La precipitación media es menor a 10 mm/año.

Nomenclatura de variables del Régimen Hídrico

Índice de Aridez			Rango	Período Seco	Precipitación media anual
Símbolo	Concepto	IA		(PS)	(PPA)
ha	Hiperárido	Menor que 0,05	1	0	10 a 50
a	Árido	0,05 a 0,2	2	1 y 2	50 a 200
sa	Semiárido	0,5 a 0,5	3	3 y 4	200 a 1000
shs	Subhúmedo	0,5 a 0,65	4	5 y 6	1000 a 2500
shh	Subhúmedo húmedo	0,65 a 1	5	7 y 8	2500 a 4500
h	Húmedo	Mayor que 1	6	9 y 10	Mayor que 4500
			7	11 y 12	

Figura 4-5 Nomenclatura descriptiva de la Zonificación Hídrica de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012

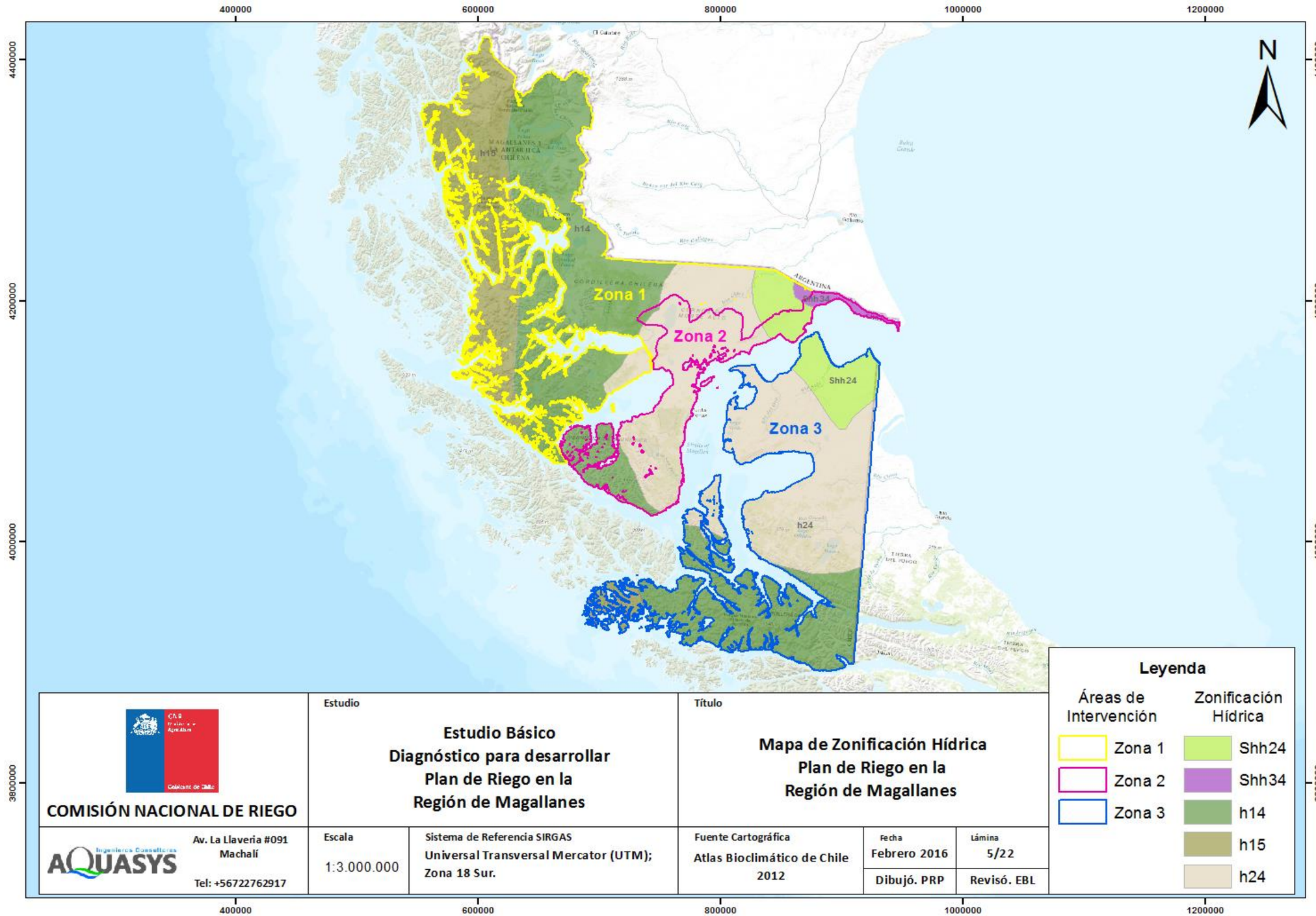


Figura 4-6 Mapa de la Zonificación Hídrica Regional. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012

De acuerdo a lo observado en el mapa de la Figura 4-6, existen siete zonificaciones hídricas en la Región, donde sólo cinco se encuentran presentes en las zonas de influencia. En la zona 1 se encuentran h14, h15, h24 y Shh24 predominando el h14 (aridez húmeda); en la zona 2 están presentes h14, h24, Shh24 y Shh34, predominando el h24 (aridez húmeda con periodos secos); en cambio en la zona 3 están h14, h24 y Shh24, predominando de igual manera que en la zona 2 el h24 (aridez húmeda con periodos secos).

A continuación se describe la nomenclatura de la zonificación hídrica presente en la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

h14: con un índice de aridez húmeda, siendo la extensión del periodo seco de 0 meses, y la precipitación media es entre 200 y 1000 mm.
h15: con un índice de aridez húmedo, siendo la extensión del periodo seco de 0 meses, y la precipitación media entre 1000 y 2500 mm.
h16: con un índice de aridez húmedo, siendo la extensión del periodo seco de 0 meses, y la precipitación media entre 2500 a 4500 mm.
h17: con un índice de aridez húmedo, siendo la extensión del periodo seco de 0 meses, y la precipitación media mayor a 4500 mm.
h24: con un índice de aridez húmedo, siendo la extensión del periodo seco entre 1 y 2 meses, y la precipitación media es entre 200 y 1000mm.
shh24: índice de aridez subhúmedo húmedo, siendo la extensión del periodo seco entre 1 y 2 meses, y la precipitación media entre 200 y 1000mm.
shh34: índice de aridez subhúmedo húmedo, siendo la extensión del periodo seco entre 3y 4 meses, y la precipitación entre 200 y 1000mm.

Distritos Bioclimáticos

Las principales variables del agroclima corresponden a la precipitación anual (mm), evapotranspiración potencial anual (mm), déficit hídrico anual (mm), suma térmica total anual (base 10°C), período libre de heladas (días/año), temperatura mínima enero (°C) y temperatura mínima de julio (°C). A continuación se presenta la nomenclatura descriptiva de los distritos bioclimáticos de la Región de Magallanes y Antártica Chilena y un mapa de estos, el cual nos indica los 12 distritos bioclimáticos para la Región.

Ejemplo: Código Distrito **M243 Ha71**

Interpretación del código **M243 Ha71**

M	2	4	3	Ha	7	1
DG	Tnj	Txe	PLH	IA	PS	PPA

El Distrito M243 Ha71 presenta las siguientes características:

DG: Una acumulación anual de Días-Grado mayor a 2000, en base 10°C.

Tnj: La temperatura mínima del mes de julio está entre 0 y 5°C.

Txe: La temperatura máxima del mes de enero está entre 17 y 25°C.

PLH: el período libre de heladas está entre 250 y 300 días al año.

IA: El índice de aridez indica una condición Hiperárida.

PS: La extensión del período seco está entre 11 y 12 meses.

PPA: La precipitación media anual es menor a 10 mm/año.

Nomenclatura de variables del Régimen Térmico

Días-grado anuales			Rango	T° mínima de Julio	T° máxima de Enero	Período libre de heladas
Símbolo	Concepto	DG		(Tnj)	(Txe)	(PLH)
m	Microtermal	Menor que 750	1	Menor que 0	Menor que 5	Menor que 200
I	Infratermal	750 a 1000	2	0 a 5	5 a 11	200 a 250
Mt	Mesotermal	1000 a 1500	3	5 a 9	11 a 17	250 a 300
S	Supratermal	1500 a 2000	4	9 a 13	17 a 25	300 a 350
M	Macrotermal	Mayor que 2000	5	13 a 17	25 a 32	Mayor que 350
			6	Mayor que 17	Mayor que 32	

Nomenclatura de variables del Régimen Hídrico

Índice de Aridez			Rango	Período Seco	Precipitación media anual
Símbolo	Concepto	IA		(PS)	(PPA)
ha	Hiperárido	Menor que 0,05	1	0	10 a 50
a	Árido	0,05 a 0,2	2	1 y 2	50 a 200
sa	Semiárido	0,5 a 0,5	3	3 y 4	200 a 1000
shs	Subhúmedo	0,5 a 0,65	4	5 y 6	1000 a 2500
shh	Subhúmedo húmedo	0,65 a 1	5	7 y 8	2500 a 4500
h	Húmedo	Mayor que 1	6	9 y 10	Mayor que 4500
			7	11 y 12	

Figura 4-7 Nomenclatura descriptiva de los Distritos Bioclimáticos de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012

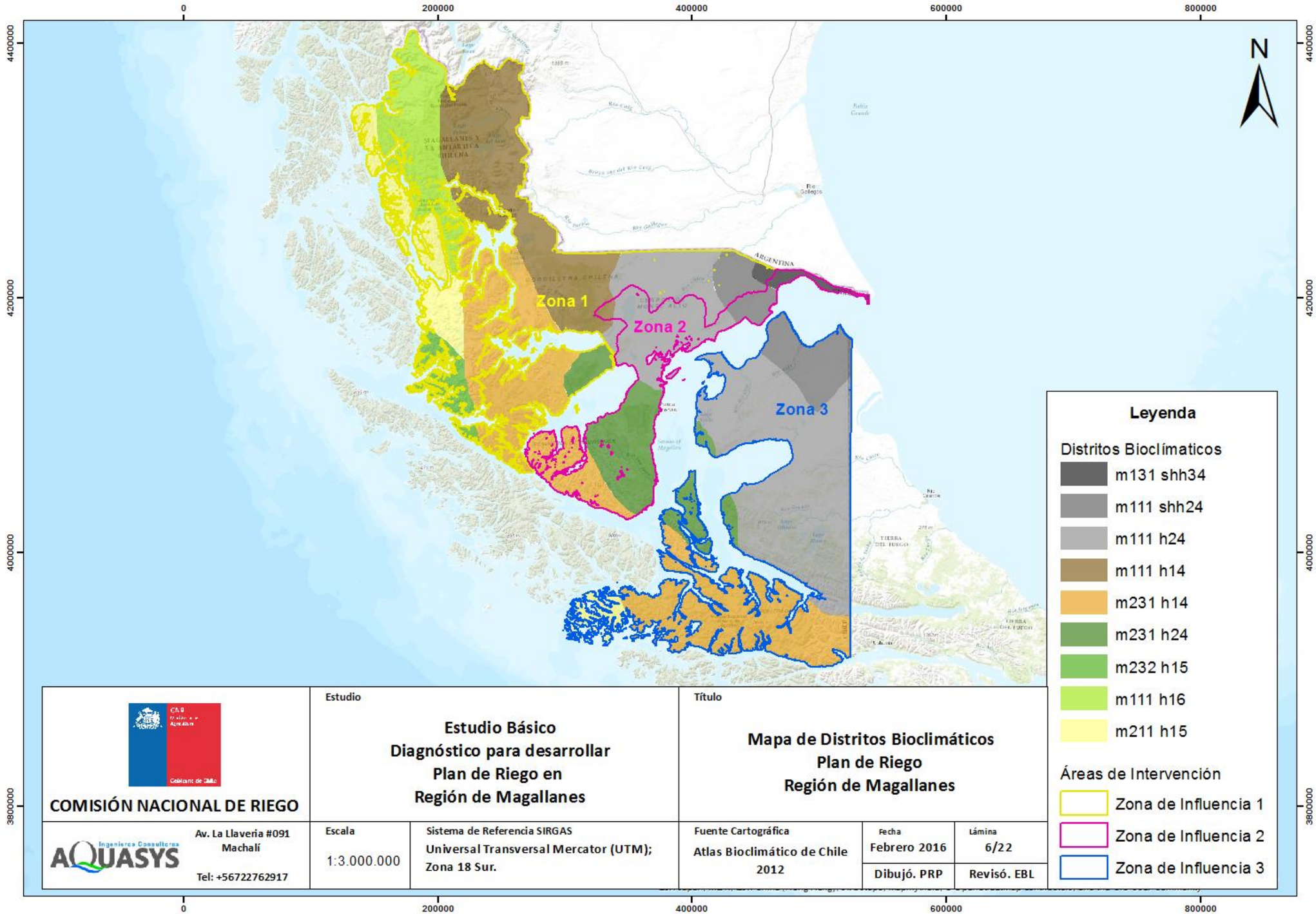


Figura 4-8 Mapa de los Distritos Bioclimáticos de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Fuente: Atlas Bioclimático de Chile. 2012

Zonificación Térmica e Hídrica, se configura el siguiente mapa expuesto, el cual nos indica los 9 distritos bioclimáticos para las 3 zonas de influencias de la Región.

m111h14: una acumulación anual, de Días-Grado (microtermal) menor que 750, siendo la temperatura mínima de Julio menor a 0°C y la temperatura máxima del mes de Enero menor que 5°C, siendo el periodo libre de heladas menor a 200 días al año. Con un índice de aridez húmeda, siendo la extensión del periodo seco de 0 meses, y la precipitación media es entre 200 y 1000 mm.

m231h14: una acumulación anual, de Días-Grado (infratermal) entre los 750 a 1000 días, siendo la temperatura mínima de Julio entre 0 y 5°C , y la temperatura máxima del mes de Enero entre 11 Y 17°C, siendo el periodo libre de heladas menor a 200 días al año. Con un índice de aridez húmeda, siendo la extensión del periodo seco de 0 meses, y la precipitación media es entre 200 y 1000 mm.

m211h15: una acumulación anual, de Días –Grado (infratermal) entre los 750 a 1000 días, siendo la temperatura mínima de Julio menor a 0°C y la temperatura máxima del mes de Enero menor que 5°C, siendo el periodo libre de heladas menor a 200 días al año.

m232h15: una acumulación anual de Días-Grado (infratermal) entre los 750 a 1000 días, siendo la temperatura mínima de Julio entre 0 y 5°C, y la temperatura máxima del mes de Enero entre 11 y 17°C, siendo el periodo libre de heladas entre 200 y 250 días al año. Con un índice de aridez húmedo, siendo la extensión del periodo seco de 0 meses, y la precipitación media entre 1000 y 2500 mm.

m111h16: una acumulación anual, de Días-Grado (microtermal) menor que 750, siendo la temperatura mínima de Julio menor a 0°C y la temperatura máxima del mes de Enero menor que 5°C, siendo el periodo libre de heladas menor a 200 días al año. Con un índice de aridez húmedo, siendo la extensión del periodo seco de 0 meses, y la precipitación media entre 2500 a 4500 mm.

m111shh24: una acumulación anual, de Días-Grado (microtermal) menor que 750, siendo la temperatura mínima de Julio menor a 0°C y la temperatura máxima del mes de Enero menor que 5°C, siendo el periodo libre de heladas menor a 200 días al año.

m111h24: una acumulación anual, de Días-Grado (microtermal) menor que 750, siendo la temperatura mínima de Julio menor a 0°C y la temperatura máxima del mes de Enero menor que 5°C, siendo el periodo libre de heladas menor a 200 días al año.

m231h24: una acumulación anual, de Días-Grado (infratermal) entre los 750 a 1000 días, siendo la temperatura mínima de Julio entre 0 y 5°C , y la temperatura máxima del mes de Enero entre 11 Y 17°C, siendo el periodo libre de heladas menor a 200 días al año. Índice de aridez subhúmedo húmedo, siendo la extensión del periodo seco entre 1 y 2 meses, y la precipitación media entre 200 y 1000mm.

m131shh34: una acumulación anual, de Días-Grado (microtermal) menor que 750, siendo la temperatura mínima de Julio menor a 0°C y la temperatura máxima del mes de Enero entre 11 y 17°C, siendo el periodo libre de heladas menor a 200 días al año. Índice de aridez subhúmedo húmedo, siendo la extensión del periodo seco entre 3y 4 meses, y la precipitación entre 200 y 1000 mm.

En la Tabla a continuación se observan los distritos agroclimáticos presentes en la Región, en relación al área que abarcan al interior de cada comuna.

Tabla 4-4 Distritos agroclimáticos representativos por comuna en el área de estudio (elaboración propia a partir de estudios históricos regionales)

Nombre comuna	Distrito Agroclimático								
	m111h14	m231h14	m211h15	m232h15	m111h16	m111shh24	m111h24	m231h24	m131shh34
Natales (Z1)	X		X		X				
Torres del Payne (Z1)	X				X				
Punta Arenas (Z2)		X	X					X	
Laguna Blanca (Z2)	X								
Río Verde (Z1)	X	X	X	X					
San Gregorio (Z1-2)						X	X		X
Porvenir (Z3)							X	X	
Primavera (Z3)						X	X		
Timaukel (Z3)		X					X	X	
Cabo de Hornos (Z3)		X	X						

4.2.1.2 Antecedentes geológicos

Las formaciones geológicas ubicadas en el área del Faro San Isidro y Fuerte Bulnes, pertenecen a la denominada Cuenca de Magallanes, la cual se localiza en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, abarcando parte de la zona Argentina Austral.

Cretácico - Plioceno es elEl rango de formación de la **Cuenca de Antepaís** de Magallanes es del Cretácico – Plioceno. Rellenada en primer lugar, con sedimentos marinos, luego en el Terciario con sedimentos terrestres, y en la parte más profunda la cuenca tiene alrededor de 7 km de sedimentos mayoritariamente finos y arenosos (Inach, 2012).

En las capas sedimentarias que se ven en la Cuenca de Magallanes, en especial en Fuerte Bulnes o en San Isidro, se encuentran variadas trazas fósiles de gran profundidad, indicando el origen sedimentario marino, edad estimada Cretácica y la asociación de Cuenca de Magallanes.

En una vista en planta del terreno en estudio, un dominio de Miogeosinclinal con sedimentación marina (Eoceno- Mioceno superior) abarca parte del sureste de la comuna de Puerto Natales, la zona descrita al noreste de la comuna de Punta Arenas y la zona que rodea la Bahía Inútil en la comuna de Timaukel. Se dice que este dominio presenta diastrofismo Laramico Paleocénico (Toma forma curva).

Además, es apreciable el Dominio Miogeosinclinal con sedimentación marina, presentando una gran frecuencia de depósitos ¨flysch¨ (frecuentes en depósitos marinos de los geosinclinales) ubicados al oeste, propio del Cenomaniano-Paleoceno.

Si seguimos al oeste costero, la secuencia, evidencia un conjunto de rocas sedimentarias marinas pertenecientes al Dominio Geosinclinal de una edad Titoniano-Neocomiano, con importantes intercalaciones de sedimentación de episodios volcánicos.

El conjunto litológico consiguiente, son rocas sedimentarias del Dominio Eugeosinclinal (Areniscas, Grauvacas con intercalaciones de andesita volcánica) que corresponden al Jurásico Medio- Kimmeridgiano.

Acercándonos al sector Pacífico se encuentra una capa de basamento metamórfico de ciclos Pre-Fanerozoico.

Finalmente en la secuencia, afloran rocas graníticas de composición intermedia, propias del Cretácico Inferior, las que abarcan gran parte del territorio de la Región de Magallanes, pasando por el complejo Torres del Paine.

Englobando la descripción de la Cuenca de Antepaís de Magallanes, se hace notoria la migración de la orogénesis en dirección al sector de las Torres del Paine, donde se encuentran capas cada vez más antiguas a medida que nos acercamos a la zona Pacífica.
En la Figura a continuación, se pueden distinguir las composiciones geológicas presentes en la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

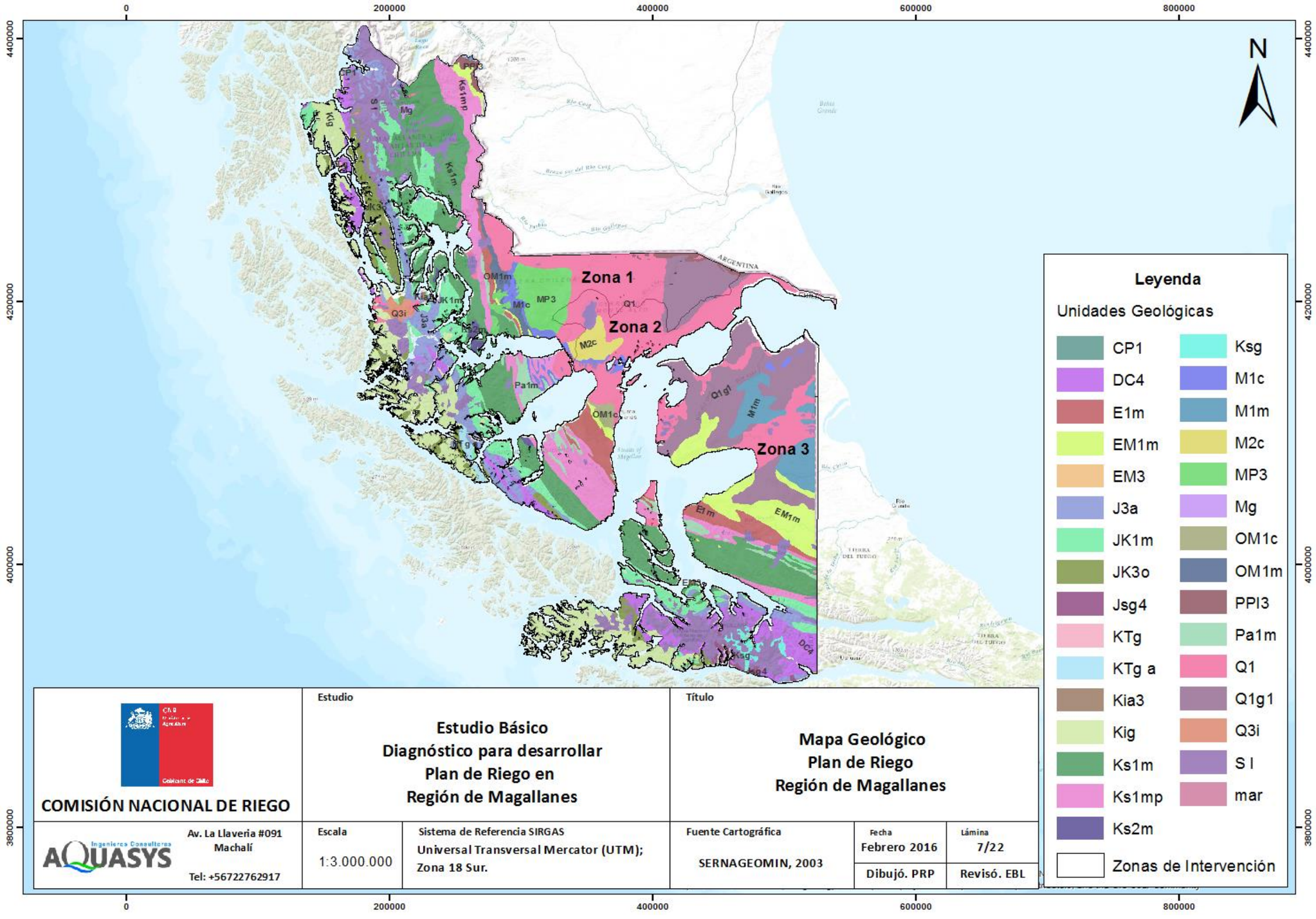


Figura 4-9 Mapa Geológico de la Región de Magallanes y Antártica Chilena

A continuación se describen las composiciones geológicas presentes en las zonas de influencias de la Región, según el mapa de la Figura 4.9:

CP1: (Carbonífero Superior-Pérmico) Secuencias sedimentarias continentales y marinas: areniscas, conglomerados, lutitas, calizas y mármoles. En la Región XII formación Calizas Tarlton, Complejo Duque de York.

KTga: (Cretácico Superior-Terciario Inferior) Granodioritas, dioritas y pórfidos graníticos. Entre las cordilleras de la Costa y Principal, regiones I a IV; en la Cordillera Patagónica, regiones XI y XII: granitoides y pórfidos de Puerto Ibañez e islas Evans. (a) Facies marginales de granodioritas y gabros del Batolito Surpatagónico: isla Riesco y estrecho de Magallanes.

Kia3: (Cretácico Inferior alto) Secuencias y complejos volcánicos continentales: lavas y brechas basáticas a andesíticas, rocas piroclásticas andesíticas a riolíticas, escasas intercalaciones sedimentarias.

Kig: (Cretácico Inferior, 144-90 Ma) Granitos, granodioritas y tonalitas de hornblenda y biotita.

Ks2m: (Cretácico Superior) Secuencias volcanoclásticas marinas: tufitas y rocas epiclásticas con fósiles marinos, brechas andesíticas marinas, hialoclastitas. En las regiones XI y XII: formaciones Traiguén (occidental) y La Pera.

M2c: (Mioceno Inferior-Medio) Secuencias volcanosedimentarias continentales: tobas, areniscas y tufitas.

Mg: (Mioceno, 18-6 Ma) Granodioritas, dioritas y tonalitas. En la Cordillera Patagónica, regiones XI y XII: franja central del Batolito Norpatagónico y plutones orientales: plutones Liquiñe, San Lorenzo, Paso Las Llaves y Torres del Paine.

PPl3: (Plioceno-Pleistoceno) Secuencias y centros volcánicos parcialmente erodados: lavas principalmente basálticas con intercalaciones de tobas y conglomerados. En la Cordillera Patagónica, Región XII: basaltos de Pali Aike.

Q3i: (Cuaternario) Estratovolcanes y complejos volcánicos: lavas basáticas a riolíticas, domos y depósitos piroclásticos andesítico-basálticos a dacíticos; principalmente calcoalcalinos; adakíticos al sur de los 47ºS. En regiones XI a XII: volcanes Hudson, Lautaro y Monte Burney.

Q1: (Pleistoceno-Holoceno) Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados. En la Depresión Central, regiones Metropolitana a IX: abanicos mixtos de depósitos aluviales y fluvioglaciales con intercalación de depósitos volcanoclásticos.

Q1g1: (Pleistoceno-Holoceno) Depósitos morrénicos, fluvioglaciales y glacilacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos. En la Cordillera Principal, regiones I a IV. En la Depresión Central, regiones IX y X; en regiones XI y XII: lóbulos morrénicos en el frente de los lagos proglaciales, abanicos fluvioglaciales frontales o varves en la ribera de lagos o cursos fluviales, asociados a las principales glaciaciones del Pleistoceno donde son indiferenciados o relativos a las glaciaciones Llanquihue (1; 35-14,2 ka); Santa María (2; 262-132 ka); Río Llico (3; 480-338 ka) o Caracol (4; 687-512 ka).

MP3: (Mioceno-Plioceno) Basaltos de ¨plateau¨ y rocas piroclásticas intermedias a ácidas. En la Cordillera Principal, Región VII y Cordillera Patagónica, regiones XI y XII: basaltos de Chile Chico, adakitas de península de Taitao y Formación Palomares.

M1m: (Mioceno) Secuencias sedimentarias marinas transgresivas plataformales: areniscas finas, arcillolitas y limolitas. En la costa, Región VIII: Fm. Ranquil; en la Depresión Central, Región IX: Formación Cholchol.

M1c: (Mioceno Inferior-Medio) Secuencias sedimentarias de abanicos aluviales, pedimento o fluviales: gravas, arenas y limos con ignimbritas intercaladas. En las regiones I a III: formaciones Diablo, Chucal, Altos de Pica (superior) y Gravas de Atacama; en las regiones VIII a IX: Formación Cura-Mallín (superior); en la Región XI: Formación Las Dunas.

OM1m: (Oligoceno-Mioceno) Secuencias sedimentarias marinas: areniscas y coquinas. En la Región XI: formaciones Guadal y Ayacara.

OM1c: (Oligoceno-Mioceno) Secuencias sedimentarias continentales parálicas o aluviales: conglomerados, areniscas, lutitas, calizas y mantos de carbón. En la Cordillera Principal y Precordillera, regiones I y II: formaciones Altos de Pica (inferior) y San Pedro; en la Cordillera de la Costa, Región X: Estratos de Pupunahue y Parga, Formación Cheuquemó; en la Región XII: Formación Loreto.

EM1m: (Eoceno-Mioceno) Secuencias sedimentarias marinas sublitorales: limolitas y arcillolitas. En la Región XII: Grupo Bahía Inútil.

E1m: (Eoceno) Secuencias sedimentarias marinas: areniscas y lutitas. En la Región VIII: Formación Millongue; en Región XII: parte inferior del Grupo Bahía Inútil.

Pa1m: (Paleoceno) Secuencias sedimentarias marinas deltaicas y parálicas: areniscas y limolitas. En la Región XII: Formación Chorrillo Chico.

KTg: (Cretácico Superior-Terciario Inferior) Granodioritas, dioritas y pórfidos graníticos. Entre las cordilleras de la Costa y Principal, regiones I a IV; en la Cordillera Patagónica, regiones XI y XII: granitoides y pórfidos de Puerto Ibañez e islas Evans. (a) Facies marginales de granodioritas y gabros del Batolito Surpatagónico: isla Riesco y estrecho de Magallanes.

Ks1mp: (Campaniano-Maastrichtiano) Secuencias sedimentarias marinas y parálicas: areniscas y lutitas. En la Región XII: formaciones Tres Pasos, Rocallosa, Fuentes, Cerro Cuchilla y Dorotea.

Ks1m: (Cretácico Superior) Secuencias sedimentarias marinas de plataforma, litorales o transicionales: areniscas, conglomerados, lutitas, calizas extraclásticas y oolíticas, sucesiones turbidíticas. En la Cordillera Principal, Región II: Formación Lomas Negras y Estratos de Quebrada Blanca de Poquis; en la costa, regiones VII y VIII: Formación Quiriquina; en la XII: formaciones Cerro Toro y Punta Barrosa.

Ksg: (Cretácico Superior, 90-65 Ma) Monzodioritas, granodioritas, gabros y dioritas de piroxeno, biotita y hornblenda; pórfidos andesíticos y dioríticos. En la Precordillera,

regiones I a III y entre las cordilleras de la Costa y Principal, regiones IV, V y Metropolitana; en la Región XII: granitoides de las islas Wollaston y Navarino, Cordillera Darwin.

JK1m: (Jurásico Superior-Cretácico Inferior) Secuencias sedimentarias marinas litorales o plataformales: calizas, lutitas, areniscas calcáreas, areniscas y coquinas. En la Precordillera, Región III: Formación Pedernales; en la Cordillera Principal, regiones Metropolitana y VI: formaciones Lo Valdés, Baños del Flaco; en las regiones XI a XII: Grupo Coihaique y formaciones La Paciencia, Erezcano, Zapata, Sutherland, Río Jackson, Vicuña y Yaghán.

JK3o: (Jurásico-Cretácico) Gabros, diabasas y basaltos almohadillados. En la Cordillera Patagónica: complejos ofiolíticos Sarmiento y Tortuga.

JK3: (Jurásico Superior-Cretácico Inferior) Secuencias volcánicas: lavas basálticas a riolíticas, domos, brechas y aglomerados andesíticos a dacíticos con intercalaciones clásticas continentales y marinas. En la Precordillera, regiones I, III y IV: formaciones Punta del Cobre y Arqueros; en la Cordillera Patagónica, Región XII: Formación Hardy.

Jsg4: (Jurásico Superior) Ortoneises de protolito intrusivo. En la Región XII: neises de Cordillera Darwin.

J3a: (Jurásico) Secuencias y centros volcánicos: rocas piroclásticas dacíticas a riolíticas, lavas andesíticas e intercalaciones sedimentarias. En la Cordillera Patagónica y Antártica, regiones XI y XII: Grupo Ibáñez y Formación Tobífera.

DC4: (Devónico-Carbonífero) Metaareniscas, filitas y, en menor proporción, mármoles, cherts, metabasaltos y metaconglomerados; metaturbiditas con facies de ¨mélange¨. En la Cordillera de la Costa, regiones I a III: Formación El Toco, Complejo Epimetamórfico Chañaral; en la Cordillera Patagónica, regiones XI y XII: Complejo Metamórfico Oriental de Aisén y Magallanes.

4.2.1.3 Antecedentes geomorfológicos

Las unidades geomorfológicas, en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, se disponen en franjas longitudinales de Oeste a Este. El relieve se presenta desgastado por el hielo, o sea por erosión glacial, generando un complejo paisaje con predominio de fiordos y canales australes. En esta zona han desaparecido las Planicies Litorales, Cordillera de la Costa y Depresión Intermedia. La Cordillera de los Andes es de baja altura y desmembrada, generando lo que se conoce como Cordillera Patagónica. Ésta se encuentra en forma insular en el extremo Norte y extremo Sur de la Región, con gran cantidad de fiordos y canales. En el sector intermedio tenemos la Cordillera Patagónica interceptada principalmente por lagos y ríos hasta desarrollar prominentes ventisqueros frecuentes hacia el Sur, donde es posible distinguir la Cordillera Darwin al Sur del Estrecho de Magallanes. Hacia el oriente de la Cordillera aparece la Planicie Magallánica en forma semiplana, o más bien denominada Pampa Magallánica. Es posible notar la gran presencia de los Campos de Hielo Sur en la zona Norte de la Región de Magallanes.

A continuación se describen las unidades geomorfológicas presentes en la Región y se pueden apreciar en el mapa de la Figura 4.10 (Manual de Geografía de Chile, 1998).

- Cordillera de los Andes
  Denominada Andes Patagónicos, limita con las mesetas patagónicas al Este y con el Océano Pacífico al Oeste. La Cordillera Patagónica se puede diferenciar en:
  a: Cordillera Patagónica Insular, dominada por fiordos y canales australes.
  b: Cordillera Patagónica dominada por lagos y ríos.
  c: Cordillera Patagónica con alta frecuencia de Ventisqueros.
  Tal como es posible reconocer en la figura 4-10, la Cordillera Patagónica se sumerge en el Océano Atlántico al este de Tierra del Fuego y forma la cordillera submarina conocida como Dorsal de Scotia y reaparece en segmentos cortos a medida que nos acercamos a las islas Antárticas Aurora y Shetland del Sur.
  En territorio Antártico, la Cordillera de los Andes continúa, pero con el nombre de Antartandes o Andes Antárticos, recubierta en mayor grado de hielo. Esta sirve de eje para la Península Antártica.

- Cordillera Patagónica de Ventisqueros del Pacífico
  Área continental formada por un cordón de altas cumbres, donde sobresalen los Campos de Hielo. Hay gran presencia de Ventisqueros y acumulaciones de nieve, además de zona glaciar.

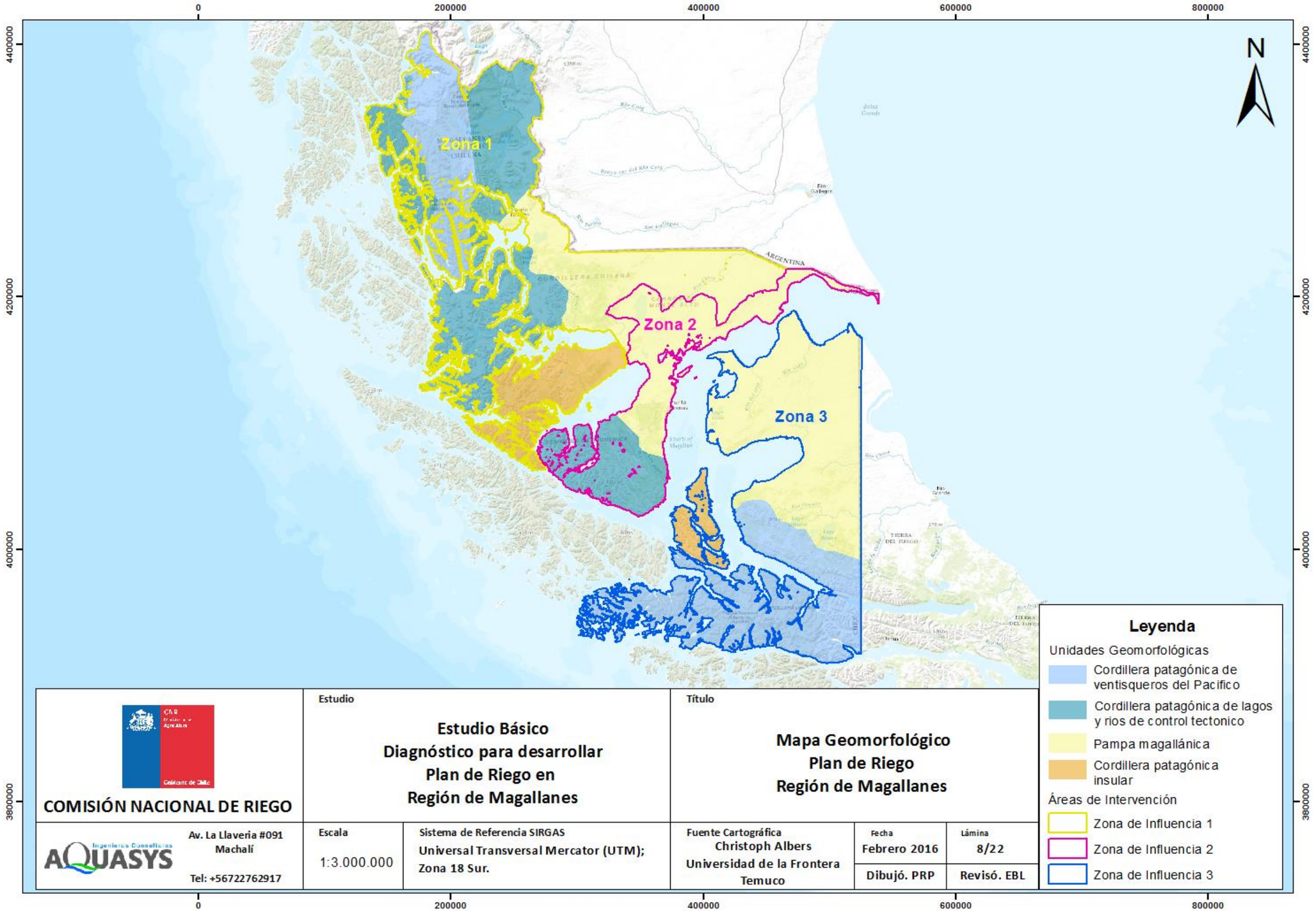


Figura 4-10 Mapa geomorfológico de la Región de Magallanes y Antártica Chilena

4.2.1.4 Antecedentes de suelos

- Tipos de suelo

Dentro de los grandes grupos de suelos, según Díaz *et al.* 1960, estos se clasifican en:

a. Suelos Castaños

b. Suelos de Pradera
b.1 Pradera
b.2 Tránsito Pradera-Planosol

c. Suelos Podzólicos
c.1 Suelos de Podzol
c.2 Podzol de Agua Subterránea
c.3 Pardo Podzólicos
c.4 Praderas Alpinas
c.5 Grises de Bosque

A continuación se describen los tipos de suelo y dónde se encuentran aproximadamente en la Región.

a. Suelos Castaños

Este tipo de suelo se encuentra en la provincia de Magallanes y se distribuye ocupando la Región occidental de la Pampa. Pertenecen a suelos originados a partir de sedimentos glaciales antiguos, apareciendo cuarzos, algunos basaltos, granitos y rocas de color verdoso. Posee una permeabilidad lenta y es de moderada fertilidad, con deficiencia en nitrógeno nítrico. Ocupa una zona de clima de estepa frio, es de topografía de lomajes suaves, con una erosión eólica moderada y es apto para el mantenimiento de empastadas.

Otro tipo de suelo castaño es el que está presente en la provincia de Ultima Esperanza (zona de influencia 1). Este tipo de suelo es originado a partir de sedimentos glaciales recientes, probablemente de morrenas laterales de la cuarta glaciación; es un suelo delgado, de rápida permeabilidad y moderada fertilidad. Ocupa una zona de clima de estepa frío, topografía plana, y es apto para el mantenimiento de empastadas.

Otro tipo de suelo castaño es el que se encuentra presente en el camino internacional de Punta Arenas a Río Gallegos, próximo a la frontera con Argentina (zona de influencia 1). Este suelo es originado a partir de cenizas volcánicas evolucionadas sobre rocas y lavas volcánicas; posee una permeabilidad lenta; es de moderada fertilidad; y ocupa una zona de clima de estepa frío, donde su topografía es de lomajes suaves, y es apto para el mantenimiento de empastadas.

b. Suelos de Praderas

Estos suelos se encuentran en el continente y en la Isla Tierra del Fuego, ocupando cinco sectores diferentes, tres de ellos en el continente: frente a la Segunda Angostura del Estrecho de Magallanes y se extiende hacia el poniente hasta la Isla Riesco y el Seno Skyring (zona influencia 1); en Ultima Esperanza en las cercanías del Lago Toro (zona influencia 1); y finalmente a orillas del Estrecho de Magallanes en Agua Fresca (zona influencia 2). En Tierra del Fuego (zona influencia 3) los suelos de pradera están en la parte occidental de la isla, entre Porvenir y Bahía Gente Grande; y en el lado oriental, rodeando la Bahía de San Sebastián.

b.1. Praderas

En el camino internacional de Punta Arenas a Río Gallegos (Estancia Fenton), en la zona de Río Verde y en Cerro Castillo (Provincia Ultima Esperanza) existe este tipo de suelo que es originado a partir de sedimentos glaciales. Posee una permeabilidad moderadamente rápida, y es de fertilidad moderada. Ocupa una zona de clima de estepa frío, con topografía plana, y es apto para el mantenimiento de empastadas.

En la zona de Agua Fresca existe un suelo originado a partir de sedimentos mezclados, con una permeabilidad muy rápida y de baja fertilidad. Ocupa una zona de clima trasandino con degeneración esteparia; y es de topografía plana y apto para empastadas.

Y en la zona de Tierra del Fuego ocupa una zona de clima de estepa frío, es de topografía ondulada suave, con una permeabilidad lenta y buena fertilidad, siendo apto para el mantenimiento de empastadas.

b.2. Transito Pradera Planosol

En la Isla de Tierra del Fuego (zona de influencia 3), existe este tipo de suelo que origen en los sedimentos glaciales antiguos, posee una permeabilidad lenta y fertilidad moderada. Ocupa una zona de clima de estepa frío, y su topografía es de lomajes suaves siendo apto para el mantenimiento de empastadas.

En otra zona de la Isla de Tierra del Fuego, en Caleta Josefina, este tipo de suelo tiene su origen a partir de sedimentos glacio-lacustres, con una permeabilidad lenta, y fertilidad moderada. Ocupa una zona de clima de estepa frío, y su topografía es plana. Es apto para el mantenimiento de empastadas. En Y la zona de Calafate también se encuentra este tipo de suelo que tiene su origen a partir de tobas volcánicas, de permeabilidad lenta y moderada fertilidad. Ocupa una zona de clima de estepa frío, con una topografía ondulada suave. Apto para el mantenimiento de empastadas.

c. Suelos Podzolicos

c.1. Suelo de Podzol

Este tipo de suelo se encuentra en la Provincia de Magallanes y se distribuye a lo largo de las morrenas laterales de la Cuarta Glaciación en la costa del Estrecho de Magallanes.
Estos suelos se encuentran en la zona de Punta Arenas (zona de influencia 2), camino a Laguna Lynch, y tienen su origen a partir de sedimentos glaciales de la cuarta glaciación. Poseen una permeabilidad rápida y una baja fertilidad. Ocupan una zona de clima trasandino con degeneración esteparia. Son de topografía de lomajes y aptos para praderas y bosques.
En la zona de Fuerte Bulnes (zona de influencia 2), el suelo es derivado de sedimentos glaciales mezclados, con una rápida permeabilidad y baja fertilidad. Ocupa una zona de clima templado frío con gran humedad; posee una topografía de lomajes y es apto para praderas y bosques.

c.2. Podzoles de agua subterránea

Tanto en la Provincia de Magallanes, como en Última Esperanza. En cercanías de Puerto Natales, el suelo tiene su origen a partir de sedimentos glaciales mezclados con cenizas volcánicas. Es de mediana permeabilidad y baja fertilidad. Ocupa una zona de clima trasandino con degeneración esteparia y es de topografía plana. Es apto para bosques y praderas.

c.3. Suelos Pardo Podzólicos

Este tipo de suelo se encuentra en el continente, al sur de Puerto Natales (al norte de Laguna Blanca) y en la Isla Tierra del Fuego, al suroeste de Bahía Inútil.
En la zona de Última esperanza (zona influencia 1) tiene su origen en sedimentos glaciales mezclados. Posee una permeabilidad moderadamente rápida, y una fertilidad de moderada a baja. Ocupa una zona de clima trasandino con degeneración esteparia. Su topografía es ondulada suave, y es apto para praderas y bosques.

c.4. Praderas Alpinas

Este tipo de suelo se distribuye en el sur de la Península Brunswick y en la Isla Tierra del Fuego.

En la zona de Fuerte Bulnes (zona influencia 2), este tipo de suelo es derivado de sedimentos glaciales mezclados. Posee una permeabilidad moderadamente rápida, y una baja fertilidad. Ocupa una zona de clima templado frío con gran humedad, es de topografía de lomajes; y es apto para cierto tipo de praderas.

En la zona de la Isla de Tierra del Fuego (zona influencia 3), el suelo es derivado de sedimentos glaciales mezclados. Posee una fertilidad de moderada a baja. Ocupa una zona de clima trasandino con degeneración esteparia, y una topografía de lomajes suaves. Es apto para praderas y bosques.

c.5. Grises de Bosque

Este tipo de suelo se distribuye a orillas del Estrecho de Magallanes, desde Punta Arenas hasta Fuerte Bulnes (zona influencia 1). En la zona de Río de los Ciervos, los suelos son derivados de glaciales mezclados. Poseen una permeabilidad lenta y fertilidad moderada. Ocupan una zona de clima trasandino con degeneración esteparia, y una topografía de lomaje. Son aptos para praderas y bosques. En la zona de Agua Fresca el suelo es derivado de sedimentos glaciales mezclados. Poseen una permeabilidad muy lenta y baja fertilidad. Ocupa una zona de clima templado frío con gran humedad. Es de topografía plana y es apto solo para bosques.

- Capacidad de Uso de Suelo

El suelo de Magallanes presenta escasa información respecto a su caracterización por capacidad de uso de suelo, y sólo un sector central de la Región ha sido catastrado con este tipo de categorías (CIREN). En este sector de la Región se encuentran suelos que van desde la clase III a la VIII, existiendo prioritariamente en superficie suelos del tipo clase III y IV. Estos suelos presentan las siguientes características:

Clase III: Suelos susceptibles de utilización agrícola moderadamente intensiva. Los suelos de esta clase tienen importantes limitaciones en su cultivo. Son medianamente buenos. Pueden utilizarse de manera regular, siempre que se les aplique una rotación de cultivos adecuada o un tratamiento pertinente. Se encuentran situados sobre pendientes moderadas y, por tanto, el riesgo de erosión es más severo en ellos. Su fertilidad es más baja. Las limitaciones que poseen restringen con frecuencia las posibilidades de elección de los cultivos o el calendario de laboreo y siembra. Requieren sistemas de cultivo que proporcionen una adecuada protección para defender al suelo de la erosión.

Clase IV: Suelos que tienen posibilidades de utilización para uso agrícola restringido. Son suelos apropiados para cultivos ocasionales o muy limitados con métodos intensivos. Estos presentan limitaciones muy severas que restringen la elección del tipo de cultivo o requieren un manejo muy cuidadoso y costoso. Pueden ser usados para cultivos agrícolas, pastos y producción vegetal. En algunos casos, tiene limitaciones debido a la presencia de pendientes muy pronunciadas y, por tanto, susceptibles de que sobre ellos se produzca una erosión severa. Son suelos de pequeño espesor, con excesiva humedad o encharcamiento, baja retención de agua, con factores climáticos severos, elevada pedregosidad y/o rocosidad, baja fertilidad y elevada salinidad.

En cuanto a la capacidad de uso de suelo, en la Tabla 4.5 y Figura 4-11 se pueden observar las áreas de cada capacidad de uso en la Región.

Tabla 4-5 Superficie por uso de suelo

Capacidad de Uso	Superficie (Ha)
I	0
II	0
III	708.982
IV	1.460.705
V	7.366
VI	252.209
VII	57.365
VIII	2.968
SUPERFICIE TOTAL	2.489.595

Fuente: CIREN, 2011

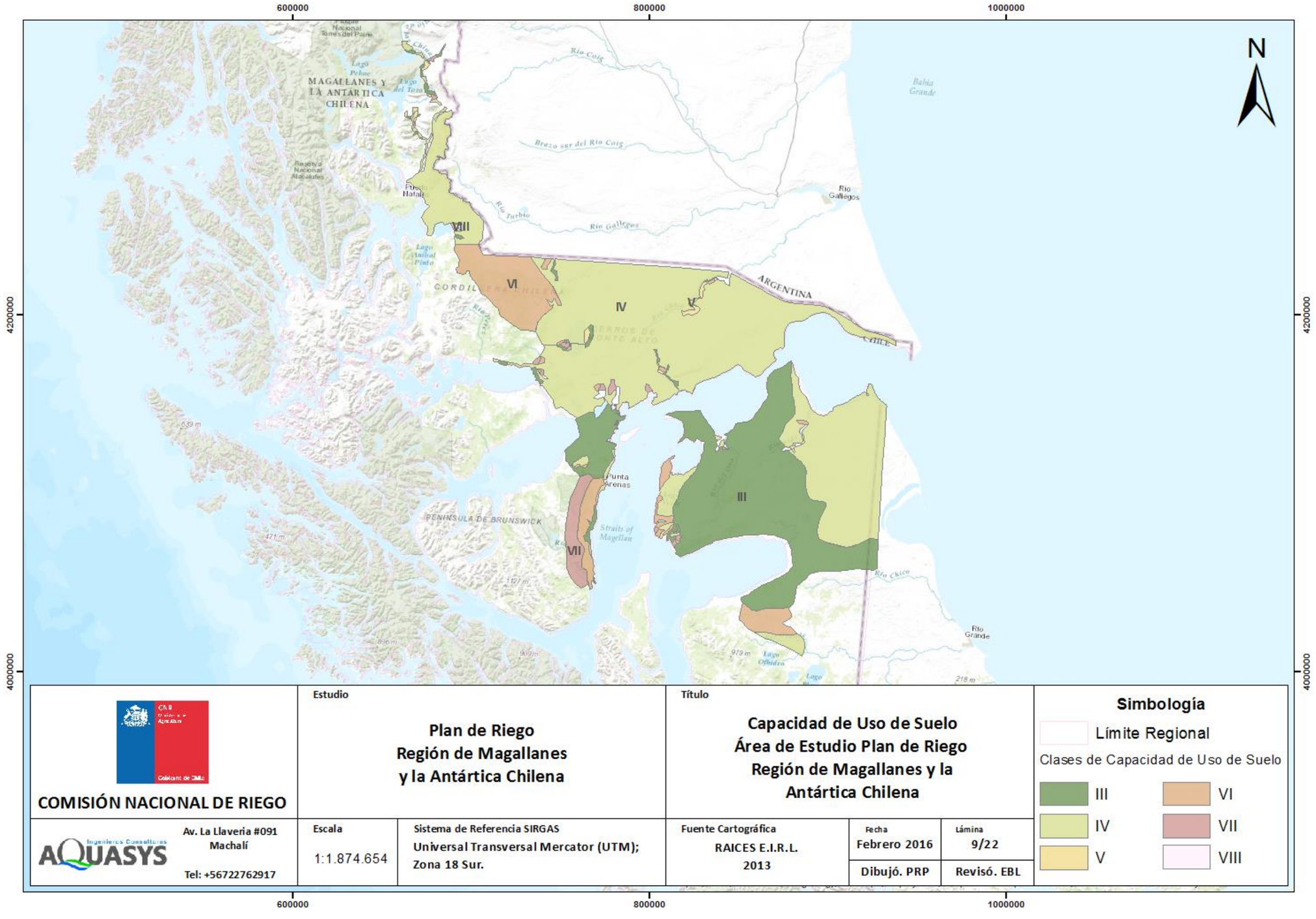


Figura 4-11 Mapa de la Capacidad de Uso de Suelo presente en la Región de Magallanes y Antártica Chilena

4.2.1.5 Fluviometría

En el área de estudio se pueden encontrar 48 estaciones fluviométricas distribuidas principalmente en la Provincia de Última Esperanza (Zona de Influencia I), con el 56% del total, luego Tierra del Fuego (Zona Influencia III) con el 29% de las estaciones y por último la Provincia de Magallanes con tan solo el 15% de las estaciones. Del total de estaciones, 6 se encuentran en estado suspendido (Tabla 4-6, Figura 4-12).

Tabla 4-6 Estaciones fluviométricas presentes en las tres zonas de influencia de la Región en Magallanes (DGA, 2012)

Zona	Nombre	Ubicación (UTM)		Estado
		Este	Norte	
Zona de influencia 1	Provincia Ultima Esperanza			
1	Lago Paine	224354	4360822	suspendido
2	Lago Grey	210741	4329319	suspendido
3	Lago Pehoé	220103	4333520	suspendido
4	Lago Nordenskjöld	223811	4338211	suspendido
5	Rio Paine en laguna amarga	233059	4345291	no suspendida
6	Rio Paine en Parque Nacional	233063	4345230	no suspendida
7	Rio Paine en parque Nacional 2	233666	4247628	no suspendida
8	Rio Vizcachas en Cerro Guido	252765	4343906	no suspendida
9	Rio las Chinas en Cerro Guido	254507	4341588	no suspendida
10	Rio Baguales en Cerro Guido	255296	4343200	no suspendida
11	Rio Don Guillermo en Cerro Castillo	268124	4316904	no suspendida
12	Rio Las Chinas en Pte. Carretero	258900	4320071	suspendido
13	Rio Las Chinas desagüe del Toro	253297	4316681	no suspendida
14	Rio Tres Pasos en desagua Lago Toro	247503	4309152	no suspendida
15	Rio Serrano en desagüe Lago del Toro	223245	4321213	no suspendida
16	Rio Grey antes junta Serrano	219644	4321865	no suspendida
17	Rio Rincón	233034	4308149	no suspendida
18	Rio Serrano en desembocadura	215249	4299409	no suspendida
19	Rio Prat en desembocadura	241095	4281431	no suspendida
20	Rio Chorrillo tres pasos ruta 9	257881	4294491	no suspendida
21	Rio Hollemberg en desembocadura	264484	4243779	no suspendida
22	Rio Tranquilo en Ruta 9	282175	4253872	no suspendida
23	Rio Rubens en Ruta 9	298024	4231177	no suspendida
24	Rio Penitente en Morro Chico	334764	4231243	no suspendida
25	Rio Pérez en desembocadura	297977	4173377	no suspendida
26	Rio Ci-Aike Antes frontera	431118	4232825	no suspendida
27	Rio Grande en Isla Riesco	307291	4124073	no suspendida

Zona	Nombre	Ubicación (UTM)		Estado
		Este	Norte	
Zona de Influencia 2	Provincia de Magallanes			
1	Rio Grande en Seno Otway	345932	4112928	no suspendida
2	Rio Caleta en Seno Otway	325345	4101525	no suspendida
3	Canal de trasvase Estero Llau- Llau	370270	4111896	no suspendida
4	Rio Las Minas en BT. Sendos	367001	4110155	no suspendida
5	Rio Leñadura antes BT. Sendos	368291	4100909	suspendida
6	Rio Tres Brazos antes BT. Sendos	367768	4094486	no suspendida
7	Rio San Juan en desembocadura	370615	4054097	no suspendida
Zona de influencia 3	Provincia de Tierra del Fuego			
1	Rio Oro en Bahía san Felipe	439555	4144123	no suspendida
2	Rio Oscar en Bahía San Felipe	449285	4144305	no suspendida
3	Rio Side en Cerro Sombrero	481090	4153144	no suspendida
4	Rio Paraguay en Estancia Maria E.	521753	4147118	no suspendida
5	Rio Cullen en frontera	523480	4143280	no suspendida
6	Rio San Martin en frontera	522793	4091663	no suspendida
7	Rio Chico en ruta Y-895	520234	4066638	no suspendida
8	Rio Caleta en Tierra del Fuego	423271	4036172	no suspendida
9	Rio Herminita en rutaY-895	521131	4038017	no suspendida
10	Rio Grande en Tierra del Fuego	507767	4028459	no suspendida
11	Rio Rasmussen en frontera	524136	4014431	no suspendida
12	Rio Catalina en Pampa Guanaco	513321	4010552	no suspendida
13	Rio Azopardo en desembocadura	511318	3960493	no suspendida
14	Rio San Martin en San Sebastián	522972	4091881	no suspendida

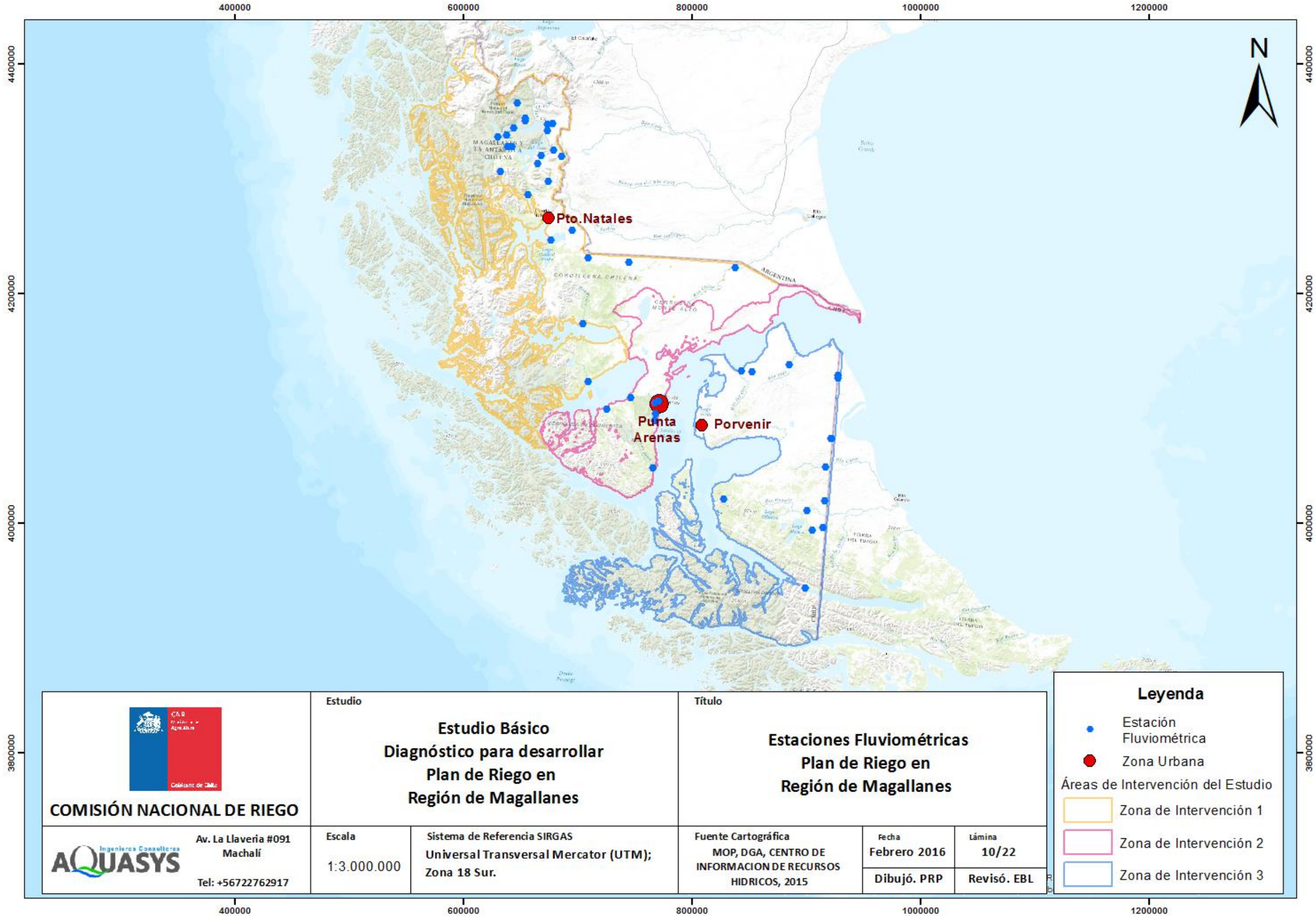


Figura 4-12 Estaciones Fluviométricas presentes en las zonas de influencia de la Región de Magallanes. (Fuente: Elaboración propia a partir de información de DGA)

El análisis de la disponibilidad de aguas superficiales en los principales cauces de la Región se basó en el análisis de frecuencia de las series de caudales medios mensuales en las estaciones fluviométricas que fueron seleccionadas para tal efecto.

Las estaciones seleccionadas presentes en la zona de influencia se describen a continuación, explicando su ubicación, a qué cuenca pertenece, y los periodos disponibles que fueron considerados para el análisis.

- Río Grande, Isla Riesco (zona influencia 1). Ubicación 307565 Este, 4125738 Norte. Subcuenca Isla Riesco. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1990-2014.
- Río Grande, Tierra del Fuego (zona influencia 3). Ubicación 507669 Este, 4029452 Norte. Cuenca Tierra del Fuego, Subcuenca Afluentes Río Grande y Cuencas Cerradas. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1990-2014.
- Río Las Minas (zona influencia 2). Ubicación 367316 Este, 4111059 Norte. Cuenca Costeras Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes, Subcuenca Costeras e Islas Orientales de la Península Brunswick. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1982-2013.
- Río Paine, en Parque Nacional (zona influencia 1). Ubicación 655702 Este, 4353396 Norte. Cuenca Costeras Seno Andrew/ Río Hollembeg, Subcuenca Río Serrano. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1990-2014.
- Río Penitente, Morro Chico (zona influencia 1). Ubicación 334291 Este, 4230644 Norte. Cuenca Vertiente del Atlántico, Subcuenca Río Penitente. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1981-2014.
- Río Penitente, Punta Arenas (zona influencia 2). Ubicación 375071 Este, 4113123 Norte. Cuenca Costeras Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes, Subcuenca Costeras e Islas Orientas de la Península Brunswick. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1974-2013.
- Río Pérez, en desembocadura (zona de influencia 1). Ubicación 298789 Este, 4175504, Norte. Cuenca Costeras e Islas Río Hollmberg/ Laguna Blanca, Subcuenca Costeras Continentales del Seno Skyring. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1991-2014.
- Río Robalo, Puerto Williams (zona influencia 3). Ubicación 587566 Este, 3911772 Norte. Cuenca Territorio Antártico, Subcuenca Islas Navarino y Gable. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 2004-2014.
- Río Rubens, en ruta n°9 (zona influencia 1). Ubicación 298721 Este, 4233045 Norte. Cuenca Vertiente del Atlántico, Subcuenca Río Rubens. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1981-2012.
- Río San Juan en desembocadura (zona influencia 2). Ubicación 369963 Este, 4055475 Norte. Cuenca Costeras Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes, Subcuenca Costeras e

Islas Orientales de la Península Brunswick. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1990-2014.

- Río Serrano, en desagüe Lago Toro (zona influencia 1). Ubicación 645550 Este, 4325871 Norte. Cuenca Costeras Seno Andrew/ Río Hollemberg, Subcuenca Río Serrano. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1986-2015.
- Río Side, Cerro Sombrero (zona influencia 3). Ubicación 482008 Este, 4153652 Norte. Cuenca Tierra del Fuego, Subcuenca Costera del Estrecho de Magallanes, Cabo Espíritu Santo y C. Mo. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1980-2015.
- Río Chorrillos, Tres Pasos (zona influencia 1). Ubicación 676025 Este, 4297087 Norte. Cuenca Costeras Seno Andrew/ Río Hollemberg, Subcuenca Río Serrano. Caudales Medios Mensuales (m^3/s), Periodo 1990-2014.
- Se recopilaron las estadísticas de caudales medios mensuales de las doce estaciones seleccionadas en la Región, según la base de datos de la Dirección General de Aguas, 2015. Los resultados obtenidos se presentan en el Tabla 4-7, indicando los principales antecedentes de las estaciones fluviométricas para las probabilidades de excedencia del 50% y 85%.

Tabla 4-7 Resultados de análisis de frecuencia de caudales medios mensuales (m^3/s) seleccionados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena

Río Grande, Isla Riesco

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
85%	8,36	5,79	9,45	11,36	11,73	7,51	5,39	11,22	16,13	18,64	12,32	10,39
50%	13,43	10,94	15,94	21,4	20,67	17,57	17,23	19,14	24,93	25,58	22,58	17,56

Río Grande, Tierra del Fuego

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50%	17,15	13,98	12,87	20	28,68	30,48	36,2	38,78	49,17	52,06	37,07	24,07
85%	10,31	5,02	6,29	9,16	16,54	18,79	16,23	23,55	28,8	35,41	27,13	16,68

Río Las Minas

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50%	0,25	0,23	0,42	0,84	0,83	1,18	1,03	0,93	1,25	1,55	0,49	0,32
85%	0,12	0,12	0,17	0,39	0,4	0,54	0,44	0,47	0,81	0,66	0,22	0,12

Río Paine, Parque Nacional

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50%	96,82	92,76	77,91	52,79	35,27	18,27	15,33	16,01	18,38	34,33	49,53	73,89
85%	78,84	68,19	56,88	37,14	24,06	10,23	7,94	9	12,1	26,35	38,27	56,59

Río Penitente, Morro Chico

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50%	5,01	4,23	5,6	8,32	10,23	9,9	12,87	16,34	24,93	30,12	14,17	7,56
85%	3,48	2,86	3,67	4,7	6,07	5	5,77	8,66	14,95	18,83	8,14	4,65

Río Penitente, Punta Arenas

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50%	37,42	30,64	44,18	51,22	45,56	38,03	40,34	46,28	36,67	34,76	31,08	34,44
85%	20,54	15,39	23,1	27,81	25,59	19,4	19,46	22,38	19,78	19,97	18,37	17,39

Río Pérez en desembocadura

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50%	7,82	6,13	6,77	7,76	6,47	4,61	4,4	5,69	7,8	11,57	11,39	10,6
85%	5,45	4,01	4,1	4,16	3,73	2,04	2,13	3,29	5,17	8,08	7,78	7,02

Río Rubens, ruta n°9

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50%	6,45	5,31	6,94	10,49	10,51	9,40	11,00	11,39	17,12	19,04	12,09	7,96
85%	4,10	2,99	3,62	5,67	6,50	5,70	5,40	6,72	11,32	12,69	6,92	4,93

Río San Juan en desembocadura

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50%	7,56	6,42	10,47	17,54	18,6	21,75	20,28	20,45	28,67	32,24	16,11	13,29
85%	3,79	3,61	5,91	9,26	11,08	14,43	12,36	13,98	18,82	22,14	10,55	4,42

Río Serrano, Lago Toro

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50%	121,18	121,88	118,76	95,92	80,53	53,49	43,21	44,49	47,86	71,02	99,71	112,42
85%	99,83	103,14	91,15	72,49	54,80	31,34	16,30	16,58	27,59	55,95	73,98	82,64

Río Side, Cerro Sombrero

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50%	0,75	0,82	0,84	0,94	1,09	1,75	2,40	2,49	2,02	1,24	0,77	0,65
85%	0,55	0,58	0,59	0,65	0,74	1,14	1,52	1,45	0,96	0,74	0,52	0,44

Río Chorrillos, Tres Pasos

P. exc.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
50%	0,05	0,05	0,06	0,09	0,18	0,44	0,72	0,93	0,75	0,55	0,22	0,08
85%	0,03	0,03	0,03	0,05	0,07	0,14	0,31	0,47	0,41	0,35	0,12	0,05

Considerando los resultados en base a los resultados obtenidos, se observa en las siguientes figuras (4.13 – 4.18) la disponibilidad de agua, con una probabilidad de excedencia de 85%, para el Rio Penitente, Rio Grande en Tierra del Fuego, Rio Side, Rio Robalo, Rio Tres Pasos y Rio Las Chinas desagüe Lago del Toro.

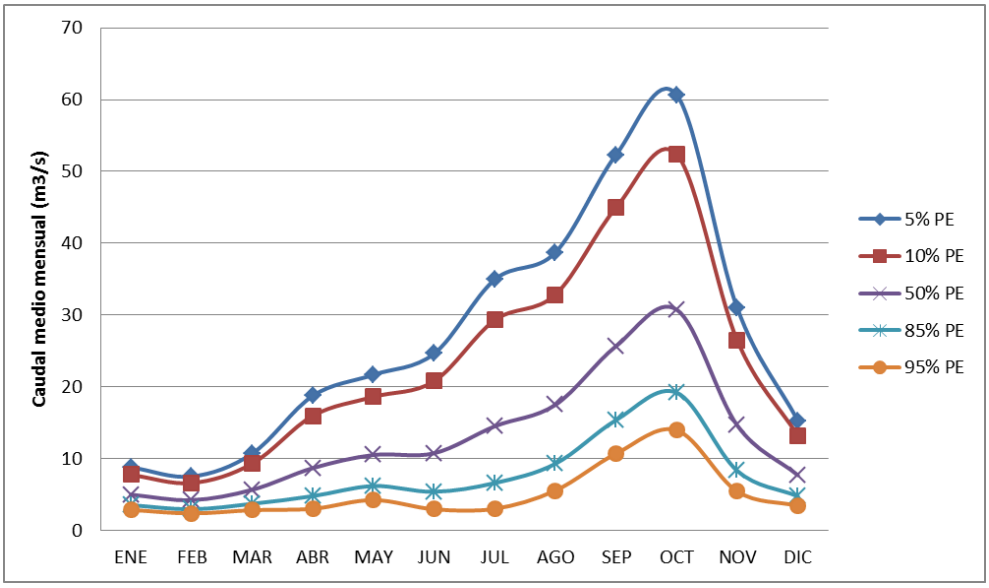


Figura 4-13 Curva de variación estacional estación Rio Penitente. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015)

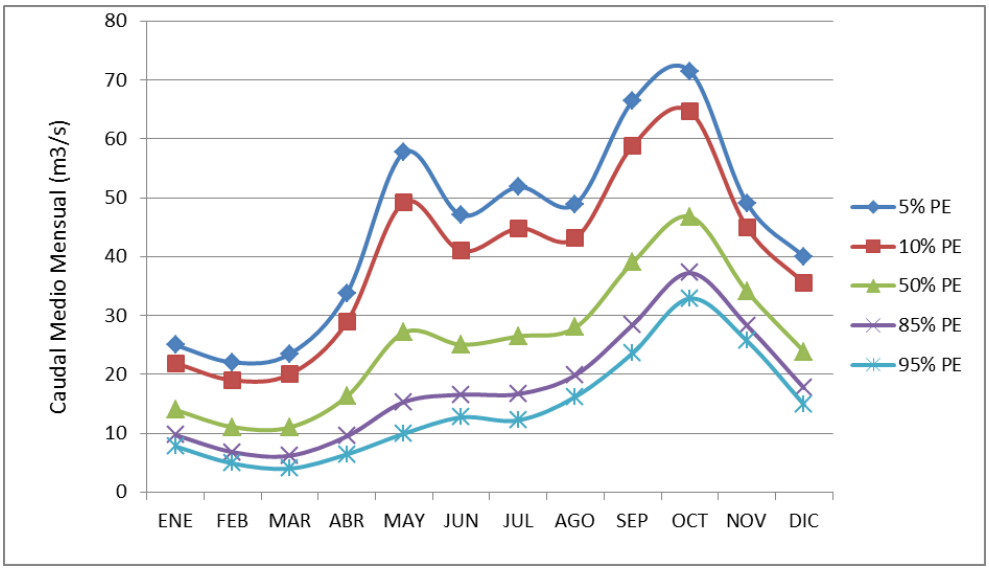


Figura 4-14 Curva de variación estacional estación Rio Grande en Tierra del Fuego. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015)

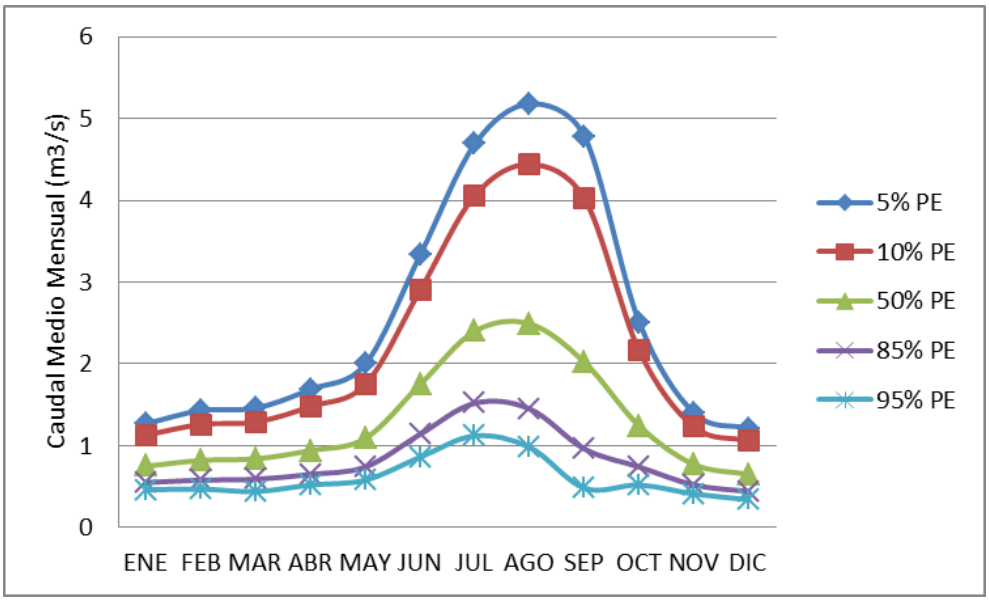


Figura 4-15 Curva de variación estacional estación Rio Side. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015)

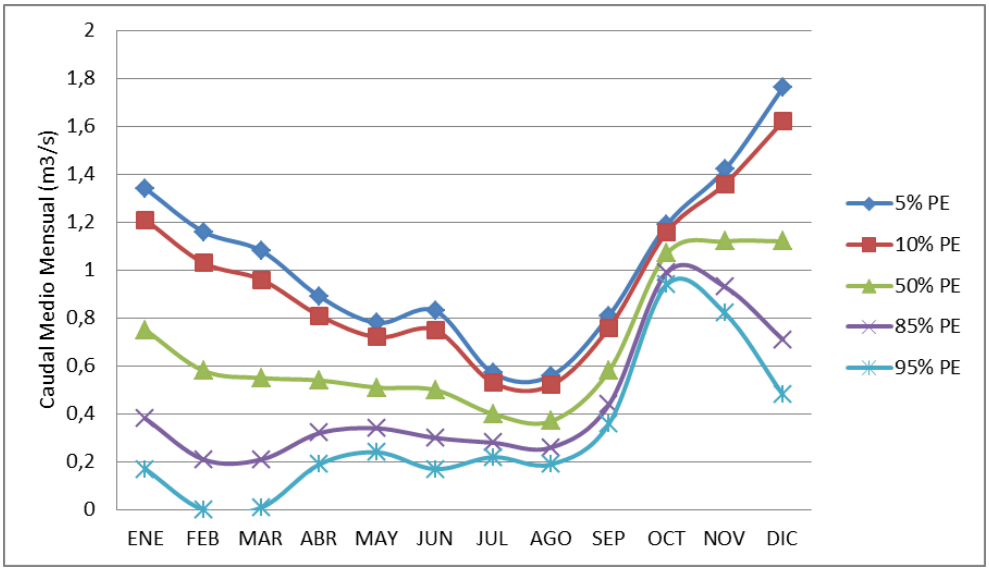


Figura 4-16 Curva de variación estacional estación Rio Robalo. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015)

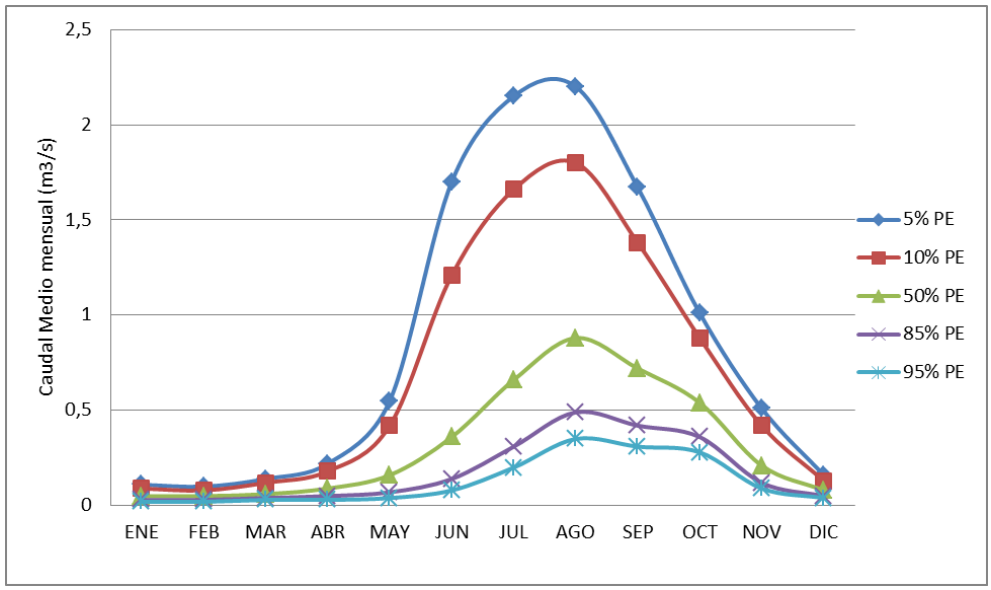


Figura 4-17 Curva de variación estacional estación Rio Tres Pasos. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015)

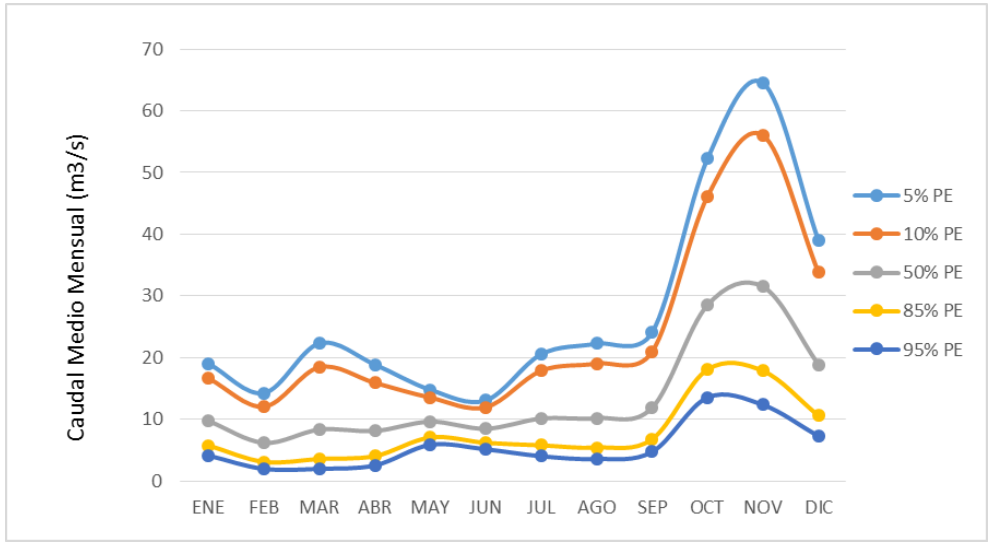


Figura 4-18 Curva de variación estacional estación Rio Las Chinas desagüe Lago del Toro. Elaboración propia en base a datos BNA (DGA, 2015)

4.2.1.6 Antecedentes sobre recursos hídricos

- Aguas Superficiales

Para describir las características de los recursos hídricos del área de estudio se consultaron los siguientes trabajos: ¨Componente Cuencas Hidrográficas, Región de Magallanes y Antártica Chilena¨ (GORE de Magallanes y Antártica Chilena, 2013); ¨Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección en la XII Región, 2003¨ (CNR, 2003); ¨Componente Rural de la Región de Magallanes y Antártica Chilena¨ (GORE de Magallanes y Antártica Chilena, 2013).

La Región está constituida por un sistema de 12 cuencas hidrográficas, las que a su vez están constituidas por subcuencas. Los tipos de cuencas existentes a nivel regional son de dos tipos, del tipo exorreico, las que drenan sus aguas al océano o al mar, y las del tipo endorreico, las que desembocan en lagos, lagunas o salares y que no tienen comunicación fluvial al mar. De estas cuencas, la población regional se localiza solo en tres de ellas, las demás presentan una escasa presencia y junto a ello, la mayor parte de su territorio está constituido por el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas.

A continuación se presenta una caracterización general de las seis cuencas seleccionadas para este estudio, las que se pueden observar en la Figura 4.19.

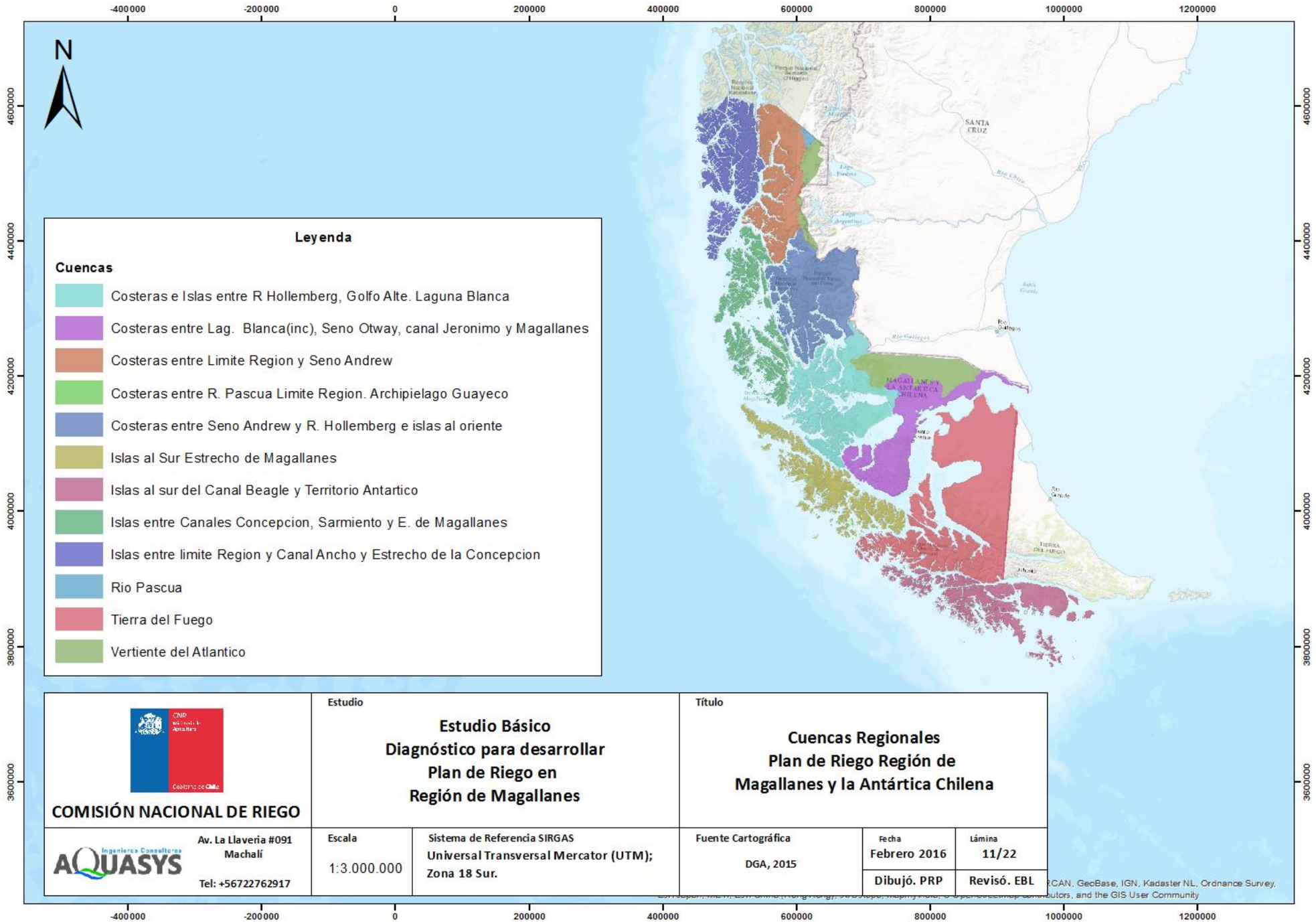


Figura 4-19 Mapa de localización de las cuencas hidrográficas presentes en la Región de Magallanes y Antártica Chilena. (Fuente: Elaboración propia a partir de información de DGA)

- **Cuenca Costera Seno Andrew/ Río Hollemberg**

Se encuentra ubicada en la zona de la cordillera de los Andes Patagónicos, pertenece a la comuna de Torres del Payne y Natales, limita al norte con la cuenca Islas Límite Regional/ Canal Ancho/ Estrecho de la Concepción, al este con el territorio argentino, al oeste con la cuenca Islas Concepción/ Canal Sarmiento y al sur con la cuenca Costera Islas Hollemberg/ Laguna Blanca y la cuenca Vertiente del Atlántico.

Posee una superficie de 17.798 km^2, las que se caracterizan por presentar un escurrimiento del tipo exorreico y permanente, y un régimen de escorrentía mixto, nivo-glacio-pluvial.

Respecto a los principales afluentes de esta cuenca se encuentra el Sistema Glacial de Campos de Hielo Sur, junto a este es de importancia el sistema hídrico del Río Serrano, en esta misma zona se destacan el Río Paine, de Las Chinas y el Río Grey que nace del ventisquero y lago del mismo nombre. La fuente de recursos superficiales más importantes del sector es el Río de Las Chinas, el cual recibe aportes del Río Zamora en su parte superior noroeste y del Río Baguales por la parte superior noreste. Tiene continuidad permanente, recibiendo aguas de zonas cordilleranas superiores a los 1.000 m sobre el nivel medio del mar.

Otro cauce importante es el Río Baguales, que recorre aproximadamente 50 km desde su nacimiento hasta desembocar en el Río Las Chinas. Este río recibe aportes en su parte alta del Río Bandurrias.

Entre los lagos que pertenecen a esta cuenca se destacan Del Toro y Sarmiento de Gamboa, localizados en el Parque Nacional Torres del Paine.
Las subcuencas que conforman este sistema de cuenca son las siguientes: Costeras entre Seno Andrew y Fiordo Calvo, Costeras entre Fiordo Calvo y Fiordo Peel, Península entre Fiordo Peel y Paso Stewart, Costeras e Islas entre Fiordo Peel y Punta Santa Inés, Península Santa Inés e Islas Adyacentes, Cordillera Sarmiento, Península Roca e Isla Diego Portales, Costeras entre Península Roca y Río Serrano, Río Serrano y Costeras entre Río Serrano y Río Hollemberg.

- **Cuenca Costera Islas Río Hollemberg/ Laguna Blanca**

Se encuentra ubicada en la unidad geomorfológica “Cordillera Patagónica oriental con ríos y lagos”, pertenece administrativamente a las comunas de Puerto Natales y Río Verde, limitando al norte con la cuenca Costera Seno Andrew/ Río Hollemberg, al este con la

cuenca Vertiente Atlántico, al sur con la cuenca Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes y al oeste con la cuenca Costera Islas Río Hollemberg/ Laguna Blanca y la cuenca Islas Sur del Estrecho de Magallanes.

Presenta una superficie de 20.647 Km^2, las que se caracterizan por presentar un sistema hídrico de escurrimiento del tipo exorreico y permanente, y un régimen de escorrentía del tipo nivo-pluvial.

En esta cuenca se pueden distinguir dos sistemas hidrográficos. El primero corresponde al sector comprendido entre el lago Balmaceda y la costa Norte del Seno Skyring. El segundo corresponde a la isla Riesco. Hacia el norte del primer sector identificado, el cauce superficial más importante corresponde al Río Casas Viejas, el cual nace en la Sierra Dorotea, y después de recorrer aproximadamente 30 km, desagua a la Laguna Diana. Es una fuente de caudal continuo.

Las subcuencas que conforman este sistema de cuenca son las siguientes: Costeras del Golfo Almirante Montt y Fiordo Obstrucción, Península Muñoz Gamero, Islas entre Canal Almirante Martínez y Estrecho de Magallanes, Isla Riesco y Costeras Continentales Del Seno Skyring.

- **Cuenca Costera Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes**

Se encuentra ubicada en la unidad geomorfológica ¨Pampa Magallánica¨, en las comunas de San Gregorio y Punta Arenas, limita al norte con la cuenca Vertiente Atlántica, al este con la cuenca Tierra del Fuego y al oeste con la cuenca Costera Islas Río Hollemberg/ Laguna Blanca y la cuenca Islas Sur del Estrecho de Magallanes.

Cuenta con una superficie de 17.789 km^2, la que se caracteriza por presentar afluentes del tipo exorreico permanente y de régimen de escorrentía pluvio-nival, donde los principales cuerpos de agua corresponden a Laguna Blanca y Parrillar.

En el sector de Laguna Blanca, los recursos de agua corresponden a pequeños chorrillos que desembocan en la laguna. Algunos de estos cauces tienen un régimen continuo a lo largo de todo el año, pero sus aportes son más bien escasos. Al sur de la Laguna Blanca se encuentra el sector Kampenaike. Este sector está surcado por dos chorrillos de cierta importancia; el chorrillo Josefina y el chorrillo Sin Nombre. Ambos chorrillos en sus inicios se mantienen con un régimen continuo, y posteriormente, se transforman en chorrillos discontinuos creando grandes áreas de vega.

En la costa oriental de la Península de Brunswick que enfrenta al Estrecho de Magallanes, el río más importante corresponde al Río San Juan, este río desemboca en el Estrecho a 55 km al sur de la cuidad de Punta Arenas.

En la costa occidental de la Península de Brunswick, que enfrenta al Seno Otway, el cauce más importante es el Río Grande, el cual confluye en el seno Otway en el sector denominado Punta Steinman. Siguiendo hacia el norte, hacia la Mina Pecket, se encuentran el estero Mina Rica y el Río Los Patos, ambos de pequeño caudal.

Las subcuencas que conforman este sistema de cuenca son las siguientes: Laguna Blanca, Costeras entre Laguna Blanca, Península Brunswich y Santa Susana, Río Santa Susana, Costeras entre Río Santa Susana y Ch. Kimiri Aike, Costeras entre Ch. Kimiri Aike y Cañadón Grande, Costeras entre Cañadón Grande y Punta Dungeness, Costeras Occidentales Península Brunswick, Costeras del Estrecho de Magallanes de la Península Brunswick y Costeras e Islas Orientales de la Península Brunswick.

- **Cuenca Vertiente del Atlántico**

Se encuentra ubicada en la unidad geomorfológica ¨Pampa Magallánica¨, perteneciendo administrativamente a las comunas de San Gregorio y Laguna Blanca, limitando al Norte con territorio argentino y al sur con la cuenca Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes. Dentro de esta cuenca, se encuentra el Parque Nacional Pali Aike.

Posee una superficie de 6.842 km^2 y 2.566 km^2 correspondiente a parte del Campo de Hielo Sur, se caracterizan por ser un sistema hídrico con escurrimiento exorreico, desembocando los principales afluentes en el Seno Skyring, a pesar de no tener conexión directa. El régimen de escorrentía de esta cuenca es del tipo pluvio-nival.

El principal recurso de agua de esta cuenca corresponde al Río Penitente, que corre de oeste a este en su primer tramo, y posteriormente, de sur a norte en dirección a Argentina. Este río se origina por la unión de una serie de pequeños cursos de agua para formar un río de escurrimiento continuo, que a la altura del puente (sector Morro Chico) lleva un caudal del orden de 10 m^3/seg. El otro cauce que existe en este sector es el Río Zurdo, el cual es un curso de agua de régimen continúo con un caudal del orden de 200 l/seg. Otro de los ríos que nace en esta cuenca es el Río Chico o Ciaike. Su principal afluente es el Río Los Pocillos. Ambos ríos tienen régimen intermitente. En algunos sectores los diferentes chorrillos que forman su cauce se unifican y toman las características de un río, pero unos kilómetros aguas abajo se vuelven a infiltrar desapareciendo para reaparecer en forma de chorrillos,

este fenómeno se repite continuamente a lo largo de su recorrido. Finalmente, el otro río que nace en esta cuenca y desemboca en el Atlántico es el Río Rubens.

Las subcuencas que conforman este sistema de cuenca son las siguientes: Río Rubens, Fronterizas entre Río Rubens y Río Penitente, Río Penitente, Fronterizas entre Río Penitente y Río Gallegos Chico, Río Gallegos Chico, Fronterizas entre Río gallegos Chico y Río Ciaike, Río Ciaike y Río de los Pozuelos, Cañadón Seco, Costeras entre Cañadón Seco y Cañadón Grande.

- **Cuenca Tierra del Fuego**

Se encuentra inmersa primordialmente en la unidad geomorfológica ¨Pampa Magallánica¨, pertenece a las comunas de Primavera, Porvenir, Punta Arenas, Timaukel y Cabo de Hornos, abarcando principalmente la isla Tierra del Fuego. Limita al noreste con la cuenca Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes, al este con territorio argentino y al sur con la cuenca Antártica.

Posee una superficie de 42.331 km^2 donde su sistema hídrico es del tipo exorreico y endorreico, dependiendo del sector. Su régimen de escorrentía es principalmente pluvio-nival. Sus principales cuerpos de agua son Lago Blanco y Lago Ofhidro.

Se pueden diferenciar tres sistemas hidrográficos: Sector Porvenir, Sector Norte de la Isla y Sector Sur. El primero presenta un complicado sistema de lagunas y pequeños cauces. Los principales recursos de agua con el que cuenta el sector corresponden al Río Los Patos, los esteros Ona y Casas de Lata, el Río Porvenir y el Río Santa María. Las lagunas naturales se encuentran en franco retroceso por el uso de aguas de algunos de sus afluentes. Entre estas cabe mencionar a la Laguna Deseada, Laguna Verde y la Laguna de Los Cisnes. En el sector Norte de la Isla, hacia la Bahía Felipe, se destacan los Ríos Oscar y del Oro, los cuales tienen sus nacientes en el cordón Baquedano, lo que asegura los flujos permanentes durante el año, aunque poco abundantes en el verano. Otro río de importancia corresponde al Río Side, el cual tiene sus nacientes en el sector oriental del cordón Baquedano, específicamente en el Lago Donoso que da origen al estero Carrera, gracias a lo cual es posible apreciar flujos permanentes durante todo el año, aunque poco abundantes en verano. Finalmente, en el sector Sur de la Isla se destacan los ríos Chico, San Martín y Grande. Todos estos ríos nacen en Chile y desembocan al Atlántico en Argentina.

Las subcuencas que conforman este sistema de cuenca son las siguientes: Costera del Estrecho de Magallanes, Cabo Espíritu Santo y Cabo Monmouth, Costeras Bahía Inútil (Cabo

Monmouth y Cabo Nose), Costeras entre Cabo Nose y Río Azopardo, Costeras entre Río Azopardo y Seno Serrano, Península entre Senos Serrano y Ventisqueros, Costeras Canal Beagle (Seno Ventisquero-Frontera), Cuencas Atlánticas, Afluentes Río Grande y Cuencas Cerradas, Cuencas Compartidas al sur Río Azopardo y Cuencas Cerradas e Islas al suroeste de la Península Breeknock.

- **Cuenca Territorio Antártico**

Es la más austral del sistema, se encuentra ubicada en la unidad geomorfológica ¨Cordillera Patagónica Insular¨, pertenece administrativamente a la comuna de Cabo de Hornos, limitando al norte con Argentina y la cuenca Tierra del Fuego y al suroeste con el océano Atlántico. Su territorio está comprendido en su totalidad por Áreas Silvestres Protegidas, el Parque Nacional Cabo de Hornos y Parque Nacional Alberto de Agostini.

Posee una superficie de 35.182 km^2 e Isla Diego Ramírez con 172 km^2, las que se caracterizan por presentar algunos afluentes primarios que alimentan el sistema de lagunas en Isla Navarino, como son el Lago Windhond. El sistema hídrico, es del tipo exorreico y su régimen de escorrentía mixto del tipo glacio-pluvio-nival.

Las subcuencas que conforman este sistema de cuenca son las siguientes: Islas Londonbery y adyacentes, al sur de Canal Poma, Islas entre brazos del Canal Beagle, Isla Hoste y adyacentes, Islas Nueva, Picton, Lennox, Evout y otras, Islas Wallaston, L´Hermite, Hornos y otras e Isla Navarino.

- Aguas Subterráneas

La información que existe acerca de los niveles de las aguas subterráneas, se limita a los acuíferos que han sido registrados por las perforaciones realizadas en la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), en su plan de prospección petrolera, con el objeto de ubicar agua para su uso en la zona. El año 1991 se realizó un estudio en la zona (DGA, 1991) de los recursos subterráneos en el área comprendida entre los 4238909 Norte, 522883 Este y 336142 este, y 4013585 Norte. Si hay algo que caracteriza a la hidrogeología de la zona magallánica, a diferencia del caso típico de la zona central, donde los sistemas acuíferos en su mayoría se desarrollan en los rellenos fluviales del Cuaternario, es la importancia acuífera que tienen los depósitos del Terciario Superior, con una presencia predominante de napas artesianas.

De acuerdo con esto, se puede decir, entonces, que en Magallanes existen, básicamente, dos unidades geológicas que tienen importancia hidrogeológica, debido a su capacidad de

almacenamiento de agua dulce, que son: los sedimentos no consolidados cuaternarios, y las rocas permeables del Terciario Superior.

Los depósitos cuaternarios no consolidados están constituidos por sedimentos glacio-fluviales y lacustres, ligados a los procesos sedimentarios y erosivos de los últimos 10.000 años (Formación Cabo Negro). Estos depósitos no forman, de modo alguno, mantos regulares de gran extensión areal, sino, muy por el contrario, tienen el carácter lenticular propio de un sistema de depósitos asociados a la retirada de los hielos. De esta forma, están constituidos por depósitos de arenas, gravas, en general de mala selección, y arcillas que forman barreras impermeables. Hacia el sector más oriental de Magallanes, en el área de Pali-Aike, se intercalan coladas de lavas basálticas.

Respecto de los sedimentos terciarios, son dos las cuencas artesianas de Magallanes en que los acuíferos están constituidos por rocas permeables de edad terciaria: la cuenca de Espora o del noreste de la Isla Grande de Tierra del Fuego, y la cuenca de Laguna Blanca. En ambos casos, los acuíferos son areniscas y/o conglomerados del Terciario Superior, pertenecientes a la formación Palomares o a la subyacente formación Filaret.

Directamente bajo la cubierta cuaternaria no consolidada, se dispone la formación Palomares, de edad Mio-Plioceno, constituida por tobas y cenizas volcánicas impermeables, que predominan hacia la parte alta, y areniscas gris azulado y conglomerados de origen fluvial. Su espesor varía entre 200 y 450 m, que aumenta hacia el Noroeste, siendo máximo en el sector de la Cordillera Vidal, al norte del seno Skyring.
La Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) en el marco de la exploración y desarrollo de hidrocarburos localizados en la Comuna de Primavera, Provincia de Tierra del Fuego, Región de Magallanes y Antártica Chilena, se encuentra desarrollando perforaciones para poder registrar los acuíferos subterráneos, algunos de estos son:

1. La zona del pozo Ache 3 del Bloque Fell, a cargo de la Empresa GeoPark, se encuentra en la parte Noreste de la Región de Magallanes y Antártica Chilena (San Gregorio), dentro de una subcuenca de la cuenca del Río Chico o Ciaike, que tiene una longitud de 80 km en el territorio Chileno y 75 km en territorio Argentino donde desemboca en el Río Gallegos, de característica esteparia plana y seca. La capa vegetal tiene un espesor de 20 a 25 cm y con cubierta vegetal pobre, del tipo coirón o pastos bajos.

Esta zona está compuesta por lagunas endorreicas someras de escasa capacidad de almacenamiento, carecen de afluentes superficiales permanentes y sus cuencas son reducidas. Son muy sensibles a la intensa evaporación en verano, por la alta frecuencia de

vientos. En años secos estos cuerpos se desecan total o parcialmente. La cantidad de humedad de estos sistemas es regulada por el complejo suelo-vegetación, ya que no hay otro tipo de reservorio en estas cuencas, clasificadas hidrológicamente como cuencas de estepa.

Los tipos de suelos de la cuenca aportante se encuentra definida como Q1, Q1g1 y PPI3, según el Servicio de Geología y Minas (Sernageomin).

Se observa un terreno de tipología esteparia plana, con suelo granular a arcilloso de permeabilidad media a alta, de vegetación escasa tipo coirón, con subcuencas muy pequeñas, que podrían generar empozamientos en temporadas de deshielos, hasta secarse por absorción del suelo vegetal natural o evapotranspiración. No se detectó la presencia de cauces naturales, ni permanentes ni ocasionales dentro del trazado de la línea de flujo.

2. Otro pozo presente en la zona de influencia 2, en San Gregorio, se encuentra el Ñanco ZGA, esta zona corresponde a terrenos que drenan hacia el norte a través de redes hídricas que tributan al río Ciake o Chico. La precipitación anual es cercana a los 200 mm. También se deduce que la escorrentía media anual es inferior a los 20 mm, y que la evapotranspiración real es cercana a los 300 mm anuales, confirmando que esta parte de la Región de Magallanes se trata de una zona semiárida.

Los principales desafíos hidrológicos asociados a la construcción de la línea de flujo del pozo Ñanco ZGA, dicen relación con evitar alterar el patrón de drenaje actual en una zona semiárida como la de esta parte de la Región, la que se caracteriza por presentar precipitaciones anuales del orden de los 278 mm, con una evapotranspiración potencial del orden de los 665 mm anuales; la escorrentía anual es inferior a los 20 mm. Para ello, se considera hacer los movimientos de tierra estrictamente necesarios de modo de evitar la generación de apozamientos o acumulación de escorrentía.

3. Los ductos Retamos y Victoria, estos se ubican en la Isla de Tierra del Fuego, en la Comuna de Primavera, Bloque Arenal de la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP). Esta área es de origen fluvio-glacial, las que moldearon la superficie en la que se emplazaran; extensas planicies con sectores ondulados, su vegetación es la típica de la provincia biótica de la “Estepa Patagónica” cubierta predominantemente por asociaciones vegetacionales de coirón, establecida sobre un perfil de suelo de escasa profundidad y textura arenosa, correspondiente al distrito agroclimático Planicie Costera e Intermedia (SAG, 2003), para el ducto Retamos. Los suelos de este sector se han desarrollado a partir de la mezcla de

sedimentos glaciares y fluviales. Se les clasifica como suelos pardos de Pradera –Planosol[5]. Las cuencas del área, de acuerdo a su dinámica de alimentación tienen un régimen hidrológico nival, formando en general cuerpos y/o cursos de agua temporales, asociados a épocas de concentración ocasional de precipitaciones. Las cuencas de gran tamaño asociadas al área se pueden identificar como del tipo exorreicas al igual que las microcuencas.

La red de drenaje del área, está constituida por pequeños cauces naturales temporales y continuos, algunos intermitentes, cuyo régimen de alimentación está dado por la escorrentía superficial originada por las precipitaciones de temporada de invierno y aporte por deshielo. No se identifican cursos de agua, además no hay alteración de humedales, lagunas o vegas.

4. Otro estudio que realizó ENAP son los cuatro sub-bloques de arenal, en Tierra del Fuego (Zona de influencia 3): sub-bloque Punta Baja, sub-bloque Lautaro, sub-bloque Arenal, sub-bloque Arenal Sur. En esta zona se identificó un sitio de interés hidrológico (Río Oscar), que corresponde a la intercepción del ducto con el Río Oscar en un sector aguas abajo de la ruta Y-65 y del puente sobre la misma, este cauce permanente es el principal componente hídrico de la subsubcuenca río Oscar, se observó la existencia de dos ductos que lo cruzan. También se identificó un escurrimiento de agua constatando en el lugar la presencia de una canalización artificial cercana a un camino existente la cual portea las aguas contenidas en un abrevadero hacia terrenos más bajos, dando paso aguas abajo a la formación de escurrimientos laminares y generando también pequeñas lagunas que no llegan a formar un lecho definido y que se secan por infiltración y evaporación.

5. Otro trabajo que se encuentra desarrollando ENAP, corresponde al Bloque San Sebastián, zona caracterizada principalmente por su origen fluvio-glacial, las que moldearon la superficie en la que se encuentran hoy extensas planicies con sectores ondulados, su vegetación es la típica de la provincia biótica de la “Estepa Patagónica” cubierta predominantemente por asociaciones vegetacionales de coirón, establecida sobre un perfil de suelo de escasa profundidad y textura arenosa. Los suelos de este sector se han desarrollado a partir de la mezcla de sedimentos glaciares y fluviales. Se les clasifica como suelos pardos de Pradera-Planosol (Pisano, 1977).

[5] PISANO, E (1977). FITOGEOGRAFÍA DE FUEGO -PATAGONIA CHILENA. I. COMUNIDADES VEGETALES ENTRE LAS LATITUDES 51 Y 56° SUR. PUNTA ARENAS, CHILE. ANALES DEL INSTITUTODE LA PATAGONIA (CHILE) 8: 121-50.

A continuación se presenta una tabla con resumen con la información de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas concedidos, por área de influencia.

Tabla 4-8 Derechos de aprovechamiento de aguas subterránea concedidos en la Región

Zona de Influencia	N° de derechos
1: Provincia Última Esperanza	27
2: Provincia de Magallanes	271
3: Provincia de Tierra del Fuego	100
TOTAL	398

Fuente: DGA, 2016

4.2.1.7 Principales actividades productivas

Por décadas la Región de Magallanes y Antártica Chilena fue un territorio inhóspito, de difícil acceso, y desvinculado de la realidad nacional, tanto por su realidad climática como por su situación geográfica, sin conexión por territorio nacional con el resto de Chile. Esta Región posee atributos insuperables, que son importantes oportunidades para su desarrollo ecónomo y productivo; su condición de territorio austral muy cercano al Polo Sur y su incomparable belleza paisajística, así como su tradición ganadera, sus recursos pesqueros y acuícolas, y un insospechado potencial biotecnológico, constituyen un capital que no puede ni debe ser desaprovechado.

La Región de Magallanes se desarrolla productivamente aprovechando su vocación turística, tradición ganadera ovina, recursos marinos y su condición de puerta de entrada a la Antártica; su riqueza biológica y natural fructifica a través de la internacionalización de sus paisajes y del desarrollo biotecnológico; se proveen servicios de apoyo a las actividades marítimas y portuarias, y se promueve la sustentabilidad de sus sistemas productivos agroalimentarios y de productos del mar.

Entre las actividades productoras de bienes, son relevantes la Pesca y Acuicultura; la Ganadería, especialmente de ovinos; y la actividad Forestal, principalmente basada en la explotación de los bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*). La Industria Manufacturera, fundamentalmente por la producción de metanol, ha desplazado a la Minería como principal sector productor regional. Las exportaciones más significativas corresponden a metanol, lana y productos del mar. También son relevantes los sectores Comercio, Restaurantes y Hoteles, y Turismo. En este ámbito, la Región cuenta con atractivos turísticos naturales, reconocidos a nivel internacional, como el Parque Nacional Torres del Paine, Tierra del Fuego, Punta Arenas y la Antártica Chilena, entre otros.

En la siguiente Figura se aprecia el aporte al PIB regional de los distintos sectores económicos.

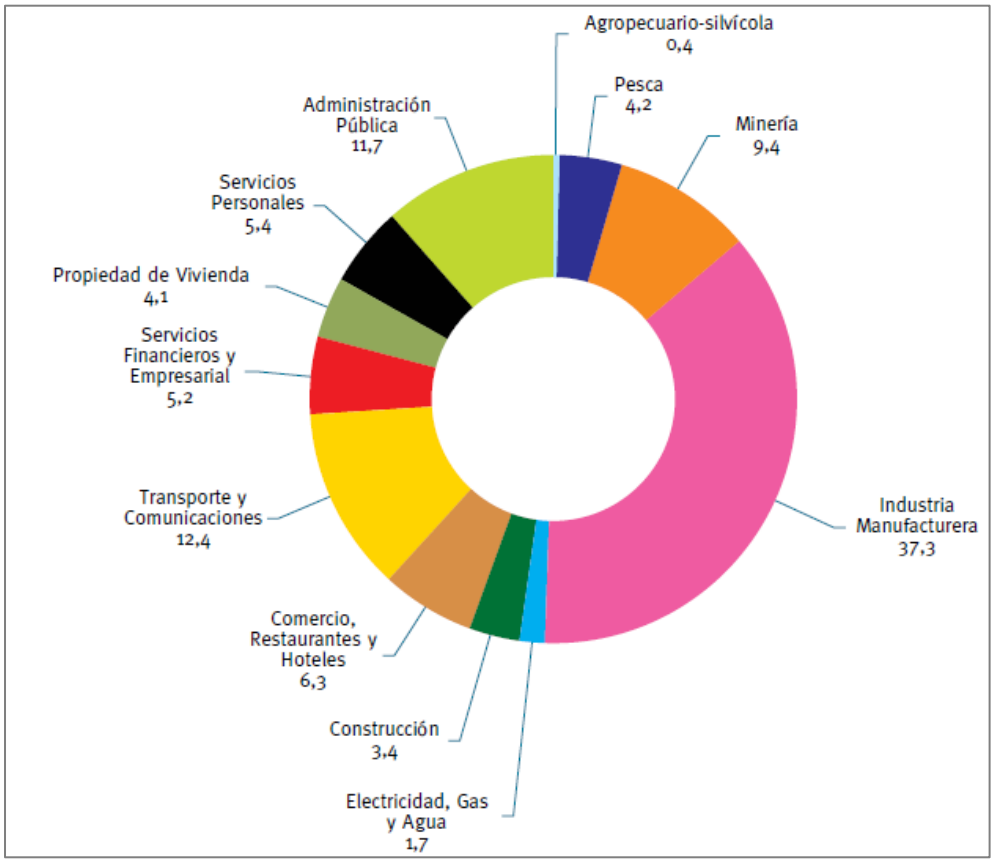


Figura 4-20 Aporte sectorial al PIB regional. Fuente: Banco Central, 2007

La Región de Magallanes abarca el 0,2% de la superficie nacional dedicada a cultivos (6.767,3 hectáreas), según el VII Censo Agropecuario de 2007, correspondiendo su uso principal a plantas forrajeras con el 96,1% del total.

Forrajeras: es el grupo de cultivos con mayor incidencia a nivel regional, significando un 96,1% de la superficie cultivada del país. El 46% de estos cultivos corresponden a alfalfa. Mayor detalle se puede encontrar en la Tabla 4-9.

Frutales: Tienen una escasa superficie en la Región, siendo los dos principales la zarzaparrilla, con 4,4 hectáreas, y la frutilla, con 2,9 ha. El 71,2% de la superficie frutal de la Región se encuentra en la comuna de Natales, de la provincia de Última Esperanza (zona influencia 1). El 28,8% restante de la superficie frutal regional se ubica en la provincia de Magallanes, comunas de Punta Arenas y Laguna Blanca (zona influencia 2).

Bosque nativo: la Región de Magallanes posee el 18,5% de la superficie de bosque nativo del país, destacándose tanto a nivel regional como nacional las especies lenga y coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*).

Tabla 4-9 Superficie regional por grupo de cultivo.

Grupo	Región (ha)	Región/Región (%)	País (ha)	Región/País (%)
Cereales	15,0	0,2%	480.602,6	0,0%
Hortalizas	84,3	1,2%	95.953,7	0,1%
Frutales	8,6	0,1%	310.043,5	0,0%
Leguminosas y tubérculos	133,0	2,0%	71.389,6	0,2%
Cultivos Industriales	0,0	0,0%	69.998,0	0,0%
Forrajeras	6505,5	96,1%	513.190,8	1,3%
Plantaciones forestales	15,2	0,2%	2.706.038,3	0,0%
Flores	4,7	0,1%	2.176,4	0,2%
Viñas y parronales	0,0	0,0%	130.440,8	0,0%
Viveros	1,0	0,0%	3.103,1	0,0%
Semillas y almácigos	0,1	0,0%	42.511,1	0,0%
Total	6.767,3	100%	4.425.448,0	0,2%

Fuente: elaborado por Odepa a partir de información del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal; Odepa - INE, 2007

En cuanto a ganadería, destaca la alta participación regional de los ovinos, los cuales representan el 56% del total nacional (Tabla 4-10).

Asociado a la alta cantidad de ganado ovino, la Región tiene una alta incidencia en la producción de carne de esta especie, representando cada año más del 80% de la producción total de carne ovina en vara.

Tabla 4-10 Ganadería en la Región.

Especie	Región (cabezas)	País (cabezas)	Región/País (%)
Bovinos	143.635	3.789.697	3,8%
Ovino	2.205.477	3.938.895	56,0%
Caballares	10.251	320.740	3,2%
Camélidos	1.260	79.492	1,6%
Ciervos	147	9.915	1,5%
Chinchillas	517	12.563	4,1%
Conejos	113	45.582	0,2%

(Fuente: elaborado por Odepa a partir de información del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal; Odepa - INE, 2007

Referente al número de empresas presentes en la Región de Magallanes, se pueden observar en la Tabla 4-11 según los años 2007, 2009 y 2011 si son empresas grandes, medianas, micro, pequeña; lo mismo para los trabadores según el tamaño de la empresa en los mismos años.

Se observa que existe un pequeño aumento, ya sea en la cantidad de empresas, independiente de su tamaño, como en el número de trabajadores, debido a que si existe un aumento en el número de empresas va existir un aumento en el número de gente que se requiera para trabajar, y eso se ve reflejado en los datos de las tablas ya sea a nivel regional como nacional.

Tabla 4-11 Número de empresas según tamaño 2007-2009-2011

Tamaño Empresa	Distrito			Región			País		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Grande	91	93	11	91	93	111	10.206	10.203	12.101
Mediana	182	181	183	182	181	183	19.597	20.191	23.928
Micro	7.339	7.456	1.454	7.339	7.456	7.454	609.963	613.638	626.694
Pequeña	1.540	1.615	1.850	1.540	1.615	1.850	132.047	137.570	160.841
Sin Ventas	1.256	1.375	1.340	1.256	1.375	1.340	120.825	131.826	135.017
Total	10.408	10.720	10.938	10.408	10.720	10.938	892.638	913.428	958.581

Fuente: Servicios de Impuestos Internos (SII).

Tabla 4-12 Número de trabajadores según tamaño de la empresa 2007-2009-2011.

Tamaño Empresa	Distrito			Región			País		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Grande	6.674	7.708	9.397	6.674	7.708	9.397	3.272.273	3.325.324	4.082.529
Mediana	8.483	8.841	8.855	8.483	8.841	8.855	1.241.759	1.211.968	1.399.086
Micro	11.647	11.851	11.299	11.647	11.851	11.299	552.475	556.088	536.912
Pequeña	17.668	17.232	18.774	17.668	17.232	18.774	1.555.121	1.526.207	1.654.917
Sin Ventas	648	1.009	1.412	648	1.009	1.412	430.278	461.438	507.770
Total	45.120	46.120	49.737	45.120	46.641	49.737	7.051.906	7.081.906	8.181.214

Fuente: Servicios de Impuestos Internos (SII).

Se observa un aumento de empresas por ciertas actividades, como disminución de otras, y por lo mismo se va ver afectada la cantidad de trabajadores en los distintos tipos de áreas, ocurriendo a nivel regional como nacional.

Tabla 4-13 Número de empresas por rama de actividad 2007-2009-2011.

Origen	Distrito			Región			País		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Agricultura, ganadería, caza, y silvicultura	705	680	660	705	680	660	94.031	90.218	87.475
Pesca	556	524	484	556	524	484	3.341	3.034	2.824
Explotación de Minas y Canteras	33	44	57	33	44	57	5.550	5.653	5.925
Industrias manufactureras no metálicas	530	568	615	530	568	615	46.145	48.936	52.039
Industrias manufactureras metálicas	228	251	284	228	251	284	27.569	30.133	33.054
Suministro de electricidad, gas y agua	11	11	11	11	11	11	2.886	3.021	3.145
Construcción	847	942	1.047	847	942	1.047	57.817	61.382	68.017
Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores/enseres domésticos	3.598	3.516	3.512	3.598	3.516	3.512	336.743	337.085	346.009
Hoteles y restaurantes	761	818	799	761	818	799	37.189	40.049	43.148
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1.513	1.616	1.553	1.513	1.616	1.553	96.160	96.705	100.034
Intermediación financiera	176	204	246	176	204	246	34.422	39.136	45.375
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	725	831	885	725	831	885	88.017	93.772	102.920
Adm. Pública y defensa, planes de seg. Social afiliación obligatoria	17	16	17	17	16	17	558	552	570
Enseñanza	57	66	79	79	66	79	8.470	8.913	10.028
Servicios sociales y de salud	175	180	219	219	180	219	15.893	17.302	19.219
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	471	450	461	461	450	461	37.027	36.555	36.940
Consejo de administración de edificios	1	0	1	1	0	1	295	462	550
Organizaciones y órganos territoriales	1	1	1	1	1	1	48	36	33
Sin información	3	2	7	7	2	7	477	484	1.276
Total	10.408	10.720	10.938	10.938	10.720	10.938	892.638	913.428	958.581

Fuente: Servicios de Impuestos Internos (SII).

Tabla 4-14 Número de trabajadores por rama de actividad 2007-2009-2011.

Origen	Distrito			Región			País		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Agricultura, ganadería, caza, y silvicultura	3.175	3.118	2.711	3.175	3.118	2.711	795.356	752.860	745.678
Pesca	1.719	1.566	1.665	1.719	1.566	1.665	64.844	55.179	48.004
Explotación de Minas y Canteras	1.174	1.542	2.223	1.174	1.542	2.223	77.989	82.834	112.577
Industrias manufactureras no metálicas	8.568	7.699	6.893	8.568	7.699	6.893	613.830	588.883	670.713
Industrias manufactureras metálicas	1.010	919	828	1.010	919	828	254.483	275.217	333.920
Suministro de electricidad, gas y agua	268	292	278	268	292	278	32.047	36.925	42.291
Construcción	9.608	9.798	14.176	9.608	9.798	14.176	1.118.357	1.058.309	1.265.416
Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores/enseres domésticos	13.115	12.685	13.083	13.115	12.685	13.083	1.176.840	1.151.030	1.363.673
Hoteles y restaurantes	3.515	4.214	4.421	3.515	4.214	4.421	235.635	262.732	283.482
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	3.687	4.122	4.183	3.687	4.122	4.183	425.337	454.046	528.753
Intermediación financiera	298	1.533	333	298	1.533	333	207.149	206.509	240.199
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	5.416	6.258	6.258	5.416	6.258	6.952	925.321	963.749	1.190.800
Adm. Pública y defensa, planes de seg. social afiliación obligatoria	1.154	1.223	1.223	1.154	1.223	1.187	317.473	354.428	371.062
Enseñanza	1.319	1.742	1.742	1.319	1.742	1.855	327.076	366.809	422.682
Servicios sociales y de salud	1.955	2.224	2.224	1.955	2.224	2.519	182.834	191.837	219.022
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	1.288	1.177	1.177	1.288	1.177	1.518	293.821	273.696	335.799
Consejo de administración de edificios	1	0	0	1	0	8	2.899	4.906	5.919
Organizaciones y órganos territoriales	0	0	0	0	0	0	387	909	988
Sin información	1	0	0	1	0	2	228	167	236
Total	57.271	60.112	60.112	57.271	60.112	64.835	7.051.906	7.081.025	8.181.214

Fuente: Servicios de Impuestos Internos (SII).

Referente a las Tablas siguientes, se tienen datos del año 2012, sobre la cantidad de trabajadores en diferentes ramas de actividades económicas presentes en la Región de Magallanes, considerando 16 actividades distintas. La mayoría de las personas se encuentran en las actividades: industrias manufactureras, comercio al por mayor, administración pública y enseñanza.

Tabla 4-15 Ocupados por rama de actividad económica, en miles, 2012, Región de Magallanes

		Rama de Actividad Económica							
	Total	Agricultura, Ganadería caza silvicultura	Pesca	Explotación de minas y canteras	Industrias manufactureras	Suministro electricidad gas y agua	Construcción	Comercio al por mayor y menor; reparación de vehículos automotores	Hoteles y Restaurantes
2012									
Diciembre-Febrero	75,46	3,12	2,70	3,51	7,53	0,89	5,82	12,77	2,75
Enero-Marzo	74,87	2,78	2,95	3,62	7,44	0,78	5,52	12,81	2,37
Febrero-Abril	75,27	1,71	3,86	3,40	6,17	0,89	5,98	13,02	2,89
Marzo-Mayo	75,27	1,32	3,39	3,42	6,94	0,63	5,53	13,63	2,77
Abril-Junio	75,85	1,24	3,34	4,31	6,68	0,93	6,45	13,60	2,70
Mayo-Julio	76,27	1,32	2,60	4,19	6,64	0,74	5,83	14,05	3,20
Junio- Agosto	74,59	1,27	2,44	4,35	6,53	0,74	6,36	13,31	3,09
Julio-Septiembre	75,14	1,94	2,25	3,94	6,68	0,63	6,13	12,40	3,32
Agosto- Octubre	74,90	2,06	2,06	3,53	7,00	0,36	6,50	11,53	3,61
Septiembre-Noviembre	75,35	2,27	2,48	3,24	6,60	0,35	6,37	12,15	3,73
Octubre-Diciembre	75,64	1,74	2,21	3,03	7,04	0,16	7,07	12,30	3,98
Noviembre-Enero	76,71	2,29	2,02	3,13	6,55	0,16	7,48	12,16	4,91

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla 4-16 Ocupados por rama de actividad económica, en miles, 2012, Región de Magallanes

	Rama de Actividad Económica							
	Transporte, almacenamiento, comunicaciones	Intermediación financiera	Actividades inmobiliarias, empresariales, alquiler	Administración pública, planes de seguridad social	Enseñanza	Servicios sociales y salud	Otras actividades de servicios comunitarios	Hogares privados con servicio doméstico
2012								
Diciembre-Febrero	3,78	1,71	3,34	12,38	5,06	4,37	2,19	3,52
Enero-Marzo	3,82	1,82	3,57	11,17	5,95	4,69	1,91	3,66
Febrero-Abril	4,34	1,60	4,77	10,38	6,34	4,19	1,88	3,85
Marzo-Mayo	4,81	1,60	4,70	9,94	7,43	3,63	1,67	3,85
Abril-Junio	4,66	1,66	4,16	9,67	7,27	3,59	2,14	3,45
Mayo-Julio	6,62	1,76	3,25	10,53	6,65	3,82	1,91	3,16
Junio- Agosto	6,22	1,80	3,20	9,95	5,74	4,15	1,96	3,49

	Rama de Actividad Económica							
	Transporte, almacenamiento, comunicaciones	Intermediación financiera	Actividades inmobiliarias, empresariales, alquiler	Administración pública, planes de seguridad social	Enseñanza	Servicios sociales y salud	Otras actividades de servicios comunitarios	Hogares privados con servicio doméstico
2012								
Julio-Septiembre	6,54	1,76	3,85	9,59	5,91	4,57	1,62	4,03
Agosto- Octubre	6,67	1,60	3,21	10,47	5,87	4,66	1,85	3,93
Septiembre-Noviembre	6,73	1,53	3,90	10,36	6,19	4,32	1,69	3,44
Octubre-Diciembre	5,93	1,72	4,06	11,89	4,97	4,50	2,11	2,92
Noviembre-Enero	5,17	2,48	4,51	12,02	4,83	4,21	1,88	2,91

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Instituto Nacional de Estadísticas.

4.2.1.8 Antecedentes demográficos

La Región de Magallanes y Antártica Chilena representa el 1,0% de la población total del país según el Censo 2002, siendo la segunda Región del país con menor concentración de población, luego de la Región de Aysén, la cual según el Censo 2012, aporta el 0,96% de la población al total país, manteniendo su posición respecto del aporte a la población total nacional.

Según el Censo 2002 la Región poseía para aquel entonces una población total de 150.826 habitantes, de los cuales un 92,6% vivían en áreas urbanas, y solamente unos 7,39% en áreas rurales. La densidad poblacional fue de 1,11 Hab./km^2. Ahora bien, según los resultados preliminares del Censo 2012, Magallanes posee actualmente una población total de 159.468 habitantes, donde se visualiza un aumento de la prevalencia de la población que vive en áreas urbanas a un 93,45% por sobre un 6,55% de población residente en área rurales. La densidad media poblacional se mantuvo en 1,15 Hab/km^2.

Las comunas rurales poseen extensas superficies lo que conlleva a niveles de densidad bajos, del orden de 0,05 a 0,2 Hab/km^2. Esto las hace particularmente especiales desde el punto de vista de detonar procesos de desarrollo, más aún si se considera su alta ruralidad y aislamiento. En la tabla a continuación se puede apreciar la densidad poblacional de los años 2002 y 2012 en la Región.

Tabla 4-17 Aporte sectorial al PIB regional.

Territorio	Población CENSO 2002	Población CENSO 2012	Superficie	Densidad Poblacional 2002	Densidad Poblacional 2012
Región	150.826	159.468	1.383.291,10	0,109	0,115
Provincia de Magallanes	121.675	131.908	38.400,80	3,599	3,435
Río Verde	358	201	9.975,20	0,053	0,02
Laguna Blanca	663	272	3.695,60	0,213	0,074
San Gregorio	1.158	731	6.883,70	0,174	0,106
Provincia de Ultima Esperanza	19.885	18.741	56.443,90	0,333	0,332
Torres del Paine	739	236	6.369,70	0,117	0,037
Provincia Tierra del Fuego	6.904	7.015	22.592,70	0,284	0,31
Primavera	1.016	803	4.614,20	0,29	0,174
Timaukel	423	305	10.995,90	0,033	0,028

Fuente: Banco Central, 2007. (Fuente: Superficie regional y comunal informada por INE- Censo 2012, preparación Censal 2007)

Según los resultados preliminares del Censo 2012, en lo que respecta a la Provincia de Última Esperanza donde residen actualmente 18.741 habitantes, la comuna de Torres del Payne catalogada como rural, es una comuna importante en cuanto a su extensión territorial, con una superficie de 6369,7 km^2, lo que equivale al 5,02% de la superficie de Magallanes y el 0,88% de la superficie total del país. En esta comuna habitan 236 personas abarcando el 0,148% de la población total regional, de las cuales el 63,98% corresponden al sexo masculino y 36,02% al sexo femenino. El 100% de la población viviría en áreas consideradas urbanas dentro de la comuna. La densidad poblacional es de 0,037 Hab./km^2. En otras palabras, Torres del Payne tiene una presencia relativa mucho mayor en términos de extensión territorial que poblacional.

En lo que respecta a la Provincia de Magallanes, en donde residen actualmente 131.908 habitantes, cuenta con tres comunas rurales: Río Verde, Laguna Blanca y San Gregorio. En la comuna de Río Verde habitan 201 personas abarcando el 0,126% de la población total regional. En cuanto a la extensión territorial, Río Verde es una comuna significativa, con una superficie total de 9975,2 km^2, lo que equivale al 7,04% de la superficie de Magallanes y el 1,21% de la superficie total del país. La densidad poblacional en la comuna es de 0,020 Hab./km^2. En la comuna de Laguna Blanca habitan 272 personas abarcando el 0,171% de la población total regional, de las cuales el 75,74% corresponden al sexo masculino y 24,26% al sexo femenino respectivamente. La densidad poblacional en la comuna es de 0,074 Hab./km^2. En cuanto a la extensión territorial, Laguna Blanca es la comuna más pequeña en extensión territorial en la Región de Magallanes. La superficie total de esta alcanza los

3695,6 km^2, lo que equivale a solo el 2,66% de la superficie de Magallanes y el 0,45% de la superficie total del país. En otras palabras, Laguna Blanca tiene una presencia relativa mucho menor a las demás comunas de la Región, siendo similar a algunas dentro del país. En cuanto a la comuna de San Gregorio, es habitada por un total de 731 personas, de las cuales un 68,95% son varones y 31,05% son mujeres respectivamente. La densidad poblacional de ésta comuna es de 0,106 Hab./km^2. En cuanto a la extensión territorial, San Gregorio es una comuna intermedia en extensión. La superficie total de esta alcanza los 6.883,70 km^2, lo que equivale al 5,22% de la superficie de Magallanes y el 0,9% de la superficie total del país.

En lo que respecta a la Provincia de Tierra del Fuego, cuenta con dos comunas rurales Primavera y Timaukel. En la comuna de Primavera residen actualmente 803 habitantes, abarcando el 0,504% de la población total regional. A diferencia del resto de las comunas rurales de la Región de Magallanes cuenta con una concentración de población en Cerro Sombrero. Esta concentración está asociada a la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP,) como gestor territorial y económico. La densidad poblacional en la comuna es de 0,174 Hab./km^2. En cuanto a la extensión territorial, Primavera es una comuna importante. La superficie total de esta alcanza los 4.614,20 km^2, lo que equivale al 2,65% de la superficie de Magallanes y el 0,46% de la superficie total del país. En cuanto a la comuna de Timaukel, es habitada por un total de 305 personas. La densidad poblacional de ésta comuna es de 0,028 Hab./km^2. En cuanto a la extensión territorial, Timaukel es una comuna importante, con una superficie total de 10.995,9 km^2, lo que equivale al 8,59% de la superficie de Magallanes y el 1,49% de la superficie total del país.

Por último, en lo que respecta a la Provincia de Antártica Chilena, tenemos una comuna de características rurales, denominada Antártica en donde residen actualmente 127 habitantes, abarcando el 0,001% de la población total regional. Esta comuna se encuentra constituida legalmente pero no instalada físicamente en el territorio antártico.

A continuación se presenta en la Tabla siguiente, un resumen de la información demográfica presentada correspondiente a las poblaciones de los asentamientos rurales de la Región.

Tabla 4-18 Resumen Información Demográfica correspondiente a comunas Rurales

Provincia	Habitantes provincia	Comuna Rural	Extensión (km2)	Superficie Regional	Superficie Nacional	Habitantes comuna	Población Regional	Densidad Poblacional (Hab/km^2)
Última Esperanza	18741	Torres del Payne	6369,7	5,02%	0,88%	236	0,15%	0,037
Magallanes	131908	Río Verde	9975,2	7,04%	1,21%	201	0,13%	0,020
		Laguna Blanca	3695,6	2,66%	0,45%	272	0,17%	0,074
		San Gregorio	6883,7	5,22%	0,90%	731	0,45%	0,106
Tierra del Fuego	6904	Primavera	4614,2	2,65%	0,46%	803	0,50%	0,174
		Timaukel	10995,9	8,59%	1,49%	305	0,19%	0,028

Fuente: INE, 2012

4.2.2 Caracterización de los recursos naturales

Dentro del contexto mundial, Chile puede considerarse un país privilegiado en materia de recursos hídricos. La "escorrentía media total", es decir, el volumen de agua procedente de las precipitaciones que escurre por los cauces superficiales y subterráneos equivale a una media de 53.000m^3/persona/año, valor bastante más alto que la media mundial (6.600m^3/persona/año) y muy superior al valor de 2.000m^3/persona/año considerado internacionalmente como umbral para el desarrollo sostenible. Sin embargo, cuando se analiza regionalmente este valor medio enmascara una realidad muy distinta: desde Santiago al norte prevalecen las condiciones áridas; la media de disponibilidad de agua está por debajo de los 800m^3/persona/año, mientras al sur de Santiago supera los 10.000m^3/persona/año (Banco Mundial, 2011).

De acuerdo a lo manifestado anteriormente la Región de Magallanes, por sus condiciones geográficas, se posiciona como la segunda Región con mayor producción hídrica de escorrentía superficial, después de la Región de Aisén. Es por esto que es relevante conocer las características del recurso hídrico presente en la zona, siendo este escaso respecto al análisis y gestión de sus cuencas.

A continuación se caracteriza la zona de influencia de este estudio en función de sus recursos naturales.

4.2.2.1 Antecedentes de disponibilidad u oferta hídrica

- Estudios analizados

Distintos estudios se han realizado sobre los recursos hídricos en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, siendo muy pocas las investigaciones o proyectos realizados hace pocos años. Algunos de estos son: Componente Cuencas Hidrográficas, Región de Magallanes y Antártica Chilena¨ (GORE de Magallanes y Antártica Chilena, 2013); ¨Componente Rural de la Región de Magallanes y Antártica Chilena¨ (GORE de Magallanes y Antártica Chilena, 2013); ¨Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección en la XII Región, 2003¨ (CNR, 2003); ¨Seguimiento y Validación de Tecnologías de Riego, XII Región¨ (INIA, 2002); ¨Estudio Integral del Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región¨ (CNR, 1997); ¨Catastro y Evaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos, XII Región¨ (DGA, 1991).

- Herramientas de Modelación Utilizadas

Para el procesamiento de la información y modelación se utilizaron las siguientes herramientas tecnológicas: Excel para el manejo de información y normalización de base de datos, ArcGis 10.2 y Google Earth para determinar las características geométricas de la cuenca en estudio y L-moment para determinar las probabilidades excedencia de los datos fluviométrico con test de confianza.

- Disponibilidad física de Agua Superficial

El sistema hidrográfico superficial comprende al Sistema de Cuencas presentes en la Región. Se han identificado 10 divisiones hidrográficas, de las cuales 6 han sido seleccionadas y descritas para este estudio, estas son: la Cuenca Costera Seno Andrew /Rio Hollemberg, la Cuenca Costera Islas Río Hollemberg/ Laguna Blanca, la Cuenca Costera Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes, la Cuenca Vertiente Atlántico, la Cuenca Tierra del Fuego y la Cuenca Territorio Antártico; las otras cuatro son: la Cuenca Costeras entre Límite Regional y Seno Andrew, la Cuenca Islas entre Límite Regional/ Canal Ancho y Estrecho de La Concepción, la Cuenca Islas entre Estrecho de La Concepción/ Canal Sarmiento y Estrecho de Magallanes y la Cuenca Islas Sur del Estrecho de Magallanes.

A continuación, se describen las principales cuencas presentes en la Región, por zona de influencia.

Cuencas presentes en la zona de influencia 1:

- Cuenca Costera Seno Andrew/ Río Hollembreg

  El principal cauce de la Región corresponde al Río Serrano, el cual se localiza en el sector subandino oriental de la provincia de Ultima Esperanza. En esta misma zona se destacan el Río Paine, de Las Chinas y el Río Grey que nace del ventisquero y lago del mismo nombre.

  La fuente de recursos superficiales más importante del sector es el Río de Las Chinas, el cual recibe aportes del Río Zamora en su parte superior noroeste y del Río Baguales por la parte superior noreste. Tiene continuidad permanente, recibiendo aguas de zonas cordilleranas superiores a los 1.000 m. sobre el nivel medio del mar. Otro cauce importante es el Río Baguales, que recorre aproximadamente 50 km. desde su nacimiento hasta desembocar en el Río de Las Chinas. Este río recibe aportes en su parte alta del Río Bandurrias.
  Entre los lagos que pertenecen a esta cuenca se destacan Del Toro y Sarmiento de Gamboa, éstos dos últimos localizados en el Parque Nacional Torres del Paine.

Tabla 4-19 Disponibilidad hidríca de la Cuenca Costera Seno Andrew/ Río Hollembreg.

Río las Chinas

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	4.9	0.0
Eventual	0.0	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	23.0

Río Serrano

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	82.0	87.0	78.0	58.0	41.0	19.0	12.0	14.0	18.0	39.0	60.0	67.0
Eventual	41.0	35.0	61.0	49.0	39.0	30.0	32.0	38.0	34.0	40.0	59.0	64.0

Fuente: Estos datos corresponden a balances obtenidos en la Dirección Regional de Aguas de Magallanes, 2011.

- Cuenca Costera Islas Río Hollemberg/ Laguna Blanca

  En esta cuenca se pueden distinguir dos sistemas hidrográficos. El primero, corresponde al sector comprendido entre el Lago Balmaceda y la costa norte del Seno Skyring. El segundo, a la Isla Riesco.

  Hacia el norte del primer sector identificado, el cauce superficial más importante corresponde al Río Casas Viejas, el cual nace en la Sierra Dorotea, y después de recorrer aproximadamente 30 km, desagua en la Laguna Diana. Es una fuente de caudal continuo.

Otra de las lagunas pertenecientes a este sistema es la Laguna Escondida, la cual se forma debido a la acumulación de aguas superficiales que descarga la Laguna Diana y de otros chorrillos. El desagüe de la Laguna Escondida es el Río Tranquilo, el que después de recorrer aproximadamente 7 km llega finalmente al Lago Balmaceda.

El Río Hollemberg constituye la descarga natural del Lago Balmaceda al Golfo Almirante Montt y tiene una longitud aproximada de 3 km; este río no posee disponibilidad hídrica permanente ni eventual.

En el sector que abarca el área cercana a la costa del seno Skyring y del canal Fitz Roy, en la parte continental de Magallanes, se encuentra el Río Pérez, el cual corresponde a la fuente de recursos superficiales más importantes de esta área. Este río nace en la Cordillera Vidal cuyas cumbres más altas sobrepasan los 700 m.s.n.m., lo cual asegura flujos continuos durante todo el año. Desde este río hacia el oriente del Seno se localizan algunos pequeños chorrillos de escaso caudal.

Otro cauce de este sector es el Río Verde. Este último recorre una distancia de más de 20 km hasta su desembocadura en el mar. Su caudal medio es del orden de 500 l/s.

Por otra parte, el sector de Isla Riesco presenta dos vertientes de drenaje. En la costa norte de la Isla, en el Seno Skyring, los recursos de aguas superficiales más importantes son el Río Vaquería y el Río Patos y, en la costa sur, que enfrenta al Seno Otway, la fuente que presenta los mayores recursos superficiales es el Río Grande.

Tabla 4-20 Disponibilidad hídrica de la Cuenca Costera Islas Río Hollemberg/ Laguna Blanca

Río Pérez

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	1.3	1.7	1.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	5.3	5.5	3.5
Eventual	4.5	4.9	4.6	3.6	2.3	0.7	1.9	3.1	4.1	7.0	7.2	5.4

Río Grande en Isla Riesco

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.9	0.0	2.0	7.0	6.5	3.4	1	2.3	7.4	15.4	6.8	5.6
Eventual	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Río Azocar

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.3	0.7	1.4	7.2	5.9	1.9	3.0	3.5	4.9	7.8	3.8	0.3
Eventual	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Estos datos corresponden a balances obtenidos en la Dirección Regional de Aguas de Magallanes, 2011.

- Cuenca Vertiente del Atlántico

  El recurso principal de agua de esta cuenca corresponde al Río Penitente, que corre de oeste a este en su primer tramo y, posteriormente, de sur a norte en dirección a Argentina. Este río se origina por la unión de una serie de pequeños cursos de agua para formar un río de escurrimiento continuo, que a la altura del puente por donde cruza el camino a Puerto Natales lleva un caudal del orden de 10 m3/s. El otro cauce que existe en este sector es el Río Zurdo, el cual es un curso de agua de régimen continúo con un caudal del orden de 200 l/s. Otro de los ríos que nace en esta cuenca es el Río Chico o Ciaike. Su principal afluente es el río Los Pocillos. Ambos ríos tienen régimen intermitente. En algunos sectores los diferentes chorrillos que forman su cauce se unifican y toman las características de un río, pero unos kilómetros aguas abajo se vuelven a infiltrar desapareciendo para reaparecer en forma de chorrillos, este fenómeno se repite continuamente a lo largo de su recorrido. Finalmente, el otro río que nace en esta cuenca y desemboca en el Atlántico es el Río Rubens. Este río, junto con el río Penitente se junta en Santa Cruz – Argentina y forman el río Gallegos, el cual recorre más de 180 kilómetros aproximadamente, para desaguar en el Océano Atlántico.

Tabla 4-21 Disponibilidad hidríca de la Cuenca Vertiente del Atlántico

Río Penitente

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Eventual	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	5.2	0.0	0.0

Río Rubens

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Eventual	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	36.1	3.9	8.9	17.2	8.9	0.0

Fuente: Estos datos corresponden a balances obtenidos en la Dirección Regional de Aguas de Magallanes, 2011.

Cuencas presentes en la zona de influencia 2:

- Cuenca Costeras Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes

  En el sector de Laguna Blanca, los recursos de agua corresponden a pequeños chorrillos que desembocan en la laguna. Algunos de estos cauces tienen un régimen continuo a lo largo de todo el año, pero sus aportes son más bien escasos. Al Sur de la Laguna Blanca se encuentra el sector Kampenaike. Este sector está surcado por dos chorrillos de cierta importancia; el chorrillo Josefina y el chorrillo Sin Nombre. Ambos chorrillos en sus inicios se mantienen con un régimen continuo y,

posteriormente, se transforman en chorrillos discontinuos creando grandes áreas de vegas.

En la costa oriental de la Península de Brunswick que enfrenta al Estrecho de Magallanes, el río más importante corresponde al Río San Juan, este río desemboca en el Estrecho a 55 km al sur de la ciudad de Punta Arenas.
Otros ríos que cabe destacar en este sector son el Río Las Minas (no posee disponibilidad hídrica permanente ni eventual), Leñadura y Tres Brazos, todos los cuales se localizan en las cercanías de Punta Arenas.

Tabla 4-22 Disponibilidad hidríca de la Cuenca Costera Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes

Río Tres Brazos

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.3	1.5	0.6	1.8	1.2	0.3	0.0
Eventual	2.4	0.6	1.0	2.6	4.5	6.9	5.8	2.7	3.8	7.5	3.1	2.9

Río San Juan

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Eventual	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	8.9	7.9	10.9	8.9	0.0	0.0

Río Grande en Seno Otway

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.5	0.0	0.0
Eventual	3.6	0.7	1.1	4.2	5.4	11.6	12.5	5.8	4.0	8.9	4.5	5.1

Fuente: Estos datos corresponden a balances obtenidos en la Dirección Regional de Aguas de Magallanes, 2011.

Cuenca presente en la zona de influencia 3:

- Cuenca Tierra del Fuego

  En esta cuenca se pueden diferenciar tres sistemas hidrográficos: Sector Porvenir, Sector Norte de la Isla y Sector Sur. En el primero de estos sectores se presenta un complicado sistema de lagunas y pequeños cauces. Los principales recursos de agua con que cuenta el sector corresponden al Río Los Patos, los esteros Ona y Casas de Lata, el Río Porvenir y el Río Santa María. Las Lagunas naturales se encuentran en franco retroceso por el uso de aguas de algunos de sus afluentes. Entre éstas cabe mencionar a la Laguna Deseada, Laguna Verde y Laguna de Los Cisnes. En el sector Norte de la Isla, hacia la Bahía Felipe, se destacan los ríos Oscar y del Oro, los cuales tienen sus nacientes en el cordón Baquedano, lo que asegura los flujos permanentes durante el año, aunque poco abundantes en el verano. Otro río de importancia corresponde al Río Side, el cual tiene sus nacientes en el sector oriental del cordón

Baquedano, específicamente en el Lago Donoso que da origen al estero Carrera, gracias a lo cual es posible apreciar flujos permanentes durante todo el año, aunque poco abundantes en verano. Finalmente, en el sector sur de la Isla se destacan los ríos Chico, San Martín y Grande. Todos estos ríos nacen en Chile y desembocan al Atlántico en la República Argentina.

Tabla 4-23 Disponibilidad hídrica de la Cuenca Tierra del Fuego

Río Grande, Tierra del Fuego

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0
Eventual	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	12.0	22.6	23.6	42.7	23.0	5.3

Río Oro

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.2	0.8	1.2	0.0	0.0	0.0
Eventual	0.7	0.0	0.2	1.0	3.3.	6.5	6.9	4.8	6.3	4.7	1.5	1.0

Río Oscar

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0
Eventual	0.0	0.0	0.0	0.6	0.8	1.7	4.8	1.9	3.5	1.1	0.0	0.0

Río Side

m3/s	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Permanente	0.0	0.0	0.1	0.1	0.4	1.0	1.3	1.1	1.2	0.5	0.2	0.1
Eventual	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	5.2	0.0	0.0

Fuente: Estos datos corresponden a balances obtenidos en la Dirección Regional de Aguas de Magallanes, 2011.

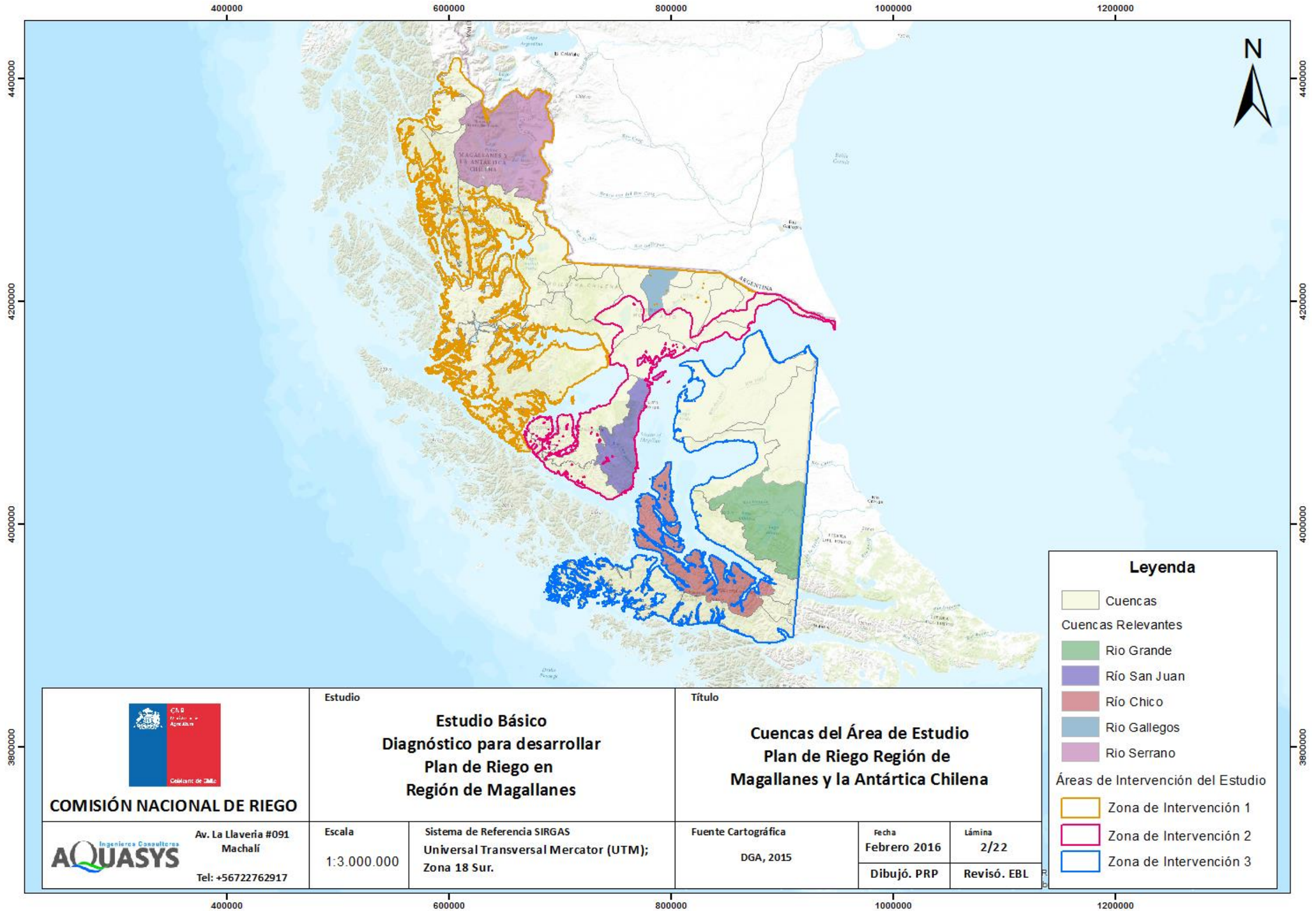


Figura 4-21 Cuencas presentes en las tres zonas de influencia, de la Región de Magallanes

En la Tabla 4-24 se pueden apreciar las distintas cuencas presentes en las 3 zonas de influencia, con sus principales características, y los ríos más importantes que las sustentan.

Tabla 4-24 Caracterización de las cuencas presentes en las distintas zonas de influencia en la Región de Magallanes.

Cuencas	Ubicación	Superficie (km^2)	Precipitación Media Anual (mm)	Caudal Promedio (m^3/seg)	Principales Tributarios
Costera Seno Andrew/ Río Hollemberg (zona 1)	Comunas de Torres del Paine y Puerto Natales	17.798	48,42	37,76	Ríos: Serrano, Las Chinas y Paine
Costera Islas Río Hollemberg/ Laguna Blanca (zona 1)	Comunas de Puerto Natales y Río Verde	20.647	8,04	5,8	Ríos: Perez y Hollemberg
Laguna Blanca/Estrecho de Magallanes (zona 2)	Comunas de San Gregorio y Punta Arenas	17.789	49,5	9,1	Ríos: Las minas, San Juan, Tres Brazos
Vertiente del Atlántico (zona 1)	Comunas de San Gregorio y Laguna Blanca	9.408	38,98	11,3	Ríos: Penitente y Rubens
Tierra del Fuego (zona 3)	Comunas de Primavera, Porvenir, Punta Arenas, Timaukel y Cabo de Hornos	42.331	25,14	28,51	Ríos: Grande y Azopardo
Territorio Antártico (zona 3)	Comuna de Cabo de Hornos	35.182	43,85	39,03	Río Robalo

Fuente: Gobierno Regional de Magallanes.

- Disponibilidad legal de Agua Superficial

En función de lo expuesto en el numeral anterior, de las cuencas que se han considerado que quedan dentro de la zonificación realizada para abordar el estudio, los ríos más emblemáticos (por caudal, tamaño y número de usuarios), han sido definidos como: Río Las Chinas antes de la desembocadura del Toro; Río Tres Pasos antes de la desembocadura al Lago Toro; Río Grande en Isla Riesco y Río Róbalo en Puerto Williams.

En ellos legalmente quedan los derechos de agua que se aprecian en las tablas del ANEXO DIGITAL 2 – DIAGNÓSTICO/DAA y datos hídricos/Disponibilidad legal.

- Disponibilidad de Agua Subterránea

La información existente en la Región de recursos subterráneos proviene de 2 estudios: el ¨Catastro y Evaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos, XII Región¨ y el ¨Estudio Integral del Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región¨, en ella se sectorizó la Región en 13 unidades Hidrogeológica conjugando las características geológicas y geomorfológicas de los acuíferos con la características superficiales de las cuencas hidrográficas, de manera de compatibilizar los flujos subterráneos y superficiales en un solo sistema autónomo que puede ser analizado y modelado en forma independiente o interdependiente a los demás. La identificación de estas 13 unidades hidrogeológicas establecidas por el estudio permite delimitar con mayor precisión los sectores de recarga y sus mecanismos, la dirección de los flujos, la surgencia o no surgencia de las napas, la mayor o menor importancia de los rellenos Cuaternarios, donde los rellenos del Terciario Superior son claramente más importantes. A continuación, se describen algunas consideraciones sobre la potencialidad de los sistemas de aguas subterráneas, que pueden proporcionar ciertas bases para la toma de decisiones en la planificación, desarrollo y control de nuevas captaciones y en nuevos proyectos y/o estudios sobre una explotación racional del recurso. Para determinar la utilización real de los recursos subterráneos es necesario conocer la profundidad en que se encuentran los acuíferos, esta información se presenta en la tabla 4.25 gracias a los sondeos realizados por ENAP en sus exploraciones, principalmente en la zona de Tierra del Fuego y por algunos particulares. En la figura 4-22 se puede apreciar las zonas que abarcan estas unidades hidrogeológicas en la Región.

Tabla 4-25 Nivel de aguas subterráneas presentes en la Región de Magallanes y Antártica Chilena

Unidad	Ubicación	Niveles de aguas subterráneas
I	Franja Oriente de la península de Brunswick	Los acuíferos reconocidos pertenecen al cuaternario, comportándose como napas confinadas, semiconfinadas y libres. Los niveles freáticos se encuentran bastantes superficiales, a profundidades que varían entre 2 y 10 m.
II	Franja Poniente de la península de Brunswick	No existe información de los niveles freáticos, pero se espera un comportamiento similar a la Unidad I.
III	Cuenca de la Laguna Blanca	Se cuenta con información de un pozo, cuyo comportamiento surgente y estratigrafía indican que se han atravesado formaciones del terciario. La cota piezomética de este pozo es de 156,4 m.s.n.m. Además en el área oriente de Laguna Blanca se realizó un sondaje surgente en donde la cota piezométrica es de 1 m sobre el nivel del terreno natural.
IV	Zona norponiente del sector Continental	Se presenta un pozo perforado que actualmente se encuentra abandonado, siendo el suministro de agua potable por medio de recursos superficiales. Las características acuíferas y niveles podrían presentar cierta similitud con la Unidad I.

V	Zona nororiente del sector Continental	Se han reconocido solo acuíferos cuaternarios, con profundidades del nivel freáticos estimadas en 20 m.
VI	Zona oriente del sector Continental	Se presentan acuíferos terciarios de importancia, los cuales muestran un comportamiento de tipo surgente en los sectores próximos a Bahía Posesión.
VII	Zona sur del sector Continental Norte	Se tiene información de dos pozos que abastecen de agua para un campo experimental de alfalfa, cuyos niveles del acuífero en encuentran 10 m de profundidad.
VIII	Zona poniente de Tierra del Fuego	No se cuenta con información excepto en el sector Terciario surgente de la parte norte, que puede asemejarse a la vecina unidad IX, hacia el sector sur existe la posibilidad de existencia de algún acuífero cuaternario importante. La presencia de suelos arcillosos superficiales impide la infiltración, haciendo que una parte importante del agua precipitada drene superficialmente a través de los cursos existentes hacia el Estrecho de Magallanes.
IX	Zona norte de Tierra del Fuego	Se reconoce la existencia de acuíferos del Terciario con una surgencia importante.
X	Zona oriente de Tierra del Fuego	Esta cuenta con acuíferos cuaternarios, en los cuales los niveles se encuentran aproximadamente a 2 m de profundidad. Se conoce además la existencia de un acuífero perteneciente al terciario, cuya napa confinada sería surgente, al igual que en la unidad IX.
XI	Cuenca de los ríos Chico y Grande de Tierra del Fuego	No se cuenta con información.
XII	Zona de Puerto Natales	Se conoce la existencia de 3 sondajes. El primero en los huertos familiares de Puerto Natales, siendo surgente con un caudal no mayor de 0,5 l/s, el segundo corresponde a un sondaje ubicado en el aeródromo de Puerto Natales, siendo el nivel de las aguas subterráneas en este pozo de 5 m de profundidad, y el tercero corresponde a un pozo perforado para la prospección de carbones cerca del recinto de carabineros de Dorotea, en un acuífero confinado cuyo nivel estático sería muy superficial.
XIII	Sector Norte Ultima Esperanza	Se cuentan con 2 pozos que abastecen de agua potable en las cercanías de Cerro Castillo, en donde la profundidad de la formación acuífera encontrada varía de 24 a 30 m, los cuales se encuentran en los conglomerados de la formación cerro Toro, con niveles estáticos a menos de 5 m de profundidad.

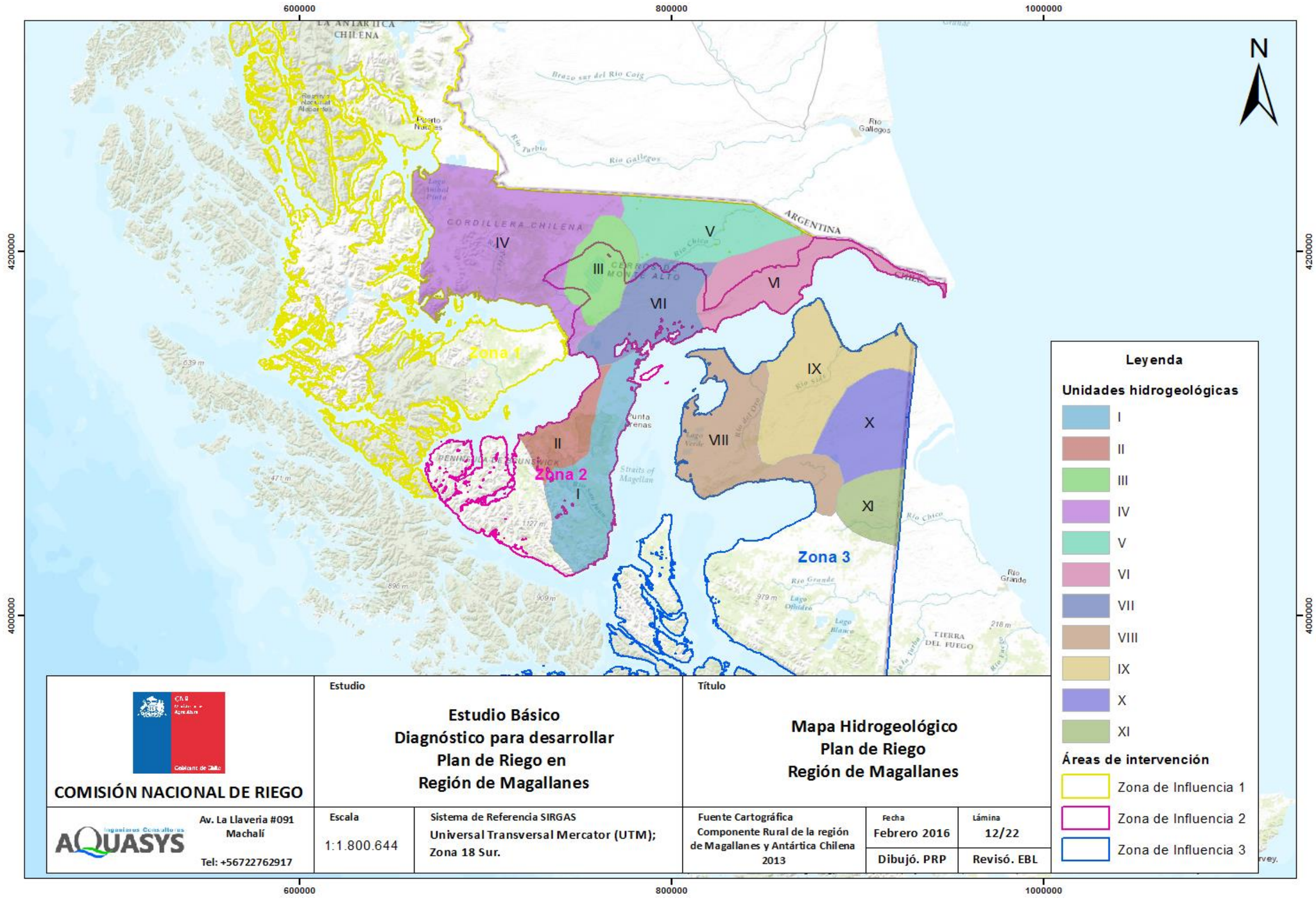


Figura 4-22 Unidades Hidrogeológicas de la Región de Magallanes

- Disponibilidad legal de Aguas Subterráneas

En la Región de Magallanes se han aprobado 399 derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas con registro que son recientes, 1995, siendo este tipo de derechos poco frecuentes en la gestión aguan del organismo competente DGA. Excepto en los períodos en donde se tramitaron los cuartos transitorios lo que incrementó el ingreso de solicitudes especiales en los años 2005 y 2006.

De esta forma se puede desglosar la información general de derechos subterráneos constituidos de la siguiente forma:

Total DAA Sub.	DAA Cuarto Transitorios	DAA sexto Transitorio
399	248	2

De esta tabla se desprende que los derechos constituidos mediante el procedimiento normal de solicitudes de derecho de aguas subterráneos se reducen a 149. Este valor es tremendamente importante para visualizar el poco peso que tiene este tipo de solicitudes en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, sin mencionar que gran parte de estos 149 de derechos obedecen a pozos norias, que de acuerdo a la estructura de los suelos en Magallanes y los regímenes de nieve y congelamiento de los perfiles, son recargados principalmente por escurrimientos sub superficiales, actuando como acumuladores de agua.

Por otra parte, en la zona de influencia Tierra del Fuego, los derechos constituidos son principalmente pozos profundos. Dichos pozos están relacionados con exploraciones de hidrocarburos sin éxito, que los ganaderos han aprovechado de constituir como medidas de compensación ambiental. De esta forma la información que se puede recabar desde estos pozos se traslapa con la información entregado por ENAP respecto de las perforaciones relacionadas con el rubro de la empresa petrolera, sin ser una fuente de información adicional.

Paralelamente la DGA regional contrató la Actualización de Información de Modelación Hidrológica Acuíferos de la XII Región, el cual no se encuentra finalizado oficialmente pero que preliminarmente entrega información de las zonas acuíferas con disponibilidades críticas en el área estudiada. **Esta información no es oficial aún, por lo que no es posible publicar dichos datos en el marco de este informe.**

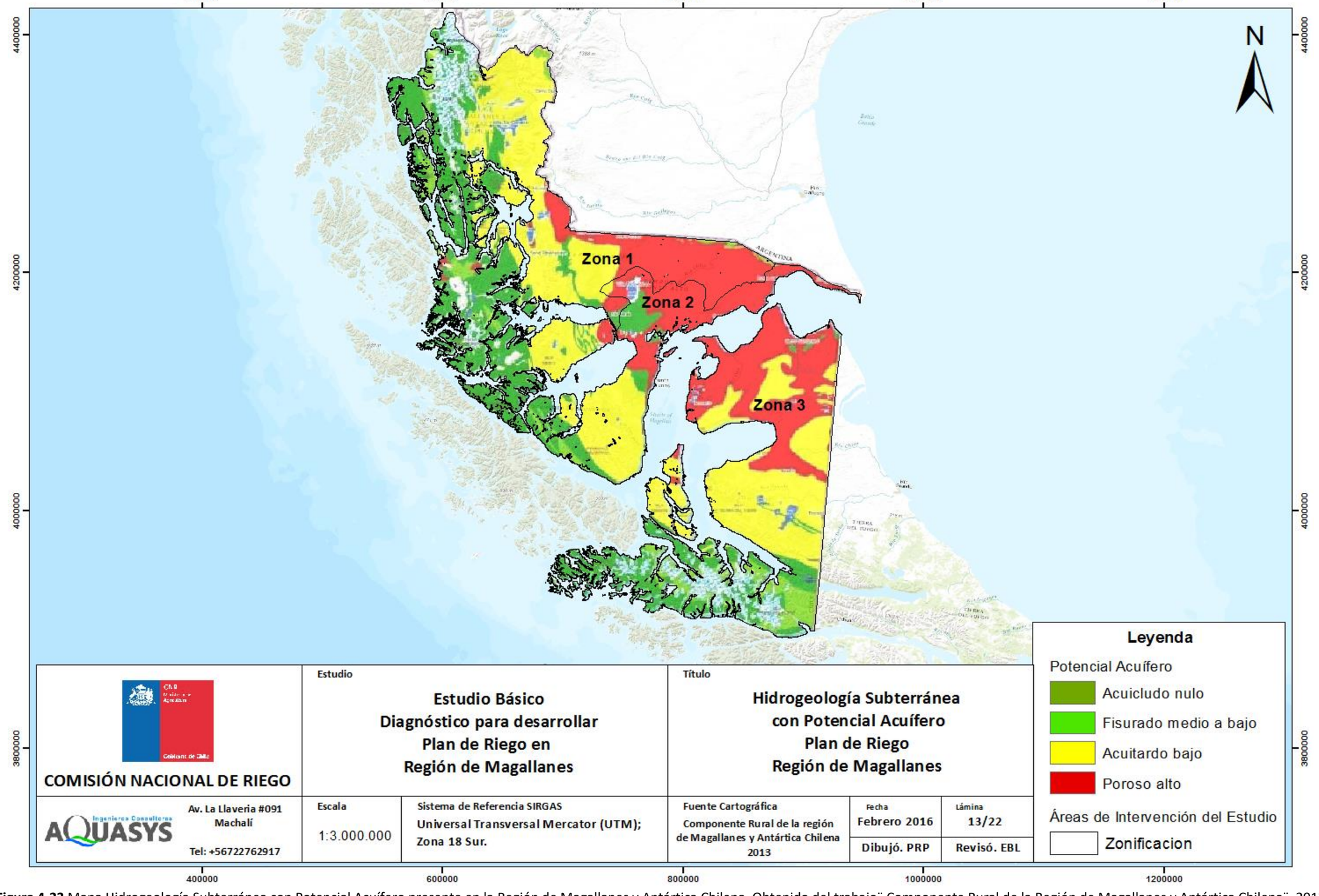


Figura 4-23 Mapa Hidrogeología Subterránea con Potencial Acuífero presente en la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Obtenido del trabajo¨ Componente Rural de la Región de Magallanes y Antártica Chilena¨, 2013

4.2.2.2 Uso del recurso hídrico

- Uso del agua superficial

En lo referente a los recursos hídricos presentes en la Región, a la fecha no existen actividades altamente demandantes o que determinen un patrón de utilización definido, como es posible observar en otras regiones, en las cuales actividades como, por ejemplo, la agricultura o la minería resultan relevantes.

En el último tiempo se aprecia, un incremento en el interés por obtener derechos de aprovechamiento por recursos destinados a la industria de la piscicultura; preponderantemente en ríos que descargan a canales y fiordos en las cercanías de la ciudad de Natales. Se estima que en el mediano plazo, esta actividad generará situaciones de déficit en algunas subcuencas de la Región. Dada la movilidad de la actividad, no es posible, sin embargo, prever cuáles serán los sectores afectados.

En la **Tabla 4-26** se aprecian los caudales superficiales otorgados por Cuenca, en la Región de Magallanes.

Tabla 4-26 Caudales superficiales otorgados por zona de influencia

Zona	Cuenca	Caudal (m^3/s)		
	Nombre	Consuntivos	No Consuntivos	Total
Zona de influencia 1	Costera Seno Andrew/ R. Hollemberg	12,58	21,15	33,73
	Costera R. Hollemberg/ Golfo Alte./ Laguna Blanca	33,05	5,62	38,67
	Cuenca Vertiente del Atlántico	29,44		29,44
Zona de influencia 2	Cuenca Costera Laguna Blanca/ Seno Otway/ Canal Jerónimo y Magallanes	18,28	16,14	34,42
Zona de influencia 3	Cuenca Tierra del Fuego	90,08	3,52	93,6
	Islas Sur del Canal Beagle y Antártica Chilena	1,77	1,67	3,44

Fuente: Dirección Regional de Aguas, 2011.

A continuación se observa la cantidad de derechos superficiales otorgados en las principales cuencas de la Región.

Tabla 4-27 Cantidad de derechos superficiales otorgados en las principales cuencas de la Región

	Cuenca	**Derechos Superficiales (N°)**		
Zona	Nombre	Consuntivos (*)	No Consuntivos (**)	Total
Zona de influencia 1	Costera Seno Andrew/ R. Hollemberg	65	21	86
	Costera R. Hollemberg/ Golfo Alte./ Laguna Blanca	56	8	64
	Cuenca Vertiente del Atlántico	21		21
Zona de influencia 2	Cuenca Costera Laguna Blanca/ Seno Otway/ Canal Jerónimo y Magallanes	136	18	154
Zona de influencia 3	Cuenca Tierra del Fuego	82	14	96
	Islas Sur del Canal Beagle y Antártica Chilena	11	14	25

Fuente: Dirección Regional de Aguas de Magallanes, 2011.

(*) Consuntivo: Carácter del Derecho de agua que permite su total consumo.

(**) No Consuntivo: Carácter del Derecho de agua que permite emplear el agua sin consumirla y obliga a restituirla.

Según la información otorgada por la Dirección General de Aguas (DGA) es posible señalar que, al analizar de forma global los resultados de disponibilidad hídrica por cada una de las cuencas de la Región versus el registro general de constitución de Derechos de Aprovechamiento de Agua, tanto de carácter consuntivo como no consuntivo, es posible determinar que existe la posibilidad de otorgar nuevos derechos en las siguientes cuencas "Costero-Límite Regional-Seno Andrew", "Islas al Sur del Canal Beagle y Antártica Chilena" y "Costera Seno Andrew-Río Hollemberg", en esta última, el Río Serrano tiene la mayor disponibilidad de caudal para establecer futuras extracciones. No obstante, en las cuencas donde el recurso hídrico se encuentra disminuido, tales como "Cuenca Costera Río Hollemberg/ Golfo Almirante/ Laguna Blanca", "Cuenca Tierra del Fuego" y "Cuenca Costera Laguna Blanca/ Seno Otway/ Canal Jerónimo y Magallanes", no es posible constituir derechos de grandes volúmenes de consumo.

A modo de conclusión es posible señalar que las cuencas localizadas en las unidades fisiográficas insulares y cordilleranas aún presentan caudales suficientes, gracias a la fusión tanto nival como glacial y la alta pluviometría, esto permite que se puedan abastecer los diferentes usos del agua que además, en estas unidades la demanda del recurso es aún mínima. Sin embargo, las cuencas localizadas en la zona estepárica de la Región presentan bajos caudales debido a la evapotranspiración y a la insuficiente pluviometría. Esta escasez se ve incrementada por una mayor demanda, pues en esta unidad se localiza la mayor ocupación y explotación del recurso hídrico.

En la Tabla 4-28 se puede observar la demanda del recurso hídrico por uso o actividad en la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Tabla 4-28 Demanda del recurso hídrico por uso o actividad en la Región de Magallanes

Uso	Caudal (m^3/s)
Agropecuario	1,10
Agua Potable	0,40
Industrial	5,90
Minero	0,23
Energía	0,05
Forestal	0,01
Acuícola	82,00
Turismo	0,05
Receptor Contaminantes	0,26
Caudal Ecológico	6,50

Fuente: Dirección Regional de Aguas de Magallanes, Estudio S.I.T. 123, 2007.

- Uso actual del agua subterránea

El uso que actualmente se hace de los recursos subterráneos se presenta en la tabla a continuación.

Tabla 4-29 Utilización de pozos presentes en la Región

Uso	Número de pozos (N)							Volumen Extraído	
	En Operación		Sin Uso		Abandonados		Total	(m^3/año)x10^3	%
	N	%	N	%	N	%	N		
A. Potable	41	30,4	6	28,6	9	29,0	56	320	49,5
Industrial	7	5,2		0,0	3	9,7	10	115	17,8
Ganadería	63	46,7	14	66,7	6	19,4	83	199	30,7
Riego	11	8,1	1	4,8	1	3,2	13	13	2,0
Estudio	13	9,6		0,0	12	38,7	25		
		100		100		100			
Total	135	72,2	21	100	31	100	187	646	100

Fuente: Comisión Nacional de Riego, 2003 (Diagnóstico del riego y drenaje en la XII Región)

Del cuadro se desprende que la utilización del agua subterránea con fines de riego es marginal, siendo principalmente utilizado el recurso para consumo de agua potable y para la actividad ganadera.

En lo que respecta a la superficie bajo riego, de acuerdo al volumen extraído indicado en la Tabla 4-29, esta varía dependiendo del método de aplicación, ubicación y cultivo de 2 a 3,5 hectáreas, concentrándose los pozos principalmente en la Península de Brunswick (donde se concentra el 75% de la población) y Continental Norte.

Los recursos subsuperficiales, que son de uso generalizado, sobre todo en la zona Continental Norte y Tierra del Fuego, a través de captaciones como las aguadas, los pozos noria, las zanjas horizontales, etc., constituyen una solución para satisfacer las necesidades inmediatas, con mayor frecuencia, claro está, en los sectores más secos. No obstante, hay que tener en cuenta que la recuperación de estas captaciones es muy lenta (3 a 6 días) y en muchos casos sólo es posible con la ayuda del invierno, lo cual implica una regulación de tipo estacional. De esta manera en caso de que no llueva, las captaciones simplemente se secan y, para quienes no tengan posibilidades de construir pozos más profundos, las consecuencias pueden significarle grandes pérdidas, por ejemplo de ganado. Lo anterior debe ser tomado en cuenta, ya que es la práctica que más predomina en la zona Continental Norte y en Tierra del Fuego.

Por otro parte, la baja rentabilidad del terreno de la pampa magallánica, sumado a las grandes distancias y aislamiento, en muchos casos, hace imposible pensar en grandes inversiones para la construcción de pozos profundos y, menos, para la operación mediante energía eléctrica o petróleo. Por esta razón, se opta por captaciones subsuperficiales, en muchos casos con elevaciones a través de molinos de viento, puesto que es la energía eólica la que más abunda en la Región, resultando ser la más económica, razonable y factible de ser aprovechada.

Las zonas donde existe un mayor potencial de explotación del recurso tanto superficial como subterráneo se pueden apreciar en la Figura 4-23. Es así como podemos diferenciar 4 tipos de categorías (Gil, 2011), las que hacen referencia al potencial hidrogeológico que se presenta en la Región.

- Acuicludo nulo: acuíferos que Contiene agua en su interior, incluso hasta la saturación, pero no la transmite
- Acuitardo bajo: acuíferos que Contiene agua en su interior, incluso hasta la saturación, pero la trasmite lentamente.
- Fisurado: Se localizan en las fracturas de las rocas metamórficas precámbricas y paleozoicas (pizarras, esquistos, cuarcitas, entre otras)
- Poroso alto: Se encuentran en los sedimentos detríticos (gravas, conglomerados, arenas y areniscas), presentan unas excelentes condiciones para almacenar y transmitir el agua, aunque las velocidades de esta son, por lo general, bajas.

4.2.2.3 Calidad de aguas

Los antecedentes disponibles sobre estudios de la calidad de aguas en la Región de Magallanes, corresponden a información obtenida en campañas de muestreo de aguas superficiales del ¨Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región¨ (CNR, 1997) e información contenida en el estudio de ¨Catastro y Evaluación de Recursos Hídricos Subterráneos, XII Región¨ (DGA, 1991).

La zona de estudio es la comprendida entre 5539109 y 428333 UTM, 5876481 y 298694 UTM.

De acuerdo a los análisis realizados en dichos estudios, los parámetros de calidad considerados fueron: pH, conductividad, cloruros, fierro y nitrato, y los resultados obtenidos permitieron concluir lo siguiente:

- Calidad de Aguas Superficiales

Se analizaron los antecedentes correspondientes a 37 puntos de muestreo, los cuales fueron localizados en sectores donde existe la posibilidad de construir obras de riego, y se determinó que en general, todos los valores de los parámetros estudiados, cumplen con los requerimientos de la Norma NCh 1333/2, para la utilización de las aguas en riego.

Se puede establecer que, las aguas superficiales de la zona estudiada presentan muy bajos niveles de salinidad y que, en términos generales, su utilización no presenta problemas para ningún tipo de cultivo. También se observaron valores bajos del RAS (Relación de adsorción de sodio) ajustado, asociados a valores, también bajos, de conductancia específica, lo que representa restricciones severas en el 40% de las muestras analizadas y restricciones ¨leves a moderadas¨ en el 60% restante, con respecto al efecto del sodio en la infiltración del agua en el suelo.

Algunos análisis de parámetros físicos y químicos actuales (Julio 2015), se presentan en la **Tabla** 4-30, mostrando sólo seis estaciones de la DGA, ubicadas dentro de las distintas zonas de influencias. Todos los valores se encuentran dentro del rango de la Norma NCh 1333/2.

Tabla 4-30 Parámetros físicos químicos de ocho estaciones de análisis de calidad de agua, de la Dirección General de Aguas.

Parámetros/Estaciones	Zona influencia 1				Zona influencia 2		Zona influencia 3	
	Río Paine en Parque Nacional	Río Serrano en desemboca-dura	Río Grande en Isla Riesco	Río Penitente en Morro Chico	Río Grande en Seno Otway	Río San Juan en desemboca-dura	Río Chorrillo afluente R. Verde	Río Side en Cerro Sombrero
Cloruro (mg/L)	2,50	2,50	3,90	5,56	12,09	7,50	8,62	33,77
Conductividad (mhos/cm)	108,00	44,00	35,00	96,00	65,00	71,00	69,00	345,00
Oxígeno disuelto (%)	97,20	94,60	89,30	67,00	75,20	9,77	84,20	106,20
Temperatura (°C)	4,37	4,72	7,04	0,18	0,19	0,15	1,63	0,21
pH	7,25	7,54	7,04	7,70	7,32	7,20	7,58	7,57

Fuente: DGA, 2016.

- Calidad de Aguas Subterráneas

Se analizaron los antecedentes correspondientes a 42 pozos de aguas subterráneas que pertenecen a la red de control de la DGA, determinándose que la calidad físico-química observada en casi la totalidad de los puntos de control permite la utilización de esas aguas sin restricciones para ningún tipo de cultivos. Sólo se excluyen de esta regla general dos sectores.

Uno de ellos corresponde a la Estancia Catalina, Río Calafate, en Tierra del Fuego, en que se observaron valores de pH un poco elevados y altas concentraciones de fierro. El segundo sector es Punta Delgada, ubicado al norte de Primera Angostura del estrecho de Magallanes, donde se ha determinado la existencia de restricciones leves a moderadas por presencia de nitratos y restricciones severas debido al alto contenido de cloruros.

En la Región **no existe red de monitoreo de aguas subterráneas**, por lo que los datos sobre la calidad de agua en estas investigaciones, es lo único que se puede recopilar con respecto a la información existente.

4.2.2.4 Variabilidad climática

La variabilidad climática es una medida en que los elementos climáticos, como temperatura o lluvia, varían de un año a otro, como por ejemplo la cantidad de lluvia de un verano a otro. Esta variabilidad climática siempre va ser mayor a nivel regional o local que al nivel hemisférico o global.

Es por esto lo importante de saber las condiciones ambientales actuales como pasadas, presentes en la Región de Magallanes, ya que con datos anteriores se puede comparar y analizar cómo va cambiando el clima en cuanto a temperatura o precipitaciones en las distintas zonas de la Región. Gracias a las distintas estaciones meteorológicas presentes, se pueden obtener diferentes datos climatológicos, como los que se describen en esta sección.

En cuanto a la orografía de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, esta es un factor determinante en el clima de la zona, siendo la cordillera de Los Andes el principal accidente geográfico que causa importantes modificaciones en el clima local. Este cordón montañoso, en sus secciones patagónica y fueguina, tiene una dirección norte-sur en la parte norte y centro de la Región, torciéndose a una dirección noroeste-sureste en la parte sur de Magallanes, conformando así una barrera topográfica perpendicular que actúa eficazmente frente al flujo de la principal dirección del viento, provocando la diferencia climática más extrema a nivel mundial (Endlicher y Santana 1988).

A continuación se describen las estaciones meteorológicas presentes en las distintas zonas de influencia de la Región de Magallanes, las que se pueden observan en la Figura a continuación.

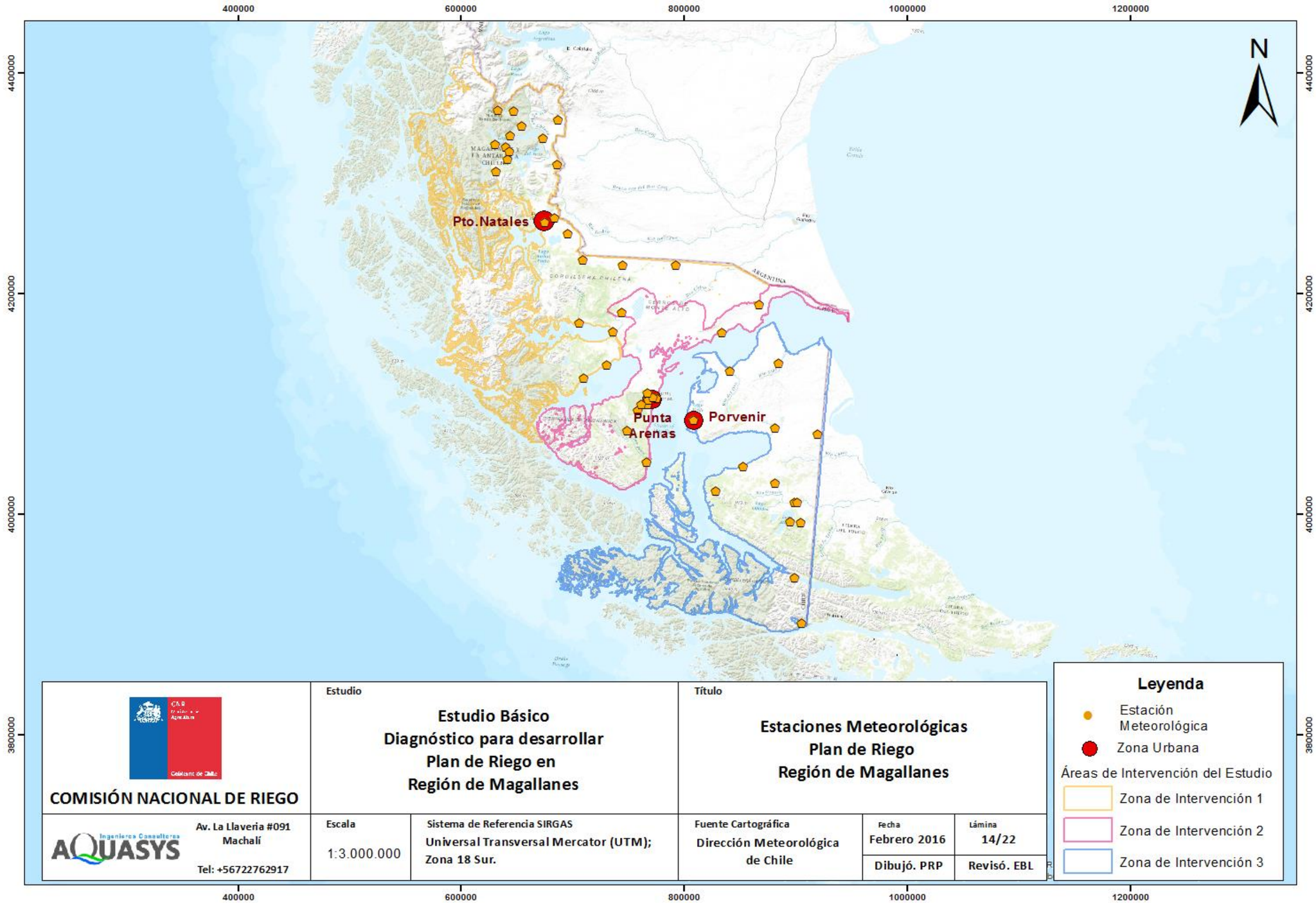


Figura 4-24 Estaciones meteorológicas presentes en las tres zonas de influencias de la Región de Magallanes

Tabla 4-31 Estaciones meteorológicas presentes en las tres zonas de influencia de la Región de Magallanes.

Zona	Nombre	Ubicación (UTM)		Estado
		Este	Norte	
Zona de influencia 1	Ultima Esperanza			
1	Lago Dickson- DCP	210174	4361463	no suspendida
2	Lago Paine	224911	4360189	no suspendida
3	Rio Paine en parque nacional 2	233489	4347387	no suspendida
4	Lago Sarmiento	239524	4342060	no suspendida
5	Rio las Chinas en Cerro Guido	253314	4338281	no suspendida
6	Cerro Guido	265550	4355808	no suspendida
7	Lago Pehoe	220103	4333520	no suspendida
8	Lago el Toro en Est. Paine	223665	4323866	no suspendida
9	Torres del Paine	222586	4321857	no suspendida
10	Rio Serrano en desembocadura	213577	4304794	no suspendida
11	Rio Rincon	232963	4307949	no suspendida
12	Cerro Castillo	267659	4315647	no suspendida
13	Puerto Natales	259643	4262509	no suspendida
14	Casas Viejas	269699	4267002	no suspendida
15	Rio Tranquilo en ruta	282089	4253536	no suspendida
16	Rio Rubens en ruta Nº9	298022	4231187	no suspendida
17	Lago Aníbal Pinto	264417	4222903	no suspendida
18	Seno Obstrucción	262157	4209610	no suspendida
19	Penitente alto	316648	4211957	no suspendida
20	Rio Penitente en Morro Chico	333537	4230149	no suspendida
21	Rio Perez en desembcadura	297801	4173077	no suspendida
22	Rio Perez	299086	4173470	no suspendida
23	Rio Verde	330370	4168470	no suspendida
24	Teniente Merino	380895	4233390	no suspendida
Zona de influencia 2	Magallanes			
1	Villa Tehuelche	336519	4186801	no suspendida
2	Monte Aymond	458222	4220144	no suspendida
3	San Gregorio	427232	4175072	no suspendida
4	Bitsch Alto	365699	365699	no suspendida
5	Canal Trasvase Est. Llau Llau	370262	4111722	no suspendida
6	Punta Arenas	374178	4112012	no suspendida
7	Rio las Minas BT. Sendos	366845	4110175	no suspendida
8	Las Minas	367162	4109504	no suspendida
9	Laguna Lynch	366150	4105116	no suspendida
10	Cerro Mirador	360585	4104864	no suspendida

Zona	Nombre	Ubicación (UTM)		Estado
		Este	Norte	
11	Lago Parrillar	350233	4080244	no suspendida
12	Rio San Juan en desembocadura	369809	4053271	no suspendida
13	San Juan	370400	4053133	no suspendida
Zona de influencia 3	Tierra del Fuego			
1	Rio Side en cerro Sombrero	481090	4153144	no suspendida
2	Cerro Sombrero	480044	4152212	no suspendida
3	Bahia San Felipe	437063	4141463	no suspendida
4	Porvenir	408474	4094150	no suspendida
5	Onaisin en Maria Cristina	481969	4093354	no suspendida
6	San Sebastian	522349	4091541	no suspendida
7	Cameron	456780	4056324	no suspendida
8	Rio Caleta en Tierra del Fuego	434096	4031397	no suspendida
9	Russfin	487323	4042875	no suspendida
10	Rio Grande en Tierra del Fuego	505160	4027622	no suspendida
11	Seccion rio Grande	507388	4028051	no suspendida
12	Lago Blanco	502558	4010194	no suspendida
13	Pampa Guanaco	512906	4010578	no suspendida
14	Rio Azopardo en desembocadura	511162	3960174	no suspendida
15	Bahia Yendegaia	520163	3917982	no suspendida

- Temperaturas

La temperatura, según distintos estudios, es baja en toda la Patagonia, registrándose promedios anuales que no exceden de los 7°C y con pequeñas amplitudes en el ciclo diario y estacional. El promedio anual de temperatura en Punta Arenas, a orillas del estrecho de Magallanes (zona de influencia 1), es de sólo 6,5°C y una amplitud media mensual de 10°C. Los datos más actuales, en cuanto a temperaturas presentes en la Región, fueron obtenidas a partir de la base de datos de la Dirección Meteorológica de Chile (2014), tomando en cuenta algunas de las estaciones mencionadas en la Tabla 4-32.

En las Tablas 4-33, 4-34 y 4-35 se presentan los datos de temperaturas medias del año 2014, con sus temperaturas máximas y mínimas mensuales. Los datos que se encuentran en blanco, es porque no pudieron ser obtenidos.

Tabla 4-32 Estaciones climatológicas presentes en la Región, según las distintas zonas de influencia.

Nombre Estación	Lat. (Sur)	Long. (Oeste)	Elev. (Metros)
Punta Arenas, Carlos Ibáñez (zona de influencia 1)	53°00'	70° 58'	37
Porvenir, Fuentes Martínez (zona de influencia 3)	53° 15'	70° 20'	50
Puerto Williams, Guardia Marina Zañartu (zona de influencia 3)	54° 56'	67° 38'	36

Fuente: DMC, 2014.

Tabla 4-33 Temperaturas medias (°C) obtenidas para la estación Carlos Ibáñez de Punta Arenas perteneciente a la zona de influencia 1, año 2014 (Fuente: DMC, 2014)

Mes	Temperaturas (°C)				
	Media			Extremas	
	Max.	Min.	Mensual	Max.	Min
Enero	13,1	5,8	9,2	18,0	2,0
Febrero	14,9	6,8	10,5	22,5	-0,6
Marzo	12,2	5,1	8,1	18,9	-0,8
Abril	10,2	3,3	6,2	14,3	-1,9
Mayo	6,9	1,6	3,9	10,2	-4,4
Junio	4,9	-0,6	2,0	11,0	-6,7
Julio	4,2	-1,2	1,3	10,3	-9,9
Agosto	5,8	1,0	3,0	10,2	-3,8
Septiembre	7,5	2,1	4,4	11,7	-0,6
Octubre	11,0	2,8	6,5	19,0	-3,3
Noviembre	12,4	4,4	8,0	16,6	-0,5
Diciembre	13,9	6,2	9,8	17,9	2,3
Anual	9,7	3,1	6,0		-9,9

Tabla 4-34 Temperaturas medias (°C) obtenidas para la estación Fuentes Martínez, Porvenir perteneciente a la zona de influencia 3, año 2014. (Fuente: DMC, 2014)

Mes	Temperaturas (°C)				
	Media			Extremas	
	Max.	Min.	Mensual	Max.	Min
Enero	13,6	6,1	9,5	18,4	2,6
Febrero	1,05	6,5	10,6	22,0	-1,0
Marzo	12,3	5,4	8,3	18,8	-0,2
Abril	11,0	3,3	6,6	18,0	0,2
Mayo		1,7		11,4	-1,2
Junio	5,6	-0,1	2,5	10,4	-6,0
Julio		-0,5		8,6	-5,2
Agosto		0,7		9,8	-5,0
Septiembre	8,3	1,8	4,5	11,8	-2,0
Octubre		2,5		20,0	-3,8
Noviembre		4,4		16,4	0,2
Diciembre		6,5		19,8	2,8
Anual		3,2		22,0	-6,0

Tabla 4-35 Temperaturas medias (°C) obtenidas para la estación Guardia Marina Zañartu, Puerto Williams perteneciente a la zona de influencia de 3, año 2014. (Fuente: DMC, 2014)

Mes	Temperaturas (°C)				
	Media			Extremas	
	Max.	Min.	Mensual	Max.	Min
Enero	11,8	4,9	8,1	19,4	0,3
Febrero	12,7	5,5	8,8	20,8	-1,0
Marzo	9,9	3,6	6,4	15,8	0,2
Abril	9,7	2,9	5,9	14,5	-1,1
Mayo	7,8	1,0	4,1	11,9	-3,1
Junio	5,6	0,1	2,6	12,4	-3,1
Julio	5,0	-0,4	2,2	10,2	-7,3
Agosto	6,6	0,3	3,0	10,6	-3,5
Septiembre	7,3	1,1	3,9	11,6	-2,7
Octubre	9,9	2,2	5,5	15,2	-2,0
Noviembre	10,7	3,2	6,5	15,8	-1,0
Diciembre	12,4	4,9	8,4	18,2	1,0
Anual	9,1	2,4	5,4	20,8	-7,3

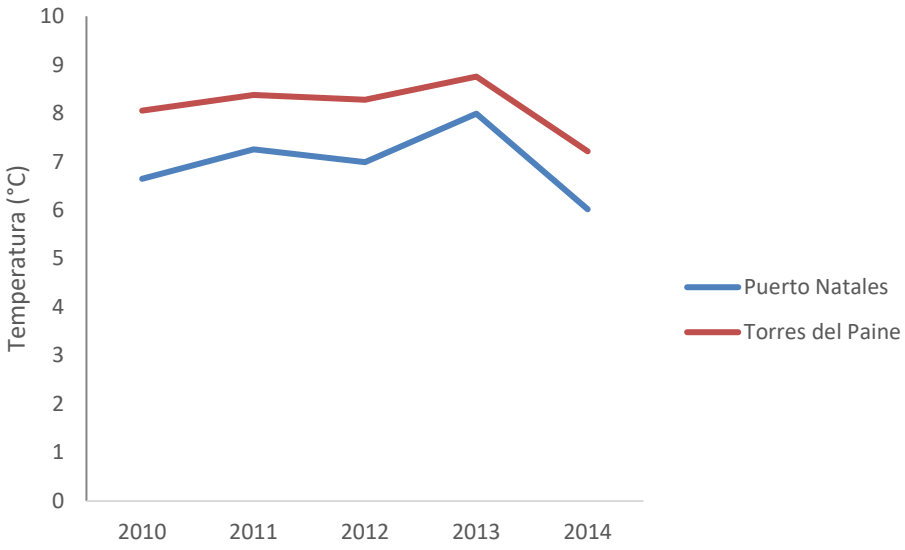


Figura 4-25 Datos de temperatura media anual de las estaciones Puerto Natales y Torres del Paine, pertenecientes a la zona de influencia 1.

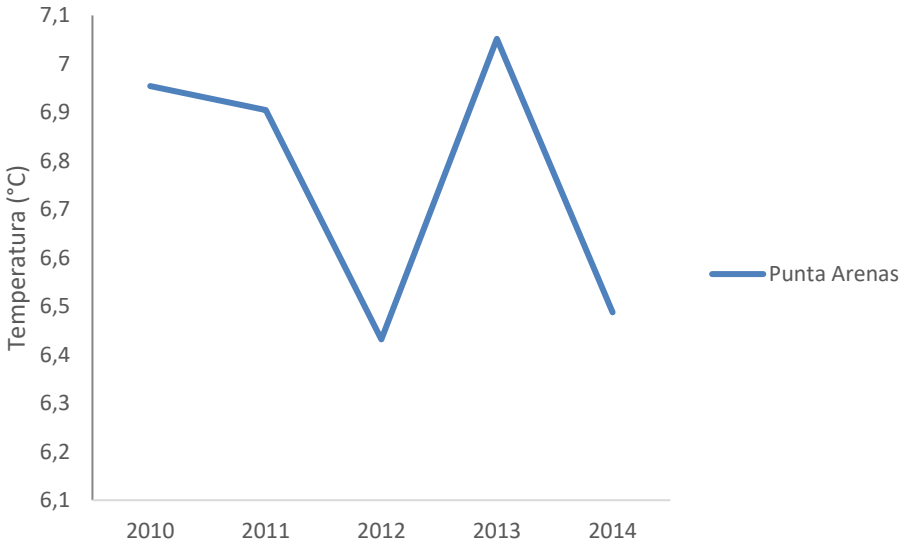


Figura 4-26 Datos de temperatura media anual de la estación Punta Arenas, perteneciente a la zona de influencia 2.

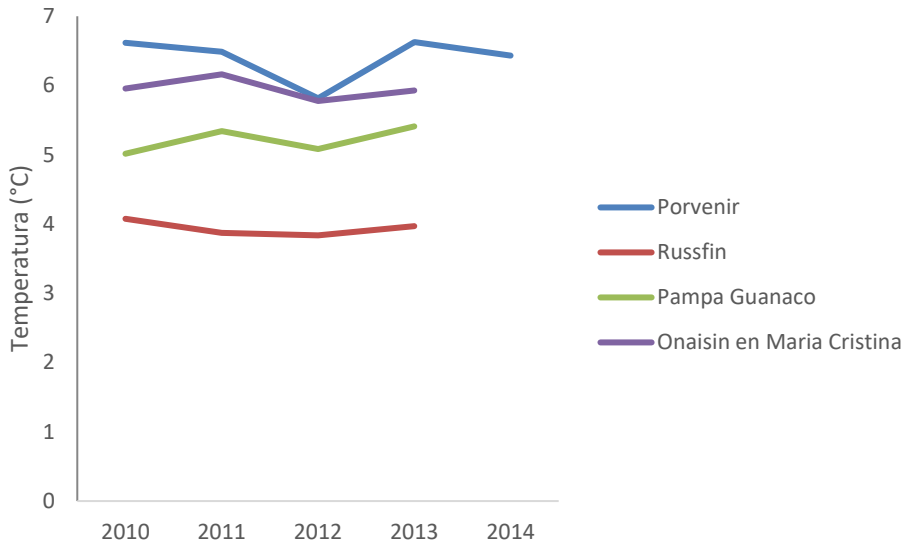


Figura 4-27 Datos de temperatura media anual de las estaciones Porvenir, Russfin, Pampa Guanaco y Onaisin en María Cristina, pertenecientes a la zona de influencia 3.

Al observar las tres Figuras correspondientes a las tres zonas de influencia, se puede apreciar que en el año 2013 hubo un aumento de temperatura en las tres zonas, variando estas desde 7°C hasta 9°C. Esta es una de las razones por las cuales la gente del territorio nos ha comentado que el cambio climático está afectando a la Región. Con estos datos se comprueba que sí ha existido un aumento en el tiempo, en cuanto a la temperatura ambiental de la Región.

- Precipitaciones

Las precipitaciones experimentan una dramática variación entre la costa oeste del Pacífico y la del sotavento de los Andes. En esta Región varían según la altura y el tipo de clima asociado, por lo que no es posible determinar un promedio anual para esta zona. Se debe destacar que en las zonas comúnmente pobladas, las precipitaciones oscilan entre los 200 y los 500 mm/año, mientras que en islas y archipiélagos pueden alcanzar los 3500 mm/año (BCN, 2008).

En los islotes Evangelistas (43N 5761038-500000 UTM), situado en la costa occidental de Magallanes, precipitan aproximadamente unos 2.600 mm/año. Más al este, pero todavía en la costa oeste, en bahía Félix (43N 5761510 -431350 UTM), la precipitación aumenta a unos 4.025 mm/año (Endlicher y Santana 1988). Más al este y debido al enfriamiento adiabático que experimenta el flujo de aire proveniente del Pacífico, al verse obligado a elevarse para cruzar los Andes de oeste a este, éste condensa gran parte de su vapor de

agua, precipitando la mayor parte del agua en la ladera occidental y en las altas cumbres, liberando calor latente durante este proceso. Al descender por la ladera oriental, ya con una mayor temperatura, esta masa de aire vuelve a calentarse adiabáticamente, recuperando su poder evaporante, pero al no encontrar grandes cuerpos de agua que las alimenten, se vuelven más secas, causando que las precipitaciones disminuyan drásticamente en dirección este. Así, en Punta Arenas, ubicada en la vertiente oriental de la cordillera de Los Andes, a orillas del Estrecho de Magallanes, precipitan solamente 406 mm anuales.

Se obtienen datos de 20 estaciones pluviométricas que se encuentran en las distintas zonas de influencia. A continuación se presentan las estaciones seleccionadas con la caracterización de las precipitaciones de la Región de Magallanes en la Tabla 4-36.

Tabla 4-36 Caracterización de precipitaciones de la Región de Magallanes (Fuente DGA, 2003)

ESTACION	Precipitación Anual (mm)		
	Máx.	Min.	Media
CERRO GUIDO	355,9	111,0	248,0
CERRO CASTILLO	466,6	21,0	307,3
TORRES DEL PAINE	1051,8	274,3	698,2
PUERTO NATALES	1144,9	248,2	510,9
CASAS VIEJAS	503,3	28,1	227,5
ISLA RIESCO	704,5	317	432,1
RIO PÉREZ	746,9	303,9	537,9
SAN GREGORIO	355,0	84,8	266,9
SAN JUAN	1061,0	391,5	670,4
LAGO PARRILLAR	1129,2	583,1	795,9
PUNTA ARENAS	672,6	23,9	487,1
LAGUNA LYNCH	840,9	69,0	401,9
VILLA TEHUELCHE	533,2	207,5	344,4
TENIENTE MERINO	486,4	29,5	223,0
CERRO SOMBRERO	442,2	174,6	259,4
BAHÍA SAN FELIPE	752,1	40,0	340,8
PORVENIR	507,1	102,5	340,8
SAN SEBASTIÁN	422,2	131,1	280,5
RIO GRANDE	247,4	637,4	399,4
PROMEDIO	645,4	199,9	406,4

La caracterización del régimen de precipitaciones en las cuencas magallánicas tiene utilidad en el sentido de poder definir en qué medida estas precipitaciones pueden constituir una fuente importante de recursos para fines agrícolas.

En las tablas 4-37, 4-38 y 4-39, se pueden apreciar las frecuencias de precipitaciones anuales, en invierno y en verano (mm) respectivamente de distintas estaciones presentes en la Región, pertenecientes a la DGA y a la DMC.

Tabla 4-37 Análisis de Frecuencia de Precipitaciones Anuales (mm) (Fuente DGA, 2003).

ESTACION	PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA				
	95%	85%	50%	20%	5%
CERRO GUIDO	165	181	218	259	307
TORRES DEL PAINE	384	475	639	780	921
CERRO CASTILLO	223	274	362	434	502
CASAS VIEJAS	126	148	187	218	248
PUERTO NATALES	256	310	431	567	744
PUNTA ARENAS-DGA	353	389	469	559	676
VILLA TEHUELCHES	262	292	343	384	423
CERRO SOMBRERO	202	224	272	323	385
BAHÍA SAN FELIPE	242	269	323	375	431
KAMPENAIKE	253	272	314	361	421
PORVENIR	212	233	273	310	350
MORRO CHICO	196	205	239	289	363
PUNTA DELGADA	119	154	215	264	311
PUNTA DUNGENES	142	169	231	300	390

Tabla 4-38 Análisis de Frecuencia de Precipitaciones de Invierno (mm) (Fuente DGA, 2003)

ESTACION	PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA				
	95%	85%	50%	20%	5%
CERRO GUIDO	44	75	129	172	213
TORRES DEL PAINE	179	218	314	432	597
CERRO CASTILLO	117	145	208	279	369
CASAS VIEJAS	46	66	102	130	150
PUERTO NATALES	140	167	227	290	367
PUNTA ARENAS-DGA	210	237	298	366	455
VILLA TEHUELCHES	102	135	192	239	283
CERRO SOMBRERO	94	105	134	174	235
BAHÍA SAN FELIPE	98	118	162	212	277
KAMPENAIKE	80	112	165	208	249
PORVENIR	94	107	133	160	189
MORRO CHICO	90	104	141	185	240
PUNTA DELGADA	19	54	113	162	208
PUNTA DUNGENES	60	86	129	164	198

Tabla 4-39 Análisis de Frecuencia de Precipitaciones de Verano (mm) (Fuente: DGA, 2003)

ESTACION	PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA				
	95%	85%	50%	20%	5%
CERRO GUIDO	48	62	92	126	171
TORRES DEL PAINE	199	234	300	362	427
CERRO CASTILLO	60	9	143	185	226
CASAS VIEJAS	67	72	84	97	113
PUERTO NATALES	121	154	21	257	300
PUNTA ARENAS-DGA	131	154	204	257	319
VILLA TEHUELCHES	98	113	146	183	231
CERRO SOMBRERO	65	85	129	179	243
BAHÍA SAN FELIPE	114	122	149	186	236
KAMPENAIKE	98	114	150	188	232
PORVENIR	93	115	144	160	169
MORRO CHICO	47	77	112	127	134
PUNTA DELGADA	43	57	92	136	198
PUNTA DUNGENES	51	68	106	148	202

En general las precipitaciones son bajas, considerando que las condiciones de viento dominantes en la Región hacen aumentar considerablemente las demandas evotranspirativas. La magnitud de las precipitaciones, además de las características agroclimáticas de la Región, en que se presentan varios meses secos, se traducen en déficit hídricos que requieren ser suplidos mediante riego.

A continuación, se presentan en tres figuras 4.28, 4.29, 4.30 las precipitaciones medias de algunas estaciones meteorológicas presentes en las distintas zonas de influencia de la Región de Magallanes.

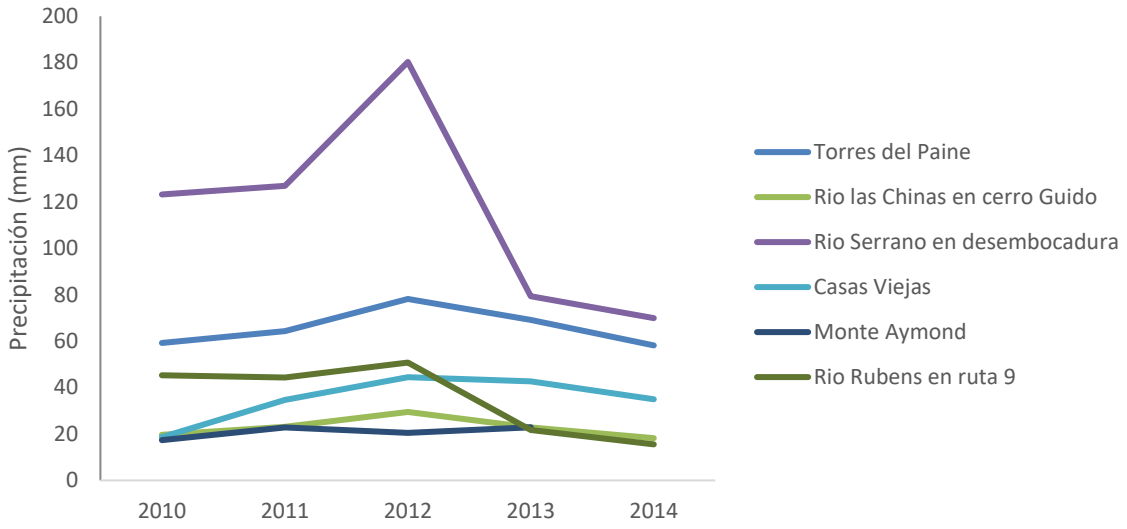


Figura 4-28 Datos de precipitación media anual de las estaciones Torres del Paine, Río las Chinas en Cerro Guido, Río Serrano en desembocadura, Casas Viejas, Monte Aymond y Río Rubens en ruta 9, pertenecientes a la zona de influencia 1.

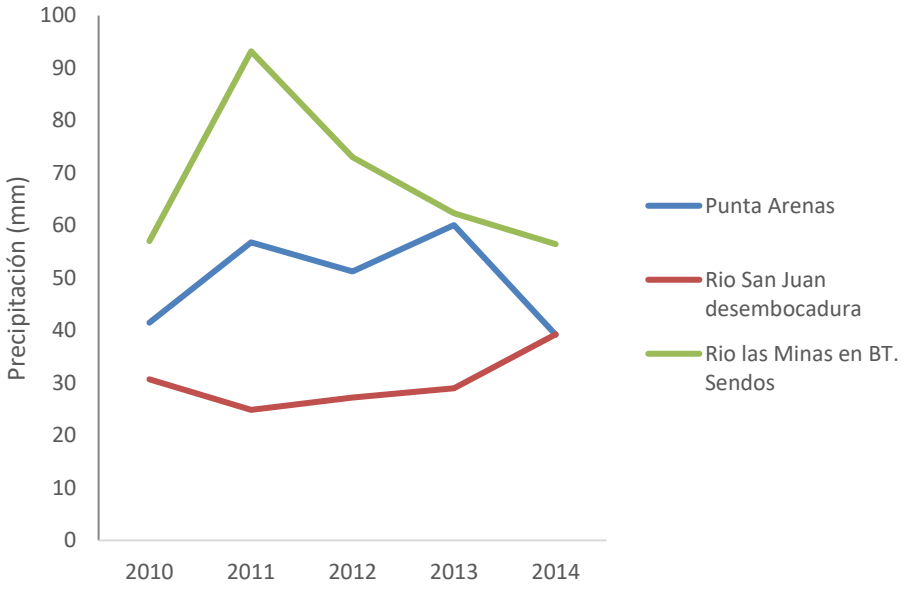


Figura 4-29 Datos de Precipitación media anual de las estaciones Punta Arenas, Río San Juan desembocadura y Río las Minas, pertenecientes a la zona de influencia 2.

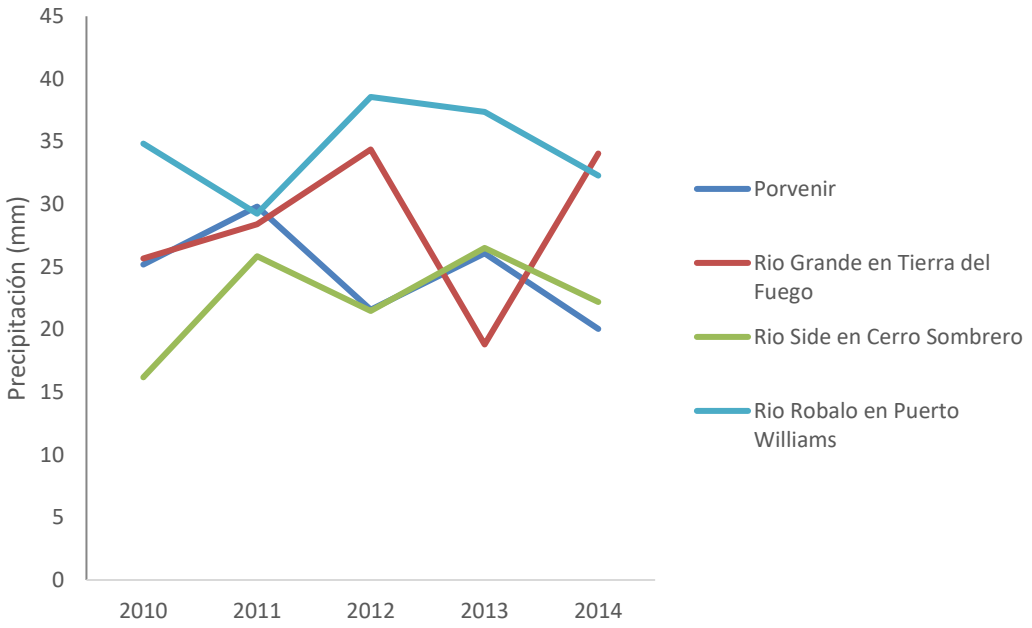


Figura 4-30 Datos de Precipitación media anual de las estaciones Porvenir, Río Grande en Tierra del Fuego, Río Side en Cerro Sombrero y Río Róbalo en Puerto Williams, pertenecientes a la zona de influencia 3.

Al observar las distintas figuras de precipitación media, se puede apreciar que no existe una tendencia de algún aumento en cuanto a la precipitación por año, o disminución.

Sí se puede observar que en Tierra del Fuego (zona de influencia 3), es menor la caída de precipitaciones al compararlas con las otras dos zonas.

- Evapotranspiración

Los datos obtenidos de Evapotranspiración fueron adquiridos de las mismas estaciones meteorológicas presentes en las tres zonas de influencias, estos se pueden observar en las siguientes figuras.

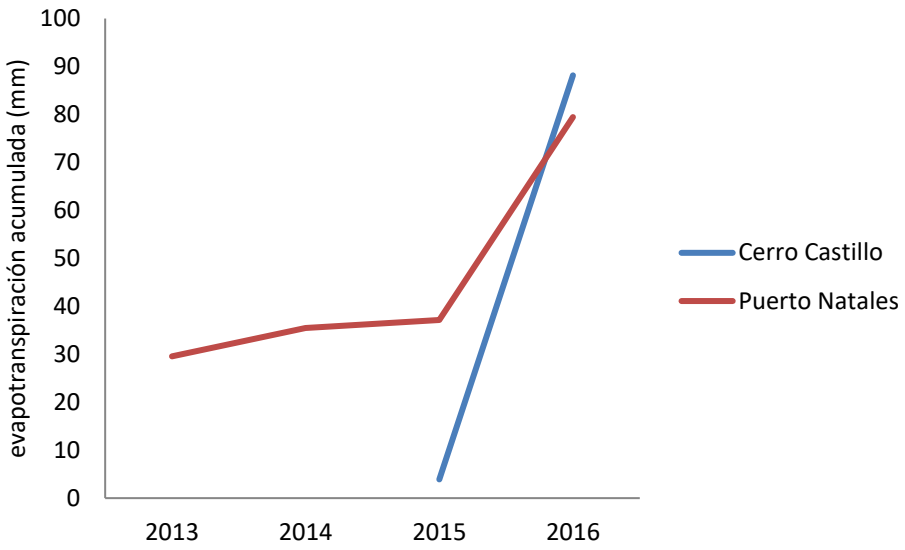


Figura 4-31 Datos de Evapotranspiración acumulada (mm) anual de las estaciones Cerro Castillo y Puerto Natales, pertenecientes a la zona de influencia 1.

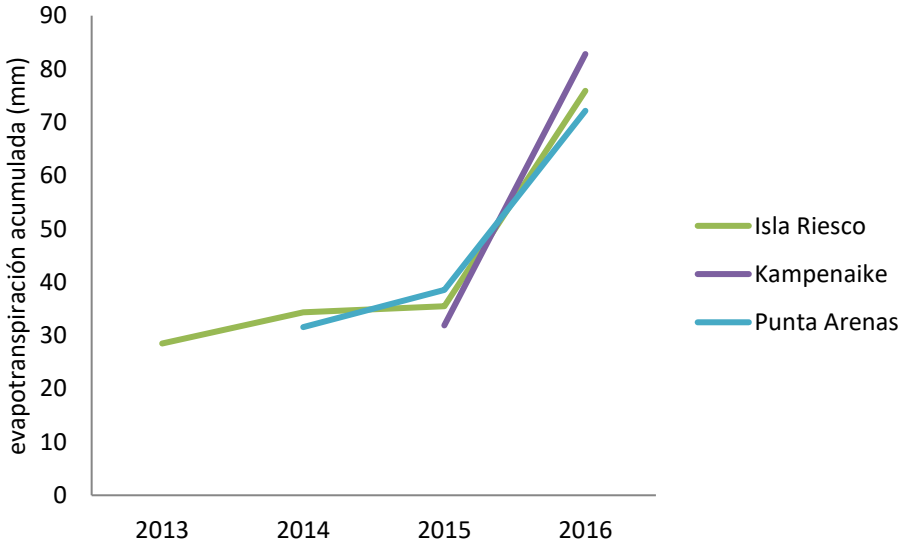


Figura 4-32 Datos de Evapotranspiración acumulada (mm) anual de las estaciones Isla Riesco, Kampenaike y Punta Arenas, pertenecientes a la zona de influencia 2.

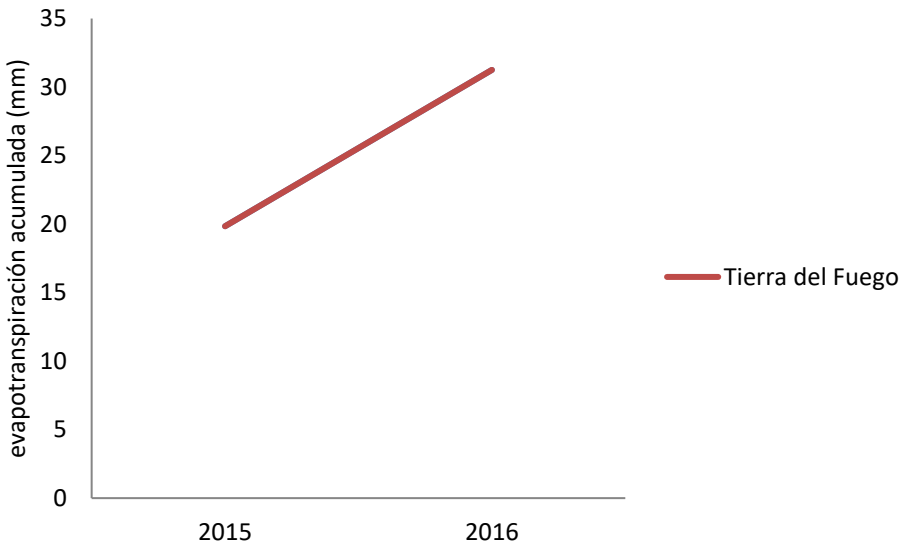


Figura 4-33 Datos de Evapotranspiración acumulada (mm) anual de la estación Tierra del Fuego, pertenecientes a la zona de influencia 3.

- Análisis estadístico de la variabilidad climática

Se realiza un T-Student con datos de temperaturas y precipitaciones obtenidos en la base de datos del Instituto Nacional de Estadística de la Región de Magallanes desde el año 1999 hasta el año 2014, utilizando el programa Sigma Plot 10. Y se grafican los datos de precipitaciones en las Figura 4-34 y los de temperatura en la Figura 4-35.

Al realizar un análisis estadístico de estos datos desde 1999 hasta el 2014, de la Región de Magallanes, se observa que no existen diferencias significativas en cuanto a las variaciones de temperatura y de precipitaciones durante 16 años (Tabla 4-40).

Tabla 4-40 Resultados del análisis estadístico de las precipitaciones y temperaturas de la Región de Magallanes.

	Precipitación (mm)	Temperatura (ºC)
Median	380,80	22,95
Std. Dev.	62,21	2,20
Std. Err	15,55	0,55
95% Conf	33,15	1,17
99% Conf	45,83	1,62
Min	281,00	19,20
Max	514,20	26,80
P(T<=t)*	**0,081090777**	**0,626730233**

* siendo significativo cuando P<0,05.

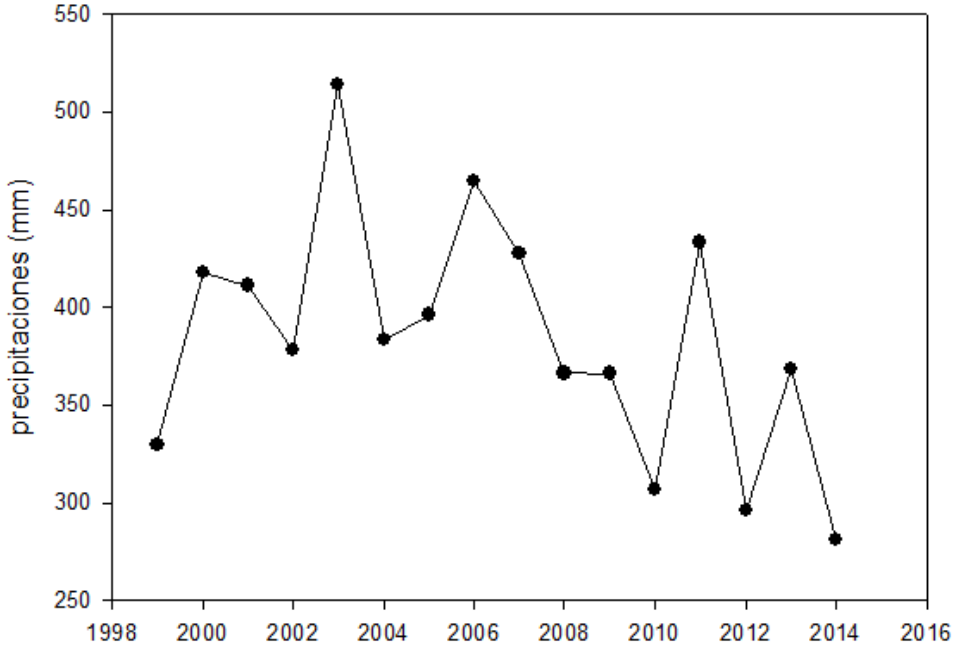


Figura 4-34 Precipitaciones anuales presentes en la Región de Magallanes, desde el año 1999 hasta el año 2014 (INE, 2016).

Ahora bien, cabe mencionar que a pesar que el análisis de los datos de estaciones meteorológicas indica que el volumen de precipitaciones no ha variado significativamente en los últimos 16 años, los actores públicos regionales y la ciudadanía señalan que ha existido un cambio en la estacionalidad de las mismas, afectando aquello la disponibilidad de agua de los agricultores en temporada de riego.

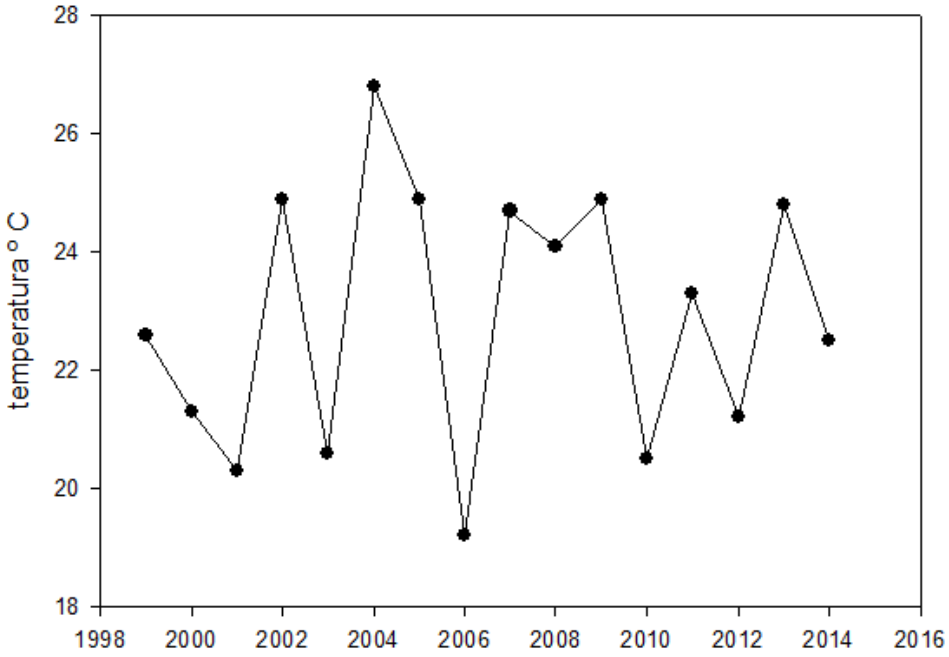


Figura 4-35 Temperaturas anuales presentes en la Región de Magallanes, desde el año 1999 hasta el año 2014 (INE, 2016).

- Propuestas generales de adaptación al cambio climático

Un estudio elaborado por la Universidad de Chile (2012), proyecta los impactos del cambio climático en base a los nuevos escenarios considerados por el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), denominados RCP, "Representative Concentration Pathways". En este trabajo, se realizaron simulaciones para distintos escenarios, llamados RCP2.6 y RCP8.5, que corresponden al escenario más favorable y más desfavorable, respectivamente, desde el punto de vista de las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera. Las proyecciones de temperaturas y precipitación se obtienen para dos períodos: 2011-2030 y 2031-2050, sobre la base histórica de 1961-1990.

En cuanto a las temperaturas, se proyecta un aumento en todo el territorio nacional. Cabe destacar que el calentamiento promedio en Chile es menor al calentamiento promedio global. Para el período cercano, entre 2011 y 2030, los aumentos de temperatura fluctúan entre los 0.5°C para la zona de Magallanes. Para el periodo entre 2031 y 2050, se mantiene el patrón de calentamiento, pero con valores mayores. El escenario RCP8.5 proyecta las mayores concentraciones de CO_2, con aumento de temperatura que llega hasta los 2°C, pero no es el caso para nuestra Región. El escenario RCP2.6, que implica fuertes políticas climáticas de mitigación, frena el aumento de temperatura a un promedio mundial de 2°C.

En cuanto a las precipitaciones en la zona de Magallanes, los modelos simulan un aumento de precipitaciones, con una diferencia muy pequeña con respecto a la actualidad.

Estos modelos concuerdan con los datos analizados, anteriormente, de temperatura y precipitaciones durante 16 años, en la Región de Magallanes (1999-2014).

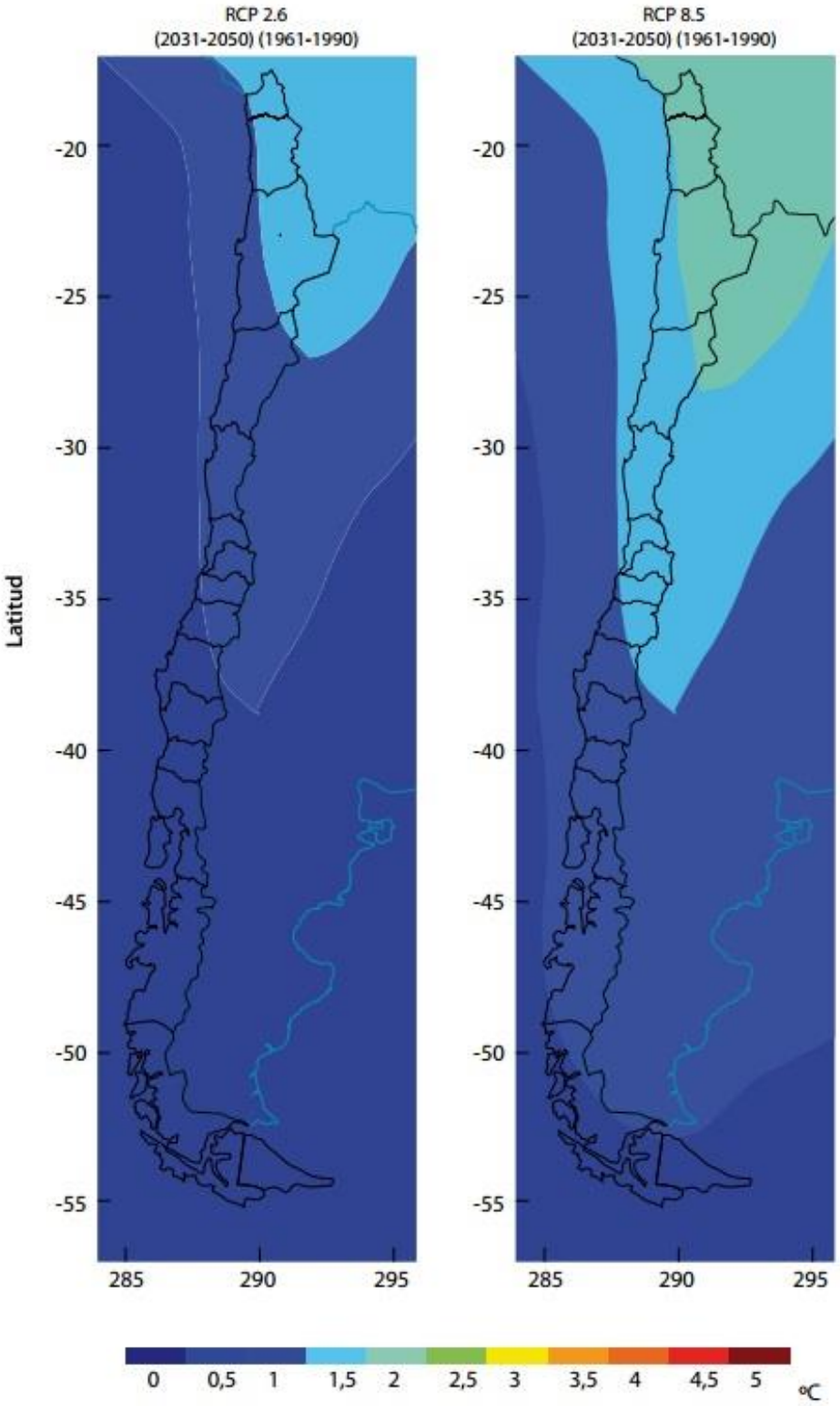


Figura 4-36 Incrementos en la temperatura, para el periodo 2031-2050, con respecto al periodo 1961-1990, para los escenarios RCP 2.6 y RCP 8.5.

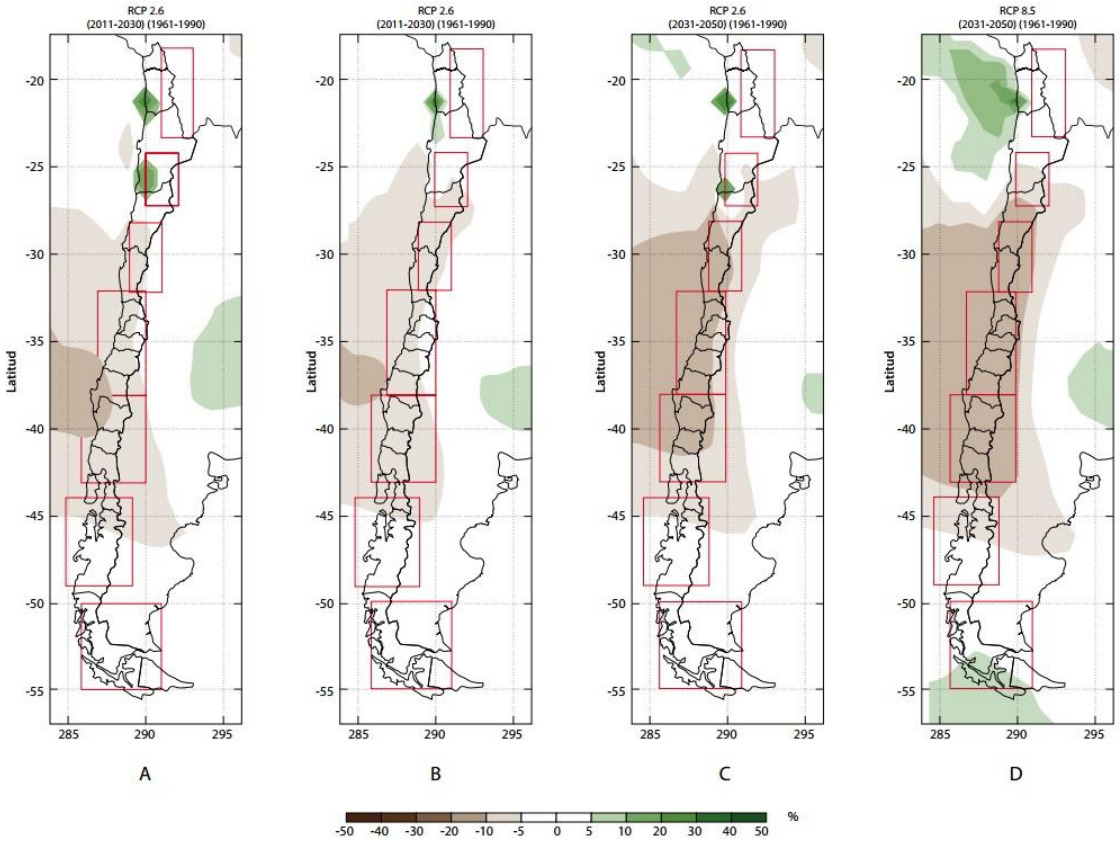


Figura 4-37 Mapas de cambio porcentual de precipitación para el periodo 1961-1990 para escenarios: A: RCP2.6 periodo 2011-2030 B: RCP8.5 período 2011-2030 C: RCP2.6 período 2031-2050 D: RCP8.5 período 2031-2050.

Basándose en los distintos modelos de temperatura y precipitaciones, el efecto que tendría para los recursos hídricos sería de gran importancia, ya que los impactos sobre su disponibilidad, afectarán directamente a los sectores que dependen de ellos, tales como el sector sanitario, el riego, la generación hidroeléctrica, la industria, la minería, los ecosistemas, entre otros. Considerando los efectos del aumento de las temperaturas y de las precipitaciones, se espera un leve aumento de los caudales disponibles para las cuencas presentes en la Región de Magallanes, debido a que los parámetros ambientales no variarían extremadamente, como se observa en otras partes del país.

En cuanto a las necesidades de riego, en el caso de los cultivos anuales, muestran aumentos. En general, desde la Región de la Araucanía hasta la Región de Magallanes, los incrementos en las necesidades de riego se hacen más notables debido a un aumento en la evapotranspiración, producto de las alzas en los niveles de radiación solar, lo que indica claramente la necesidad de crear y mejorar la infraestructura de riego y de optimizar técnicas de riego según especies y zonas.

Las medidas de adaptación pueden ser priorizadas de acuerdo a un conjunto de criterios, no sólo dependerá de su eficacia, sino también de la disponibilidad de recursos financieros, técnicos y humanos. Algunos de estos criterios a considerar son:

Vulnerabilidad: priorizar aquellas medidas de adaptación dirigidas a los grupos más vulnerables y los sectores más pobres de la población, donde los efectos del cambio climático podrían tener un impacto mayor.

Urgencia: priorizar aquellas medidas de adaptación que requieren de una implementación pronta, en aquellos sectores en que el cambio climático ha provocado ya efectos adversos o bien éstos son conocidos e inminentes.

Sinergia entre medidas: priorizar medidas que son transversales a más de un sector o que pueden tener efectos positivos o co-beneficios para otros sectores u otras partes interesadas. También aquellas que son positivas para la mitigación.

Medidas 'no regret' (sin arrepentimiento): priorizar aquellas medidas que de todas maneras tienen un efecto positivo independientemente de su objetivo de adaptación al cambio climático. La implementación de este tipo de medidas, cobra mayor importancia cuando el tipo de impactos o el grado de impacto esperado, tiene asociado un alto nivel de incertidumbre.

Eficacia: las medidas de adaptación deben aumentar la resiliencia al cambio climático. Se debe priorizar aquellas que sean más efectivas en términos de reducir el riesgo a los efectos esperados del cambio climático o de aumentar la capacidad adaptativa.

Factibilidad: la finalidad de un Plan de Adaptación Sectorial es que todas sus medidas sean implementadas. Sin embargo, es posible que algunas de ellas tengan una posibilidad mayor de que efectivamente se lleven a cabo, cuando existen mecanismos adecuados para su implementación.

Flexibilidad: priorizar las medidas de adaptación que puedan ajustarse en el futuro, en caso de que los impactos reales del cambio climático sean distintos de los esperados.

Costo/Beneficio: en caso de existir análisis económicos de las medidas de adaptación propuestas, utilizar estas herramientas para la priorización de medidas.

El Plan de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos se encuentra en la etapa de generación de información necesaria para su elaboración, y conformación de los equipos técnicos de trabajo. A través de diversas iniciativas, tanto públicas como privadas, se ha cumplido con las líneas de acción establecidas en el PANCC 2008-2012 referidas a los estudios de vulnerabilidad. Para esto es fundamental la participación de la Secretaría Ejecutiva de Medio Ambiente y Territorio, de la Dirección General de Obras Públicas, la Dirección General de Aguas, la Dirección de Obras Hidráulicas, y la Comisión Nacional de Riego. El plan en desarrollo, estará enfocado en los siguientes ejes prioritarios, sin perjuicio de otras líneas de acción que pudieran surgir durante el proceso de elaboración:

a. Gestión sustentable de los recursos hídricos, que permita una adecuada protección de la cantidad y calidad de las aguas. Gestión de los recursos a nivel institucional. Gestión de los recursos por parte de los usuarios: fortalecimiento y capacitación de las Organizaciones de Usuarios del Agua (OUAs); herramientas para la gestión local de los recursos hídricos, a nivel de cuencas hidrográficas.
b. Mejorar la institucionalidad para la planificación del recurso, su asignación, protección, fiscalización y resolución de conflictos.
c. Prevenir y enfrentar la escasez: superar la escasez a corto plazo y abordarla de forma permanente. Comprensión del ciclo hidrológico en el manejo de los recursos, recarga artificial de acuíferos, obtención de recursos desde nuevas fuentes, como plantas desalinizadoras, construcción de infraestructura hídrica y otros.
d. Fortalecer y ampliar los sistemas de monitoreo, con especial atención en la instalación de estaciones en altura, extender y mejorar el monitoreo de la calidad de las aguas y de los acuíferos, para estos últimos a través de un programa nacional de monitoreo.
e. Mantener y fortalecer el inventario, monitoreo y estudio de los glaciares.
f. Potenciar el desarrollo de una Ley de Glaciares, que permita la conservación de estos cuerpos, considerando los efectos del cambio climático.
g. Mejorar la satisfacción de la demanda de agua potable en las zonas de menor cobertura: comunidades rurales semiconcentradas.
h. Reutilización del recurso. Estudiar las posibilidades de tratamiento y re-uso de aguas grises e implementación de sistemas diferenciados en áreas urbanas, incluyendo las consideraciones legales para tales efectos.
i. Educación de la población. Promover la cultura de conservación del agua en la comunidad y las acciones para el uso eficiente del recurso. Establecer temáticas para ser incluidas en los currículums de educación preescolar, básica y media, sobre el uso, consumo y protección del recurso hídrico.

4.2.2.5 Capacidad de prevención, respuesta y/o mitigación frente a eventos extremos

El territorio chileno está expuesto a diferentes riesgos de origen natural, los que históricamente han generado una serie de desastres naturales, cuya expresión reciente más potente la constituye el terremoto y tsunami del 27 de febrero de 2010, que impactó fuertemente el centro-sur del país.

La Región de Magallanes y Antártica Chilena no ha estado exenta de este fenómeno, siendo afectada por una serie de eventos tales como: erupciones de los volcanes regionales durante el siglo XIX y XX, inundación de la ciudad de Punta Arenas por el Río Las Minas en el año 1971, 1990 y 2012, una importante sismicidad regional (destacándose los eventos de 1879, M 7.3; 1949, M 7.8 y 1950, M 7.0), situaciones producidas por las condiciones meteorológicas tales como voladeros de nieve y zonas de presencia de hielo permanente y otros fenómenos que afectan a la Región (GORE, 2012).

La localización e influencia de las amenazas naturales, unido a la forma de ocupación y el modelo de desarrollo de un territorio, condicionan la vulnerabilidad a estas amenazas, lo anterior hace que los procesos de ordenamiento territorial deban incorporar esta dimensión transversal de análisis como una manera de asegurar la sustentabilidad. De ahí que en el marco de la elaboración del Plan Regional de Ordenamiento Territorial de Magallanes y Antártica Chilena se haya contemplado la realización de un instrumento orientador de análisis del territorio desde el enfoque de las condiciones naturales y las condiciones de vulnerabilidad.

Es poca la información referente a planes de alerta temprana hacia alguna catástrofe sucedida por fenómenos naturales en esta Región. Lo que se conoce son las amenazas naturales que podrían ocurrir en esta zona, las cuales son: Remoción en Masa, pudiendo suceder principalmente en la Provincia de Ultima Esperanza; Inundaciones, principalmente asociadas a los principales ríos de la Región como por ejemplo el Río de las Minas, en Punta Arenas, el Río de las Chinas en Cerro Guido y el Río Oro en Tierra del Fuego; Amenaza Sísmica, pudiendo ocurrir en algunas zonas a lo largo del Estrecho de Magallanes; Amenaza Volcánica, presentándose principalmente en la Provincia de Ultima Esperanza; Probabilidad de hielo permanente en invierno, Probabilidad de voladeros de nieve y Tsunamis (GORE, 2012).

- Crecidas

La ciudad de Punta Arenas posee diversos cauces naturales que dependiendo de la temporada de lluvias provocan serios trastornos ante crecidas de caudal. Estos problemas han sido solucionados, pero aún persisten algunas situaciones que permanentemente no son monitoreadas y que se encuentran en búsqueda de soluciones.

Los cauces existentes son: el Estero La Mano, el cual presenta un tramo como cauce natural y otro como acueducto. Otro cauce es el río de Las Minas que constituye el curso más importante que atraviesa la ciudad de Punta Arenas, con una cuenca aportante hasta su desembocadura en el Estrecho de Magallanes de 60,3 km^2. Tiene una longitud de 20 km, de los cuales 4,2 km se desarrollan dentro del límite urbano. Otro es el estero D'Agostini es un afluente al estero Llau-Llau y tiene un área tributaria de 5,1 km^2 hasta la confluencia de ambos esteros. La longitud del cauce alcanza los 7,1 km de los cuales 3,9 km se ubican desde el límite urbano hasta su desembocadura en el estero Llau-Llau. El estero Llau-Llau tiene un área tributaria total de 25,6 km^2 hasta su desembocadura en el Estrecho de Magallanes. En esta área se incluye la subcuenca del estero Pitet o D'Agostini afluente a éste. La longitud del cauce alcanza 14,5 km de los cuales 7,6 km se ubican entre el límite urbano y la desembocadura en el Estrecho de Magallanes. El estero Bitsch drena una cuenca de 30,5 km^2 que delimita con las hoyas de los esteros Llau-Llau y Chabunco. Se ubica hacia el extremo norte de la ciudad de Punta Arenas, desembocando al Estrecho de Magallanes frente al sector del Barrio Industrial.

Para el caso de la ciudad de Puerto Natales, esta posee solo un cauce que la atraviesa, denominado Estero Natales. En la actualidad no se ha detectado que el estero genere problemas de desborde e inundación en el sector urbano de Puerto Natales, sin embargo, la Dirección de Obras Hidráulicas realiza periódicamente trabajos de limpieza y mantención en este cauce con el objetivo de evitar los desbordes en las épocas de mayores precipitaciones y deshielos.

En la localidad de Puerto Williams, el sistema de drenaje que se presenta en la isla Navarino en su vertiente norte es profuso, desembocando hacia el Canal Beagle algo más de veinte cursos de agua, los mayores con un máximo de 12 km de desarrollo. En general se trata de ríos de poca extensión, con caudales irregulares y muchas pequeñas lagunas. Como drenes importantes se pueden señalar los ríos Lum, Guerrico, Ukika, Laguna Rojas y Río Róbalo. Particularmente el río Ukika tiene una longitud aproximada de 8.5 km y nace en el lago Ukika a una altura de 711 m.s.n.m. ubicado en el cordón montañoso del que forman parte

los Dientes del Navarino, descargando al Canal Beagle en la Punta Lagunilla, a un costado de la Villa Ukika.

En la Región no existen obras de infraestructura de control aluvional, sin embargo el año 2008 se entregó el Estudio "Mejoramiento integral y prevención de riesgo aluvional Río de Las Minas" de la ciudad de Punta Arenas, el cual recomienda diseñar y poner en marcha un programa preliminar de monitoreo de los sectores críticos de la ladera norte, destinado a generar una alerta temprana ante la ocurrencia de derrumbes importantes.

- Sequía

En palabras de la SEREMI de Agricultura, Sra. Etel Latorre, *"…en la Región de Magallanes y Antártica Chilena no se puede hablar de sequía, solo se puede hablar de escasez de agua en forma estacional en algunos sectores…"*. Con estas palabras la SEREMI se refiere a la escasez de agua para riego principalmente en sectores periurbanos de las ciudades de Punta Arenas y Porvenir. En esta última, el caso de escasez llega a un punto crítico, en donde las autoridades municipales deben suplir de agua mediante camiones aljibe para los hortaliceros de la zona.

En el sector periurbano de Punta Arenas, la situación en los meses de verano solo es un poco mejor. Con la mayoría de los pozos secos desde fines de diciembre hasta marzo, los pequeños productores ven mermada su producción.

La escasez de agua para riego, ha sido abordada en la Región principalmente por INDAP, institución que ha fomentado los Sistemas de Captación y Acumulación de Aguas Lluvias (SCALL). Esta medida se ha vuelto tan popular entre los agricultores de ese sector, que se ha encontrado a muchos de ellos hablando de esta como la solución permanente para la escasez, y que INDAP debiera implementar uno de estos sistemas para todos sus usuarios. Durante el año 2014 se realizó un convenio de transferencia entre INIA-CNR para planes pilotos de acumulación y aprovechamiento de aguas lluvias, para la Agricultura Familiar Campesina (AFC). Estos pilotos constituyen la base inicial del Plan Nacional 2015- 2018. En este contexto se muestra en el mapa a continuación las acciones inmediatas aplicadas para el Plan de Sequía Nacional, si bien, DGA no ha declarado la Región como zona con "sequía" existen áreas con signos de ésta. Consiste en 9 acciones, 8 de ellas son Sistemas de Acumulación de Aguas Lluvias, 2 ejecutado por INDAP y 5 por INIA y una ejecutada por INDAP en implementación de Sistema de Riego Tecnificado. En la figura 4-38 se visualiza la ubicación de estas medidas.

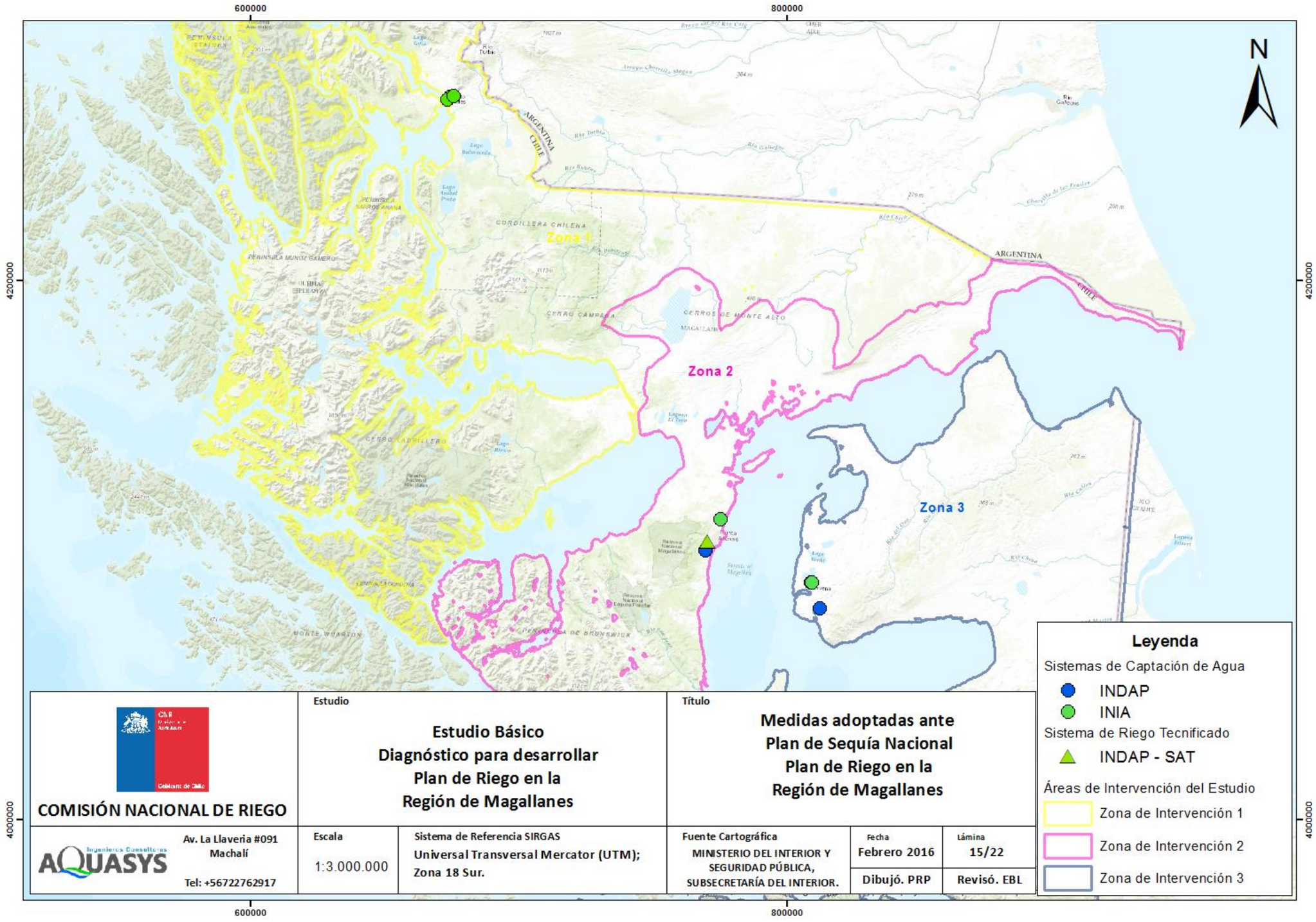


Figura 4-38 Medidas adoptadas por la Región ante el Plan Nacional de Sequía

4.2.2.6 Caracterización ambiental de la Región

La Región de Magallanes y Antártica Chilena se caracteriza por albergar paisajes de gran belleza escénica, ecosistemas de alto valor ambiental y una abundante vida silvestre. Condiciones geográficas únicas como clima frío, territorio de Andes Patagónico Archipelágico, bioceánico y puerta de entrada a la Antártica, han permitido que la Región sea reconocida nacional e internacionalmente.

Para describir ambientalmente a la Región, se mencionan las condiciones orográficas que determinan los diversos paisajes de la Patagonia, como también la presencia de activos ambientales, considerando dentro de estos las áreas de conservación. Además se mencionan las problemáticas o conflictos ambientales presentes en la Región, todos estos puntos tratados ampliamente en el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, elaborado por el Gobierno Regional el año 2014, incluyendo específicamente los Pasivos Ambientales identificados en el Informe Ambiental.

- Ecosistemas presentes en descripción bio-geográfica de la Región

En el paisaje de la Región de Magallanes y Antártica Chilena se define por sus rasgos morfológicos insinuados desde fines del Terciario y asumidos durante el Cuaternario, formando cuatro franjas territoriales longitudinales en las cuales se presentan características climáticas particulares producto de una gradiente de precipitación (variación de lluvias de mayor a menor), permitiendo el desarrollo de una variedad de tipos vegetacionales desde el nivel del mar por el Oeste en el Archipiélago Patagónico, pasando por los 1.000 a 1.200 metros de altura en la Cordillera Andino Patagónica y continuando en la Precordillera Oriental y finalizando por el Este con la Estepa Patagónica. Configuración determinante para la formación de sus distintos ecosistemas y la vida humana y silvestre que caracteriza a la Región (Venegas y Sielfeld, 1998).

a. El Archipiélago Patagónico

Está formado por una gran cantidad de islas, con una altura no superior a los 1.000 m, con aspecto arrugado por efecto de las últimas glaciaciones, que además de pulir las rocas cavaron estrechos y canales formando las islas. También se generaron entradas de mar en la costa, que según su extensión de menor a mayor forman senos, bahías y golfos, a los que se agregan los fiordos, que son cauces de antiguos glaciares, que ahora se ven como angostas y largas entradas de mar hacía el interior de las montañas, asociados a los mantos de hielo. Climáticamente recibe influencia del océano, con vientos dominantes del oeste

que traen abundante humedad, lo que provoca altas precipitaciones. Desde el Canal Concepción (latitud 50º50'S) hacia el norte se considera una de las áreas más lluviosas del mundo, ya que caen entre 4.000 a 8.500 mm anuales distribuidos a lo largo del año, con una temperatura media anual de 7,2°C. Pero, desde ese mismo punto hacia el sur-este, las lluvias disminuyen considerablemente, así como también baja la temperatura media anual a 5,5°C. Los suelos en general son delgados y están permanentemente impregnados de agua, de modo que contienen abundante materia orgánica.

Esta zona se desarrolla el ecosistema de **Bosque Siempreverde**, donde predomina el coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), junto a otros árboles como el canelo (*Drimys winteri*), sauco del diablo (*Raukaua laetevirens*) y ciprés de las Güaitecas (*Pilgerodendron uviferum*). Entre los arbustos más comunes está el taique (*Desfontainia spinosa*), el michay (*Berberis darwinii*) y la chaura (*Gaultheria pumila*) en el borde costero, mientras que en el piso húmedo del bosque y sobre los troncos y ramas, existe una rica flora herbácea, helechos (*Blechnum penna-marina*), hepáticas, musgos, líquenes y hongos. La fauna es diversa, pudiendo encontrar huemules (*Hippocamelus bisulcus*), gato montés *(Leopardus colocolo*) o de geoffroyi (*Leopardus geoffroyi*) y el coipo (*Myocastor coypus*), además en la costa se asocian las especies marinas que viven en las islas. Entre las aves, se encuentra la cachaña (*Enicognathus ferrugineus*), tres especies de carpinteros: el carpintero negro (*Campephilus magellanicus*), el pitío (*Colaptes pitius*) y el carpintero chico (*Veniliornis mixtus*). También tres especies de búhos: el tucúquere (*Bubo magellanicus*), la lechuza (*Tyto alba tuidara*) y el chuncho (*Glaucidium nanum*). Otras especies como la becasina (*Gallinago paraguaiae*), garza grande (*Ardea alba*), golondrinas (*Golondrina golondrina*), gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) y cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*). A ello debe agregarse una rica fauna edáfica (pequeños organismos del suelo), gracias a la humedad del ambiente.

b. La Cordillera Andino Patagónica

Esta segunda franja biogeográfica ejerce una fuerte influencia en las condiciones climáticas de toda la Región magallánica, ya que su elevación por sobre los 1.500 m.s.n.m. en algunos sectores actúa como un biombo que provoca la condensación de las masas de aire provenientes del Océano Pacífico. Estas descargan la mayor parte de sus aguas como precipitaciones sobre el archipiélago patagónico (hasta 8.500 mm anuales), de modo que al cruzar la cordillera hacia el este, las precipitaciones sobre la precordillera oriental (la tercera franja) son considerablemente menores. Aquí encontramos piedras y roca desnuda por sobre los 800 m.s.n.m., en donde está el nivel de las nieves y extensas zonas glaciadas, con temperaturas muy bajas. Por debajo de esta altitud comienza un suelo delgado y seco, que

va aumentando gradualmente por las laderas, hasta conformar suelos más húmedos y un poco más profundos en su base, lo que permite el desarrollo de una estrecha banda de bosque. En la Cordillera Andino Patagónica se producen precipitaciones de lluvia y nieve de hasta 800 mm anuales, y aquí podemos encontrar ecosistemas de **Desierto Andino** por sobre los 600 m. y hasta los 800 o 1000 m.s.n.m., en donde se presenta el nivel de las nieves permanentes. En las áreas más bajas (hacia los 600 m) la vegetación no crece más allá de 1,5 m de alto y cubre el suelo en menos de un 30%. Aquí se desarrolla la lenga en forma tortuosa y achaparrada, junto a pequeños arbustos de siete camisas (*Escallonia rubra*) y zarzaparrilla (*Ribes magellanicum*), mientras que en las partes medias de este ecosistema (cerca de los 800 m.) disminuye mucho la vegetación y se desarrolla muy pegada al suelo (rastrera). Estas formaciones van disminuyendo hasta desaparecer en altura, por efectos de la aridez y muy bajas temperaturas. Por debajo de este nivel, aparece el **Bosque Magallánico Mixto** en donde encontramos lenga (*Nothofagus pumilio*) y ñirre (*Nothofagus antarctica*) en su forma achaparrada, predominando en la parte más alta el ñirre que pasa a ser reemplazado en los niveles más bajos (con mejor drenaje) por un Bosque de lenga de mayor altura, que se va combinando con el coigüe el que pasa a ser dominante en áreas más húmedas, formando los llamados **Bosques Perennifolios**. En todos los niveles se asocian a ellos otras especies de árboles en menores proporciones, al igual que diversas especies de arbustos dominando el michay y la chaura, mientras que el estrato formado por hierbas, en general, es pobre. La fauna que podemos encontrar en este ecosistema es escasa, limitándose a unas pocas especies de roedores y algunas aves como la perdicita cordillerana (*Attagis gayi*), perdiz austral (*Tinamotis ingoufi*) y aves más pequeñas como el yal cordillerano (*Melanodera xanthogramma*). También se encuentra ocasionalmente el cóndor (*Vultur gryphus*). En el ecosistema de Bosque Magallánico mixto y los bosques puros de lenga y de coigüe, habita un mayor número de especies de fauna; entre las aves características del bosque se encuentra el fío-fio (*Elaenia albiceps*), rayadito (*Aphrastura spinicauda*), zorzal (*Turdus falcklandii*), tordo (*Cuareus curaeus*), entre otras. En los mamíferos encontramos varias especies de roedores, el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), el huemul (*Hippocamelus bisulcus*) y el puma (*Puma concolor*).

c. La Precordillera Oriental

Siguiendo hacia la derecha, la tercera franja es una zona montañosa que comienza en la Sierra Baguales, y que no supera los 1.200 m.s.n.m. Los valles que se formaron luego de la retirada del hielo al término de la última glaciación, están rellenos con sedimentos de estos glaciares así como también se han agregado los sedimentos que arrastran los ríos y lagunas. Como en general son laderas de cerros, los suelos son delgados y no superan los 30 cm de espesor, por lo que se erosionan fácilmente; esto significa que bajo los 30 cm está la roca,

así que las raíces de los árboles sólo pueden extenderse superficialmente, lo que provoca la fácil caída de aquellos árboles sobremaduros con el viento. El clima aquí es más continental, con fluctuaciones de temperatura entre los 5 y 8 °C, según el área, ya que las temperaturas y precipitaciones locales varían notablemente en distancias cortas, dependiendo básicamente de la altitud y de la cercanía a la Cordillera Patagónica. En esta franja encontramos bien establecido el ecosistema de Bosque Caducifolio o Deciduo de Magallanes, en donde encontramos poblaciones con predominancia de lenga o de ñirre dependiendo de las mejores condiciones de crecimiento para uno u otro en determinado lugar; y de la humedad de ciertas áreas, donde se encontrarán asociados a otras especies de árboles como el coigüe, canelo y el ciprés de las Güaitecas, o se presentan pequeños bosques (bosquetes) con dominancia de estos últimos, acompañados del notro o ciruelillo (*Embothrium coccineum)* y leñadura (*Maytenus magellanica*), entre otros. Los estratos arbustivos y herbáceos se desarrollan principalmente en los claros y bordes de estos bosques, en donde aparecen arbustos como el maytén enano (*Maytenus disticha*), la zarzaparrilla y el michay; mientras que en los lugares más húmedos podemos encontrar que el estrato herbáceo está dominado por la frutilla del diablo (*Gunnera magellanica*). Los musgos y hepáticas son menos abundantes que en el archipiélago. La fauna que encontramos en este ecosistema es muy similar a la anterior, con cachañas, los tres carpinteros, tordos etc. Además en las áreas montañosas cercanas a una vegetación más abierta, es común ver a los cóndores, a veces en grandes grupos. Entre los mamíferos está el chingue (*Conepatus chinga chinga*), el zorro culpeo, y el puma. En las áreas boscosas de Tierra del Fuego no hay huemules, ya que su límite de distribución es la Península de Brunswick, pero encontramos a los guanacos (*Lama guanicoe*).

d. La Estepa Patagónica

Extensa formación vegetacional que se encuentra tanto al norte como al sur del Estrecho de Magallanes, corresponde a un clima con precipitaciones inferiores a los 500 mm, típicas del sector oriental a la Cordilleras Patagónica. Su fisionomía es homogénea, predominando en extensas superficies un paisaje vegetal de arbustos, hierbas cespitosas y gramíneas en mechón. Esta área ha sido fuertemente afectada por el pastoreo, que provoca la regresión de las gramíneas en favor de los arbustos. La especie representativa predominante en la mayoría de la comunidades existente en esta área es el coirón (*Festuca gracillima*). En la fauna de la Estepa Patagónica las especies que principalmente destacan son el guanaco (*Lama guanicoe*) y el ñandú (*Pterocnemia pennata*). También el caiquén (*Chloephaga picta*), caranca (*C. hybrida*), queltehue (*Vanellus chilensis*), bandurria (*Theristicus caudatus*), carancho o traro (*Caracara plancus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), cernícalo (*Falco sparverius*), águila (*Geranoaetus melanoleucus*), aguilucho (*Buteo polyosoma*), vari (*Circus*

cinereus), peuquito (*Accipiter bicolor*) y cóndor (*Vultur gryphus*), también el puma (*Puma concolor*), chingue y zorro gris o chilla (*Lycalopex griseus*). En ambientes de bosque sobresale la cachaña (*Enicognathus ferrugineus*), tucúquere (*Bubo virginianus*), chuncho (*Glaucidium nanum*), carpinterito (*Picoides lignarius*), carpintero negro (*Campephilus magellanicus*), zorzal (*Turdus falcklandii*), tordo (*Curaeus curaeus*), y cometocino patagónico (*Phrygilus patagonicus*). En ríos y cuerpos de agua dulce es muy frecuente la presencia de taguas (*Fulica leucoptera*), flamenco (*Phoenicopterus chilensis*), caiquén, pidén (*Rallus sanguinolentus*) y patos de varias especies, entre ellas jergón chico (*Anas flavirostris*), jergón grande (*Anas georgica*), real (*Anas sibilatrix*), cuchara (*A.platalea*), juarjual *(Lophonetta specularioides*), rana de pico ancho (*Oxyura ferruginea*) y cortacorrientes (*Merganetta armata*).

- Activos Ambientales

Los Activos Ambientales identificados por el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) de la Región de Magallanes y Antártica Chilena elaborado por el Gobierno Regional el año 2014 los define como todos aquellos recursos existentes en el medio ambiente, que presentan un valor ambiental intrínseco, lo que proporciona potencial y beneficio ambiental a un territorio determinado. Dentro de los Activos Ambientales considerados en el PROT se encuentran: todas las áreas de conservación de la biodiversidad (áreas con protección normativa, áreas de SNASPE y áreas de protección ambiental privadas), áreas de recarga acuífera (glaciares), suelos con potencial agrícola (clases de suelo tipo III y IV en la Región), sectores con potencial de energía renovable no convencional mareomotriz (ERNC-M) y además se consideró el Patrimonio Cultural existente a través de los Sitios Arqueológicos y Áreas de Desarrollo Indígena.

La conservación de la diversidad biológica o biodiversidad, consiste en la protección y manejo de los distintos ecosistemas, ritmo y evolución de estos, incluyendo la mantención de las especies, la conservación de su diversidad genética, y de las estructuras y procesos ecológicos que la componen.

El principal instrumento de conservación a nivel mundial son las áreas protegidas y en Chile el mayor porcentaje de territorio es protegido por el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) representadas por Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales, las cuales son administradas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

La Región de Magallanes y Antártica Chilena es una de las regiones con mayor superficie de protección por el SNASPE, alcanzando el 59% de la superficie regional, es decir 7.693.770 ha., y el 53% del SNASPE a nivel nacional, conformando el principal porcentaje de superficie de Activos Ambientales de la Región.

De las áreas Silvestres Protegidas en la Región están representados por 6 Parques Nacionales, 3 Reservas Nacionales y 3 Monumentos Naturales, los cuales son los siguientes y se pueden visualizar en la tabla a continuación.

Tabla 4-41 Superficie Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado Regional en Magallanes

SNASPE	Superficie Ha
Parque Nacional Alberto D 'Agostini	1.460.000
Parque Nacional Bernardo O' Higgins	3.525.901
Parque Nacional Cabo de Hornos	63.093
Parque Nacional Pali Aike	5.030
Parque Nacional Torres del Paine	181.414
Parque Nacional Yendegaia	111.832
Reserva Nacional Alacalufes	2.313.875
Reserva Nacional Laguna Parrillar	18.814
Reserva Nacional Magallanes	13.500
Monumento Natural Cueva del Milodón	189
Monumento Natural Laguna de Los Cisnes	25
Monumento Natural Los Pingüinos	97
Superficie Total SNASPE	7.693.770

Fuente: CONAF, 2015.

Dentro del SNASPE, y en particular dentro de los Parques Nacionales de Magallanes el tipo de uso más protegido son las Nieves y Glaciares con un 57,2%, luego se encuentran los Bosques con un 49,0%. Cerca de la mitad de la superficie nacional de Praderas y Matorrales dentro de los Parques Nacionales se ubica en la Región con un 27,3%.

Junto a ello, la Región concentra la mayor superficie protegida del país de Humedales, Áreas desprovistas de vegetación y Nieves y Glaciares con un 70,2%, 57,3% y 56,5% del total de cada uno respectivamente. También en la Región se encuentra el 29,0% de la superficie de bosque protegido del país. Lo que cobra real importancia desde el punto de vista de la protección como una de las vocaciones a nivel regional.

La mayor superficie de Reservas del país está representada con un 42,1% del total. El uso más importante corresponde a Bosque, cuya superficie se concentra en la Región con un

58,8% del total. Los Humedales están reunidos principalmente también en la Región con un 55,6% del total de este uso. La categoría Nieves y Glaciares dentro de las reservas se concentran en esta Región y la de Aisén, con un 57,5% y un 22,0% respectivamente.

Pero además del SNASPE, la Región de Magallanes contiene una gran variedad de figuras de protección públicas y privadas, tanto a nivel nacional como internacional, las cuales se citan a continuación:

- Humedal de Bahía Lomas, con 58.946 ha, ubicada en la comuna de Primavera, en Tierra del Fuego. Geográficamente, la bahía se encuentra comprendida entre Punta Catalina (42N 5761510 – 431350 UTM) por el este y Punta Anegada (42N 5761038 - 500000 UTM) por el oeste. Es importante señalar que debido a su ubicación geográfica, Bahía Lomas posee influencia directa del océano Atlántico por lo cual posee características faunísticas y florísticas únicas, si se compara con otras bahías del litoral chileno. Es considerada como un área de alto valor ecológico y ambiental.

- Reserva de la Biósfera Torres del Paine, que tiene al Parque Nacional Torres del Paine (181.414 ha.) como zona núcleo, y Reserva de la Biósfera Cabo de Hornos con 1.523.093 ha que consideran al Parque Nacional Cabo de Hornos y Parque Nacional Alberto D'Agostini en la comuna de Cabo de Hornos.

- Bienes Nacionales Protegidos: Isla Rupert (46,93 ha. en comuna de Punta Arenas), Río Batchelor (24.124,43 ha. en comuna de Punta Arenas), Isla Carlos III (6.482,19 ha. en comuna de Punta Arenas), Punta Sedger (14,52 ha. en comuna de Punta Arenas), Lote 7 Río Paralelo (15,347 ha. en comuna de Timaukel), Río Serrano Milodón (44,3 ha. en comuna de Natales), Cabo Froward (9.888,54 ha. en comuna de Punta Arenas), Río Robálo Navarino (5.196,24 ha. en comuna de Cabo de Hornos), Isla Madre de Dios (123.668,3 ha. en la comuna de Natales), Humedal Tres Puentes (16,42 ha. en comuna de Punta Arenas), Islas San Idelfonso (37,55 ha. en la comuna de Cabo de Hornos), y Omora (405,91 ha. en la comuna de Cabo de Hornos), Islas Diego Ramírez (79,17 ha. en la comuna de Cabo de Hornos).

- Áreas de protección ambiental no normadas, se encuentran las áreas protegidas privadas, dentro de las cuales destaca el Parque Karukinka, administrado por Wildlife Conservation Society, con aproximadamente 298.000 ha. en Tierra del Fuego, y Fundación Yendegaia, The Conservation Land Trust, con dos áreas protegidas "Cabo León" en Isla Riesco con una superficie de 26.000 ha y "Yendegaia" 38.000 ha, la cual recientemente pasó a ser parte del SNASPE.

La totalidad de áreas protegidas terrestres mencionadas alcanzan al 63% de la Región de Magallanes, pero también es importante mencionar que dentro del territorio se encuentra el Parque Marino Francisco Coloane, primer Parque Marino de Chile, y el Área Marina y Costera Protegida del mismo nombre.

Además, la Región tiene una alta presencia de nieves y glaciares, siendo el más importantes el "Campo de Hielo Patagónico Sur", los que en la Región representan un alto potencial ambiental, como áreas de recarga de acuífero, reguladores ambientales y por otra parte un importante potencial de desarrollo turístico. Su superficie en la Región alcanza 1.197.720 ha aproximadamente representando el 52,7% de las reservas de nieves y glaciares a nivel país.

La cuenca costera Seno Andrew/Río Hollemberg (zona 1) es parte del Parque Nacional Torres del Paine, correspondiendo 7315 km^2 de superficie de área silvestre protegida, siendo uno de sus conflictos la constante tensión entre las actividades de turismo y pesca artesanal, junto con las actividades acuícolas. La cuenca costera Islas Río Hollemeberg/Laguna Blanca (zona 1) parte de ella se encuentra dentro de la Reserva Nacional Alacalufes, en la Península Muñoz Gamero, siendo 3.005 Ha de área silvestre protegida.

La cuenca costera Laguna Blanca/Estrecho de Magallanes (zona 2), es parte de la Reserva Nacional Magallanes y de la Reserva Nacional Laguna Parrillar, siendo 408 km^2 de área silvestre protegida. Uno de sus problemas o conflicto es la lejanía que tiene Laguna Blanca y San Gregorio de la capital Provincial, y la poca presencia de servicios públicos y su oferta. La cuenca Vertiente del Atlántico (zona 1) es parte del Parque Nacional Pali Aike, siendo 54 km^2 de área silvestre protegida.

La cuenca Tierra del Fuego (zona 3) es parte del Parque Nacional Alberto D´Agostini, Sitio RAMSAR Bahía Lomas y Parque Privado Karunkinka. Siendo 7.753 km^2 de área silvestre protegida. Las dificultades de este territorio dicen relación con la lejanía en relación a la capital regional, la poca conectividad, una amplia superficie de territorio en relación a la cantidad de habitantes, y a la baja presencia del Estado y sus servicios. La cuenca Territorio Antártico (zona 3) es parte del Parque Nacional Alberto D´Agostini, Parque Nacional Cabo de Hornos y Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos. Siendo 5.903 km^2 de área silvestre protegida. Su principal problema es el aislamiento, la baja conectividad, poca presencia de servicios públicos.

De los suelos con potencial agrícola, en la Región solo existen suelos con capacidad de uso tipo III, con una superficie de 706.860 ha, y uso tipo IV, con una superficie de 1.460.705 ha, los cuales están categorizados como parcialmente para el desarrollo agrícola, existiendo primordialmente en la Región en sectores de planicies en la parte norte de Tierra del Fuego.

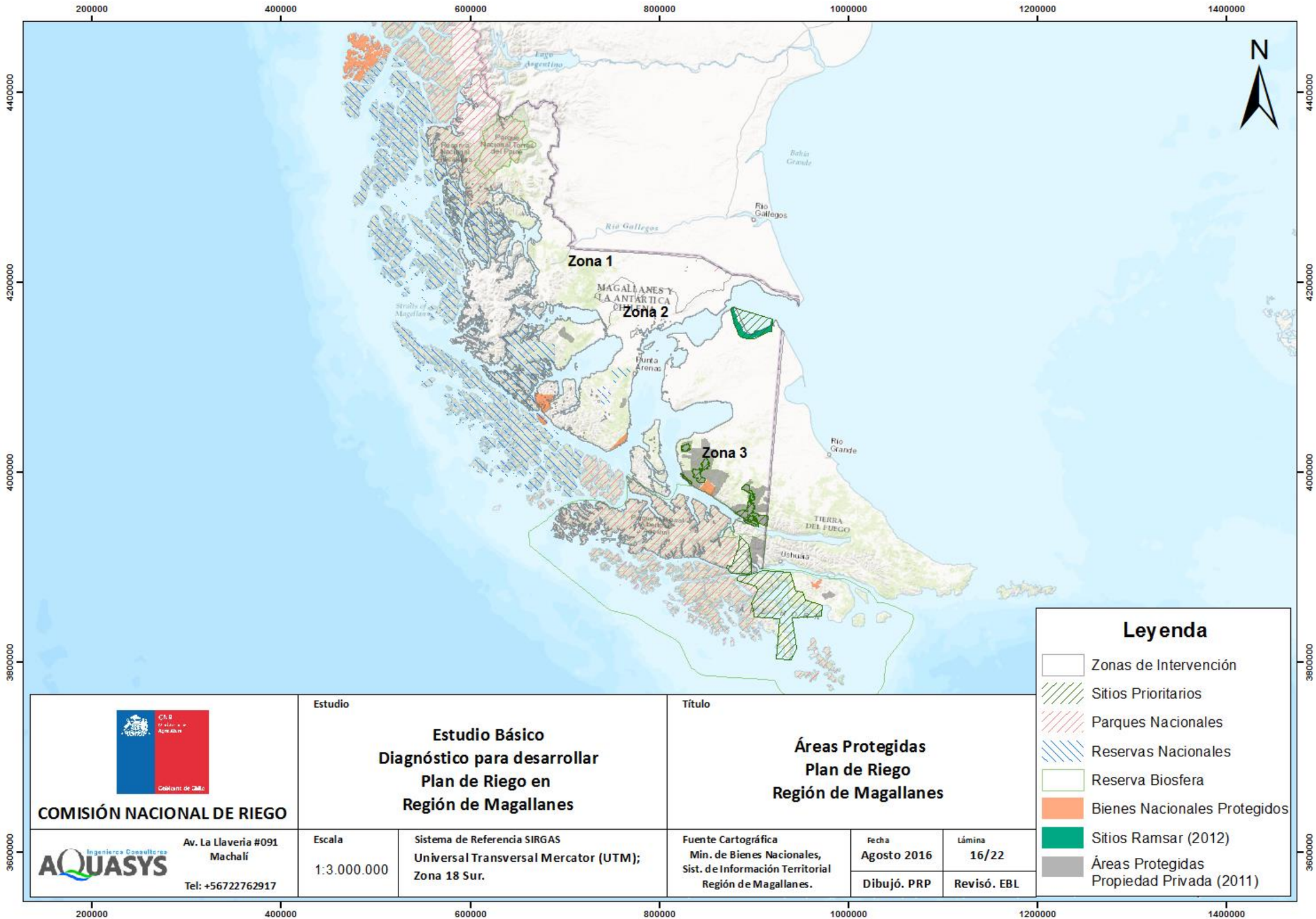


Figura 4-39 Áreas Protegidas de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. (Fuente. Ministerio de Bienes Nacionales y SIG Magallanes)

- Conflictos Ambientales

Siguiendo lo realizado por el PROT, se consideraron las problemáticas ambientales de la Región como los Pasivos Ambientales identificados en la zona.

Son considerados Pasivos Ambientales todas aquellas situaciones ambientales que son generadas por el hombre en el pasado y con deterioro progresivo en el tiempo, representando actualmente un riesgo al ambiente y la calidad de vida de las personas. Un pasivo ambiental puede afectar la calidad del agua, el suelo, el aire, y los ecosistemas deteriorándolos. Estos han sido generalmente producidos por las actividades del hombre, ya sea por desconocimiento, negligencia, o por accidentes, a lo largo de su historia.

El PROT de la Región de Magallanes identificó como Pasivos Ambientales las siguientes variables: sitios contaminados, suelos erosionados (categoría severa y muy severa), canteras, extracción de áridos y pozos.

Respecto a la problemática ambiental de los suelos erosionados presentes en la Región, se basó en la información base del Sistema de Información Geográfica la cual cuenta con información fuente del SAG. Cabe mencionar que la información de los sectores erosionados a nivel regional, se circunscribe sólo para algunas secciones de la Región, sectores asociados primordialmente a las Pampas Patagónicas, de las comunas de Natales, Laguna Blanca, Río Verde, San Gregorio, Punta Arenas, Primavera, Porvenir y Timaukel, las que han sido categorizadas como suelos con Erosión Severa y muy Severa.

Las comunas con mayor incidencia de esta problemática ambiental en sus territorios, son Timaukel, Porvenir, San Gregorio y Laguna Blanca, lo cual está directamente relacionado a la vocación pecuaria de estas comunas, lo que ha provocado históricamente la erosión de sus suelos por la intervención que genera la actividad económica través del sobrepastoreo.

A continuación listado de suelos con potencial presencia de contaminantes identificados por la SEREMI de Medio Ambiente.

Tabla 4-42 Sitios con Suelos Potencial Presencia de Contaminantes (Fuente: Seremía de Medio Ambiente)

N°	Comuna	Nombre	Población a < de 2km	Población >2 a <3km	Ecosist. Hídrico para agua potable	Ecosist. Hídrico para otros usos	Uso de suelo agrícola recreacional indust/com	Ecosistemas sensibles	Clasificación
1	Punta Arenas	Prolongación Pedro Aguirre Cerda	x		x	x	x		Alta prioridad
2	Punta Arenas	Río de la Mano	x		x	x	x		Alta prioridad
3	Punta Arenas	Cantera ruta 9 norte		x		x	x		Mediana prioridad
4	Natales	Prolongación Santiago Bueras	x	x		x	x		Alta prioridad
5	Natales	Camino Isabel Riquelme		x	x	x	x		Mediana prioridad
6	Punta Arenas	Barrio Industrial lote fiscal 29					x		Alta prioridad
7	San Gregorio	Terreno municipal	x				x		Alta prioridad
8	Punta Arenas	Terreno municipal			x		x		Mediana prioridad
9	Cabo de Hornos	Terreno Municipal				x			Mediana prioridad
10	Porvenir	Terreno municipal	x			x	x		Alta prioridad
11	Puerto Natales	Terreno municipal					x		Moderada prioridad
12	Torres del Paine	Terreno municipal	x		x	x	x	x	Alta prioridad

N°	Comuna	Nombre	Población a < de 2km	Población >2 a <3km	Ecosist. Hídrico para agua potable	Ecosist. Hídrico para otros usos	Uso de suelo agrícola recreacional indust/com	Ecosistemas sensibles	Clasificación
13	Primavera	Terreno municipal	x		x	x	x		Alta prioridad
14	Timaukel	Terreno privado	x			x	x		Alta prioridad
15	Punta Arenas	Cutter Cove						x	Baja prioridad
16	Puerto Edén	Isla Salamandra	x					x	Alta prioridad
17	Puerto Edén	Isla Salamandra	x					x	Alta prioridad
18	Puerto Edén	Isla Salamandra	x					x	Alta prioridad
19	Punta Arenas	Cemento melón	x				x		Alta prioridad
20	Cabo de Hornos	Botadero de residuos						x	Baja prioridad

Respecto de las canteras, extracción de áridos y pozos lastreros, existen 18 en la Región, los cuales el PROT identificó a través de los datos obtenidos del Servicio de Evaluación Ambiental, es decir, son todos aquellos que han entrado al Sistema de Evaluación, pudiendo existir otros que no han sido identificados. Sería de importancia poderlos identificar para una adecuada gestión ambiental de éstos en el mediano plazo.

Tabla 4-43 Canteras y Pozos lastreros, presentes en la Región

Nombre	Comuna	Titular
Extracción de áridos La Chimba	Porvenir	Serviaustral Ltda.
Extracción mecanizada de áridos El Rebenque	Punta Arenas	Serviaustral Ltda.
Aplicación cantera Lofer	Punta Arenas	Lobos e Fernández Ltda
Cantera II – Río Seco	Punta Arenas	Maqsa Austral S.A.
Pozo lastrero Alegría - Hermosilla	Punta Arenas	Maqsa Austral S.A.
Pozo lastrero Alegría – (e-seia)	Punta Arenas	Maqsa Austral S.A.
Empréstito de material de terraplén y áridos para hormigón (e-seia)	Natales	Constructora BCF S.A.
Declaración de impacto ambiental pozo lastrero Santa Rita	Punta Arenas	Maqsa Austral S.A.
Pozo lastrero Muñiz II (e-seia)	Punta Arenas	Maqsa Austral S.A.
Extracción de áridos sector Los Calafates (e-seia)	Punta Arenas	Giovanna Ignacia Kingma Lisboa
Posto lastrero Ojo Bueno	Punta Arenas	Constructora Salfa S.A.
Pozo lastrero Vásquez	Punta Arenas	Osvaldo Vásquez Rubilar
Pozo lastrero Muñiz	Punta Arenas	Constructora Salfa S.A.
Cantera II de constructora Salfa S.A.	Punta Arenas	Constructora Salfa S.A.
Extracción de áridos para diversos emprendimientos de la construcción en la comuna de Punta Arenas	Punta Arenas	Miguel Luis Serka Romero
Complejo de Industrias para la construcción de cantera VIlicic	Punta Arenas	Constructora Vilicic S.A
Regularización plantas de hormigón	Punta Arenas	Constructora Vilicic S.A
Perforación de pozos de exploración y exploitación de hidrocarburos en T. del Fuego	San Gregorio – Primavera - Porvenir	Enap - Magallanes

(Fuente: http://www.sea.gob.cl/)

De las problemáticas ambientales transversales en la Región, podemos decir que la corta ilegal del bosque nativo, está asociada primordialmente a sectores de asentamientos no establecidos de pescadores artesanales, los cuales ocupan este recurso para mejoras en su habitabilidad estacionaria en el lugar. Como problemática ambiental en la Región, se ve más bien poco visibilizada, ya que ocurre en sectores con escaso o nulo acceso por parte de la población en general. Siendo uno de los desafíos el catastro e identificación de estos lugares para una posterior gestión de esta problemática ambiental.

Otro conflicto permanente en la Región son los temas medioambientales que preocupan a la comunidad cercana a la explotación minera de carbón, al ser altamente contaminante e impactante a nivel paisajístico, dos casos emblemáticos corresponden a Río Verde y Natales, donde existen permanentes movilizaciones para manifestar el descontento con esta práctica en la Región.

La contaminación por plástico, es una problemática generalizada a nivel regional, lo cual está asociado a una contaminación tanto visual como ambiental. Esto se debe primordialmente a la no disposición adecuada de este tipo de residuos en lugares no autorizados, situación que se ve acrecentada por la variable viento presente en la Región, lo que provoca el arrastre de este tipo de material con mayor facilidad, y depositado naturalmente en diversos lugares de la ciudad y del territorio regional.

Conflicto ambiental por DAA del Río de Las Chinas

Este conflicto es importante de mencionar debido a que es un problema que merma directamente el desarrollo del riego y la producción agropecuaria de la Zona de Influencia 1. Tiene que ver directamente con los DAA concedidos para el Río de Las Chinas, presente en la cuenca costera Seno Andrew/Río Hollemberg (ZI1).

Existen cuatro DAAs concedidos en el río, dos corresponden a un privado, en la Estancia 3ª Barranca a nombre de Teresa Prieto Cabrie, y los otros están bajo la gestión de DOH. Este servicio los tiene concedidos y los resguarda en función del Tratado Internacional de Reservas de la Biósfera, ya que el Río delas Chinas tributa al Lago Toro y éste a su vez descarga al Río Serrano, ambos en el Parque Nacional Torres del Paine, declarado Reserva de Biósfera por las Naciones Unidas.

Los ganaderos cuyas estancias se encuentran cerca del río, o simplemente el río pasa por sus predios, se ven imposibilitados de solicitar estos Derechos, ya que el río técnicamente se encuentra agotado de Derechos de Aprovechamiento permanentes, y como se ha presentado en el presente informe, la infraestructura de acumulación de agua presente en la Región es escasa.

La solución pasa por una mejor comprensión del Código de Aguas por parte de los afectados, falta coordinación entre los Servicios Públicos como DOH, DGA y CNR que puedan hacer pública esta información y explicar a la ciudadanía y en particular a los interesados el porqué de esta situación. Otra forma de solucionar el problema, es realmente cuantificar cuál es el impacto del Río de las Chinas sobre el Lago Toro, y a su vez cuánto de este caudal realmente

termina en el Río Serrano. Esta información no existe en la Región y es altamente recomendable que se hagan estos estudios, ya que el potencial de desarrollo de la ribera del Río de las Chinas es muy alto.

A continuación, en las siguientes figuras se observan los Mapas de Pasivos Ambientales, identificado y catastrados a nivel regional, por cada zona de influencia.

De los Pasivos Ambientales representados en el mapa (Figura 4-40), se puede inferir que existen 20 Sitios contaminados en la Región, los que están asociados principalmente a basurales, vertederos autorizados y micro basurales (MMA, 2013), los que fueron catastrados e identificados por la Seremi de Medio Ambiente a través de la Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes, y los cuales se categorizaron de acuerdo a la existencia de las variables a continuación representadas en la tabla, por Alta, Mediana, Moderada y Baja Prioridad.

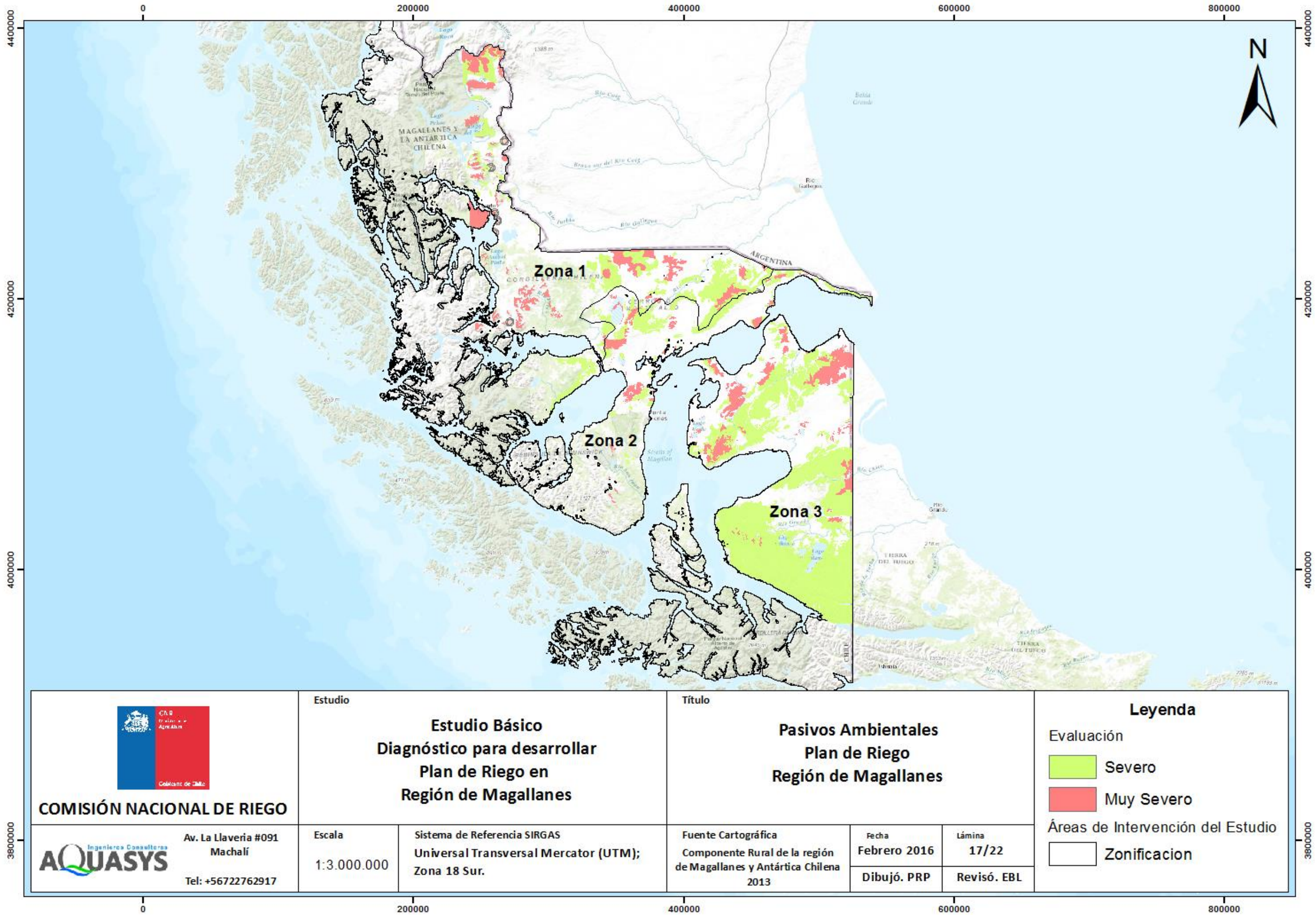


Figura 4-40 Mapa de Pasivos ambientales identificados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena por Zona de Intervención. (Fuente¨ Componente Rural de la Región de Magallanes y Antártica Chilena¨, 2013)

4.2.3 Caracterización Agroproductiva

Para llevar a cabo este informe se recopiló información del VI Censo Nacional Agropecuario, 1996-1997 y del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal del año 2006-2007. Ambos censos, proporcionan información secundaria comparable para la actualización del número y características de explotaciones agropecuarias y forestales de las áreas de influencia definidas para este diagnóstico. Claramente, entregan información detallada por comuna especificando número y superficie; e información que caracterice a las explotaciones agropecuarias y forestales, en lo que respecta a resultados operacionales, capacidad productiva, superficie sembrada y plantada, producción y rendimiento de cultivos anuales, además de las características de los integrantes del hogar del productor.

Además de los Censos, se utilizó información del estudio "Análisis de Competitividad del sector Hortofrutícola de la Región de Magallanes y Antártica Chilena" 2015 elaborado por el Ministerio de Agricultura y facilitado por la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de Magallanes y Antártica Chilena, donde se obtuvo una caracterización actualizada de la oferta productiva en relación a la disponibilidad y variedad de productos hortofrutícolas, los costos asociados a la producción y una descripción de los productores y los factores críticos que determinan la competitividad del rubro.

La información analizada tanto a nivel comunal como a nivel de zona de influencia (zi) se recopiló del Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 realizado por la Dirección Regional de Planeamiento MOP, Región de Magallanes y Antártica Chilena, que establece una carta de navegación al 2021 en temas de infraestructura y gestión de los recursos hídricos de la Región.

4.2.3.1 Caracterización de las explotaciones agropecuarias

Las superficies de las explotaciones agropecuarias de las zonas de influencias de este diagnóstico (Última Esperanza, Magallanes y Tierra del Fuego) corresponden a 5.198.464,2 hectáreas, según el VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal, 2007. Al comparar esta superficie con el Censo Agropecuario anterior (1997) se observa un aumento de un 26%, correspondiente a 1.352.882,85 hectáreas. Las explotaciones forestales, en cambio, muestran una fuerte disminución de un 85% que concuerda con el aumento de las explotaciones agropecuarias antes mencionado.

Tabla 4-44 Variación de superficie de explotaciones silvoagropecuarias entre los años 1997 y 2007, por zona de influencia.

Zonas	Explotaciones censadas (Ha)		Diferencia	Explotaciones agropecuarias (Ha)		Diferencia	Explotaciones forestales (Ha)		Diferencia
	1997	2007		1997	2007		1997	2007	
1	1.468.580,7	1.345.450,1	-8,4%	699.315,7	1.307.400,5	87,0%	769.265,0	38.049,6	-95,1%
2	2.144.101,8	2.242.416,7	4,6%	1.739.118,7	2.051.011,8	17,9%	404.983,1	191.404,9	-52,7%
3	1.853.705,7	1.843.176,9	-0,6%	1.407.147,0	1.840.051,9	30,8%	446.558,7	3.125,0	-99,3%
Total	5.466.388,2	5.431.043,7		3.845.581,4	5.198.464,3		1.620.806,8	232.579,5	

Fuente: Elaboración propia en base a Censos Agropecuarios 1997 y 2007

En cuanto al tamaño de las explotaciones agropecuarias en las zonas de influencia, se observa que excluyendo las explotaciones forestales, el 45% tiene superficies mayores a 200 hectáreas y el 39% se concentra superficies menores a 10 hectáreas. Solo el 15% se concentra en superficies intermedias mayores a 10 y menores a 200 hectáreas.

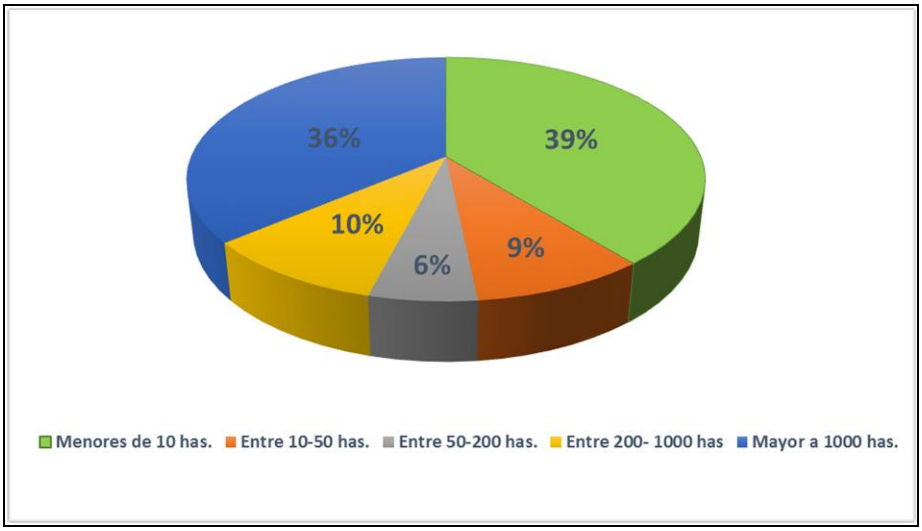


Figura 4-41 Tamaño Explotación Agropecuaria en ZI
Fuente: Elaboración propia en base a Censo Agropecuario 2007.

Al analizar por zona de influencia, se observa que en la zona 1 correspondiente a la provincia de Ultima Esperanza, hay mayor concentración de explotaciones con superficies menores a 10 hectáreas, específicamente en la comuna de Puerto Natales donde existe gran parcelación de superficies como es el sector de Huertos Familiares. Además, las explotaciones agropecuarias de esta zona de influencia concentran superficies superiores a 200 hectáreas, especialmente en la comuna de Torres del Paine.

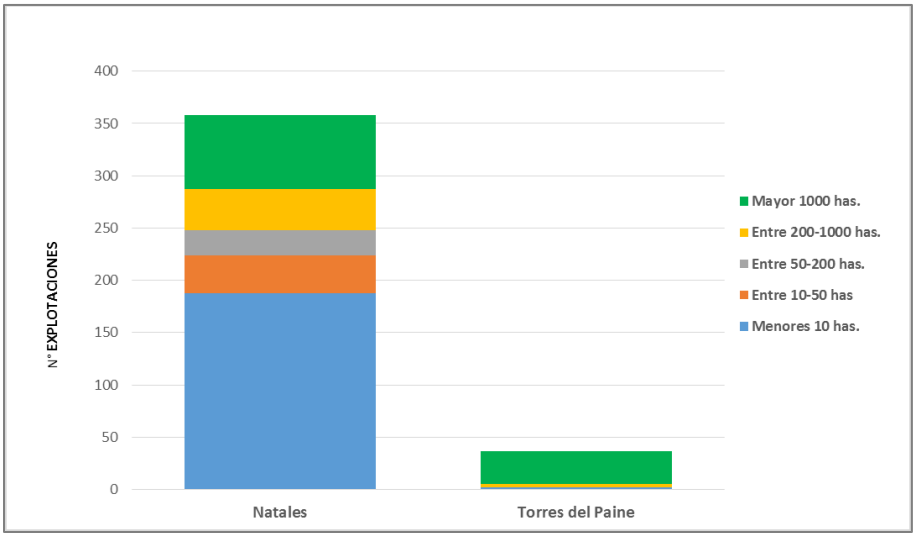


Figura 4-42 Tamaño de explotación para zona de influencia 1.
Fuente: Elaboración propia en base a Censo Agropecuario 2007.

En la zona de influencia 2, inserta en la Provincia de Magallanes, la mayoría de las explotaciones agropecuarias presenta superficies menores a 10 hectáreas, específicamente en la comuna de Punta Arenas, donde existe gran cantidad de parcelaciones de 0,5 hectáreas en la periferia de la ciudad. Las comunas de Laguna Blanca, Rio Verde y San Gregorio, concentran explotaciones ganaderas con superficies superiores a 200 hectáreas.

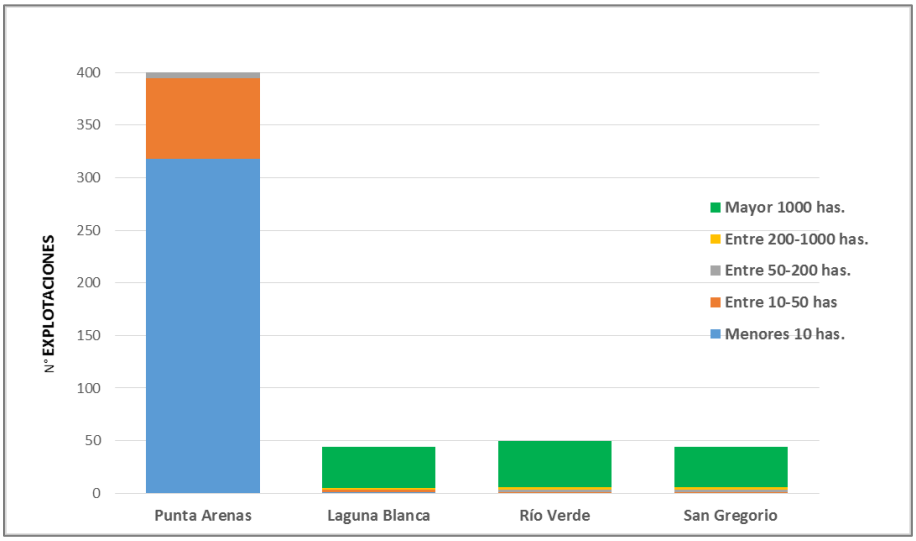


Figura 4-43 Tamaño de explotación por zona de influencia 2 (Fuente: Elaboración propia en base a Censo Agropecuario 2007)

La Provincia de Tierra del Fuego, que representa la zona de influencia 3, concentra explotaciones agropecuarias de tamaño superiores a 200 hectáreas, especialmente en las

comunas de Primavera y Timaukel donde solo existen explotaciones ganaderas. Porvenir tiene un porcentaje menor de explotaciones entre 10 y menores de 200 hectáreas.

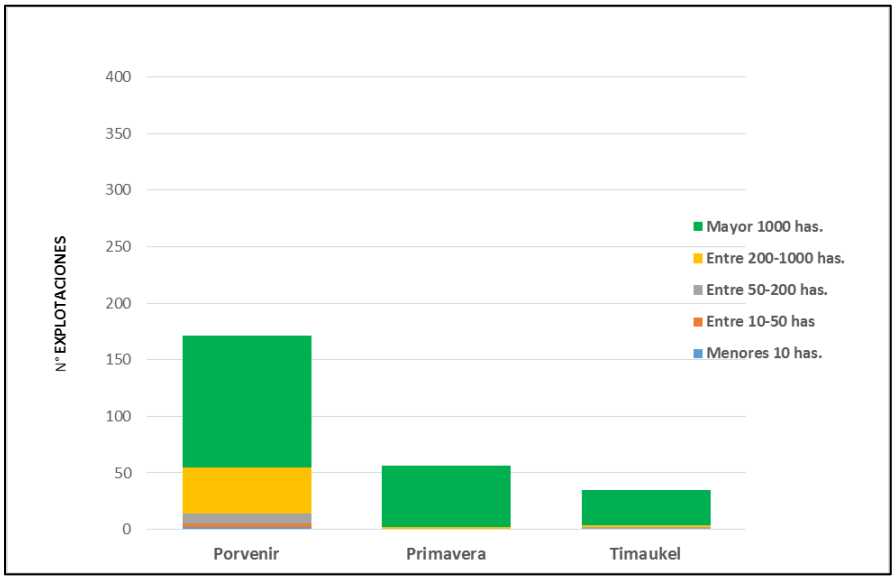


Figura 4-44 Tamaño de explotación por Zona de influencia 3 (Fuente: Elaboración propia en base a Censo Agropecuario 2007)

4.2.3.2 Tipo de cultivo y su distribución

La Región de Magallanes y Antártica Chilena abarca el 0,2% de la superficie nacional dedicada a los rubros silvoagropecuario. Específicamente en las zonas de influencia consideradas en el PGR, corresponden a 5.431.043,7 hectáreas según el Censo Agropecuario y Forestal de 2007, siendo su uso principal el cultivo de plantas forrajeras con el 96,1% del total, seguido por leguminosas y tubérculos y hortalizas con 2% y 1% respectivamente. A continuación se presenta un gráfico y una tabla con la información detallada en cuestión.

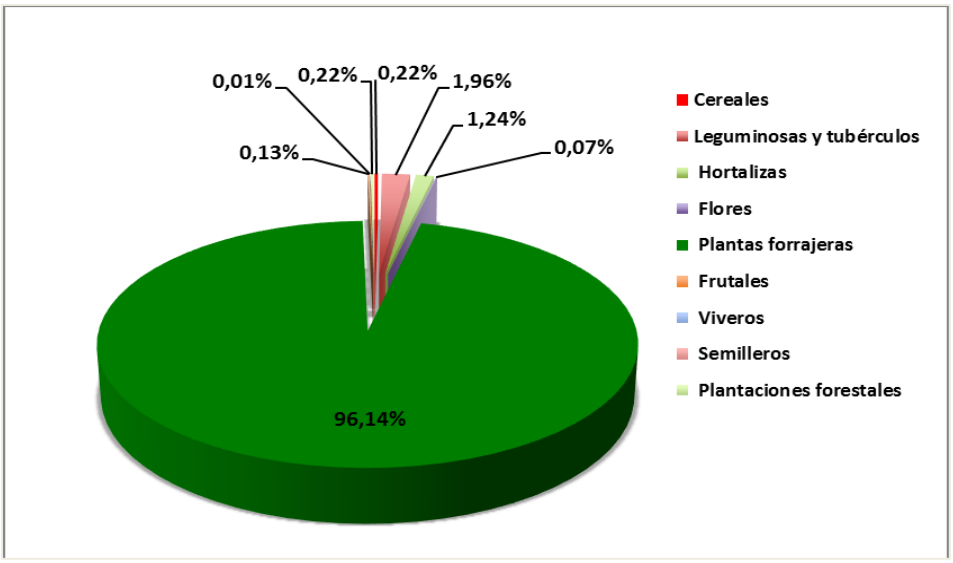


Figura 4-45 Distribución porcentual de cultivos en las zonas de influencia del PGR (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007)

Tabla 4-45 Tipo de cultivos en zonas de influencia de PGR y su participación porcentual en el país

Rubro	Región (ha)	Cultivo/Región	País (ha)	Región/País
Forrajeras	6.505,5	96,1%	513.190,8	1,3%
Leguminosas y tubérculos	133,0	2,0%	71.389,6	0,2%
Hortalizas	84,3	1,2%	95.953,7	0,1%
Plantaciones forestales	16,2	0,2%	2.706.038,8	0,0%
Cereales	15,0	0,2%	480.602,6	0,0%
Frutales	8,6	0,1%	310.046,5	0,0%
Flores	4,7	0,1%	2.176,4	0,2%
Viveros	0,7	0,0%	3.103,1	0,0%
Huertos caseros	0,2	0,0%	16.138,2	0,0%
Semilleros y almácigos	0,1	0,0%	42.511,1	0,0%
Cultivos industriales	0,0	0,0%	69.998,0	0,0%
Viñas y parronales	0,0	0,0%	130.440,8	0,0%
Total	**6.768,3**	**100,0%**	**4.441.589,7**	**0,2%**

Fuente: Elaborado por Odepa a partir de información del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal; Odepa - INE, 2007.

Al analizar la situación por zona de influencia, se observa que la participación porcentual de los grandes grupos de cultivos es diferente en cada una de ellas, siendo predominantes las plantas forrajeras, hortalizas y leguminosas y tubérculos en todas las ZI y destacando además frutales con un 0,2% en ZI 1, cereales y flores con 1,4% y 0,37% respectivamente de la superficie de ZI 2 y plantaciones forestales con 1% de total de la superficie de ZI 3.

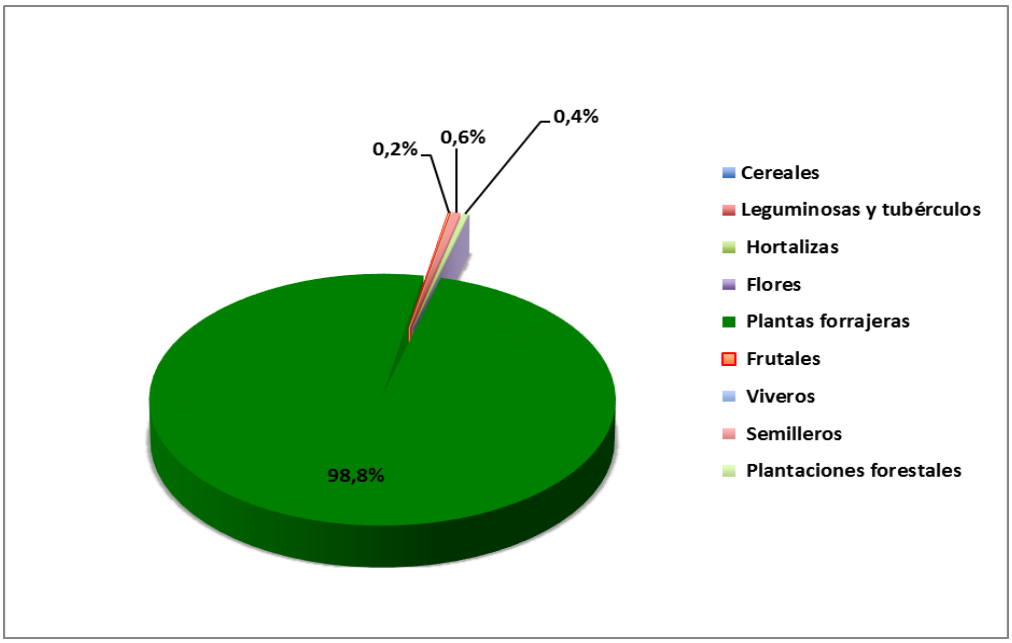


Figura 4-46 Superficie de cultivos por zona de influencia 1 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007)

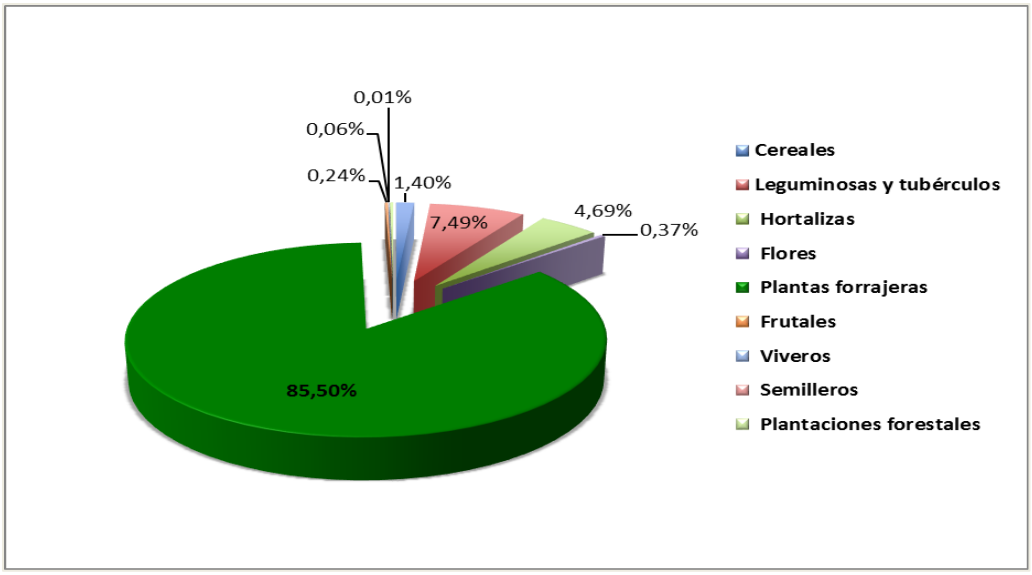


Figura 4-47 Superficie de cultivos por zona de influencia 2 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007)

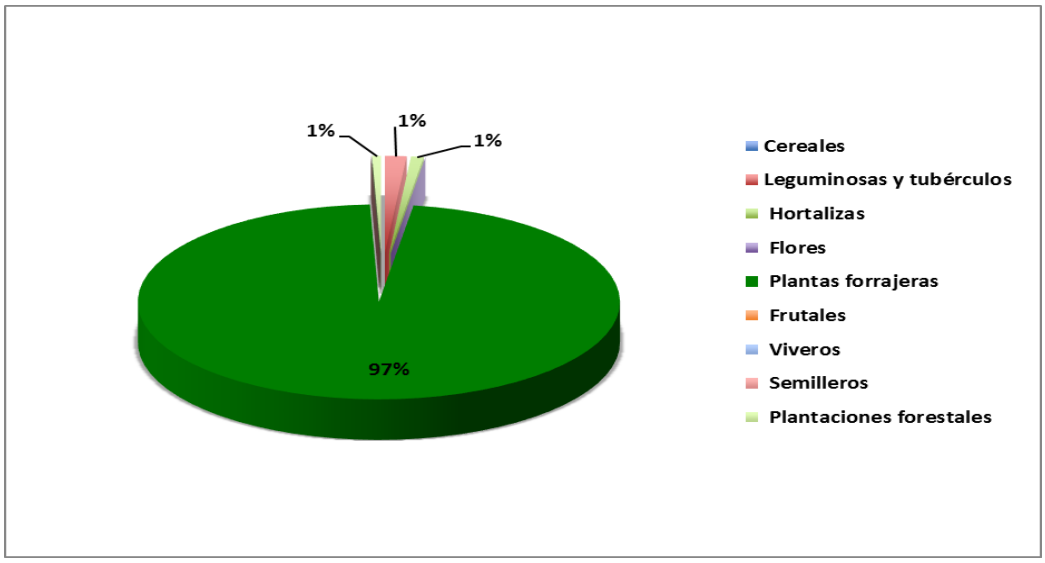


Figura 4-48 Superficie de cultivos por zona de influencia 3 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007)

De acuerdo a la evolución de la situación agrícola entre los Censos Agropecuarios 1997 y 2007, existen variaciones importantes en la superficie de cultivos por ZI. En la ZI 1, hubo disminución de superficie en cultivos de cereales, chacras e industriales y hortalizas, aumentando las superficies de forrajeras y frutales. El caso de las flores, se debe a que en el censo anterior no se contabilizó esta superficie.

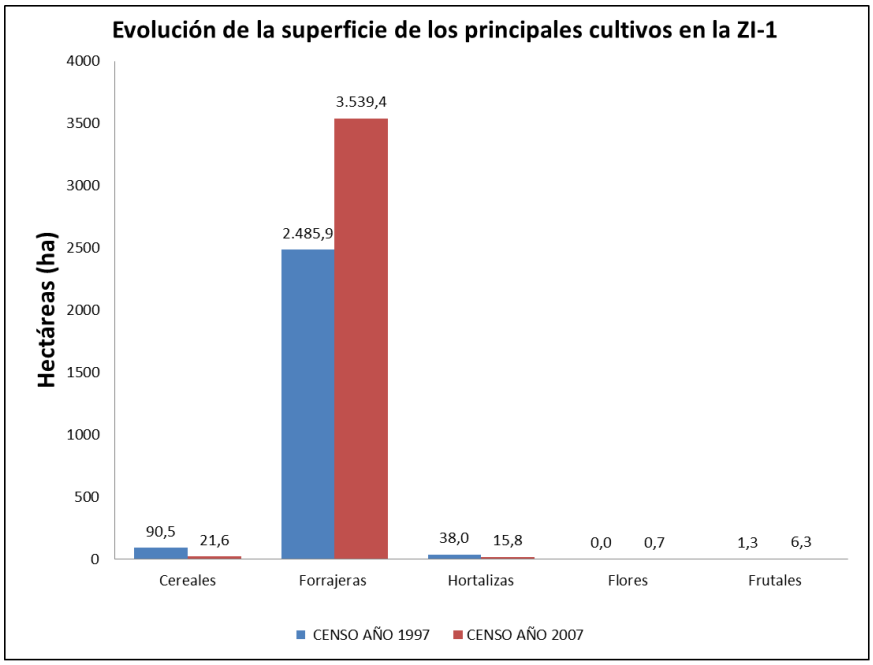


Figura 4-49 Variación superficie de cultivos por zona de influencia 1 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007)

Para ZI 2, disminuyeron las superficies de cultivos como forrajeras, hortalizas y frutales, y aumentaron los cereales y chacras, flores, semilleros y plantaciones forestales.

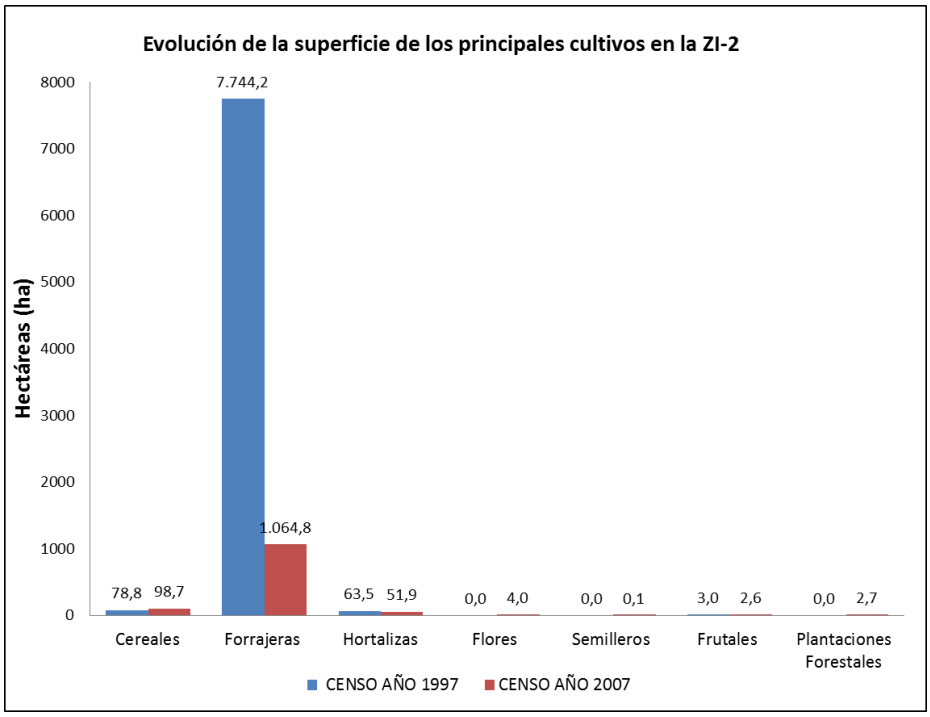


Figura 4-50 Variación superficie de cultivos por zona de influencia 2 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007)

En la ZI 3 disminuyeron superficies de cultivos de cereales y chacras, hortalizas y frutales, aumentando las forrajeras y plantaciones forestales.

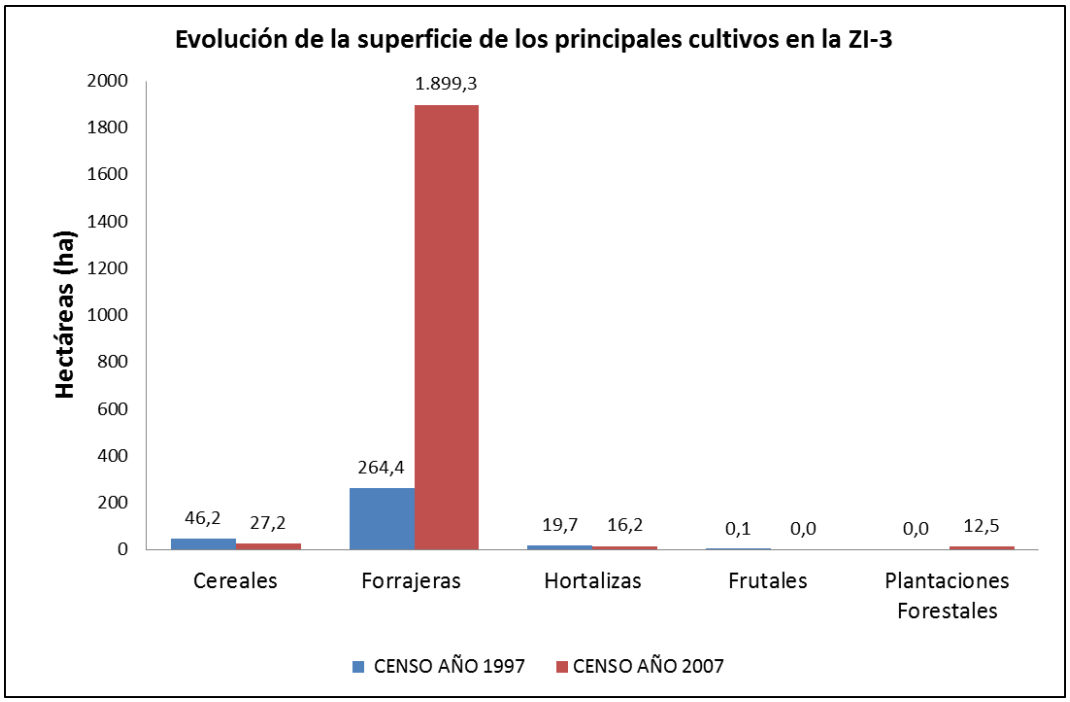


Figura 4-51 Variación superficie de cultivos por zona de influencia 3 (Fuente: Elaboración propia en base Censo Agropecuario y Forestal 2007)

Si bien resulta relevante el análisis de los datos de los Censos Agropecuarios más recientes, el año 2015 la SEREMI de Agricultura de Magallanes realizó el Estudio "Análisis de Competitividad del Sector Hortofrutícola de la Región de Magallanes y Antártica Chilena" (BTA S.A.), en donde es posible analizar datos de la producción frutícola y hortícola, así como efectuar comparaciones -a nivel regional- en relación al año 2007. Dichos datos se presentan a continuación.

Superficie frutícola por especie al año 2015

Las condiciones climáticas propias de la Región de Magallanes, impiden el desarrollo productivo comercial de frutales a gran escala, sin embargo, hace años que en la región se han realizado avances en el establecimiento y comportamiento de algunos frutales menores como frutilla, zarzaparrilla y frambuesa, que han dado resultados positivos (SEREMI Agricultura Magallanes, 2015). A continuación, se presenta una tabla con la información detallada por especie:

Tabla 4-46 Superficie por especie frutícola

Especie	Superficie (ha)
Frutilla	1,48
Zarzaparrilla negra	0,71
Zarzaparrilla negra	0,67
Grosella	0,29
Frambuesa	0,13
Total	**3,28**

Fuente: Seremi de Agricultura Magallanes, 2015.

En el año 2007, la SEREMI de Agricultura de Magallanes realizó un Estudio básico socioeconómico y de mercado del sector hortofrutícola de las provincias de Última Esperanza y Magallanes, de donde se obtuvieron datos de superficies productivas catastradas ese año, donde la frutilla alcanzaba 1.87 ha, la zarzaparrilla 1.1 ha. (sin distinción por variedad) y la grosella 0.01 ha. Por lo tanto, con respecto a los valores obtenidos según el estudio del año 2015, se aprecia una disminución en la superficie de frutilla del 20%, mientras que la zarzaparrilla se incrementó en 25%. Con respecto al grosella, evolucionó de tener una superficie incipiente de 100 m^2 (2007) a 2900 m2 (2014).

Superficie hortícola por especie al año 2015

De acuerdo al Estudio de la SEREMI de Agricultura Magallanes del año 2015, actualmente el principal cultivo en cuanto a superficie es la papa, que alcanza 13,4 ha a nivel regional, luego lo siguen la lechuga con 4,7 ha, la zanahoria con 4,3 ha y el cilantro con 2,3 ha, entre los principales. Se registró además un grupo de cuatro cultivos que alcanzan 1 ha y corresponden a betarraga, arvejas verdes, zapallo italiano y habas. De las 32,4 ha. cultivadas con hortalizas, existen 22.9 ha que se cultivan al aire libre y 9.5 ha bajo invernadero, correspondiente a un 70,6 y 29,4 % respectivamente. A continuación, se presenta una tabla con los datos en cuestión.

Tabla 4-47 Superficie por especie hortícola

Especie	Superficie (ha)
Papas	13,4
Lechuga	4,7
Zanahoria	4,3
Cilantro	2,3
Ruibarbo	1,4
Repollo	1,2
Acelga	1,1
Nabos	0,7
Tomates	0,5

Especie	Superficie (ha)
Perejil	0,5
Pepino	0,4
Betarraga	0,3
Arveja verde	0,3
Zapallo italiano	0,2
Habas	0,2
Total	**31,5**

Fuente: SEREMI Agricultura Magallanes, 2015

Al comparar estos datos con los entregados por la SEREMI de Agricultura Magallanes el 2007, el estudio del año 2015 deja en evidencia la disminución de superficie de hortalizas a nivel regional, excepto en el cultivo del cilantro, el cual tuvo una leve alza, así también no se presenta variación en el cultivo de la acelga. También se indican las siguientes conclusiones:

- En el caso particular del cultivo de papas, existen productores que hoy ya no producen y otros que han disminuido su superficie, tal es el caso del agricultor identificado como el mayor representante de este cultivo en la región, localizado en la ciudad de Punta Arenas, que ha disminuido su superficie más de 40% respecto al 2007. Otros probables factores que afectaron la disminución de superficie, sumado a factores climáticos, son los problemas fitosanitarios, asociado principalmente al nematodo *Globodera pallida,* que repercute en un menor crecimiento de las plantas, lo que conlleva una baja en la producción, constituyendo una de las plagas más severas que atacan al cultivo de papas en la región de Magallanes.

- Con respecto a la diminución de superficie en el cultivo de la zanahoria, el panorama es similar, asociado principalmente a productores que han dejado de producir. Hoy existen 53 productores que declararon cultivar zanahoria, mientras que en 2007 existían 85. Esta baja es presumiblemente asociada a factores climáticos como la escasez hídrica o un cambio en la demanda de mercado.

- En el caso del cultivo de lechuga se observa una atomización del cultivo ya que en 2007 existían 127 productores que concentraban 9,46 ha de cultivo a nivel regional, mientras que en 2015 188 productores declararon mantener este cultivo con un total de 4,73 ha.

4.2.3.3 Métodos de riego empleados.

De acuerdo a los datos de Odepa, a partir de la información del Censo agropecuario 2007, el tipo de riego más utilizado en las zonas de influencia es el riego por tendido, con 16.354 hectáreas que representa el 82,6% de la superficie total con riego. Sigue el riego por surco con 3.062 hectáreas (15,4%) y el riego por aspersión con 338 hectáreas (1,7%).

Tabla 4-48 Superficie con riego por ZI y por sistema de riego (ha)

Zona de influencia	Por tendido	Por Surco	Otro tradicional	Aspersión tradicional	Carrete o pivote	Goteo o cinta	Microaspersión o microjet	Totales
ZI 1	369	100	5	75	0	6	2	557
ZI 2	3.732	150	19	147	0	8	0	4.056
ZI 3	12.253	2.812	0	116	0	0	0	1.5181
Total	**16.354**	**3.062**	**24**	**338**	**0**	**14**	**2**	**19.794**

Fuente: Modificado de Odepa a partir de información del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal; Odepa-INE, 2007

Al analizar los sistemas de riego en las zonas de influencia, se observa que la ZI 3 (Tierra del Fuego) presenta la mayor superficie de riego, siendo el riego por tendido y por surco los más importantes con 16.354 y 3.062 hectáreas respectivamente. Esta información esta desactualizada, ya que dentro de los proyectos bonificados a través de la ley 18.450, existe en la ZI 3 un pivote, específicamente en la Comuna de Primavera postulado el año 2014 que riega una superficie de 49,3 hectáreas.

En la ZI 2, los tipos de riego más significativos son por tendido (92,01%), por surco (3,69%) y aspersión (3,63%). La ZI 1, presenta las menores superficies por tipo de riego, en relación a las demás ZI, presentando un 66,2% en riego por tendido, 17,9% por surco y 13,5% riego por aspersión.

El encargado de proyectos de la Comisión Nacional de Riego (CNR) impulsados por la Ley 18.450, confirma que "*el principal sistema de riego es el gravitacional, riego por inundación, riego por tendido en las zonas de influencia. Sin embargo, también hay riego tecnificado, hay tipo de riego carrete, aspersión. El sideroll en Torres del Paine y también se puso el pivote en Cerro Sombrero, todo esto para el sector pecuario. En el sector hortofrutícola están los sistemas de riego por goteo, por cinta, por microaspersión. Eso lo que hay en tecnificación pero la principal y esto de muy antigüo, de la Ganadera Tierra del Fuego es que ellos regaban a través de canales y así transportaban el agua y le daban bebida animal y también regaban. Si lo llevamos a la Ley de Riego lo principal es el riego por tendido y gravitación".*

Respecto de la realidad específica del rubro hortofrutícola, el estudio del año 2015 realizado por la SEREMI de Agricultura de Magallanes aporta datos más actualizados sobre los sistemas de riego utilizados en dicho rubro: A nivel regional el 52,3% de los cultivos se riega con manguera, y los sistemas tecnificados alcanzan 28,1%.

4.2.3.4 Superficie de riego con recursos superficiales y/o subterráneos.

El riego en las zonas de influencia es interesante ya que existe un déficit hídrico durante la primavera y verano en los sectores que se desarrolla la actividad agrícola, y principalmente ganadera. La interacción entre las aguas subterráneas y superficiales es extremadamente activa a lo largo de los cauces, debido a las características geomorfológicas y geológicas que el país presenta. Por su parte, en los ríos se pueden observar sectores donde las aguas superficiales recargan los acuíferos y en otros donde las aguas subterráneas afloran en vertientes. Estos procesos hidrológicos son denominados como pérdidas y recuperaciones. Éstos dan cuenta de una interacción entre los sistemas de las aguas superficiales y subterráneas.

De acuerdo a los datos entregados por la Dirección General de Aguas, el caudal total concedido para uso de riego es de 7.677,41 l/s en la ZI del PGR, el 71% de los DAA corresponde a aguas subterráneas y un 29% de aguas superficiales, sin embargo, en términos de volumen 96% corresponde a superficial y solo un 4% a agua subterránea. La mayor cantidad de l/s concedido por número de DAA se concentra en la ZI 3.

Tabla 4-49 Derechos de agua concedidos para riego en zonas de influencia

			Naturaleza del agua			
			Subterráneo		Superficial	
Zona de influencia	**N° derechos concedidos**	**Caudal concedido (l/s)**	**N° DAA**	**Caudal (l/s)**	**N° DAA**	**Caudal (l/s)**
ZI 1	41	1.782,72	9	5,80	32	1.776,92
ZI 2	215	2.919,73	184	172,84	31	2.746,89
ZI 3	99	2.974,97	58	160,05	41	2.814,92
Total	**355**	**7.677,41**	**251**	**338,69**	**104**	**7.338,72**
			71%	**4%**	**29%**	**96%**

Fuente: Elaboración propia con datos entregados por DGA.

4.2.3.5 Superficie bajo riego permanente y eventual

Para el desarrollo tecnológico y modernización de la agricultura el riego constituye un factor fundamental, y así parece que lo han entendido los productores de las comunas estudiadas en el presente plan, ya que ha aumentado significativamente la superficie efectivamente regada. De acuerdo a la información entregadas por los dos últimos censos agropecuarios (Tabla 4-50), esta se ha incrementado en 18.002 hectáreas entre 1997 y 2007, lo que significó un incremento del 91% en diez años en el área total del estudio. Esta diferencia fue explicada por Instituto Nacional de Estadística (INE, 2007), principalmente, porque el censo agropecuario del año 1997 no consultó por sistemas de riego en Magallanes, situación similar a lo ocurrido en Aysén.

Tabla 4-50 Superficie regada años 1997 y 2007 por zona de influencia.

Zona de influencia	1997	2007	Variación (Ha)	Variación %
ZI 1 Última Esperanza	110,40	557,47	447,07	405%
ZI 2 Magallanes	293,30	4.056,09	3.762,79	1283%
ZI 3 Tierra del Fuego	1.388,80	15.180,55	13.791,75	993%
Total	**1.792,50**	**19.794,11**	18.001,61	1004%

Fuente: Elaboración propia en base a Censos Agropecuarios 1997 y 2007.

De acuerdo con Odepa 2008, la mayor variación de la superficie regada, entre los años 1997 y 2007, es presentada en la zona de influencia 3 y 2, donde existe un cambio en la superficie regada muy alto (Figura 4-52).

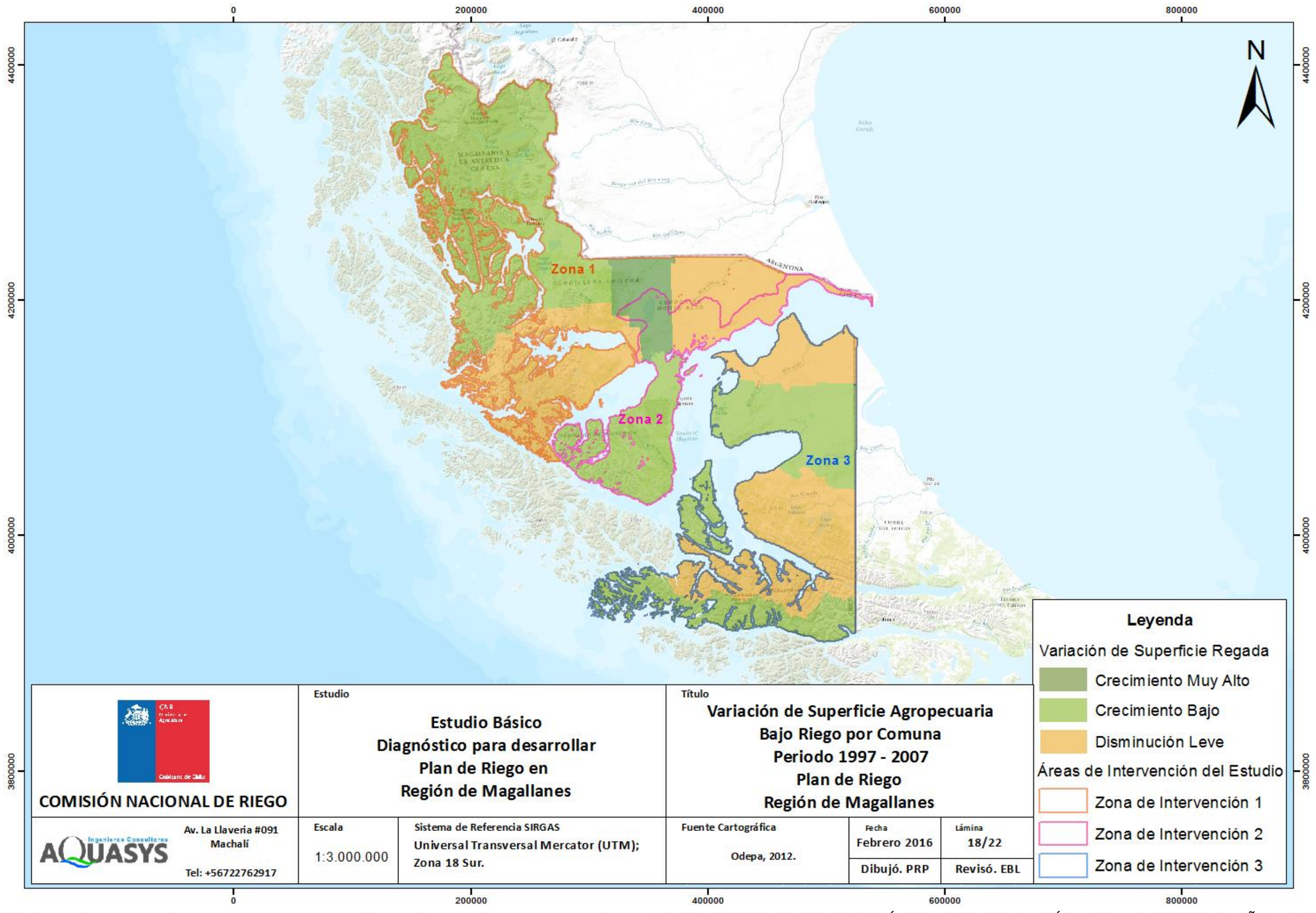


Figura 4-52 Variación de la superficie agropecuaria bajo riego (Fuente: Elaboración propia en base Odepa, CAMBIOS TERRITORIALES Y TECNOLÓGICOS EN EL RIEGO AGRÍCOLA EN CHILE ENTRE LOS AÑOS 1997 Y 2007)

Información actualizada sobre la superficie efectiva de riego en cada zona de influencia, no se pudo obtener, debido a que sólo existen datos de los Censos Agropecuarios de 1997 y 2007, los que entregan mucha variación entre sí. Por este motivo, para poder acercar los datos a la realidad regional se debió estimar la superficie con datos de los derechos de agua concedidos por la Dirección General de Aguas (DGA) y los proyectos de riego bonificados a través de la ley 18.450 por la Comisión Nacional de Riego (CNR) hasta la fecha.

De acuerdo a datos de la Dirección General de Aguas, del total de extracciones consuntivas en las zonas de influencia, solo el 26% de estas solicitudes son utilizadas para riego, lo que significa 3.903,92 l/s. Este caudal promedio podría regar una superficie potencial de 3.900 hectáreas, asumiendo que 1 l/s puede regar una hectárea de cultivo.

Tabla 4-51 Derechos de agua consuntiva concedidos en las áreas de intervención del PGR

Zona de Influencia	N° derechos concedidos	Caudal concedido (l/s)	Caudal concedido %
Z 1	35	944,97	24,21
Z 2	213	1724,56	44,18
Z 3	74	1234,39	31,62
Total	**322**	**3903,92**	

Fuente: Elaboración propia en base datos Dirección General de Aguas, 2016.

De acuerdo con la Comisión Nacional de Riego se han bonificado a través de la ley 18.450, 298 proyectos en las zonas de influencia desde el año 1989 a la fecha, de los cuales el 79,5% corresponde a tecnificación, el 19,7% corresponde a obras civiles y un 0,7% a proyectos de drenaje. La mayor cantidad de obras civiles se han realizado en la ZI 3 abarcando menor superficie en comparación con las Zi 1 y 2. Las tecnificaciones alcanzan un total de 1.070 hectáreas, concentradas en la ZI 1.

Tabla 4-52 Proyectos bonificados y pagados por la ley 18.450 de CNR.

PROYECTO BONIFICADOS LEY 18.450						
ZONA DE INFLUENCIA	OBRAS CIVILES		TECNIFICACIÓN		DRENAJE	
	N°	HÁS.	N°	HÁS.	N°	HÁS.
Z 1	12	6.421	142	423	0	s/i
Z 2	17	10.302	63	335	0	0
Z 3	30	1.067	32	312	1	s/i
TOTAL	**59**	**17.790**	**237**	**1.070**	**1**	s/i

Fuente: Elaboración propia en base datos Comisión Nacional de Riego, 2015.

La superficie regada en las ZI corresponde a un total 18.860 hectáreas, lo que se acerca a los datos obtenidos en el Censo Agropecuario y Forestal del año 2007.

A nivel país, en la superficie de riego se observa un significativo incremento de áreas regadas, básicamente con riego tecnificado, en territorios tradicionalmente de secano. Es notorio el nuevo riego en las regiones del sur y austral, reflejado en su mayor participación en praderas mejoradas, cultivos anuales y frutales menores. Esta tendencia abre otro frente de interés para el análisis de los nuevos patrones tecnológicos que se visualizan en el sector: su mayor dependencia del consumo energético (ODEPA, 2008).

4.2.3.6 Áreas con déficit de abastecimiento en PGR

Chile es considerado uno de los países privilegiados respecto a la disponibilidad de recursos hídricos, sin embargo, su disponibilidad es desigual a lo largo del territorio nacional. Es así, por ejemplo, que la mayoría de los lagos de mayor tamaño existentes en el país se localizan entre las regiones de La Araucanía y Magallanes, representando alrededor del 1,5% del territorio nacional, según Política Nacional para los Recursos Hídricos, 2015.

De acuerdo a la información entregada por la Dirección general de Agua, DGA, en el país se utilizan 4.710 m^3/s de agua al año, de estos el 89% corresponde a usos no consuntivos y el 11% a usos consuntivos. A nivel de ZI del PGR, los porcentajes se invierten ya que de los 1.333 derechos de aguas concedidos, el 13% corresponde a usos no consuntivos y el 87% corresponde a usos consuntivos. De este 87% consuntivo, solo el 13% estaría destinado a riego.

Con respecto a la relación extracción/disponibilidad de agua es favorable de la Región de Los Lagos al sur, ya que la disponibilidad de agua supera ampliamente el uso, de acuerdo con el Ministerio del Medio Ambiente, 2011, citado en la Política Nacional para los Recursos Hídricos, 2015.

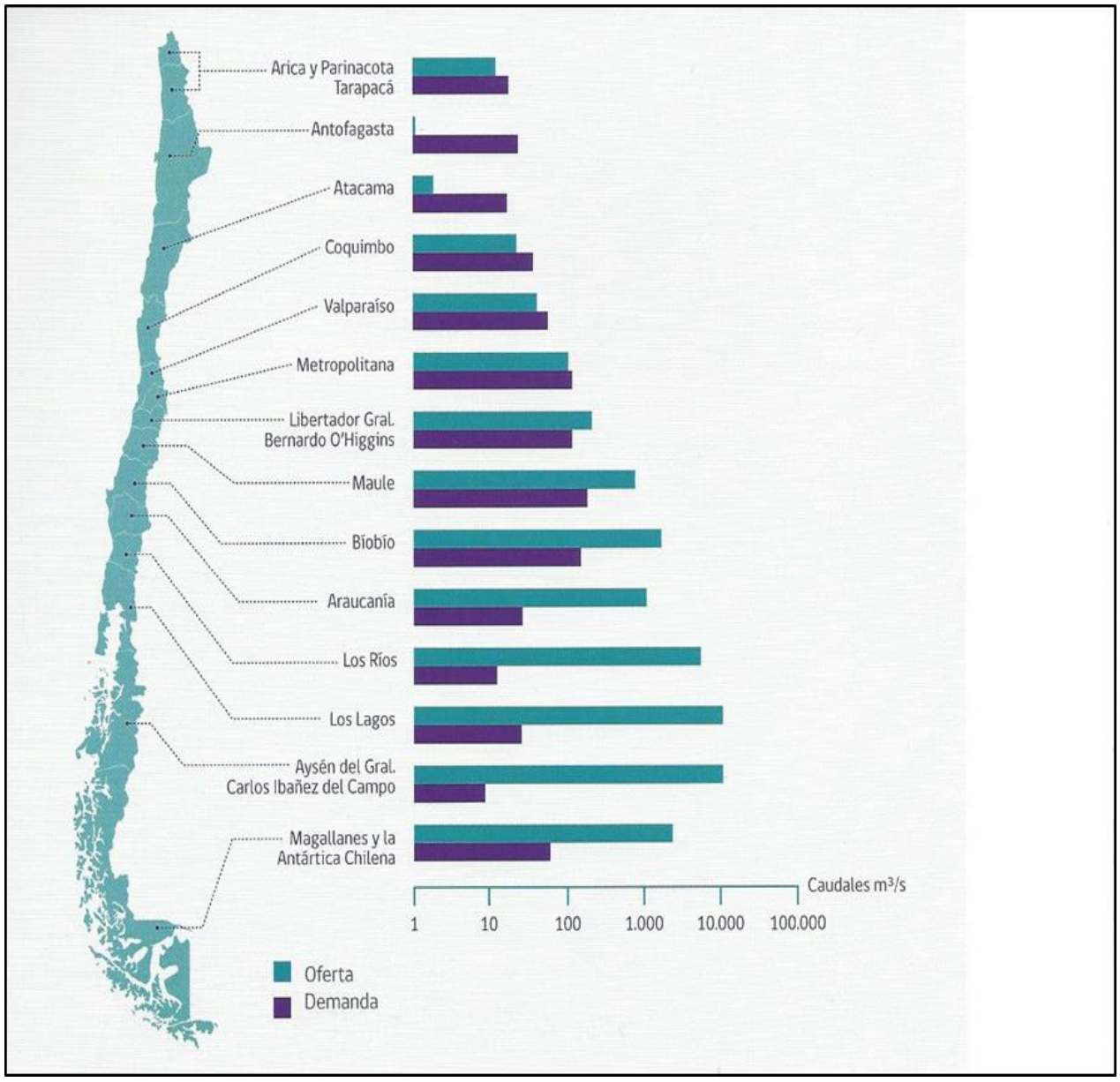


Figura 4-53 Disponibilidad y extracción del recurso por regiones (Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2011)

La Región de Magallanes tiene una oferta que duplica a la demanda del recurso, de acuerdo a lo presentado por el Ministerio de Medio Ambiente 2011, por lo que teóricamente no existiría déficit hídrico en las zonas de influencia. Sin embargo, es importante considerar que a través de la información primaria varios actores han comunicado que existe déficit de agua en muchos sectores de la zona de influencia del PGR, las que son presentadas a continuación en la figura.

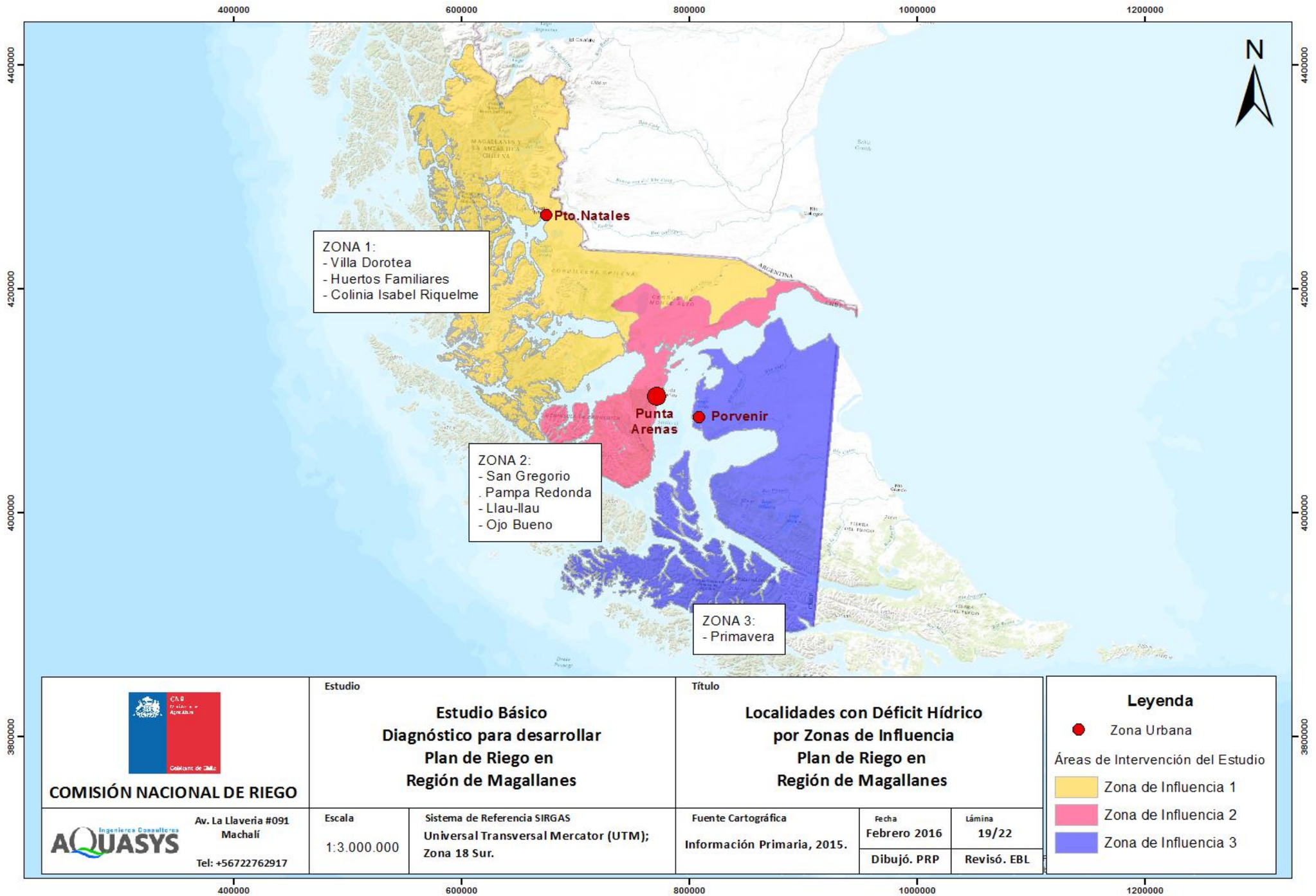


Figura 4-54 Déficit hídrico por sectores de acuerdo a fuentes primarias (Fuente: Elaboración propia en base a información primaria levantada en PGR)

De acuerdo con los actores relevantes que participaron en este PGR, los sectores con déficit hídrico de la ZI1 serían Villa Dorotea, Colonia Isabel Riquelme donde no existe agua potable y Huertos Familiares a pesar de contar con obra extrapredial que entrega agua al sector.

En la ZI 2, los sectores más afectados por el tema de disponibilidad del recurso son: San Gregorio y sector periurbano de Punta Arenas como Pampa Redonda, Llau-llau y Ojo Bueno.

El sector de Primavera y alrededores de Porvenir en la ZI3, sería los más afectados por la falta de recurso hídrico, teniendo incluido que llevar camiones aljibes para solucionar el tema.

En definitiva, en las ZI no existiría déficit del recurso hídrico, hablando en términos de "disponibilidad técnica", es decir de la existencia física y comprobada del recurso. Sin embargo, a nivel superficial habría menos disponibilidad en el periodo estival y menos acceso a derechos de algunos ríos y lagos, como explica DGA: "hay problema porque ellos quieren recursos de un río específico, pero yo no tengo recursos de ese río para entregarles". Además, según DOH: "Hay agua, pero está alejada de los lugares de interés de los sistemas productivos más importantes de la Región y el uso de aguas subterráneas demanda muchos recursos tanto para construir un pozo como para usarlo, ya que la mayoría de los pozos profundos son bombeados con combustibles fósiles, que encarecen el uso.

4.2.3.7 Zonas con potencialidad de riego.

Para determinar las zonas con potencialidad de riego es necesario conocer la disponibilidad de caudales existente por zona. De acuerdo con el Informe del Estado del Medio Ambiente, 2011 publicado por el Ministerio del Medio Ambiente, existe caudal disponible en las cuencas pertenecientes a las ZI 1, 2 y 3. Siendo las ZI 1 y 3 las que presentan mayor cantidad de caudales disponibles (m^3/s), específicamente en las cuencas de S. Andrew, Rio Hollemberg y cuenca Tierra del Fuego, a diferencia de la ZI 2 que existe poco de caudal disponible para uso.

Estos caudales disponibles (m^3/s) se originan de la diferencia del caudal ecológico, correspondiente al caudal mínimo a respetar para la preservación de la naturaleza y la protección de las aguas, correspondiente a 20% y el caudal otorgado con derechos de agua.

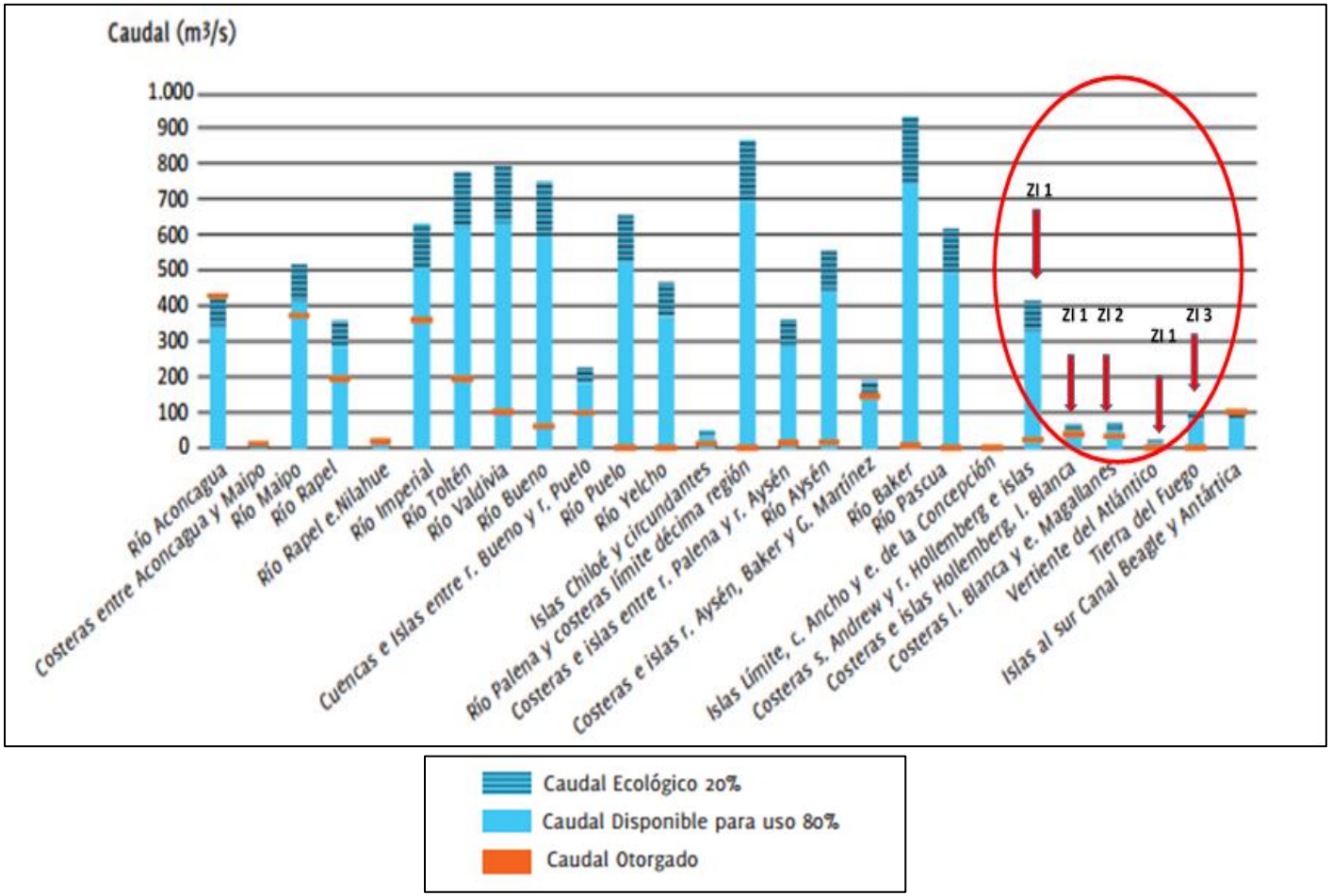


Figura 4-55 Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales de tipo consuntivo otorgados y caudal medio anual por cuenca hidrográfica, considerando un caudal ecológico de 20% (zona centro sur). (Fuente: Adaptación Ministerio de Medio Ambiente, 2011)

Al hacer el ejercicio con datos de la Dirección General de Aguas y revisar la disponibilidad de caudales en ríos importantes de cada ZI, se observa que para la ZI 1, en el río Las Chinas existe disponibilidad de caudal tanto permanente como eventual. Es importante destacar que en la temporada estival donde existe escasez del recurso existen caudales eventuales que pueden ser solicitados al igual que en la temporada de invernal y de deshielos, que puede ser acumuladas para su posterior uso.

Tabla 4-53 Disponibilidad de caudal en rio Las China antes del desagüe al Toro (ZI 1)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
QD permante	0	0	0	327	632	552	653	1024	2780	2545	743	162
QD eventual	713	0	182	1873	5133	8963	5921	10461	4970	3620	4942	1613

Fuente: Elaboración propia.

En la ZI 2, al analizar los caudales disponibles en el rio Grande (Isla Riesco) mensualmente, se observa gran cantidad de caudal eventual disponible, incluso en la temporada estival.

Tabla 4-54 . Disponibilidad de caudal en rio Grande en Isla Riesco (ZI 2)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
QD permante	430	0	1305	3080	3055	1290	0	2510	7252	9992	3862	1925
QD eventual	14440	13660	18150	28620	25620	29610	34910	22310	23940	17360	26820	20390

Fuente: Elaboración propia.

En la ZI 3, queda menos caudal disponible, tanto permanente y eventual, pero en la temporada que el rio tiene más caudal existen derechos consuntivos eventuales disponibles que podrían acumularse para ser utilizados en los períodos de mayor demanda.

Tabla 4-55 Disponibilidad en rio Grande en Tierra del Fuego (ZI 3)

(l/s)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
QD permante	1535	0	721	121	0	0	4082	0	0	0	0	0
QD eventual	0	0	0	3292	11262	10924	20090	22484	39244	38994	14544	0

Fuente: Elaboración propia.

Como se ha podido establecer en función de los antecedentes presentados, en toda las ZI del PGR existen caudales disponibles para ser solicitados, tanto permanentes como eventuales, existiendo mayor cantidad de estos últimos, los que pueden acumularse cuando aumenta la oferta del recurso y utilizarse en períodos más secos.

Además existen dos proyectos en carpeta “PERFIL TÉCNICO-ECONÓMICO, PROYECTO DE RIEGO MAGALLANES EMBALSES RÍO PENITENTE Y RÍO PORVENIR” que beneficiarían a las

zonas de influencia 2 y 3. Los cuales fueron solicitados por el Gobierno Regional de Magallanes a la CNR el año 2015.

El Embalse Río Penitente se ubicará en la comuna de Laguna Blanca frente a Villa Tehuelches y comprende el área circunlacustre de la Laguna Blanca y alrededores, en la zona de influencia 2. Esta primera alternativa, consta de un Canal Matriz que tome los recursos del Río Penitente, para ser conducidos hacia las zonas bajas del valle, lo cual permita el riego por gravedad de la máxima superficie que estos recursos permitan con seguridad. Posterior al Canal Matriz, se contemplan redes de Canales Secundarios que lleven el agua hacia distintos sectores de riego. En base a un volumen de regulación de 25 Hm^3 se espera obtener una superficie de 3.660 ha con seguridad de riego del 85%, fomentando y aumentando la actual superficie de riego (CNR, 2015).

En la ZI3, se pretende construir un Canal de Trasvase que tome parte de los recursos del Río Santa María, para ser conducidos hacia el río Porvenir, lo cual permita el riego por gravedad de la máxima superficie que estos recursos más aquellos excedentarios del rio Porvenir permitan con seguridad. Se contemplan redes de Canales Secundarios que lleven el agua hacia distintos sectores de riego. Como segunda alternativa de proyecto, se contempla la regulación de los caudales del río Porvenir excedentarios y los caudales del río Santa María a través de un embalse, el cual se emplazará en la zona intermedia del río Porvenir. En base a un volumen de regulación de 1,15 Hm3 se obtendrá una superficie de 93 ha con Seguridad de Riego del 85% (CNR, 2015).

4.2.4 Caracterización de la infraestructura de riego en la Región

4.2.4.1 Diagnóstico de la infraestructura de riego extrapredial

Se ha podido extraer a partir de la recopilación de datos entre los servicios públicos, que los proyectos de obras mayores tienen una historia reciente en Magallanes. El primer proyecto de obras civiles data del año 1996, solo hace 20 años atrás y 11 años después de la entrada en vigencia la ley de fomento al riego y drenaje 18.450. Esto sumado al desconocimiento de la legislación y de los beneficios de la ley 18.450, poca cultura en los temas relacionados con el riego ha hecho que este tipo de obras hayan tenido una escasa participación en la Región.

Tampoco podemos dejar de mencionar que, en la historia de Magallanes, la ganadería asociada a grandes extensiones de terreno ha hecho que los ganaderos no hayan tenido la necesidad de suplementar dichos terrenos, ya que hace un tiempo atrás solo bastaba con mover los animales desde un extremo del terreno al otro.

Si recopilamos de información de las obras bonificadas nos encontraremos con sólo 37 obras civiles beneficiadas que incorporan 2.146 ha de riego destinadas principalmente a riego de praderas (Fuente DOH).

La ley de riego ha apoyado 35 obras civiles. La dirección general de aguas tiene 11 autorizaciones de bocatomas correctamente aprobadas.

- Métodos de distribución

Los métodos de distribución de aguas en Magallanes son de carácter intrapredial excepto por una Proyecto destinado nacionalmente a la reactivación agrícola con foco a Organizaciones de Usuarios del Agua y que estaban al amparo de la Comisión Nacional de Riego denominado Programa de Obras de Riego Medianas y Menores (PROMM); esta obra se implementa en 1994 originando el sistema de regadío de Huertos Familiares en Puerto Natales. El sistema consiste en una red de distribución presurizada gravitacionalmente para abastecer a 273 huertos hortícolas, con una superficie total de 1.482 ha. (Estrategia de riego y Drenaje de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, 2008). El agua es captada de tres fuentes superficiales, estero Casas Viejas, Natales y Dorotea correspondiente a 89,7 l/s para el mes enero con PE 50% y un total de 116,7 l/s de ejercicio permanente y continuo divididos en 194,5 acciones de riego, cedidos de DOH a 79 beneficiarios originalmente. (Sentencia del juez de letras).



Fotografía 4-1 Sistema de aducción para el sistema de distribución de Huertos familiares

Este sistema es replicado a una escala inferior y sin financiamiento CNR en el sector de Pampa Redonda, Punta Arenas, de donde no se cuenta con información a la fecha.

Considerando la información anterior se puede inferir que los sistemas ampliamente conocidos y utilizados en el norte del país como son canales de distribución, bocatomas, compuertas, sistemas de acumulación (mayores y menores), sectores con abastecimiento de aguas subterráneas no existen en la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

No obstante a lo anterior si hay algunas iniciativas que son de carácter intrapredial como es el caso de canales de conducción, pequeños embalses, bocatomas y compuertas.

- Conclusiones

Considerando la falta de disponibilidad legal de aguas y el desplazamiento en la distribución anual del recurso es necesario invertir en sistemas de almacenamiento extrapredial que permita impulsar principalmente el sector hortícola.

Es necesario que los proyectos que surjan y considerando que los costos constructivos en la Región de Magallanes y Antártica Chilena son muy altos, sean evaluados de forma multisectorial ya que probablemente el análisis económico de éstos no sea favorable, sin

mencionar que la visión de futuro debe ser amplia respecto a condiciones climáticas inciertas.

Para solucionar la situación del sector ganadero la situación sigue siendo obras civiles de carácter intrapredial.

4.2.4.2 Diagnóstico de la infraestructura de riego intrapredial

A diferencia de lo que sucede con los proyectos de obras civiles, los proyectos de tecnificación de riego comenzaron sólo dos años después de entra en vigencia le Ley de Fomento al Riego y Drenaje. Estos proyectos comprenden gran parte de los sistemas de tecnificación como son riego por goteo, aspersión por cobertura total, carrete de riego y pivote central. De esta forma se cuenta con un universo de 116 proyectos presentados a la ley, de los cuales 25,8% corresponde a proyectos asociados a la obra PROMM y 31,9% son obras civiles intraprediales.

Otro hito importante en materia del interés del estado de fomentar la productividad de la Región es Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes – XII Región de 1997, el que consistió en el primer estudio en la Región, impulsado por CNR, donde hasta la fecha el riego sólo había utilizado en pequeña escala por algunos ganaderos y por la estación Kampenaike. En este estudio se presentan como conclusiones lo interesante que podría ser desarrollar proyecto para las pradera en general, pero en tres de sus conclusiones se toca el tema del desarrollo centros hortícolas en la Región, dos de las cuales proponen dos centros más a parte del Huertos Familiares, estas conclusiones anteriores cobran relevancia en la actual administración y también para el desarrollo de la Región en términos de abastecernos regionalmente de la mayor cantidad hortalizas, bajando el nivel de dependencia con el norte del país.

De acuerdo a la información entregada por DOH-CNR se infiere que los proyectos desarrollados se distribuyen en el territorio de la siguiente forma:

Tabla 4-56 Distribución regional de proyectos de riego

	Ultima Esperanza	Magallanes	Tierra del Fuego	Total
Tecnificación	40	23	15	78
Obras Civiles	11	6	20	37
Drenaje	0	0	1	1
Total	51	29	36	116

En la Figura 4-56, se presentan dos fotografías de obras visitadas por la consultora para la elaboración de este estudio.



(a)



(b)

Figura 4-56 Obras civiles impulsadas por la Ley 18.450 presentes en la Región de Magallanes, donde ***(a)*** corresponde a la Estancia Entre Ríos, Porvenir, Tierra del Fuego (Obra del año 2001), y ***(b)*** a la Estancia Tercera Barranca, Torres del Paine, Ultima Esperanza (Obra del año 2002)

De acuerdo a la información recabada en terreno por la consultora y la información levantada por DOH entre el 2008 y 2010, se puede decir que las obras catastradas se encuentran operativas y en buen estado.

- Sobre la tecnificación

En el caso de la tecnificación del riego se puede mencionar que los proyectos han tenido mayor cantidad de abandono que se puede deber a distintos factores que manifiesta la gente a través de las visitas.

Los proyectos de tecnificación financiados en la Región están principalmente enfocados en sistemas de riego por aspersión con cobertura total, y micro riego para invernaderos para producción de hortalizas.

Estos proyectos han sido en general financiados por INDAP más que utilizar el instrumento de la CNR, ya que la competencia en proyectos generales de este organismo resulta desigual para este sector productivo.

Sin embargo, estos proyectos son generalmente abandonados por falta de mano obra, continuidad interna de cada familia y disponibilidad de agua. No obstante a ello también existen emprendimientos exitosos, que en este momento abastecen el exigente mercado de hotelería en el sector de natales y también otro enfocado a bastecer de producto fresco a supermercados en la Región.



(a)



(b)

Figura 4-57 Ejemplos de obras de tecnificación impulsadas por la Ley 18.450 presentes en la Región de Magallanes, donde ***(a)*** corresponde al huerto del Sr. Carlos Contreras (usuario INDAP), y en ***(b)*** la tecnificación corresponde a la de la Sra. Rosa Colivoro, ambas de Huertos Familiares en la comuna de Natales, provincia de Ultima Esperanza (financiamiento CNR, 1997)

Los proyectos que han tenido continuidad como los de la Figura 4-57, normalmente han superado su vida útil y han sido constante mente modificados por los usuarios, de donde se espera que las eficiencias en el sistema de riego no sean las óptimas y en done se podría dar apoyo en reevaluar los sistemas hoy existentes. Todo con el objetivo de impulsar las iniciativas que han tenido éxito y continuidad en el tiempo.

4.2.4.3 Proyectos de Drenaje en la Región

En la Región de Magallanes, a través de la Ley 18.450 de Fomento al Riego y Drenaje, históricamente existe sólo una obra, se presentan los antecedentes generales.

- Antecedentes Generales

El nombre del proyecto se denomina Drenaje Superficial "El Álamo -Tierra del Fuego". La obra está dentro de la actividad agrícola ganadera con la finalidad de drenar una superficie de 322,5 ha físicas de Vegas, ubicado en la Estancia El Álamo, la cual se encuentra en la Provincia de Tierra del Fuego, comuna de Porvenir, Región de Magallanes.

- Descripción del proyecto

El proyecto tiene por finalidad drenar una superficie de 376,91 hectáreas en total de las cuales 322,5 ha son Vegas de la Estancia "El Álamo. El sector a drenar es propiedad de la Comunidad Agrícola Fajardo.
El proyecto corresponde a una obra de drenaje nueva intrapredial, constituida por zanjas colectoras abiertas, siendo su objetivo evacuar las aguas de lluvia que debido a la escasa pendiente y cota similar al curso del río se encuentran en exceso sobre el terreno.

El proyecto corresponde a un drenaje superficial de suelos que presentan amplias áreas con deficiencias de drenaje, producida por la recarga por lluvias, aportes de zonas externas, poca pendiente, limitaciones del suelo (poco profundo, con estrata impermeable de arcillas densas a 60-80cm de profundidad), la falta de un sistema adecuado para la evacuación del exceso de aguas.

Las aguas serán evacuadas a un cauce natural (Río Chico) que bordea el predio. En el diseño se incluye además alcantarillas para el paso de animales y maquinaria agrícola, cercos por ambos lados de las zanjas, para impedir daño de los animales y arado topo para la evacuación superficial rápida hacia los colectores.

Los cultivos a que se destinará el área del proyecto, una vez drenado, corresponde a praderas permanentes sembradas, con el objetivo de intensificar la carga animal de ganado ovino, para lograr un aumento productivo significativo y por ende en la rentabilidad del predio.

- Definición de las partes, acciones y obras físicas

Este Proyecto se presentó a concurso de la Ley 18.450, a una bonificación que financió parte del proyecto, en el año 2004. Las obras comprendidas son:

- 4 Colectores interceptores: (zanjas abiertas) las cuales interceptarán y evacuaran las aguas de sectores aguas arriba.
- 1 Dren colector: (zanja abierta) el cual evacuará las aguas provenientes del área que le circunda.
- 20 Colectores evacuadores: (zanjas abiertas) las cuales interceptarán las aguas superficiales y las evacuaran directamente al cauce natural.
- 239 ha Dren Topo: Galerías subterráneas dedicadas a evacuar rápidamente hacia los drenes evacuadores las aguas superficiales.
- 31 Alcantarillas: ubicadas estratégicamente en los colectores, para el paso de animales y maquinaria agrícola (Puentes).
- Cercado por ambos lados, de los colectores, con el objetivo de proteger la obra de drenaje y también los animales.

4.2.5 Caracterización de la Gestión del Riego

Esta actividad considera la recopilación, análisis y sistematización de antecedentes, tanto de derechos otorgados, regularizaciones de derechos de aguas solicitudes en trámite y expedientes de traslado de derechos de aprovechamiento autorizados o en trámite para la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

La información recopilada es gabinete y en las oficinas públicas regionales de DGA.

4.2.5.1 Derechos de aprovechamiento de agua

- Introducción

El derecho de aprovechamiento es un derecho real que recae sobre las aguas y consiste en el uso y goce de ellas, según describe claramente artículo 6° Código de Agua chileno; el derecho de aprovechamiento sobre las aguas es de dominio de su titular, quien podrá usar, gozar y disponer de él. Fue solicitado a la Dirección General de Aguas (DGA), la información de derechos de aprovechamiento constituidos, solicitudes en trámite, regularizaciones y derechos con Catastro Público de Agua (CPA) actualizada hasta octubre de 2015.

Los derechos de aprovechamiento de aguas en la Región de Magallanes y Antártica Chilena se otorgan principalmente a través de Resolución de la Dirección de Derechos de Aguas, cuyas dependencias se encuentran en la ciudad de Punta Arenas, pero no son la única fuente legal y/o administrativa de obtención de los derechos de aguas, ya que mediante ciertos procedimientos (4°, 2° transitorio) se obtienen regulaciones y concesión de derechos de Aguas, ahora bien, si bien es cierto existen formas diversas de obtener derechos de aprovechamientos de aguas, todas éstas formas de regularizar u obtener un título de aguas se encuentran reguladas en nuestro Código de Aguas chileno.

La obtención de la información respecto de los derechos en la Región se da por tanto, principalmente por la información entregada por la Dirección General de Aguas Regional y los respectivos títulos inscritos en el Conservador de Bienes Raíces de las comunas de Porvenir, Puerto Natales y Punta Arenas.

- DAA vinculados a Inscripciones de OUA's

Solo existe una inscripción en el Conservador de Bienes Raíces en Puerto Natales que corresponde a la ASOCIACIÓN DE CANALISTAS DEL SISTEMA DE REGADÍO DE PUERTO NATALES.

- DAA registrados en el CPA

Respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas inscritos y vinculados al Catastro Público de Aguas, éstos podemos dividirlos en derechos de aprovechamientos subterráneos y superficiales, existiendo una totalidad aproximada de 1535 derechos de aprovechamiento de aguas concedidos en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, inscritos en el Catastro Publico de Aguas, según fuente oficial de la página web de la Dirección General de Aguas, del universo de los derechos inscritos, son aproximadamente 1137 pertenecen a derechos de aguas superficiales, cuyo tipo de derecho consuntivo son una totalidad de 954 derechos de los cuales 523 son del tipo permanente y continuo y del tipo NO consuntivo son 183 siendo los permanentes y continuos 46, en cuanto a los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas éstos abarcan una totalidad de 398 derechos de los cuales consuntivos son alrededor de 394, siendo permanentes y continuos 386 y NO consuntivos una totalidad de 4 todos permanentes y continuos.

Respecto a los derechos de aprovechamientos de aguas concedidos a las comunidades indígenas radicadas en la Región de Magallanes, de un universo de comunidades indígenas existentes los derechos concedidos superficiales alcanzan un número de 30 no teniendo derechos de aguas subterráneas concedidos a éstas comunidades.

Tabla 4-57 Resumen de Derechos de aprovechamiento de agua concedidos a nivel regional y su descripción (DGA, 2016)

DAA Totales	Tipo	DAA concedidos		Descripción	
1535	DAA Superficiales	1137	74,07%	Consuntivos	Permanentes
				954	523
				No consuntivos	Permanentes
				183	46
	DAA Subterráneas	398	25,93%	Consuntivos	Permanentes
				394	386
				No consuntivos	Permanentes
				4	4

- DAA en trámite en DGA

De acuerdo a la información proporcionada por la Dirección General de Aguas los derechos de aprovechamiento de aguas solicitados y que se encuentran en trámite para aguas superficiales y subterráneas alcanzan un universo de 75 al año 2015, en desglose son los que se señalan a continuación.

Respecto a los derechos de aprovechamientos de Aguas superficiales un número de 55, y respecto de las aguas subterráneas un total de 19, hasta el año 2015.

- DAA sujetos a pago de patente por no uso

Cabe mencionar que existen derechos de aprovechamiento de agua que en el año 2014 fueron sujetos a pago de patente por no uso. Esta información resulta de gran relevancia en la medida en que esta condición se perpetúe en el tiempo (el pago de la patente), pues abre la posibilidad de compra o transacción de dichos derechos para quienes sí puedan requerirlos en áreas próximas, en la medida en que exista factibilidad física de extraerlos desde el mismo punto desde donde está asignado el derecho y trasladarlos hacia donde se requiera; o bien, en la medida en que se efectúe un cambio de punto de captación del derecho.

A continuación se presenta una cartografía con la ubicación de los derechos.

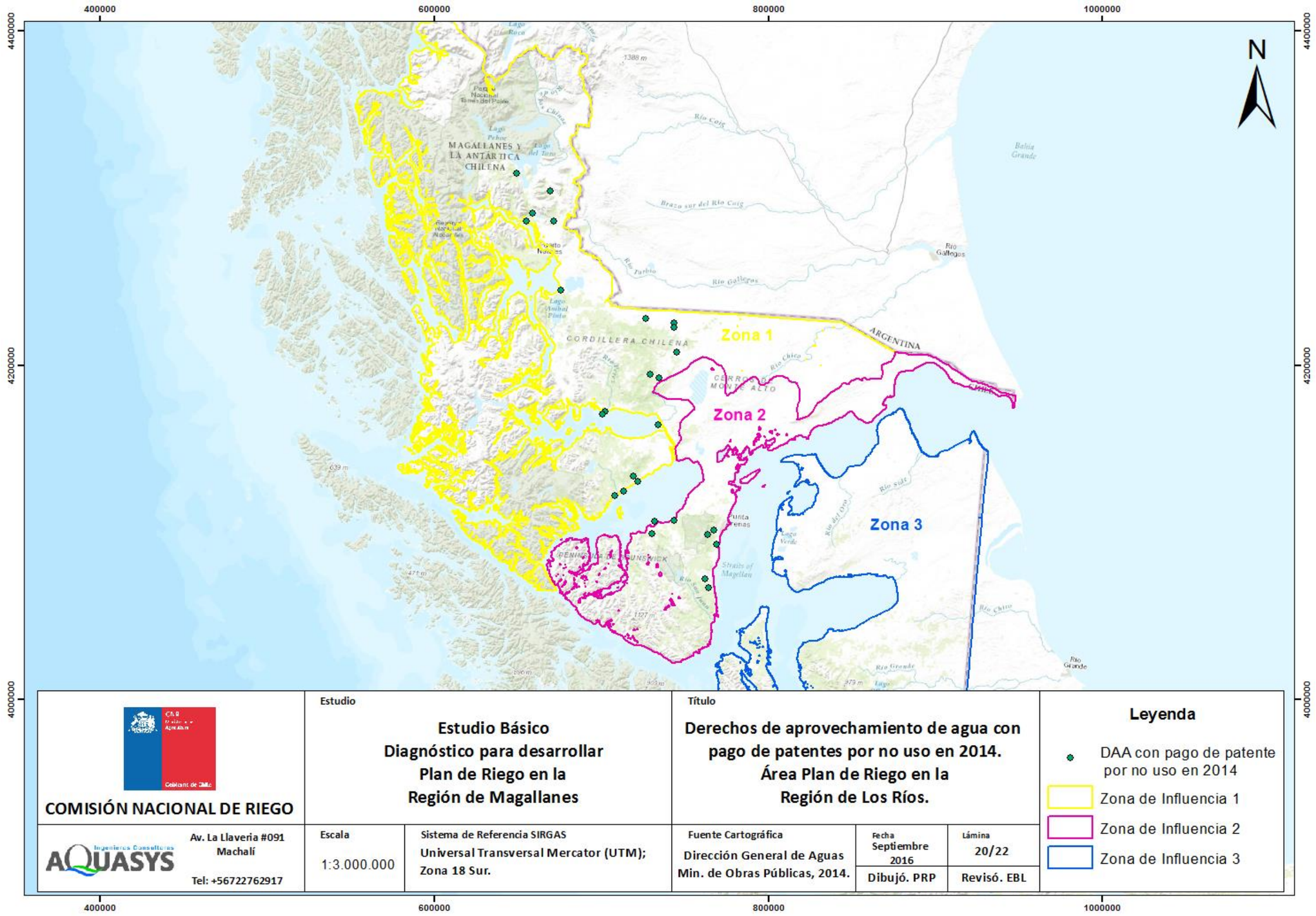


Figura 4-58 Ubicación DAA sujetos a pago de patente por no uso, 2014

4.2.5.2 Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUA's)

El Código de Aguas expresa que son organizaciones de usuarios Artículo 186; “Si dos o más personas tienen derechos de aprovechamiento en las aguas de un mismo canal, embalse, o aprovechan las aguas de un mismo acuífero, podrán reglamentar la comunidad que existe como consecuencia de este hecho, constituirse en asociación de canalistas o en cualquier tipo de sociedad, con el objeto de tomar las aguas del caudal matriz, repartirlas entre los titulares de derechos, construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para su aprovechamiento.”, de acuerdo a la información proporcionada por la Dirección General de Aguas Regional sólo existe en la Región una organización de usuarios de aguas llamada ASOCIACIÓN DE CANALISTAS DEL SISTEMA DE REGADÍO DE PUERTO NATALES, constituida por sentencia judicial del Juzgado de Letras de la ciudad de Puerto Natales, que de acuerdo a los antecedentes que rolan en sus registros, consta que por resolución exenta de la Dirección General de Aguas N° 28, de fecha 11 de enero del año 2008, dicho registro se encuentra vigente y corre a fojas N° 164, de fecha 11 de enero 2008, en el Libro Primero del Registro Público de Asociaciones de Canalistas, gozando de personalidad jurídica, dicha Asociación de Canalistas posee al año 2016 una cantidad de 155 socios entre personas naturales y jurídicas, el agua es captada de tres fuentes superficiales, estero Casas Viejas, Natales y Dorotea correspondiente a 89,7 l/s para el mes enero con PE 50% y un total de 116,7 l/s de ejercicio permanente y continuo divididos en 194,5 acciones de riego, cedidos de DOH a 79 beneficiarios originalmente.

A modo de proyectar la potencialidad organizacional del territorio, se elaboró una cartografía con los cauces naturales que poseen más de 10 usuarios y que eventualmente podrían constituirse como Juntas de Vigilancia. El número de usuarios fue escogido arbitrariamente, no obstante buscó seleccionar cauces donde existiría probabilidad y factibilidad de organización (menos de 10 usuarios podrían hacer un uso del cauce que no requiera mayor gestión asociativa).

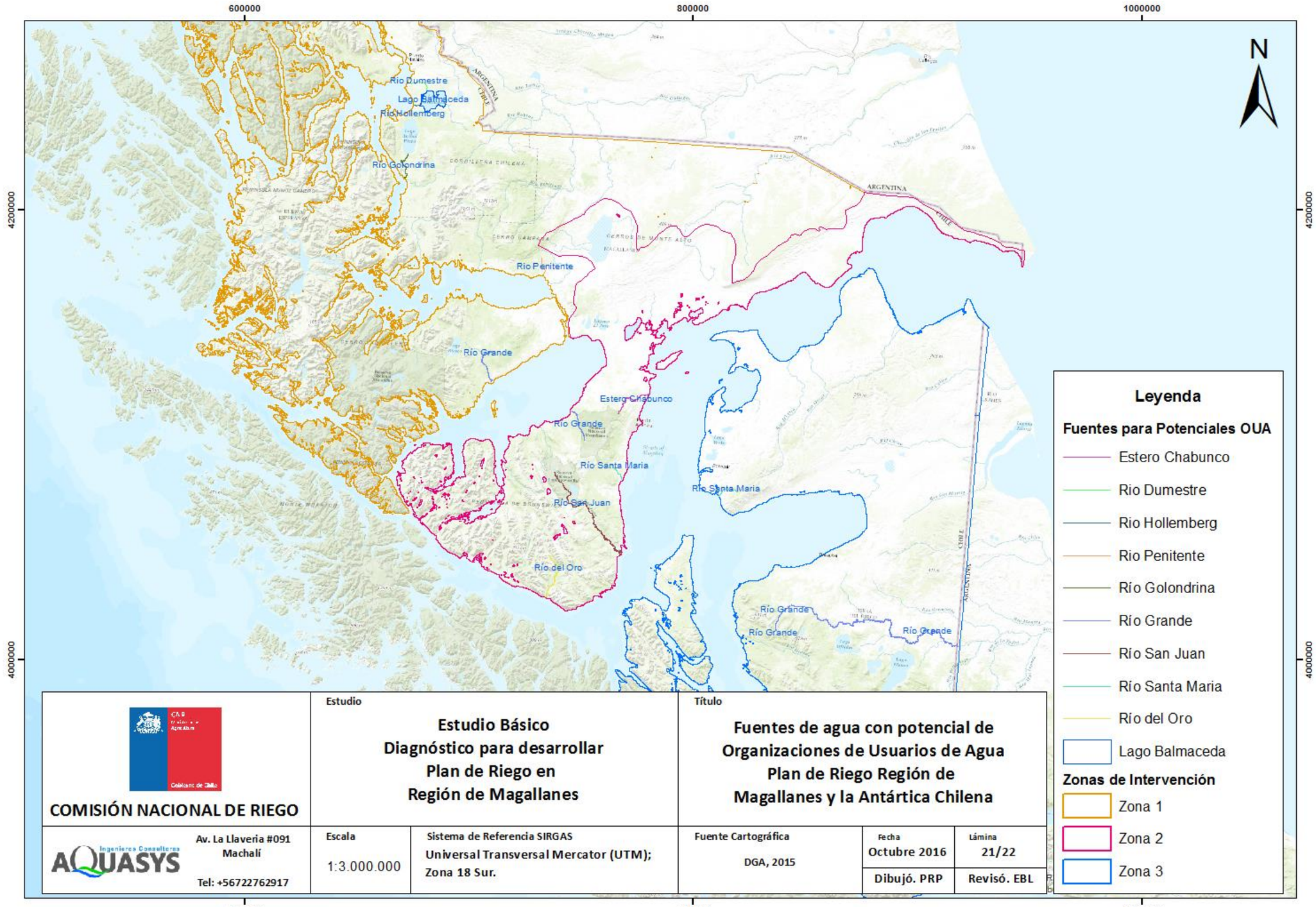


Figura 4-59 Cauces naturales con más de 10 usuarios en la Región

4.2.5.3 Mercado del Agua

- Aspectos Generales

Respecto al Mercado del Agua, no existe en nuestro país una regulación en cuanto al Mercado y fiscalización de las aguas, no existe un símil a lo que en se da en propiedades de tierras. El mercado del agua en la Región de Magallanes es escaso, por no decir nulo, según datos proporcionados por la Directora de Dirección General de Aguas Regional ya que los derechos de aprovechamientos de aguas se otorgan a través de las Resoluciones de la Dirección de Aguas a particulares y en cuya situación existen casos aislados donde los derechos de aprovechamientos de aguas que se transfieren su dominio en compraventa o donaciones e incluso en aportes a sociedades, así como también arrendamientos de derechos de aprovechamientos y derechos de goce en aquellos casos en que los propietarios no desean desprenderse de una de las facultades que otorgan el derecho de dominio de las aguas.

Sin perjuicio de lo expuesto anteriormente existen tasaciones de los derechos de aprovechamientos de aguas, ejecutados por terceros, donde incluso en páginas web se transan los derechos de aprovechamiento aguas, así como ofrecimiento de tasaciones de derechos de aguas para regular un tanto el mercado, quedando claro que dicho Mercado del Agua obedece a la disponibilidad y que el valor es algo antojadizo a dicha disponibilidad y sector.

- Comportamiento Habitual y en Situaciones Críticas

En un mercado del agua, ésta se asigna a un precio determinado mediante el libre intercambio de algún tipo de derecho de propiedad para usarla, ya sea por un período limitado de tiempo (arriendo) o a perpetuidad (venta). Son las interacciones entre los compradores y vendedores de derechos las que constituyen el mercado del agua. Para que un mercado asegure flexibilidad en la asignación del suministro de agua existente, sólo basta que dentro de cualquier mercado dado exista un margen comerciable sujeto a una reasignación de bajo costo, aunque sea una pequeña parte del suministro total. Dado que los volúmenes de agua susceptibles de reasignarse son generalmente escasos, cabe prever que los mercados del agua sean normalmente relativamente pequeños o “estrechos”. El número de transacciones no dice mucho acerca de la capacidad de un mercado para reasignar con eficiencia los recursos hídricos en respuesta a variaciones del calor de la productividad marginal del agua. (Referencia Donoso, G (1995) análisis del mercado de aprovechamiento de las aguas, revista panorama económico de la agricultura).

- Análisis de Uso y Relación con Usuarios y Comunidad

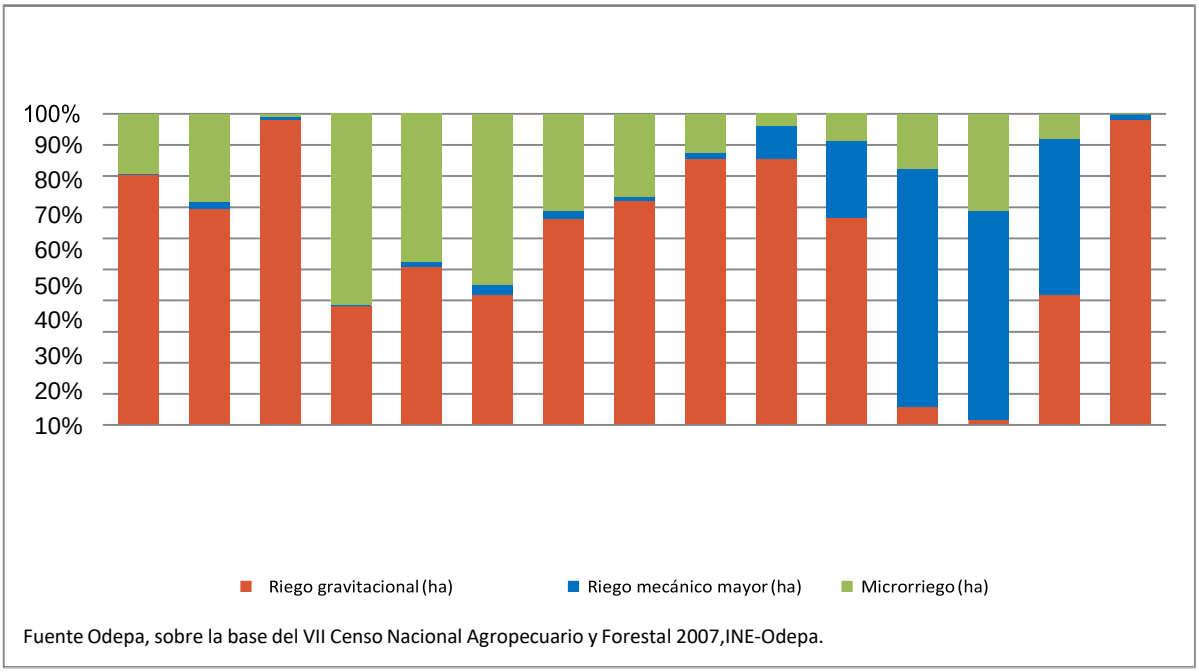
Con respecto a la disponibilidad de aguas, se expresa por la Directora de la Dirección de Aguas que ésta es suficiente para otorgarse a quienes solicitan los derechos de aprovechamientos de aguas, sin embargo expresa que no se pueden otorgan la totalidad de lo solicitado proponiendo incluso litros por segundo menores según el caudal y en muchas ocasiones ofreciendo los excedentes en tiempos de crecida, esto con el ímpetu de otorgar el derecho solicitado, no así la cantidad solicitada por el usuario.
Sin perjuicio de lo anterior, se puede dar cuenta que revisado los antecedentes de las inscripciones en los Registros de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Porvenir existen transferencias mayoritariamente en los años 2008 y 2011, siendo en promedio del universo de transacción según los datos proporcionados por los registros de propiedad de agua 1 por año, replicándose ésta situación en los Conservadores de Bienes Raíces de Punta Arenas, Puerto Natales y Porvenir (Tierra del Fuego).

4.2.5.4 Diagnóstico del Nivel Tecnológico Aplicado en Cultivos de Riego y Necesidades de Investigación e Innovación

- Aspectos Generales

Según la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025, el desafío del agua en el sector agrícola lo constituye principalmente el aumento de la eficiencia en el uso, lo que se traduce en un incremento en la tecnificación del riego y en la ejecución de obras de conducción y almacenamiento de aguas, dado que en promedio el riego tecnificado permite reducir el consumo de agua por hectárea en un 50%. Esta visión de la estrategia se refleja en la recopilación de información primaria, con las necesidades de aumentar la superficie regada y tecnificar el riego aumentando la eficiencia.

El riego es incipiente en la Región, en ambos sectores, pecuario y hortofrutícola. Dentro de los principales métodos de riego que existen en la zona, se encuentra riego por tendido y gravitacional como se grafica en la Figura 4-60.



Fuente Odepa, sobre la base del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2007,INE-Odepa.

Figura 4-60 Tecnología de riego utilizada en las regiones del país, 2007

- Proyectos de innovación y tecnologías

En un proyecto precursor, la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), financia un Plan de Negocios de Alfalfa bajo Sistema de Cero Labranza, cuyo objetivo fue mejorar los parámetros productivos de engorda de corderos en diferentes zonas agroecológicas de la Región de Magallanes, mediante la incorporación en el proceso productivo de variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) de alto potencial productivo, bajo un sistema de cero labranza. La iniciativa fue ejecutada en la estancia de la Ganadera Cerro Guido, ubicada en Última Esperanza, Región de Magallanes, entre noviembre de 2002 y mayo de 2006. Dicha estancia actualmente, está en transcurso de retomar obras de inversión con CNR a corto plazo para la instalación de pivotes para riego de alfalfa que cubrirían 200 hectáreas bajo riego hasta lograr llegar a 500 hectáreas.

Los fondos FIA que actualmente se manejan en la Región están destinados a consultorías, programas con enfoque en capacitación y en agricultura familiar campesina orientado a aumentar la cadena de innovación y transferencia tecnológica como factor de competitividad, mediante el encadenamiento productivo comercial, nada que involucre riego.

- Análisis de Nivel y Situación Actual

Lo más común es riego por goteo y aspersión, principalmente en invernaderos, por lo cual, son superficies pequeñas. La realidad de los usuarios INDAP son parcelas de media hectárea donde en promedio poseen de dos a tres invernaderos entre 60 y 120 m^2 con no más de 250 m^2 bajo plástico, por parcela, con un universo de 220 usuarios aproximadamente a nivel regional. En ese caso se utiliza riego por aspersión o por goteo y la situación actual indica que hay una gran cantidad de productores que siguen regando con manguera, lo que se podrá determinar con más detalle conforme avance el Estudio básico de diagnóstico para el Plan de Riego.

En pradera prácticamente no hay riego, y los sistemas existentes en el sector ganadero son el gravitacional, inundación y tendido, además existen tipo de riego por aspersión como carrete (Torres del Payne, Zonificación 1) y lo más innovador es un Pivote en Tierra del Fuego, comuna de Cerro Sombrero (Zonificación 3) para siembra de pasturas mixtas.

Dicho pivote, es un gran avance en la agricultura, se estima que regará 50 hectáreas de pastura mixta, su operación requiere 42 L s^{-1} y se demora 16 horas en dar una vuelta completa, aplicando una precipitación mínima de 5 mm. El proyecto consume 40 HP en la bomba impulsora y 5.25 HP adicionales para dar movilidad a las 7 torres al pivote. Se abastece del Río Side, perteneciente a la cuenca Tierra del Fuego, el agua que lo provee recorre 7 Km por un canal, hasta llegar al predio. El Pivote central instalado es de la marca Bauer, de origen austriaco, el cual posee los más altos estándares de calidad europeos, especialmente adaptados a las condiciones de viento y frío que caracterizan esta zona de Chile.

Este proyecto fue apoyado por la CNR a través de la Ley 18.450 de Fomento al riego y Drenaje. La relevancia de esta ejecución, es lograr un sustantivo incremento en la producción forrajera y ser un ejemplo de innovación y el comienzo de un nuevo paradigma.

Los sistemas de riego más eficientes son los tecnificados, comenta el encargado regional CNR, por ejemplo, el pivote donde se aprovecha el 95% del agua, puede haber pérdidas, porque el viento evapora el agua, pero son sistemas que hay que adecuarlos a Magallanes. El riego por inundación sigue siendo el más importante en Chile, concluyó.

El encargado de área de INDAP se refiere que dentro de la producción pecuaria existe muy poco riego de pradera, prácticamente nada, contados con los dedos de las manos la gente que está regando en la Región.

Se ha establecido a través de información primaria en las entrevistas semiestructuradas realizadas a los actores relevantes, que en la Región las necesidades de investigación e innovación son fundamentales para el desarrollo.

Como manifiesta el encargado de riego de INDAP, en la Región siempre ha faltado investigación y no se ha hecho nada en riego y mucho menos respecto de agricultura bajo riego, aclara que este es uno de los motivos de que no existan obras de riego por parte de ganaderos, ya que no existe la cultura de riego.

En tanto a innovación se puede citar al Ingeniero Agrónomo de CONADI en la Región de Magallanes, cuando afirma que "…el riego tiene que relacionarse con nuevas tecnologías que sean más limpias. Por ejemplo, el riego con uso de paneles fotovoltaicos o con aerogeneradores es una buena alternativa. Y eso ya se está dando en la Región, a baja escala pero se está dando".

Según el director de INDAP, faltan recursos para investigación de fisiología de riego y estudios de suelo, ya que la descripción de suelos es inexistente en la Región y eso ha sido causal de quedar fuera de proyectos CNR, siendo rechazados a nivel central.

4.2.5.5 Análisis de la Gestión Institucional Pública de apoyo al riego

En primera instancia, se debe señalar que el ejercicio de evaluación realizado en este apartado no contiene información de estudios de evaluación de políticas, programas o proyectos asociados al riego, pues no fueron encontrados en el proceso de revisión bibliográfica correspondiente.

La evaluación que se desarrolla a continuación consiste en identificar las valoraciones que realizan los actores públicos, políticos y privados (organizaciones y agricultores) entrevistados, en relación a la política de riego, encarnada en programas y proyectos, que se han llevado a cabo en la Región.

Este valioso ejercicio permite hacer una reflexión de cómo se están aplicando las estrategias y, asimismo, dar luces de cómo podrían mejorarse. Conforme a ello, es posible identificar en el discurso de los actores entrevistados apreciaciones sobre diversos ámbitos relacionadas a la implementación de los programas y proyectos en riego en la Región: acceso a ellos, pertinencia que tienen con el territorio, la protección ambiental que incluyen, la cantidad y complejidad de los tramites asociados a ellos (burocracia), la incorporación de antecedentes y datos que a la base de su diseño (investigación), el

seguimiento que llevan a cabo, el enfoque de transferencia de conocimientos y capacidades, su vínculo con el territorio, la integralidad y proyección en el tiempo, y la disponibilidad de consultores para su ejecución.

- Contexto Normativo Nacional

Normas Contenidas en la Constitución Política de la República

El art. 19 N° 23 consagra la denominada "*summa diviso*", de bienes y recursos naturales de nuestro sistema jurídico, limitando el régimen legal a que pueden ser sometidas las cosas o los bienes; limitándose a hacer distinción entre las cosas públicas (no estatales) y privadas, aunque advierte también que existe una tercera clasificación denominada cosas comunes a todos los hombres, a las aguas cabe considerarlas bienes "públicos" en esta clasificación, sin perjuicio que se han devenido en algunos sentidos como cosas comunes.

En cuanto a su regulación y protección constitucional de las aguas. No solo son regulables y reguladas por las legislaciones aquellas cosas susceptibles de propiedad (bienes privados), sino también aquellas otras que quedan fuera de su alcance, como aquellas cosas que son "bienes públicos", y aquellas coas abiertas al uso público (calles, plazas), todas las cuales tienen una importante interrelación jurídica. Respecto a las aguas, el art. 19 N° 24, señala: "los derechos de los particulares sobre las aguas, reconocidos o constituidos en conformidad a la ley, otorgarán a sus titulares la propiedad sobre ellos". De esta forma, se consagra y regulan a nivel y con validez constitucional, tres temáticas trascendentales para el Derecho de Aguas nacional.

Protección de la propiedad sobre los derechos de aguas; Establece y garantiza la Constitución la propiedad sobre los derechos de aprovechamiento de aguas, los cuales a decir verdad son derechos reales administrativos, que es la terminología más apropiada para la titularidad privada en ese ámbito, dichas titularidades forman parte del tráfico jurídico privado, pudiendo transferirse y transmitirse libremente.

Siguiendo con la premisa anterior podemos precisar en este punto que las aguas, mientras se encuentran en fuentes naturales, tienen la naturaleza de bienes comunes; o un bien nacional de uso público en la letra de la Ley, las cuales, en esta condición natural, por ende, se encuentran excluidas de aquel tráfico privado; especificando que este tráfico sólo se refiere a los títulos de aguas, la Constitución precisa que los derechos de aprovechamiento de aguas puedes ser reconocidos o constituidos en conformidad a la ley, lo cual implica ratificar, desde sede constitucional, el origen dual de los derechos o constituidos o

reconocidos a partir de prácticas consuetudinarias u otras situaciones especiales.

La Constitución además de configurar de modo expreso la clasificación mayor de los derechos de aguas, consagra de modo implícito a las aguas como bienes públicos (o comunes), así las cosas la Constitución al referirse a unos derechos de guas "constituidos", al mismo tiempo está regulando dicha materia bajo el supuesto que dicha autoridad solo puede "constituir" derechos de aguas en la medida que sean públicos, y aunque resulte evidente no deben ser ni privados ni *res nullius* (cosa de nadie).

En relación al riego no existe una norma específica pero podríamos sustentar Constitución entrega resguardos jurídicos a través de recursos de protección u otras acciones que se puedan entablar, aplicables al derecho ya adquirido, como lo es el derecho de propiedad o el derecho de dominio que se puede tener por sobre las aguas. Los derechos concedidos por el Estado están amparados por las garantías constitucionales, reflejada dicha protección en su artículo 19, numerales 23 "La libertad para adquirir el dominio el dominio de toda clase de bienes, excepto aquellos que la naturaleza ha hecho comunes a todos los hombres o que deban pertenecer a la Nación toda y la ley lo declare así" y 24 "El derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporales" ; no existiendo en la Carta Fundamental de Chile regulación ni protección directa en cuanto a Riego o mención a los derechos de aprovechamiento de aguas, solo protección a la propiedad sobre los derechos de aprovechamiento de aguas y/o obras de riego y drenaje.

Sin perjuicio de aquello existe una reforma constitucional ingresada a trámite legislativo en enero de 2010 y aprobada por la Comisión Constitución, Legislación y Justicia de la Cámara de Diputados. La cual se ha tomado como punto de partida para consagrar el agua como un bien nacional de uso público y parte componente del sistema de derechos humanos, en línea con lo aprobado en la Resolución 64/292 de la Asamblea General de Naciones Unidas sobre el derecho humano al agua y el saneamiento. (Comisión de Constitución, Legislación y Justicia, 2007.)

Código de Aguas y sus Modificaciones

En cuanto a la evolución que ha tenido el derecho de aprovechamiento de aguas chileno, es posible señalar que el Código de Aguas comenzó a operar por medio de la entrega gratuita de caudales de agua – en forma de derechos de aprovechamiento-, que además no deberían ser devueltos al Estado, es decir, las aguas fueron otorgadas a perpetuidad. Luego de la única reforma realizada al Código el año 2005, la perpetuidad fue agravada con un pago por no uso, pero sin obligatoriedad de devolver el agua al Estado. El Código de Aguas

tiene su última modificación con la Ley 20.017, sin mayores cambios que los ya señalados.

Respecto a las modificaciones que plantea el actual Gobierno de la Presidente Michelle Bachelet, estos se refieren principalmente, en cuanto a la priorización de cierto usos sobre otros, siempre prevaleciendo el uso para el consumo humano, el uso doméstico de subsistencia y el saneamiento, tanto en el otorgamiento como en la limitación al ejercicio de los derechos de aprovechamientos de aguas. Posibilidad del Estado de reservar aguas disponibles, para otorgarlas en concesión y satisfacer los usos de la función de subsistencia, Protección de áreas de importancia patrimonial y ambiental. Fortalecimiento atribuciones de la Administración para prorratear y redistribuir las aguas y preservar la sustentabilidad del acuífero. Precaver y sancionar el acaparamiento y la tenencia especulativa de derechos de aprovechamiento.

El Código de Aguas no es específico en establecer cánones o requisitos en cuanto al riego sino más bien tiene ciertos articulados referentes a las obras de riego, y que por lo demás el proyecto de Ley que tiende a realizar modificación a éste cuerpo legal no contempla dentro de sus modificaciones definiciones o estándares relativas al riego sino más bien a la disponibilidad y obtención de los derechos de aprovechamiento de aguas para diversas finalidades, entre ellas, el riego.

Ley Sobre Ejecución de Obras de Riego por el Estado (DFL 1.123)

La aplicación de esta ley se entrega fundamentalmente a la Comisión Nacional de Riego y a la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, hoy Dirección Nacional de Obras Hidráulicas.

La ley persigue como objetivo restringir la acción del Estado a aquellos proyectos en que los beneficiados acepten co-financiar las obras en un lapso de tiempo que llega a los 25 años. Por lo mismo se requiere como presupuesto básico que antes de la construcción de las obras los beneficiarios de ellas hayan aceptado concurrir a su pago y se hayan comprometido mediante la suscripción de documentos de pago.

En todo caso la ley acepta que el Consejo de la Comisión Nacional de Riego pueda establecer subsidios que incluso pueden alcanzar el 100% de las inversiones.

La ley implementa medidas administrativas especiales tendientes a asegurar la disponibilidad de aguas para la obra correspondiente.

Ley de Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje (Ley 18.450)

La Comisión Nacional de Riego administra los concursos de bonificación de la Ley 18.450, que posibilita al agricultor alcanzar modernos mecanismos de riego para mejorar su productividad, hacer un uso eficiente del agua y aumentar la competitividad del sector agrícola del país. Esta ley, denominada Ley de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, tiene como objeto otorgar una bonificación al costo de construcción de proyectos de riego de los productores agrícolas que cumplan con el fin de incrementar la superficie regada del país, mejorar el abastecimiento de agua en aquellas áreas regadas en forma deficitaria, incentivar un uso más eficiente de la aplicación del agua e incorporar nuevos suelos a la explotación agropecuaria, esto último, eliminando el mal drenaje o facilitando la puesta en riego de suelos actualmente de secano.

Se establece un fondo anual concursable, que puede dividirse regionalmente, al cual postulan los interesados presentando proyectos que deben reunir ciertos requisitos básicos establecidos en la Ley.

Los proyectos seleccionados por orden de puntaje obtenido reciben la bonificación, una vez construidas y recibidas satisfactoriamente las obras que se ofrecieron.

La aplicación de la ley número 18.450 se ve reflejada, en primer lugar, en el crédito de largo plazo individual o de empresa de riego y drenaje que se solicita y tramita ante INDAP, cuyo objetivo es financiar parcialmente obras de riego y/o drenaje que han obtenido el certificado de bonificación de riego y drenaje en el contexto de esta ley.
Para poder solicitar este crédito, las personas naturales o jurídicas, deben cumplir una serie de requisitos específicos, a saber:

- Tener certificada la condición de cliente de INDAP.
- No tener en INDAP más de dos créditos de largo plazo
- No tener deudas morosas con INDAP adquiridas en forma directa, en calidad de codeudor solidario o aval.
- Estar dispuesto a constituir las garantías que le sean solicitadas y contratar seguros cuando así corresponda.
- Tener certificado de riego y/o drenaje que otorga la Ley Nº18.450, el que debe ser endosado a favor de INDAP.

En segundo lugar, su aplicación se ve también reflejada en el llamado a Concursos que realiza la CNR. En este contexto, la Ley bonifica desde la instalación de riegos tecnificados

hasta la construcción y rehabilitación de obras de captación, conducción, drenaje, infiltración, acumulación y distribución cuyo costo de construcción no superen las 30.000 UF, denominadas obras menores.

Además, después de la modificación de noviembre del 2013 a la ley 18.450, se incluyó dentro de estos Concursos proyectos integrales de riego y drenaje, de uso múltiple, cuyo costo supere las 30.000 UF con un tope máximo de 250.000 UF. Con estas nuevas disposiciones, lo que se busca es potenciar la actividad de las organizaciones de usuarios de aguas, para ello se focaliza parte de los recursos para bonificar proyectos que consideren obras multipropósito, como son los proyectos que además del riego, recuperen la calidad de las aguas de riego contaminadas, posibiliten la infiltración para la recarga de acuíferos, fomenten el uso y generación de energías renovables no convencionales en la agricultura, proyectos específicos para apoyar y desarrollar la agricultura sustentable, entre otras áreas.

Cabe mencionar que los proyectos mayores a 15.000 UF, deberán presentar al Ministerio de Desarrollo Social el estudio de evaluación social, siendo la recomendación favorable de este organismo un requisito para der admitido a los concursos de la Ley 18.450. La iniciativa de inversión se someterá a una evaluación desde el punto de vista social, considerando el efecto que tiene el proyecto sobre el monto y la distribución del ingreso nacional a lo largo del tiempo, versus lo que hubiera sucedido si éste no se ejecutara. El proyecto será ingresado al sistema web de la CNR. El Ministerio de Desarrollo Social (MIDESO) revisará el proyecto en forma conjunta con la CNR, enviando sus observaciones por el sistema y pronunciándose sobre el estado del proyecto en el sentido si obtuvo o no la recomendación favorable.

En los proyectos de un costo hasta UF 30.000, la supervisión y recepción de obras se realiza a través de la DOH, para obras mayores a 30.000 UF, el beneficiario debe contratar una inspección permanente para su proyecto. La inspección debe llevarse a cabo por personas o empresas inscritas en el Registro Público Nacional de Consultores de la CNR para Obras Medianas y verificadas por un supervisor de obras de la propia CNR o de la DOH según el caso.

En Mayo del año 2015 la CNR presentó un estudio realizado el año 2014, en donde se señala que en ese año se realizaron 26 concursos a nivel nacional, por un monto total de $58.257 millones, de los cuales, 24 corresponden a concursos para obras menores por un total de $ 43.257 millones y 2 concursos para obras medianas por un monto de $15.000 millones.
Se resolvieron 27 concursos por un monto total de $47.183 millones, de los cuales 10 corresponden a concursos llamados el año 1013 y 17 a concursos llamados el año 2014. Se

beneficiaron a 1.117 proyectos y 20.454 beneficiarios La inversión total que representan estos proyectos asciende a $70.236 millones.

Se pagó un total de 885 proyectos que concluyeron la construcción de sus obras, por un total de $ 36.881 millones de pesos a 885 proyectos y que representan una inversión total de $ 56.027 millones de pesos. La superficie beneficiada asciende a 11.756,89 hectáreas de nuevo riego y 17.691,17 Ha tecnificadas.

Normativa Ambiental Vigente

En cuanto a la trascendencia e importancia de normas y decretos aplicables en el sector hídrico, que podrían eventualmente ser consideradas en proyectos de Riego y su impacto ambiental, podemos mencionar las que siguen a continuación:

- Ley 19.300/1994 de Bases del Medio Ambiente, modificada por la Ley 20.417/2012
- D.S. 40/2013 Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley 18.902/1990 Ministerio de Economía. Crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios, modificada por la Ley 19.821/2002
- D.L. 3557/1981 Ministerio de Agricultura. Establece disposiciones sobre protección agrícola
- D.F.L. 725/1968 Ministerio de Salud. Código Sanitario, actualizado el año 2000
- NCh 1333/1978 Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Modificada en 1987.
- D.S. 90 Contaminación aguas superficiales.
- DS 46 Contaminación Aguas Subterráneas.

<u>Reglamentos y leyes complementarias en materia de aguas:</u>

- El reglamento del Catastro Público de Aguas (de 1998)
- Reglamento de caudal ecológico (de 2012)
- El reglamento de aguas subterráneas (de 2014)

Convenio 169 Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, O.I.T.

En relación al Convenio 169 y su relación con los derechos de aprovechamiento de aguas, solo hace referencia en su artículo 15 i.- “Los derechos de los pueblos interesados a los recursos naturales existentes en sus tierras deberán protegerse especialmente. Estos derechos comprenden el derecho de esos pueblos a participar en la utilización,

administración y conservación de dichos recursos" no existe una norma en el presente convenio que hable específicamente de derechos de aprovechamiento de aguas sino que los engloba dentro de los recursos naturales, sin perjuicio de ello, en sus diferentes artículos de ésta norma señala la propiedad (tierras) y el derecho sobre éstos, entendiéndose que la cultura de dichos pueblos entiende la consagración de la tierras así como el agua.

- Acceso

De acuerdo a los señalado por los entrevistados, se puede apreciar que la posibilidad para acceder a soluciones estatales de riego existe para distintos perfiles de usuarios de la Región: pequeños agricultores (INDAP y en el último tiempo CNR, el), medianos y grandes agricultores (CNR, CORFO), pueblos originarios (CONADI), programas especiales para mujeres (GORE). Sin embargo, existe un conflictivo punto de inflexión en este tema.

Uno de las barreras de entrada para acceder a estos programas y proyectos está establecido de acuerdo a tener o no dominio de derechos de aprovechamiento de aguas (DAA), es decir, que los programas y proyectos relacionados con el riego establecen, en su mayoría, como condición para ser beneficiario tener dominio de DAA, y de acuerdo a lo señalado por los entrevistados, muchos usuarios no cumplen con esta condición, especialmente los pequeños productores, quedando ellos imposibilitados de postular a las iniciativas estatales.

En este sentido, se plantea la necesidad de poner mayor énfasis en iniciativas que fomenten la regularización de DAA, como el Bono Legal de Aguas y/o buscar otras alternativas para que puedan optar a soluciones en riego aquellos que definitivamente no tienen DAA. Además, este problema se agudiza en los agricultores (horticultores y ganaderos) que necesitan hacer uso del recurso y no tienen DAA, existiendo en ellos la percepción de injusticia al no contar con el dominio legal sobre las aguas. Incluso en algunos casos, hay cauces que transitan cercanos a sus predios y no pueden utilizar sus aguas ni postular a proyectos de riego.

> *"Espero poder abrir un concurso de bono legal de aguas para apoyar a que más usuarios puedan legalizar sus derechos. Si no hay derechos inscritos no va haber proyectos de riego ni en INDAP ni la CNR ni en ni una parte. Creo que hay que partir por hacer ojalá todos los años cinco o 10 inscripciones de derechos de aguas y creo que para eso va a ser bien importante normalizar el tema de los derechos. Cuando un derecho sea obtenido mediante un subsidio que esa persona esté obligada a autorizar a sus vecinos a que*

puedan hacer lo mismo dentro de sus predios o dentro de su radio de protección." (Extracto de entrevista a Actor Público)

"Nosotros somos muy pocos los que tenemos derechos de agua, y la otra gente está expectante para poder sacarlos" (Extracto de entrevista a Ganadero de Magallanes)

- Pertinencia territorial

Los actores públicos, manifiestan que el centralismo, opera como una importante limitante en el desarrollo y éxito de las iniciativas en riego en la Región.

Dicho centralismo, opera desde el diseño de las iniciativas hasta su etapa de evaluación para determinar la adjudicación de beneficios, dejando un escaso margen de maniobra al quehacer de las instituciones públicas regionales. En consecuencia, se derivan problemáticas como la falta de pertinencia territorial.

Para posibilitar esta pertinencia territorial y la relevancia que tiene en la planificación e intervención regionales, cabe considerar que la geografía de Chile es muy variada y con ello parte importante de los factores culturales, y que la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena es muy distinta al resto del país, por lo que, se debe evaluar la aplicación de iniciativas especiales, superando la lógica centralista bajo la cual generalmente se homogeniza a las regiones. Por otra parte, el proceso desde la postulación a la ejecución es muy largo, pues todo debe ser visado desde Santiago, y con ello se restringe la posibilidad de dar oportuna respuesta a las demandas territoriales.

"Muchos proyectos se caen por detalles. Entonces insistimos nosotros que tengamos soportes de nivel central, que haya más comprensión en los procesos de revisión, porque los proyectos los revisa gente de Santiago o que nunca ha estado en Magallanes." (Extracto de entrevista a Actor Público)
"Hay servicios donde necesariamente pasa todo por el nivel central y eso es una limitante importante. Uno de repente puede tener las ganas, pero no las herramientas para hacerlo. En eso hay que avanzar, en descentralizar." (Extracto de entrevista a Actor Público)

- Protección ambiental

Algunos actores públicos manifiestan que el tema ambiental se encuentra al debe. Una de las instituciones competentes en este ámbito, indica que, la manera de evaluar los proyectos, es del tipo evaluación de impacto, donde existe posibilidad de hacer modificaciones en los proyectos para atenuar efectos dañinos. Pero no tienen acceso a evaluar en etapa temprana, en el momento del diagnóstico o diseño del proyecto, de manera de erradicar o mitigar al máximo el impacto ambiental desde el inicio de la iniciativa.

También, se señala que las consultas ciudadanas que se realizan, de igual manera, tienen este enfoque, donde se informa a la ciudadanía a un proyecto que ya está diseñado y se consulta para analizar las medidas mitigantes que sería necesario contemplar. Pero para algunos entrevistados, tanto la intervención de la institucionalidad pertinente como la voz de la ciudadanía debiesen tener lugar desde que se comienza a gestar la iniciativa.

Además, de acuerdo a lo manifestado por las autoridades falta recurso humano para fiscalizar, lo que se agudiza con la gran extensión geográfica de Magallanes que impide desplazamientos constantes. Por ejemplo, en Tierra del Fuego, muchas autoridades han escuchado que se está contaminando enormemente, pero no tienen pruebas fehacientes de ello, ya que no se han realizado estudios.

Lo que ocurre con el proyecto carbonífero Mina Invierno, es distinto, ya que sí existen antecedentes que acreditan que la calidad del agua ha sido afectada. Las organizaciones medioambientales se han mostrado reticentes a participar en entrevistas grupales, ya que, dudan de lo vinculante que puedan ser sus preocupaciones.

Por otra parte, algunos horticultores han manifestado que empresas constructoras utilizan agua en forma ilegal. No obstante, no existe mayor denuncia de aquello.

Para paliar esta situación sería importante integrar al SEA en las distintas reuniones que se llevan a cabo entre los servicios como la Mesa del Agua o la Comisión Regional de Riego (CRR).

- Burocracia

De acuerdo a lo señalado por algunos actores públicos, y sobre todo por actores privados, existe una gran cantidad de trámites involucrados en las distintas etapas (postulación, adjudicación y ejecución) de los programas y proyectos que dificultan y retardan el proceso para los beneficiarios. En particular, se reclama la dificultad para de los pequeños agricultores de postular a proyectos bonificados por la Ley de Riego 18.450, como del proceso de regularización de DAA, ambos difíciles de sobrellevar para este tipo de actor. En este sentido, surge la necesidad de reducir al máximo los trámites y requisitos de manera de ofrecer soluciones más simples y eficientes a la ciudadanía.

"Por otro lado, el Código de Agua establece plazos mínimos a cumplir, que obedecen a diferentes razones, que nosotros no nos podemos saltar. Yo creo que con la reforma a la DGA y al Código de Agua las cosas van a cambiar, no podemos seguir en la misma, nos come el sistema" (Extracto de entrevista a Actor Público)

"Nosotros tenemos muchas falencias y muchas de ellas vienen de organismos del Estado, se nos ponen muchas trabas. Es bueno que se haga este estudio si logran escucharnos se base a él, sería excelente para que se modifique lo que se tenga que modificar, porque si no, los pequeños agricultores no sacamos nada con seguir trabajando con este sistema actual de derechos de agua. En el estudio también debe haber una diferenciación y no una sola ley a nivel nacional, porque aquí no son fundos, sino pocas hectáreas." (Extracto de entrevista a Organización Agricultores de Magallanes)

"Es complejo, es poner más problemas para la gente, es mucho papeleo y trámite" (Extracto de entrevista a Organización Agricultores de Magallanes)

- Investigación

Los actores públicos señalan que es fundamental realizar mayor investigación vinculada al tema riego en sus distintos tópicos (tipos de riego y sus rendimientos, disponibilidad hídrica, tipos de suelos en la Región, etc.), con el fin de diseñar proyectos y programas a partir de una base sólida de antecedentes, y con ello aumentar la eficacia de las distintas iniciativas llevadas a cabo. Para ello, señalan fundamental fortalecer, el trabajo que realiza el INIA como las alianzas con la Universidad de Magallanes.

"En esta Región ha faltado siempre la investigación, no se ha hecho nada en riego. Cero investigaciones con respecto a agricultura bajo riego. Y ese es uno de los motivos de que

no haya obras de riego por parte de ganaderos, porque no saben y no tienen la cultura del riego. Baja capacitación". (Extracto de entrevista a Actor Público)

"Lo más importante es primero conocer los recursos. Tener claridad de cuánto recurso tenemos, cuál es la calidad de nuestros acuíferos, cuánto es la cantidad, el volumen, la disponibilidad. Hacer un estudio acabado al respecto. Entiendo que la DGA algo está trabajando en eso, o por lo menos entiendo que se estaba levantando algo de información al respecto. Luego, creo que tienen que haber algunas actividades relacionadas con infraestructura artificial para la acumulación de recurso hídrico y el mejoramiento del nivel superficial. Creo que debemos evaluar la construcción de embalses porque obtienes un recurso hídrico más económico que obtenerlo del subsuelo y además que hoy día existe una pérdida de ese recurso. Obviamente controlando caudal ecológico, controlando todas las condiciones ambientales". (Extracto de entrevista a Actor Público)

- Seguimiento

Otro de los puntos que se señalan como débiles o insuficientes, por parte de los actores públicos, refiere a la ausencia de prácticas o iniciativas que permitan hacer seguimiento a las intervenciones, es decir, a los programas o proyectos, realizados por instituciones tanto públicas como privadas.

La falta de seguimiento ha afectado el éxito de diversas iniciativas, donde, una vez entregado los proyectos se han presentado problemas como la inutilización o el mal uso de maquinarias por parte de los beneficiarios y la falta de autonomía de las organizaciones para hacerse cargo de proyectos adjudicados. En general, problemas que tienen que ver con la falta de capacidad técnica, cognoscitiva, financiera, y administrativa, de los beneficiarios para mantener y sacar el provecho esperado de los proyectos adjudicados. Todo lo cual, permite plantear que se hace necesario fortalecer el seguimiento a las iniciativas como un debido acompañamiento de sus usuarios.

"Hubo varias iniciativas que desafortunadamente por no existir una planificación de seguimiento de los proyectos una vez que estos se instalan fueron estériles porque se entregaron equipos en el área de la ganadería nunca fueron utilizados. Y por otro lado, toda la asistencia que se dio al barrio hortícola de Puerto Natales, la instalación de todo el tema del riego allí. Hoy día va a tener que seguir siendo responsabilidad del Estado, así lo visualizamos nosotros, los productores no tienen ninguna capacidad de hacer una mantención de eso. Yo diría que abandono por un lado, que fue lo que yo vi en la parte

de la ganadería, y por otro lado incapacidad económica para hacer las mantenciones que fueron en el sector hortícola de Natales" (Extracto de entrevista a Actor Público)

- Transferencia de capacidades y conocimientos

A través del discurso de los entrevistados, se hace patente la necesidad de dar mayor énfasis en el desarrollo de iniciativas que apunten a la transferencia de conocimientos y capacidades, a nivel individual y grupal.
En particular, los entrevistados, públicos y privados, mencionan problemáticas que tienen que ver con la falta de autonomía y de trabajo asociativo en las organizaciones (como ejemplo emblemático de esta falencia, se menciona a que la iniciativa de Huertos Familiares no ha logrado delegar su administración en la organización beneficiaria, por falta de autonomía y capacidad administrativa de la agrupación); también se menciona la necesidad de que los agricultores sepan "dónde, cuánto y cómo regar", y que adquirieran prácticas que aseguren las sostenibilidad de las inversiones en riego que se realizan.

A raíz de este tipo de falencias y requerimientos señalados por los actores entrevistados, se puede establecer la necesidad de fortalecer la transferencia de capacidades y conocimientos que contribuyan a construir, a mediano y largo plazo, una cultura de riego en la zona de estudio.

"Lo primero que yo creo que hay que hacer es educar a la gente. Todavía nosotros vemos horticultores que riegan con una manguera porque lo hizo así su mamá, su papá, su abuelita, etc. Y son reacios a la tecnificación porque no la conocen, porque no tienen capacitación. Creo que lo principal aquí es educar en el concepto del riego. Primero al usuario, luego generar las capacidades en los profesionales y técnicos para que ellos los puedan sostener, en términos de instalar los equipos y enseñarles cómo se riega según los requerimientos que tengan los cultivos. Aquí está todo por hacer, es un tremendo desafío. Pero creo que con esos dos elementos se podría avanzar mucho" (Extracto de entrevista a Actor Público)

- Vínculo con los territorios

Desde la institucionalidad misma, emerge otro aspecto relevante, referente a la necesidad de llegar a los distintos territorios de la Región, lo que se presenta como un gran desafío dado la alta dispersión geográfica. Esto en vista de la relevancia de establecer un vínculo más fuerte con la comunidad que permita entregar soluciones oportunas a sus demandas y establecer un trabajo más continuo y a más largo plazo.

Muy vinculado a este aspecto, se manifiesta la necesidad de llegar a toda la comunidad con la información oportuna y clara, sobre la oferta institucional y, asimismo, tener la retroalimentación y ampliar la participación de la comunidad para mejorar y hacer más pertinentes los programas y proyectos de acuerdo a las diversas necesidades locales.

"En un par de ocasiones dos ganaderos me dijeron qué bueno esto porque vienen al campo, al ganadero le cuesta, al productor le cuesta ir donde estás tú. Sino cómo voy a saber cuáles son sus problemas, sus inquietudes o qué quieres hacer" (Extracto de entrevista a Actor Público)

"Lo primero que yo le diría a la comisión es que se acercara a los ganaderos y ver nuestra problemática, porque la intención de riego y de aprovechar las aguas, está" (Extracto de entrevista a Ganadero de Magallanes)

- Integralidad y proyección

También, es posible identificar en el discurso de los actores la necesidad de realizar políticas que contemplen la integración de diversos sectores y que se proyecten a más largo plazo, para lo cual el trabajo en conjunto y coordinado entre las distintas instituciones resulta ser fundamental.

En uno de los casos donde se podría decir que se hace visible la falta de integralidad, es la problemática que hoy afecta al sector de Huertos Familiares y el sector periurbano de Punta Arenas, amenazados por la expansión inmobiliaria, donde un acuerdo y trabajo en conjunto entre el MOP, INDAP y el Municipio, sería fructífero para dar solución a esta problemática.

En ese sentido se manifiesta que en los últimos años ha habido un avance en la relación entre las diversas instituciones asociadas al riego, reconociéndose una CRR mucho más consolidada, que ha posibilitado el diálogo entre instituciones, a través de las reuniones periódicas donde se conversa el tema "riego" entre instituciones.

Sin embargo, se manifiesta la necesidad de avanzar mucho más en ello, posibilitando no sólo el diálogo interinstitucional, sino un trabajo en conjunto, planificado, que permita la optimización de recursos y mayor eficacia de las iniciativas implementadas.

Asimismo, para generar un trabajo a más largo plazo, se manifiesta la necesidad de fortalecer el vínculo con las diversas organizaciones, y propiciar el surgimiento de otras, con

el fin de establecer un trabajo más continuo y coordinado con la comunidad, que vaya más allá de la entrega de recursos.

En este sentido, no sería impertinente retrotraer políticas del pasado que dieron buenos resultados como la creación de barrios hortícolas y escuelas agropecuarias que permitan un trabajo a largo plazo y una optimización de recursos. Ambas iniciativas son refrendadas por algunos horticultores y ganaderos.

- Consultores

Finalmente, otro aspecto mencionado por los actores públicos y políticos, refiere a la falta de consultores para desarrollar proyectos en la zona. La oferta de consultores que existe en la zona no es suficiente, lo que se debe, principalmente, de acuerdo a lo indicado por los entrevistados, a la falta de incentivos monetarios para atraer a profesionales especialistas en riego a trabajar a la zona.

> "*No sirva de nada que INDAP tenga plata, abra concursos, cierre concursos, entregue la plata si después no va a ver ningún consultor acreditado que pueda hacer las instalaciones o el consultor que está en el norte no tiene tiempo para hacer las instalaciones y llegamos a fin de año muy atrasados en las instalaciones" (Extracto de entrevista a Actor Público)*

4.2.6 Cartera de iniciativas Público Privadas

4.2.6.1 Cartera pública 2016

En materia de riego, la cartera de inversión pública y privada de la Región de Magallanes correspondiente al año 2016, está compuesta por 18 iniciativas en el **Sector Silvoagropecuario,** con un monto total de **2.773.430.319 M$,** y por 4 iniciativas en el **Sector Multisectorial,** con un monto total de **706.000.000 M$.**

Es de suma importancia mencionar que, hasta ahora no han existido iniciativas no ejecutadas, ya que éstas al ser técnicamente objetadas se vuelven a postular hasta que finalmente son aceptadas.

Estas iniciativas son ingresadas por las instituciones públicas a través de la página web www.chileindica.cl, la cual posibilita que las autoridades políticas y técnicas regionales y nacionales, cuenten con información acerca de la intervención que se hace en la Región, provincias, comunas y localidades, a fin de hacerla más pertinente, transparente, oportuna y actualizada, mejorando así, la capacidad de análisis, con el objeto de lograr las necesarias sinergias en la acción pública en el territorio.

A continuación se presenta en la Tabla a continuación la Planificación de la Inversión Regional en ejecución durante el año 2016.

Tabla 4-58 Cartera de Iniciativas de Inversión Región Magallanes 2016

N°	Monto de la Inversión M$	Detalle de la Inversión	Beneficiarios	Año	Institución	Fuente de Financiamiento	Comuna	Zona de Influencia
1	600.000.000	Recuperación fortalecimiento SIRSD-S	10.200	2016	Servicio Agrícola y Ganadero	FNDR	Regional	1,2 y 3
2	116.000.000	Conservación Huertos Familiares 2015-2017	483	2016	Dirección de Obras Hidráulicas	Sectorial OOPP	Regional	1,2 y 3
3	107.800.000	Fomento Productivo Agropecuario	13	2016	Corporación de Fomento y la Producción	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción	Regional	1,2 y 3
4	90.000.000	Fomento Productivo Agropecuario	13	2016	Corporación de Fomento y la Producción	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción	Regional	1,2 y 3
5	59.398.319	Proyectos pagados Ley 18.450	2	2016	Comisión Nacional de Riego	Tesoro Público (CNR)	Regional	1,2 y 3
6	160.000.000	Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Magallanes	800	2016	Comisión Nacional de Riego	Sectorial Agricultura	Regional	1,2 y 3
7	210.000.000	Sistema de Incentivos Ley 20.412	73	2016	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	Regional	1,2 y 3
8	29.000.000	Servicio Desarrollo Capacidades Productivas y Empresariales	55	2016	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	Regional	1,2 y 3
9	150.000.000	Servicio de Asesoría Técnica – SAT	115	2016	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	Regional	1,2 y 3
10	181.000.000	Programa de Desarrollo de Acción Local – PRODESAL	340	2016	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	Regional	1,2 y 3
11	47.250.000	Programa de Riego INDAP	10	2016	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	Regional	1,2 y 3
12	170.000.000	Programa Desarrollo de Inversiones	48	2016	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	Regional	1,2 y 3
13	25.000.000	Praderas Suplementarias	20	2016	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	Regional	1,2 y 3
14	4.000.000	Alianzas Productivas	30	2016	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	Pto. Natales	1

N°	Monto de la Inversión M$	Detalle de la Inversión	Beneficiarios	Año	Institución	Fuente de Financiamiento	Comuna	Zona de Influencia
15	226.800.000	Préstamos de Fomento Crédito Corto Plazo	135	2016	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	Regional	1,2 y 3
16	99.750.000	Préstamos de Fomento Crédito Largo Plazo	45	2016	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	Regional	1,2 y3
17	497.432.000	Sistema de Incentivos Ley 20.412	110	2016	Servicio Agrícola y Ganadero	Sectorial Agricultura	Regional	1,2 y 3
18	706.000.000	Fuente de Tierras y Aguas Indígenas	500	2016	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena	Sector Multisectorial	Regional	1,2 y 3
Total	**3.479.430.319**							

(Fuente: http://www.chileindica.cl/magallanes/inversiones/index.php)

Como se muestra en la tabla 4-60, la inversión en el sector agropecuario mayoritariamente es administrada por INDAP. De un total de 18 iniciativas identificadas en la **cartera de inversión pública del sector silvoagropecuario,** esta institución maneja el presupuesto de 11, y las 7 restantes se dividen entre CNR, DOH, CORFO y SAG. Es así que INDAP constituye un pilar importante para el desarrollo regional de la agricultura. Se debe hacer mención que SAG es la segunda unidad técnica que administra más recursos en el ámbito agropecuario después de INDAP, con sólo un programa de recuperación de praderas en términos de inversión y transferencia al sector privado.

En cuanto a la inversión de riego en la **cartera multisectorial** se identifican 4 iniciativas, las cuales son ejecutadas por MIDESO, a través de la Unidad técnica de CONADI. Cabe mencionar que CONAF no contempla inversión de riego en su cartera de proyectos, por lo tanto no participa en la tabla. Por otra parte, cabe mencionar que los municipios, en el sector agropecuario, no actúan directamente en la inversión relativa a riego, sino que lo hacen a través del programa de desarrollo local de INDAP.

Específicamente en materia de **riego** se observan 3 iniciativas:

Programa de Riego INDAP; Se realizan a nivel regional. ($47.250.000 M). Este programa otorga incentivos que se entregan sobre la base de un proyecto, el cual considera recursos para cofinanciar las inversiones proyectadas y, cuando corresponda, recursos para la formulación del proyecto y apoyo a la ejecución de las inversiones y/o capacitación de los usuarios. Cofinancia la construcción de obras tales como: Pozos, norias, estanques, sistemas de riego por goteo, aspersión, bombeo con energía fotovoltaica, eólica o hidráulica, como también la instalación de biofiltros, dispositivos ultravioleta, y otros elementos destinados a mitigar la contaminación de las aguas de riego. La inversión en este tipo de obras y equipos permite mejorar y optimizar la gestión del agua para la explotación agropecuaria, mitigar los efectos de la contaminación de las aguas, o utilizar energía renovable no convencional.

Proyectos Ley 18.450, CNR; busca aumentar la superficie de riego. Se fomenta la inversión privada en obras de riego mediante la optimización de inversiones y asignación de subsidios en riego y drenaje. Se realizan a nivel regional. ($59.398.319 M). Dentro de los programas de fomento al riego, actualmente se encuentra en ejecución el Programa Especial de Fomento al Riego para la Pequeña Agricultura y Pueblos Originarios.

Conservación Sistema de Regadío Huertos Familiares, DOH; consiste sólo en obras de conservación al sistema de regadío y captación, se efectuarán entre los años 2015-2017. Se realiza a nivel comunal. ($116.000.000 M). El servicio de conservación y mantención del sistema de regadío tecnificado de los huertos familiares de Puerto Natales, radica en la limpieza de las captaciones, suministro, transporte y reemplazo de tuberías de la matriz, reparación y cambio de válvulas, suministro de equipos para operación y mantención del sistema, además del funcionamiento de la oficina regional de la administración del sistema de regadío.

Históricamente, el SAG ha beneficiado a potenciales productores de manera directa e indirecta. La primera de éstas, mediante la siembra, regeneración, fertilización y limpieza de terrenos. Indirectamente los ha beneficiado mediante cercos y **distribución de agua.**

- Cartera pública histórica

Iniciativas ejecutadas

Una visión general de las iniciativas públicas que han existido en la Región, se puede obtener a través del Banco Integrado de Proyectos (BIP) del Ministerio de Desarrollo Social (MIDESO), sistema de información destinado a apoyar la gestión de inversión pública mediante el registro de los proyectos, programas y estudios básicos que anualmente solicitan financiamiento mediante ficha IDI (Iniciativas de Inversión) y que comprende las tipologías de Proyectos, Programas y Estudios.

En Riego existe un total de 14 iniciativas, de las cuales 12 han sido ejecutadas y 2 se encuentran en proceso de Pre-factibilidad, que son los Embalses Río Porvenir y Río Penitente. La base de datos de las iniciativas ejecutadas se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 4-59 Descripción Iniciativas de Riego con Fondos FNDR, INDAP y CNR

N°	Código	Monto de la Inversión M$	Detalle de la Inversión	Beneficiarios	Año	Fuente financiamiento	Comuna	Zona de Influencia
1	30308222-0	167.361	Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en R. de Magallanes	800	2015-16	Sectorial	Regional	1,2 y 3
2	30458640-0	454.738	Construcción Embalse Río Porvenir, Comuna Porvenir ***Prefactibilidad**	150	2016	Sectorial/FNDR	Porvenir	3
3	30458641-0	676.766	Construcción Embalse Río Penitente, Comuna Laguna Blanca ***Prefactibilidad**	150	2016	Sectorial/FNDR	Laguna Blanca	2
4	30072463-0	43.130	Construcción Sistema de Regulación para Regadío, Puerto Natales	550	2009	Sectorial	Puerto Natales	1
5	30039757-0	148.121	Explotación Manejo y Control Sist. Reg. Huertos Familiares II Etapa	5.000	2008	Sectorial	Puerto Natales	1
6	30039758-0	122.091	Conservación y Explotación Huertos Familiares de Puerto Natales	5.000	2008	Sectorial	Puerto Natales	1
7	30064897-0	20.000	Análisis Constrc. Sist. De Regulación para Sistema de Regadío	Sin información	2007	Sectorial	Puerto Natales	1
8	30065334-0	16.435	Levantamiento para Redistribución Acciones de Aguas, Natales	Sin información	2007	FNDR	Puerto Natales	1
9	20094263-0	261.500	Manejo y Control Sistema Regadía Huertos Familiares	4.000	2002	Sectorial	Puerto Natales	1

N°	Código	Monto de la Inversión M$	Detalle de la Inversión	Beneficiarios	Año	Fuente financiamiento	Comuna	Zona de Influencia
10	20183944-0	29.573	Seguimiento Validación de Tecnologías de Riego XII Región	Sin información	2003	Sectorial/FNDR	Regional	1, 2 y 3
11	20082681-5	339.048	Transferencia Tecnol. Riego y Valid. PROMM Huertos Natales XII Región	1.000	2001	Sectorial	Puerto Natales	1
12	20169486-0	517.400	Transferencia Tecnol. Riego y Valid. Sistema Productivo Magallanes	500	2001	Sectorial/FNDR	Puerto Natales	1
13	20158914-0	100.000	Aplicación y Transf. De Tecnología de Riego y Cultivos, XII Región	1.000	2000	Sectorial/FNDR	Regional	1,2 y 3
14	20084565-0	310.258	Diagnóstico de Desarrollo Integral de Riego de Magallanes	Sin información	1997	Sectorial	Regional	1,2 y 3

Fuente: Elaboración propia en base a datos del BIP 2015 (http://bip.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/bip-trabajo/index.html)

Se identificó un total de 14 iniciativas en los pasados 20 años, de las cuales más del 50 % están localizadas en la Provincia de Última Esperanza. La mayor parte de los recursos han sido canalizados en el sector de Huertos Familiares.

Iniciativas en carpeta (no ejecutadas)

Dentro de la cartera de iniciativas CNR y DOH se encuentran dos proyectos en carpeta en etapa de Pre-Factibilidad en el Banco Integrado de Proyectos: "Embalse Río Porvenir" y "Embalse Río Penitente". El Gobierno Regional de Magallanes solicitó a la CNR el año 2015 para re-analizar estas iniciativas de inversión, a través de una evaluación técnica y económica actualizada, ya que el año 1997 la Comisión Nacional de Riego desarrolló el Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, entre cuyos resultados se postularon una serie de obras y programas a implementar en la Región, cuyo objetivo era fomentar y aumentar la actual superficie de riego de aquella época. Entre dichas iniciativas de inversión se encontraba la materialización de un embalse en la comuna de Laguna Blanca y otro en la comuna de Porvenir. Por ese entonces, las evaluaciones económicas de ambas iniciativas arrojaron indicadores económicamente no rentables o negativos.

La incorporación de iniciativas de inversión de riego en las Comunas de Porvenir y Laguna Blanca, bajo los criterios actuales de formulación y evaluación de proyectos agropecuarios, se señalan a continuación:

Proyecto: Construcción Embalse Río Penitente, Comuna Laguna Blanca.
(Código Bip 30458641-0)

Justificación del Proyecto: La carencia de seguridad de riego y deficiencia en disponibilidad de agua de riego para los agricultores del sector, hacen necesario generar infraestructura para regulación y conducción de agua.

Descripción de las actividades a realizar: Desarrollo de un estudio de pre-factibilidad que permita incorporar superficie posible de ser abastecida con un 85% de seguridad en la cuenca del Río Penitente, comuna de Laguna Blanca. Para lo anterior se desarrollará el estudio de diversas alternativas de embalses de regulación más red de canales.

FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN

FUENTE	ITEM	MONEDA	COSTO TOTAL
Sectorial	Consultorías	M$	250.000
F.N.D.R	Consultorías	M$	426.766
Total		M$	676.766
		Tipo de cambio	607,38 $/US$

Fuente: MIDESO, 2016.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Institución Responsable de la Etapa	Comisión Nacional de Riego
Insitución Financiera	Comisión Nacional de Riego
	Gobierno Regional. Región XII
Institución Técnica	Comisión Nacional de Riego

Fuente: MIDESO, 2016.

Resumen de los Resultados del Proyecto en la etapa de Perfil

- Magnitud del Proyecto: 25.000.000 METROS CUBICOS
- Duración: 14 meses
- Vida útil: 50 años
- Beneficiarios directos: Hombres: 90, Mujeres: 60, Ambos sexos: 150
- Costo total inicial Proyecto: M$ 676.766
- Costo total estimado Proyecto: M$ 676.766

Indicadores de Resultado

Nombre del Indicador	Valor
VAN Social	-8.892.646 M$
TIR Social	1,96%

Fuente: MIDESO, 2016.

Proyecto: Construcción Embalse Río Porvenir, Comuna Porvenir.
(Código Bip 30458640-0)

Justificación del proyecto: Carencia de seguridad de riego y deficiencia en la disponibilidad de agua de riego para los productores ubicados en la Comuna de Porvenir.

Descripción de las actividades a realizar: Desarrollo de un estudio de Pre-factibilidad que permita incorporar superficie posible de ser abastecida con un 85% de seguridad en el Río Porvenir, Comuna de Porvenir. Para lo anterior se desarrollará el estudio de diversas alternativas de Embalses de regulación más red de canales.

FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN

FUENTE	ITEM	MONEDA	COSTO TOTAL
Sectorial	Consultorías	M$	219.000
F.N.D.R	Consultorías	M$	235.738
Total		M$	454.738
		Tipo de cambio	607,38 $/US$

Fuente: MIDESO, 2016.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Institución Responsable de la Etapa	Comisión Nacional de Riego
Insitución Financiera	Comisión Nacional de Riego
	Gobierno Regional. Región XII
Institución Técnica	Comisión Nacional de Riego

Fuente: MIDESO, 2016.

Resumen de los Resultados del Proyecto en la etapa de Perfil

- Magnitud del Proyecto: 1.000.000 METROS CUBICOS
- Duración: 12 meses
- Vida útil: 50 años
- Beneficiarios directos: Hombres: 97, Mujeres: 53, Ambos sexos: 150
- Costo total inicial Proyecto: M$ 454.738
- Costo total estimado Proyecto: M$ 454.738

Indicadores de Resultado

Nombre del Indicador	Valor
VAN Social	-3.242.894 M$
TIR Social	12,080 %

Fuente: MIDESO, 2016.

Los indicadores sociales siguen siendo números negativos, sin embargo, estos proyectos se encuentran en etapa de análisis.

4.2.6.2 Inversión Privada

La inversión privada en riego en la Región se realiza -en términos generales- al alero de la Ley 18.450 y el Programa de Riego Asociativo de INDAP.

En lo que refiere a la Ley 18.450, el aporte estatal se asigna mediante un mecanismo de concurso, y la selección de los proyectos se ejecuta a través de la asignación de puntajes que consideran las siguientes variables: Aporte de dinero ofrecido por el concursante, superficie beneficiada con la obra a construir y el costo de la misma. Los proyectos son seleccionados por orden de prioridad de acuerdo al puntaje obtenido y cuyas peticiones de aporte fiscal quedan cubiertas con el monto de los recursos disponibles para ese concurso específico. Corresponde a la CNR la elaboración de las bases, el llamado a concurso y la revisión de los antecedentes de los postulantes, la admisión de los proyectos a concurso, la selección de los mismos y la adjudicación de las bonificaciones a los proyectos aprobados. La revisión inicial de las obras, su inspección y recepción la realiza mediante delegación de

funciones a través de las Direcciones Regionales de la DOH y del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). La CNR está facultada para aceptar o declarar total o parcialmente desierto un concurso, si los proyectos presentados no cumplieran las disposiciones legales y reglamentarias.

El proceso operativo de la aplicación de la Ley contempla las siguientes características principales:

- La postulación de los agricultores se efectúa a nivel regional.
- Se admiten a concurso sólo proyectos que cumplen las bases técnicas y administrativas estipuladas por la CNR.
- La selección de los proyectos se hace en base a tres factores, a los que se le asignan determinados puntajes.
- La construcción de las obras puede iniciarse antes del llamado a concurso, antes de la resolución del concurso o después de adjudicada la bonificación.
- El plazo máximo para la construcción de las obras, en aquellos proyectos que hayan sido aprobados, es de un año, prorrogable por causas justificadas por un período similar.
- El pago de la bonificación se efectúa una vez recepcionada la obra por la CNR.

En la Región, los proyectos más comunes según Tipo de Obra son los de tecnificación, representando un 70,9% de los proyectos seleccionados, seguido por un 28,4% en obras civiles y un 0,7 % en obras de drenaje.

Según Estrato, lidera la postulación el Empresario mediano con un 70,2% de los proyectos, seguido por el Gran Empresario con un 11,3%[6]. Finalmente, en proporciones iguales el Pequeño empresario y Pequeño productor agrícola con un 9,2%.

En cuanto a la distribución comunal de los proyectos presentados a la Ley Nº 18.450 históricamente -entre los años 1989 y 2015-, se desagregan de la siguiente manera:

[6] Empresarios medianos y grandes corresponden al rubro ganadero.

Tabla 4-60 Proyectos ingresados a la Ley 18.450 por Comuna período 1989 – 2015.

	COMUNAS							
Condición	**Laguna Blanca**	**Punta Arenas**	**Río Verde**	**San Gregorio**	**Natales**	**Torres del Paine**	**Porvenir**	**Primavera**
Seleccionado	8	17	6	13	45	12	16	24
No seleccionado	0	1	0	0	46	0	1	2
No admitido	8	15	7	4	47	5	9	11
Retirado	0	1	0	0	0	0	0	0
Total	16	34	13	17	138	17	26	37

Fuente: Elaboración propia AquaSys Ltda., Consolidado Región XII. Ley 18.450 CNR 2015.

Por Zona de Influencia, de un total de 298 proyectos ingresados a nivel regional a la Ley 18.450 entre los años 1989 y 2015 se desagregan de la siguiente manera:

Tabla 4-61 Proyectos ingresados a la Ley 18.450 por Zona de Influencia

Condición	**Zona Influencia 1**	**Zona Influencia 2**	**Zona Influencia 3**	**Total**
Seleccionado	63	38	40	141
No seleccionado	46	1	3	50
No admitido	59	27	20	106
Retirado	0	1	0	1
Total	168	67	63	298

Fuente: Elaboración propia AquaSys Ltda., 2015

Tabla 4-62 Superficie Regada en la Región

Año	Superficie Regada Há
1989-1998	876,8
1999-2008	1.160
Total	2036,8
Aumento Superficie Regada en 10 Años	283

Fuente: Censo Agropecuario 2007 (ODEPA 2007)

Tabla 4-63 Proyectos Seleccionados Ley 18.450 últimos 4 años

Proyectos 18.450	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Seleccionados	2	3	3	1
Tipo Obra	Obras Tecnificación	Obras Civiles	Obras Tecnificación	Obras Tecnificación
Estrato	Pequeño Empresario agrícola	Empresario mediano	Pequeño Empresario agrícola	Empresario mediano

Fuente: Elaboración propia AquaSys Ltda., 2015.

Como se puede observar, durante los últimos 4 años, la cantidad de proyectos seleccionados en beneficiarios individuales ha sido bastante escasa. En general, los problemas que se presentan en los proyectos que no son admitidos o seleccionados, dicen relación con complicaciones de carácter jurídico, ya sea porque hay títulos de dominio mal inscritos, falta de transferencia de los mismos, o simplemente porque no se responden las

observaciones del proyecto. Existe, además, incumplimiento de instructivos, falta de documentación, error de diseño, error en cálculos, error en costo, entre otros.

Se presenta un consolidado de la inversión privada en riego que ha recibido aporte del Estado a través de la Ley 18.450 por Zona de Influencia en el ANEXO DIGITAL 2 – DIAGNÓSTICO/Inversión privada.

Respecto de la inversión privada financiada con aportes de INDAP, y en consideración de los montos históricamente asignados a esta institución para subsidiar el riego de los pequeños agricultores, es posible concluir que la inversión privada (10% del costo total de los proyectos pagados por la institución) se distribuye como indica la tabla a continuación.

Tabla 4-64 Inversión privada proyectos financiados por INDAP

Año	Presupuesto anual destinado a obras de riego	Aporte de los beneficiarios
2016	47.250.000	4.725.000
2015	47.250.000	4.725.000
2014	73.650.000	7.365.000
2013	55.000.000	5.500.000
2012	-	-
TOTAL	223.150.000	22.315.000

Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que existe un porcentaje mínimo de obras que corresponden a inversión privada neta en riego, es decir, sin ningún tipo de aporte del Estado. En lo que refiere al ámbito ganadero, de un universo de aproximadamente 400 productores, sólo 4 de ellos han financiado de manera particular algún tipo obra o sistema de riego en los últimos 10 años. En el ámbito de la producción hortícola, por lo general los agricultores corresponden a usuarios de INDAP, por lo que los sistemas que implementan son financiados por dicho organismo, limitándose a financiar de manera privada solamente aquellos insumos que pudieran dañarse con el uso y el tiempo, como cintas, microjet y tuberías de PVC.

4.2.7 Conclusiones del diagnóstico

La Región de Magallanes y Antártica Chilena posee características ambientales únicas en el país -propias de su carácter subantártico y patagónico- como temperaturas extremas, vientos de gran intensidad, y reducidas horas de luz en invierno, entre otras. Estas particularidades provocan que la vegetación esté sometida a un estrés que normalmente no existe en otras regiones de Chile, y ha afectado el recurso suelo, erosionándolo. Además, es una de las zonas con mayor superficie de Áreas Silvestres Protegidas a nivel nacional, en cuanto a Humedales, Áreas Desprovistas de Vegetación, Nieves y Glaciares, lo que está asociado a un alto grado de biodiversidad, grandes territorios de áreas prístinas y vida silvestre, alto valor paisajístico y baja o reducida intervención humana, desde este punto de vista Magallanes como región posee un alto valor ambiental.

En lo que refiere a los recursos hídricos, fue posible concluir que la disponibilidad física de agua superficial se ha mantenido relativamente constante, con caudales sin variaciones significativas. En cuanto a la disponibilidad legal, fue posible concluir que gran parte de los derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos, permanentes y continuos *físicamente accesibles* ya ha sido otorgado en la Región, por lo que se requiere determinar la factibilidad de constituir derechos eventuales en aquellos lugares donde los/as agricultores/as lo requieren, siendo esto materia de la Dirección General de Aguas.

En términos generales, fue posible identificar que los mayores volúmenes de agua superficial son utilizados por actividades acuícolas e industriales, estando en cuarto lugar el uso agropecuario. Se estima que -a mediano plazo- la actividad acuícola podría generar situaciones de déficit en algunas subcuencas de la Región, sin embargo, dada la movilidad de la misma, no es posible determinar cuáles serían específicamente los sectores afectados. Junto con ello, se identificaron problemáticas vinculadas al uso del agua de la obra PROMM del sector de Huertos Familiares, Puerto Natales, donde una porción de los recursos hídricos está siendo utilizada con fines domésticos y turísticos, generando dificultades asociadas a la disponibilidad de agua para riego.

Respecto de la disponibilidad física de agua subterránea, cabe mencionar que -a la fecha de la realización de este Estudio- no existe información suficiente para determinar con certeza, a nivel regional, la disponibilidad física del recurso, ni tampoco su ubicación exacta, lo cual constituye una preocupación importante para los/as regantes del territorio. Junto con ello, existe una problemática en torno a la disponibilidad legal del recurso, pues si bien no hay limitaciones para la constitución de derechos (no existen zonas de restricción para la constitución de nuevos derechos subterráneos en la región), sí presentan dificultades

aquellos derechos que son solicitados por pequeños/as agricultores/as en zonas en que el "radio de protección" de sus pozos coincide con la de sus vecinos adyacentes, debido a las superficies reducidas de esas explotaciones, que promedian entre 0,5 a 2,0 ha.

En cuanto al uso de las aguas subterráneas, cabe mencionar que casi el 50% del volumen de agua es extraído para agua potable. En segundo lugar se ubica la ganadería con un 30%, y en tercero la actividad industrial, con un 17%.

Vinculada a la disponibilidad general del recurso, la variabilidad climática que se ha registrado en la Región constituye un tema importante. Se están produciendo nuevos fenómenos climáticos relacionados con las precipitaciones, los cuales corresponden tanto a eventos con mayores volúmenes de precipitaciones en corto tiempo, así como precipitaciones de reducidos volúmenes que son rápidamente evaporadas por condiciones de viento, y que no alcanzan a constituirse en agua que penetre el perfil de riego. En consecuencia, si bien precipita similares cantidades en referencia a los valores históricos de la Región, la distribución y los volúmenes -que sí han variado- generan que se presenten situaciones donde la pradera y los cultivos agrícolas se ven afectados en su crecimiento y producción, producto de falta de agua.

En cuanto a la calidad de agua para riego, en la Zona 1 la ciudadanía indicó la potencial afectación de los recursos hídricos por la presencia de animales en la bocatoma de la obra de Huertos Familiares; y en la Zona 3 (Tierra del Fuego), miembros de la Comisión Regional de Riego señalaron potenciales problemas vinculados a la minería del oro y presencia de especies exóticas como el castor y el didymo. En ambos casos, los problemas en cuestión no han sido materia de estudio en lo que refiere -específicamente- a calidad de agua para riego.

Además del análisis de los recursos hídricos, se realizó un diagnóstico de la información disponible en cuanto a los suelos de la Región, donde fue posible concluir que existe escasa información respecto a su caracterización por capacidad de uso, y que parte de los datos disponibles se encuentran erróneos. Sólo un sector central de la Región ha sido catastrado con las categorías de capacidad de uso, donde se encuentran suelos que van desde la Clase III a la Clase VIII, existiendo prioritariamente en superficie suelos del tipo Clase III y Clase IV (2.166.000 ha.).

En cuanto a la variable agroproductiva, fue posible concluir que los principales cultivos corresponden a plantas forrajeras, seguidas por hortalizas y frutales menores. En cuanto a las primeras, explotadas por el sector ganadero, cabe destacar la necesidad que éste

visualiza de poner bajo riego sectores estratégicos de los predios, en base con el manejo productivo que se desarrolla. Ello de manera de optimizar las inversiones desde el punto de vista económico y productivo. Esto quiere decir que no se pretende regar *toda la zona* ganadera, sino un número determinado de hectáreas, que se dedica tradicionalmente para mejorar la alimentación animal en épocas claves para la ganancia de peso, sea para la actividad ganadera ovina o bovina. La actividad hortícola, por su parte, es desarrollada por micro y pequeños agricultores, donde el volumen de producción y las hectáreas asociadas son reducidas. Sin embargo, cabe resaltar el potencial productivo que existe en ambos rubros; en el primero, debido a la búsqueda constante de la soberanía alimentaria en Magallanes, y en los frutales menores, debido a la creciente demanda de frutos como el calafate en el marco del rubro de la hotelería y el turismo.

Respecto del riego intrapredial, fue posible concluir que existe un 28% de tecnificación en el rubro hortofrutícola (SEREMI de Agricultura de Magallanes, 2015), pero falta de asistencia técnica tanto para promover obras como para acompañar su puesta en marcha (evitar el desuso por falla, falta de mantención, etc.). En el ámbito extrapredial, la obra de mayor importancia corresponde al sistema de captación y distribución de Huertos Familiares, donde hoy compiten turismo y agricultura.

En cuanto a la gestión del riego, sólo existe una organización de usuarios de agua en la región, asociada a la obra PROMM de Huertos Familiares, la que requiere fortalecimiento inmediato en temáticas organizacionales, legales y técnicas.

Asociada a la misma gestión, se identificó la necesidad de contar con asistencia técnica en riego -de manera constante y sistemática- en la Región, en especial entre los/as pequeños/as agricultores/as. Estos reconocen objetivamente los grandes aportes de INDAP y del programa Prodesal en el acompañamiento técnico en terreno, sin embargo, reconocen su desconocimiento de las diferentes tecnologías asociadas al riego en específico.

En la misma línea anterior, se manifestó -de parte de la ciudadanía y actores públicos regionales- lo incipiente de la consultoría en riego en Magallanes, haciendo alusión a la baja rentabilidad que ésta le reporta a sus detentores, y a la necesidad de contar con mayores conocimientos específicos en riego entre los profesionales en cuestión.

En el análisis de la gestión institucional del riego, se identificó la necesidad de una mayor articulación entre los servicios para impulsar el riego en la Región; y de una mayor visibilidad de la CNR, pues al día de hoy existe un escaso conocimiento sobre sus funciones y la Ley N°18.450, al menos a nivel de los/as pequeños/as agricultores.

Con respecto a la Cartera de Inversiones Públicas y Privadas, cabe mencionar que la cartera de inversión pública correspondiente al año 2016 está compuesta por 18 iniciativas en el Sector Silvoagropecuario, con un monto total de 2.773.430.319 M$, y por 4 iniciativas en el Sector Multisectorial, con un monto total de 706.000.000 M$. Además de esto, se encuentra en evaluación -en MIDESO- el estudio de pre factibilidad de los Embalses Río Porvenir y Río Penitente, ubicados en Zona de Influencia 3 y 2 respectivamente.

En cuanto a la inversión privada, la superficie beneficiada con aportes de la Ley 18.450 no resulta ser muy significativa en relación a superficie total regada. Esto dice relación con la baja postulación por parte de los usuarios, ya sea por los costos elevados de la inversión en riego en general, por la poca oferta de consultores, además de los problemas de inscripción de títulos. Concretamente, desde 1989 al 2015 existen 298 postulaciones a concursos de la Ley, donde 141 fueron seleccionados, lo que representa un 47,3% de selección.

Tabla 4-65 Matriz de sistematización de Línea de Base (elaboración propia)

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA REGIÓN	Clima	La Región de Magallanes presenta importantes variaciones climáticas, influenciadas principalmente por el relieve, el mar y los vientos. Se definen cuatro grupos climáticos presentes en las zonas de influencia: • Clima Templado Frío Lluvioso sin estación seca • Clima Polar por Efecto de Altura • Clima Semiárido Frío con lluvias invernales • Tundra por efecto de altura Estos grupos climáticos se pueden apreciar representados en la Figura 4-2 del cuerpo del informe.
	Geología	En la Figura 4-9 del cuerpo del informe, se pueden distinguir las composiciones geológicas presentes en la Región de Magallanes y Antártica Chilena. En ella se destaca la presencia de la mayoría de ellas en las tres zonas de influencia del Estudio. En las 31 Unidades Geológicas presentes en la Región, es apreciable un amplio dominio de sedimentación marina donde se encuentran variadas trazas fósiles de gran profundidad, indicando el origen sedimentario marino de edad estimada Cretácica.
	Geomorfología	Las unidades geomorfológicas, en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, se disponen en franjas longitudinales de Oeste a Este. El relieve se presenta desgastado por el hielo, o sea por erosión glacial, generando un complejo paisaje con predominio de fiordos y canales australes. En esta zona han desaparecido las Planicies Litorales, Cordillera de la Costa y Depresión Intermedia. La Cordillera de los Andes es de baja altura y desmembrada, generando lo que se conoce como Cordillera Patagónica. Las unidades geomorfológicas presentes en la Región y se pueden apreciar en el mapa de la Figura 4-10 del cuerpo del informe y corresponden a: • Cordillera de los Andes • Cordillera Patagónica de Ventisqueros del Pacífico • Pampa Magallánica
	Suelo	En la Región es posible encontrar suelos de tipo Castaño, Pradera y Podzólico. El suelo de Magallanes presenta escasa información respecto a su caracterización por capacidad de uso de suelo, y sólo un sector central de la Región ha sido catastrado con este tipo de categorías. En dicho sector se encuentran suelos que van desde la clase III a la VIII, existiendo prioritariamente en superficie suelos del tipo clase III y IV (2.169.705 ha.). Cabe mencionar que en el marco de la validación del diagnóstico, fue posible constatar que estos datos poseen errores, y que es necesario emprender una re-clasificación del uso de suelo en la Región.
	Recursos Hídricos	La Región está constituida por un sistema de 12 cuencas hidrográficas, las que a su vez están constituidas por subcuencas. De estas cuencas, la población regional se focaliza sólo en tres de ellas, las demás presentan una escasa presencia y junto a ello, la mayor parte de su territorio está constituido por el Sistema Nacional de áreas Silvestres Protegidas.

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual
	Principales actividades productivas	La Región se desarrolla productivamente aprovechando su vocación turística, tradición ganadera ovina, recursos marinos y su condición de puerta de entrada a la antártica; su riqueza biológica y natural fructifica a través de la internacionalización de sus paisajes y del desarrollo biotecnológico; se proveen servicios de apoyo a las actividades marítimas y portuarias, y se promueve la sustentabilidad de sus sistemas productivos agroalimentarios y de productos del mar. Entre las actividades productoras de bienes, son relevantes la Pesca y Acuicultura; la Ganadería, especialmente de ovinos; y la actividad Forestal, principalmente basada en la explotación de lenga. La Industria Manufacturera, fundamentalmente por la producción de metanol, ha desplazado a la Minería como principal sector productor regional. Las exportaciones más significativas corresponden a metanol, lana y productos del mar. También son relevantes los sectores Comercio, Restaurantes y Hoteles, y Turismo. En este ámbito, la Región cuenta con atractivos turísticos naturales, reconocidos a nivel internacional, como el Parque Nacional Torres del Paine, Tierra del Fuego, Punta Arenas y la Antártica Chilena, entre otros. La Región de Magallanes abarca el 0,2% de la superficie nacional dedicada a cultivos (6.767,3 hectáreas), según el VII Censo Agropecuario de 2007, correspondiendo su uso principal a plantas forrajeras con el 96,1% del total.
	Demografía	La Región de Magallanes y Antártica Chilena representó el 1,0% de la población total país según el Censo 2002, siendo la segunda Región del país con menor concentración de población, siendo solamente superada por la Región de Aysén, y el según el Censo 2012, aporta el 0,96% de la población al total país, manteniendo su posición respecto del aporte a la población total nacional. Según el Censo 2002 la Región de Magallanes y la Antártica Chilena poseía para aquel entonces una población total de 150.826 habitantes, de los cuales un 92,6% vivían en áreas urbanas, y solamente unos 7,39% en áreas rurales. La densidad poblacional fue de 1,11 Hab./km^2. Las comunas rurales poseen una superficie extensa, lo que provoca niveles de densidad en estas comunas del orden del 0,05 a 0,2 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que las hace particularmente especiales desde el punto de vista de detonar procesos de desarrollo, más aún si se considera su alta ruralidad y aislamiento. En la Tabla 4-17 del cuerpo del informe se puede apreciar la densidad poblacional de los años 2002 y 2012 en la Región.

<table>
<tr><th>Dimensión</th><th>Subdimensión</th><th>Diagnóstico actual</th></tr>
<tr><td>RECURSOS NATURALES</td><td>Disponibilidad hídrica física</td><td>
El sistema hidrográfico superficial comprende al Sistema de Cuencas presentes en la Región. Se han identificado 10 divisiones hidrográficas, estas son: la Cuenca Costera Seno Andrew /Rio Hollemberg, la Cuenca Costera Islas Río Hollemberg/ Laguna Blanca, la Cuenca Costera Laguna Blanca/ Estrecho de Magallanes, la Cuenca Vertiente Atlántico, la Cuenca Tierra del Fuego y la Cuenca Territorio Antártico, la Cuenca Costeras entre Límite Regional y Seno Andrew, la Cuenca Islas entre Límite Regional/ Canal Ancho y Estrecho de La Concepción, la Cuenca Islas entre Estrecho de La Concepción/ Canal Sarmiento y Estrecho de Magallanes y la Cuenca Islas Sur del Estrecho de Magallanes. Estas cuencas se esquematizan en Figura 4-19 del cuerpo del informe, donde se detalla la Zona de Influencia a la que pertenecen.

En la Tabla a continuación se presenta un resumen de las seis cuencas, en las cuales existe acción antropogénica, y que se encuentran en las Zonas de Influencia del Estudio.
<table>
<tr><th>Cuencas</th><th>Ubicación</th><th>Superficie (km^2)</th><th>Precipitación Media Anual (mm)</th><th>Caudal Promedio (m^3/seg)</th><th>Principales Tributarios</th></tr>
<tr><td>Costera Seno Andrew/ Río Hollemberg (zona 1)</td><td>Comunas de Torres del Paine y Puerto Natales</td><td>17798</td><td>48,42</td><td>37,76</td><td>Ríos: Serrano, Las Chinas y Paine</td></tr>
<tr><td>Costera Islas Río Hollemberg/ Laguna Blanca (zona 1)</td><td>Comunas de Puerto Natales y Río Verde</td><td>20647</td><td>8,04</td><td>5,8</td><td>Ríos: Perez y Hollemberg</td></tr>
<tr><td>Laguna Blanca/Estrecho de Magallanes (zona 2)</td><td>Comunas de San Gregorio y Punta Arenas</td><td>17789</td><td>49,5</td><td>9,1</td><td>Ríos: Las minas, San Juan, Tres Brazos</td></tr>
<tr><td>Vertiente del Atlántico (zona 1)</td><td>Comunas de San Gregorio y Laguna Blanca</td><td>9408</td><td>38,98</td><td>11,3</td><td>Ríos: Penitente y Rubens</td></tr>
<tr><td>Tierra del Fuego (zona 3)</td><td>Comunas de Primavera, Porvenir, Punta Arenas, Timaukel y Cabo de Hornos</td><td>42331</td><td>25,14</td><td>28,51</td><td>Ríos: Grande y Azopardo</td></tr>
<tr><td>Territorio Antártico (zona 3)</td><td>Comuna de Cabo de Hornos</td><td>35182</td><td>43,85</td><td>39,03</td><td>Río Robalo</td></tr>
</table>
En ellas la disponibilidad hídrica es legalmente baja, existiendo una limitación en la producción.

Por otro lado, no existe información acerca del acuífero.
</td></tr>
</table>

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual
RECURSOS NATURALES	Disponibilidad legal de DAA	En función que se han considerado solamente seis cuencas que quedan dentro de la zonificación realizada, los ríos emblemáticos (por caudal, tamaño y número de usuarios), han sido definidos que son: El Río Las Chinas antes de la desembocadura del Toro; El Río Tres Pasos antes de la desembocadura al Lago Toro; El Río Grande en Isla Riesco y El Río Róbalo en Puerto Williams. En ellos legalmente quedan los derechos de agua que se aprecian en las tablas del Anexo Digital 2 – Diagnóstico/DAA y datos hídricos. En todos los ríos antes nombrados quedan DAA`s disponibles, sólo en el Río de las Chinas quedan únicamente DAA`s eventuales disponibles.
	Áreas con déficit de abastecimiento	La Región de Magallanes tiene una oferta que duplica a la demanda del recurso, de acuerdo a lo presentado por el Ministerio de Medio Ambiente 2011, por lo que teóricamente no existe déficit hídrico en las zonas de influencia. Sin embargo, es importante considerar que a través de la información primaria varios actores han comunicado que existe déficit de agua en muchos sectores de la zona de influencia del PGR. Los sectores con déficit hídrico de la Z1 serían Villa Dorotea, Colonia Isabel Riquelme, donde no existe agua potable y Huertos Familiares, a pesar de contar con obra extrapredial que entrega agua al sector. En la ZI2, los sectores más afectados por el tema de disponibilidad del recurso son: San Gregorio y sector periurbano de Punta Arenas como Pampa Redonda, Llau-Llau y Ojo Bueno. El sector de Primavera y alrededores de Porvenir en la ZI3, serían los más afectados por la falta de recurso hídrico, teniendo incluso que llevar camiones aljibes para solucionar el tema.

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual
	Calidad de aguas	<u>Calidad de Aguas Superficiales</u> Los antecedentes disponibles sobre estudios de la calidad de aguas en la Región de Magallanes, corresponden a información obtenida en campañas de muestreo de aguas superficiales del ¨Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región¨ (CNR, 1997) e información contenida en el estudio de ¨Catastro y Evaluación de Recursos Hídricos Subterráneos, XII Región¨ (DGA, 1991). En donde se analizaron los antecedentes correspondientes a 37 puntos de muestreo, los cuales fueron localizados en sectores donde existe la posibilidad de construir obras de riego, y se determinó que en general, todos los valores de los parámetros estudiados, cumplen con los requerimientos de la Norma NCh 1333/2, para la utilización de las aguas en riego. Se puede establecer que, las aguas superficiales de la zona estudiada presentan muy bajos niveles de salinidad y que, en términos generales, su utilización no presenta problemas para ningún tipo de cultivo. <u>Calidad de Aguas Subterráneas</u> Se analizaron los antecedentes correspondientes a 42 pozos de aguas subterráneas que pertenecen a la red de control de la DGA, determinándose que la calidad físico-química observada en casi la totalidad de los puntos de control permite la utilización de esas aguas sin restricciones para ningún tipo de cultivos. Sólo se excluyen de esta regla general dos sectores. En la Región **no existe red de monitoreo de aguas subterráneas**, por lo que los datos sobre la calidad de agua en estas investigaciones, es lo único que se puede recopilar con respecto a la información existente.
	Variabilidad climática	Al realizar un análisis estadístico de estos datos desde 1999 hasta el 2014, de la Región de Magallanes, se observa que no existen diferencias **significativas** en cuanto a las variaciones de temperatura y de precipitaciones durante 16 años. Si bien esto no se ve reflejado en los promedios anuales, actores públicos regionales y agricultores señalan que ha existido una **variación en la estacionalidad de las lluvias.**
	Conflictos ambientales	La Región presenta problemáticas ambientales, las cuales fueron asociadas primordialmente a los Pasivos Ambientales identificados en la zona: - Industria salmonera y minería a carbón en las proximidades de Pto. Natales. - Minería de oro en Tierra del Fuego. - Residuos urbanos manejados precariamente en vertedero de las ciudades y la presencia de microbasurales. - El sector de Punta Arenas tiene 7 sectores con problemas de microbasurales y acopio ilegal d neumáticos. - Degradación de pradera debido al sobrepastoreo. - Presencia de especies exóticas (Didymo, cator, visón y rata almizclera)

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	Extrapredial	A partir de la recopilación de datos colectada entre los servicios públicos se aprecia que los proyectos de obras mayores tienen una historia reciente en Magallanes, el primer proyecto de obras civiles data del año 1996, 11 años después de la entrada en vigencia la Ley de Fomento al Riego y Drenaje. Solo 37 obras civiles han sido beneficiadas por la Ley y se incorporan 2.146 ha de riego destinadas principalmente a riego de praderas (Fuente DOH). La Ley de Riego ha apoyado 35 obras civiles en la Región. La Dirección General de Aguas tiene solo 11 autorizaciones de bocatomas correctamente aprobadas. Considerando la falta de disponibilidad legal de aguas y el desplazamiento en la distribución anual del recurso es necesario invertir en sistemas de almacenamiento extrapredial que permita impulsar principalmente el sector hortícola. Es necesario que los proyectos que surjan y considerando que los costos constructivos en la Región de Magallanes y Antártica Chilena son muy altos, sean evaluados de forma multisectorial ya que probablemente el análisis económico de éstos no sea favorable, sin mencionar que la visión de futuro debe ser amplia respecto a condiciones climáticas inciertas. Para solucionar la situación del sector ganadero la situación sigue siendo obras civiles de carácter intrapredial.

<table>
<tr><th>Dimensión</th><th>Subdimensión</th><th>Diagnóstico actual</th></tr>
<tr><td></td><td>Intrapredial</td><td>A diferencia de lo que sucede con los proyectos de obras civiles, los proyectos de tecnificación de riego comenzaron sólo dos años después de entrada en vigencia la Ley de Fomento al Riego y Drenaje. Estos proyectos comprenden gran parte de los sistemas de tecnificación como son riego por goteo, aspersión por cobertura total, carrete de riego y pivote central. De esta forma, se cuenta con un universo de 116 proyectos presentados a la Ley, de los cuales 25,8% corresponde a proyectos asociados a la obra PROM y 31,9% son obras civiles intraprediales.

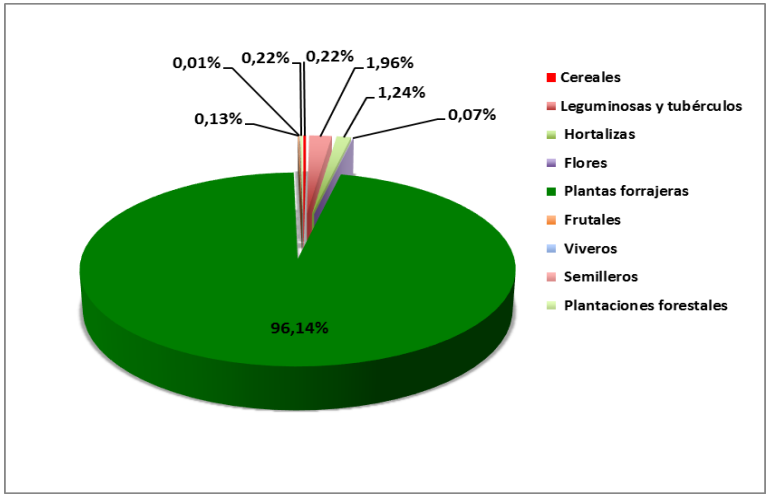
De acuerdo a la información entregada por DOH-CNR se infiere que los proyectos desarrollados se distribuyen en el territorio como se muestra en la Tabla a continuación.

Distribución regional de proyectos de riego
<table>
<tr><th></th><th>Ultima Esperanza</th><th>Magallanes</th><th>Tierra del Fuego</th><th>Total</th></tr>
<tr><td>Tecnificación</td><td>40</td><td>23</td><td>15</td><td>78</td></tr>
<tr><td>Obras Civiles</td><td>11</td><td>6</td><td>20</td><td>37</td></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>51</td><td>29</td><td>36</td><td>116</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td></td><td>Proyectos de drenaje</td><td>En la Región de Magallanes, a través de la Ley 18.450 de Fomento al Riego y Drenaje, históricamente existe sólo una obra. El nombre del proyecto se denomina Drenaje Superficial “El Álamo -Tierra del Fuego”. La obra está dentro de la actividad agrícola ganadera con la finalidad de drenar una superficie de 322,5 ha físicas de vegas, ubicado en la Estancia El Álamo, la cual se encuentra en la Provincia de Tierra del Fuego, comuna de Porvenir (ZI3).</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Dimensión</th><th>Subdimensión</th><th>Diagnóstico actual</th></tr>
<tr><td></td><td>Suelo</td><td>Los principales tipos de suelo presentes en la Región son (CIREN, 2011):

<table><tr><th>Capacidad de Uso de Suelo</th><th>Superficie (Ha)</th></tr><tr><td>III</td><td>708.982</td></tr><tr><td>IV</td><td>1.460.705</td></tr><tr><td>V</td><td>7.366</td></tr><tr><td>VI</td><td>252.209</td></tr><tr><td>VII</td><td>57.365</td></tr><tr><td>VIII</td><td>2.968</td></tr><tr><td>SUPERFICIE TOTAL REGIONAL</td><td>2.489.595</td></tr></table>
De acuerdo a la información primaria recogida, los tipos de suelos definidos oficialmente (por organismos del Estado) para la Región no se condicen con la realidad de la misma.</td></tr>
<tr><td>DESARROLLO AGROPRODUCTIVO</td><td>Explotaciones agropecuarias</td><td>Las superficies de las explotaciones agropecuarias de las zonas de influencias de este diagnóstico (Última Esperanza, Magallanes y Tierra del Fuego) corresponden a 5.198.464,2 hectáreas, según el VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal, 2007. Al comparar esta superficie con el Censo Agropecuario anterior (1997) se observa un aumento de un 26%.

Las explotaciones forestales, en cambio, muestran una fuerte disminución de un 85% en el territorio. Han perdido competitividad, lo cual además del CENSO se refleja en que prácticamente has desaparecido domo ámbito exportador. Y esto según los forestales de la Región. En cuanto al tamaño de las explotaciones agropecuarias en las zonas de influencias, se observa que excluyendo las explotaciones forestales, el 45% de las explotaciones tienen superficies mayores a 200 hectáreas y el 39% se concentran en superficies menores a 10 hectáreas. Solo el 15% se concentran en superficie intermedias mayores a 10 y menores a 200 hectáreas.</td></tr>
</table>

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual
	Tipos de cultivo	La Región de Magallanes y Antártica Chilena abarca el 0,2% de la superficie nacional dedicada a los rubros silvoagropecuario, específicamente en las zonas de influencias consideradas en el PGR corresponden a 5.431.043,7 hectáreas según el Censo Agropecuario y Forestal de 2007, correspondiendo su uso principal a **plantas forrajeras** con el 96,1% del total, seguido por leguminosas y tubérculos y hortalizas con 2% y 1% respectivamente como se puede apreciar en el gráfico presentado a continuación de Distribución porcentual de cultivos en las zonas de influencias del Estudio.  El detalle de tipos de cultivo por Zonas de Influencia y su variación, se puede apreciar en las Figuras 4.48 a la 4.53 del cuerpo del informe.

<table>
<tr><th>Dimensión</th><th>Subdimensión</th><th>Diagnóstico actual</th></tr>
<tr><td></td><td>Métodos de riego</td><td>El tipo de riego más utilizado en las zonas de influencia es el riego por tendido, con 16.354 hectáreas que representa el 82,6% de la superficie total con riego. Sigue el riego por surco con 3.062 hectáreas (15,4%) y el riego por aspersión con 338 hectáreas (1,7%). En la tabla a continuación se visualiza el detalle por Zona de Influencia.

Superficie con riego por ZI y por sistema de riego (ha)
<table>
<tr><th>Zona de influencia</th><th>Por tendido</th><th>Por Surco</th><th>Otro tradicional</th><th>Aspersión tradicional</th><th>Carrete o pivote</th><th>Goteo o cinta</th><th>Microaspersión o microjet</th></tr>
<tr><td>ZI 1</td><td>369</td><td>100</td><td>5</td><td>75</td><td>0</td><td>6</td><td>2</td></tr>
<tr><td>ZI 2</td><td>3.732</td><td>150</td><td>19</td><td>147</td><td>0</td><td>8</td><td>0</td></tr>
<tr><td>ZI 3</td><td>12.253</td><td>2.812</td><td>0</td><td>116</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>16.354</td><td>3.062</td><td>24</td><td>338</td><td>0</td><td>14</td><td>2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td></td><td>Superficie bajo riego permanente y eventual</td><td>De acuerdo a la información entregadas por los dos últimos censos agropecuarios, esta se ha incremento en 18.002 hectáreas entre 1997 y 2007, lo que significó un incremento del 91% en diez años en el área total del estudio. Esta diferencia fue explicada por Instituto Nacional de Estadística (INE, 2007), principalmente, por que el censo agropecuario del año 1997 no consultó por sistemas de riego en Magallanes, situación similar a lo ocurrido en Aysén.

Superficie regada años 1997 y 2007 por zona de influencia.
<table>
<tr><th>Zona de influencia</th><th>1997</th><th>2007</th><th>Variación (Ha)</th><th>Variación %</th></tr>
<tr><td>ZI 1 Última Esperanza</td><td>110,4</td><td>557,47</td><td>447,07</td><td>80%</td></tr>
<tr><td>ZI 2 Magallanes</td><td>293,3</td><td>4.056,09</td><td>3.762,79</td><td>93%</td></tr>
<tr><td>ZI 3 Tierra del Fuego</td><td>1.388,8</td><td>15.180,55</td><td>13.791,75</td><td>91%</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>1792,5</td><td>19.794,11</td><td>18.001,61</td><td>91%</td></tr>
</table>
La variación de la superficie agropecuaria se puede apreciar en la Tabla 4-44 del cuerpo del informe.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Dimensión</th><th>Subdimensión</th><th>Diagnóstico actual</th></tr>
<tr><td rowspan="2">GESTIÓN DEL RIEGO</td><td>DAAs</td><td>Derechos de aprovechamiento de agua concedidos a nivel regional:
<table>
<tr><th>Tipo</th><th>N° de DAA</th><th colspan="2">Descripción</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Superficiales</td><td rowspan="4">1137</td><td>Consuntivo</td><td>Permanente</td></tr>
<tr><td>954</td><td>523</td></tr>
<tr><td>No consuntivo</td><td>Permanente</td></tr>
<tr><td>183</td><td>46</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Subterráneas</td><td rowspan="4">398</td><td>Consuntivo</td><td>Permanente</td></tr>
<tr><td>394</td><td>386</td></tr>
<tr><td>No consuntivo</td><td>Permanente</td></tr>
<tr><td>4</td><td>4</td></tr>
</table>

La Región posee un alto índice de pago de patentes por no uso de DAA a nivel nacional, de acuerdo a lo manifestado por la Directora Regional de Aguas (2016).

Los derechos de aprovechamiento de agua otorgados a comunidades indígenas ascienden a 30 derechos superficiales.</td></tr>
<tr><td>OUAs</td><td>Solo existe una inscripción en el Conservador de Bienes Raíces en Puerto Natales que corresponde a la ASOCIACIÓN DE CANALISTAS DEL SISTEMA DE REGADÍO DE PUERTO NATALES.</td></tr>
</table>

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual
	Tecnología	El riego es incipiente en la Región, en ambos sectores, pecuario y hortofrutícola. Dentro de los principales métodos de riego que existen en la zona, se encuentra riego por tendido y gravitacional. Lo más común es riego por goteo y aspersión, principalmente en invernaderos, por lo cual, son superficies pequeñas. La realidad de los usuarios INDAP son parcelas de media hectárea donde en promedio poseen de dos a tres invernaderos entre 60 y 120 m^2 con no más de 250 m^2 bajo plástico, por parcela, con un universo de 220 usuarios aproximadamente a nivel regional. En ese caso se utiliza riego por aspersión o por goteo y la situación actual indica que hay una gran cantidad de productores que siguen regando con manguera. En pradera prácticamente no hay riego, y los sistemas existentes en el sector ganadero son el gravitacional, inundación y tendido, además existe riego por aspersión como carrete (Torres del Payne, ZI1) y lo más innovador es un Pivote en Tierra del Fuego, comuna de Cerro Sombrero (ZI3) para siembra de pasturas mixtas. No existe información técnica entre los agricultores acerca de cuánto y cuándo regar en base a datos como evapotranspiración, clima, etc.
CARTERA DE INICIATIIVAS	Cartera pública y privada	En materia de riego, la cartera de inversión pública y privada de la Región de Magallanes correspondiente al año 2016, está compuesta por 18 iniciativas en el Sector Silvoagropecuario, con un monto total de 2.773.430.319 M$, y por 4 iniciativas en el Sector Multisectorial, con un monto total de 706.000.000 M$. La inversión en el sector agropecuario mayoritariamente es administrada por INDAP. De un total de 18 iniciativas identificadas en la cartera de inversión pública del sector silvoagropecuario, esta institución maneja el presupuesto de 11, y los 7 restantes se dividen entre CNR, DOH, CORFO y SAG. Es así que INDAP constituye un pilar importante para el desarrollo regional de la agricultura. Dentro de la cartera de iniciativas CNR y DOH se encuentran dos proyectos en carpeta para la etapa de Pre- Factibilidad en el Banco Integrado de Proyectos: “Embalse Río Porvenir” y “Embalse Río Penitente”.

5. ETAPA III: DEFINICIÓN DE IMAGEN OBJETIVO

5.1 Metodología

5.1.1 Definición de Escenarios Tendenciales

La proyección de la Imagen Objetivo de un Plan está íntegramente ligada al diagnóstico que se ha hecho previamente del territorio en cuestión. En base a éste es posible, en primera instancia, perfilar una situación futura teórica mediante la definición de *escenarios tendenciales*, los cuales se construyen sobre el supuesto de dos contextos hipotéticos: Un escenario tendencial *con Plan* y otro *sin Plan*.

En el marco de este Plan, dichos escenarios fueron trabajados en función de la Matriz de Sistematización de la Línea de Base realizada en el estudio, sobre la cual se agregaron dos columnas adicionales: una que resume lo que pasaría en un escenario tendencial sin plan y otra donde se expone lo que sucedería en un escenario donde sí se lleve a cabo un Plan de Riego para Magallanes.

Cabe mencionar que el "Escenario con Plan" se construyó *con anterioridad* a la proyección de la imagen objetivo ciudadana y territorial, por lo que ciertos escenarios planteados aquí -teóricamente- podrían no estar reflejados en la Propuesta Final del Plan de Riego, en la medida en que posteriormente no hayan sido parte de la imagen objetivo creada, de la cual emergieron las brechas y oportunidades a abordar en función de su contraste con el diagnóstico.

A continuación, se presenta la Matriz de Escenarios Tendenciales en cuestión.

Tabla 5-1 Matriz de escenarios tendenciales (Elaboración propia)

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual	Escenario Tendencial sin Plan	Escenario Tendencial con Plan
RECURSOS NATURALES	Disponibilidad hídrica	Se han identificado 10 divisiones hidrográficas, donde existe acción antropogénica sólo sobre algunas de ellas: Cuenca de Tierra del Fuego, Vertiente Atlántico, Laguna Blanca, Estrecho de Magallanes, Seno Andrew e Isla Hollemberg (todas consideradas dentro de las zonas de influencia del Estudio). En ellas la disponibilidad hídrica es legalmente baja, limitando aquello la producción. Por otro lado, existe escasa información sobre los acuíferos de la Región.	La disponibilidad hídrica continúa siendo el principal problema de horticultores y ganaderos, viéndose así limitada la producción regional. No existe mayor producción de información oficial sobre disponibilidad de aguas subterráneas.	Se aumenta la disponibilidad hídrica mediante la implementación de obras de acumulación intra y extraprediales. Se genera información sobre disponibilidad hídrica subterránea a nivel regional.
	Disponibilidad legal de DAA	En función que se han considerado solamente seis cuencas que quedan dentro de la zonificación realizada, los ríos emblemáticos (por caudal, tamaño y número de usuarios), son: El Río las Chinas antes de la desembocadura del Toro; el Río Tres Pasos antes de la desembocadura al Lago Toro; el Río Grande en Isla Riesco y el Río Róbalo en Puerto Williams. En todos los ríos antes nombrados quedan DAA's disponibles, solo en el Río de las Chinas quedan únicamente DAA's eventuales disponibles.	Disponibilidad acotada de recursos hídricos susceptibles de utilizar para riego en las principales cuencas de la Región de Magallanes. Escasa demanda por proyectos de riego en sectores aledaños a los ríos: Las Chinas, Tres Pasos, Río Grande y Río Róbalo.	Se ordena la situación, se conoce quienes tienen DAAs y qué están haciendo con ellos. Se pretende ayudar mediante asistencia técnica y difusión especializada a productores, a generar proyectos para acumulación de agua y a pedir DAAs eventuales asociados a estos proyectos. También se pretende crear una base de datos donde se haga pública la información de dónde hay disponibilidad de DAAs legales y la disponibilidad hídrica a nivel de acuífero para hacer más expedita la petición de estos.

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual	Escenario Tendencial sin Plan	Escenario Tendencial con Plan
	Calidad de aguas	<u>Calidad de Aguas Superficiales</u> Los antecedentes disponibles sobre estudios de la calidad de aguas en la Región de Magallanes, corresponden a información obtenida en campañas de muestreo de aguas superficiales del ¨Estudio Integral de Riego y Drenaje de Magallanes, XII Región¨ (CNR, 1997) e información contenida en el estudio de ¨Catastro y Evaluación de Recursos Hídricos Subterráneos, XII Región¨ (DGA, 1991). En donde se analizaron los antecedentes correspondientes a 37 puntos de muestreo, los cuales fueron localizados en sectores donde existe la posibilidad de construir obras de riego, y se determinó que en general, todos los valores de los parámetros estudiados, cumplen con los requerimientos de la Norma NCh 1333/2, para la utilización de las aguas en riego. Se puede establecer que, las aguas superficiales de la zona estudiada presentan muy bajos niveles de salinidad y que, en términos generales, su utilización no presenta problemas para ningún tipo de cultivo.	Bajo número de estaciones de monitoreo químico de aguas superficiales, genera incertidumbre respecto de la calidad de aguas utilizadas para la actividad pecuaria. Productores hortícolas no mejoran prácticas que aseguren calidad sanitaria en los alimentos que producen.	Se realizan estudios de calidad de aguas superficiales en los lugares de alto potencial de desarrollo agroproductivo, mandatados por CNR. Se dispone de información actualizada de la calidad de agua de la Región de Magallanes. Se detectan puntos o áreas de contaminación de las aguas, ya sea por acciones de la actividad agropecuaria o de otras actividades como la acuicultura o minero/energético.
		<u>Calidad de Aguas Subterráneas</u> Se analizaron los antecedentes correspondientes a 42 pozos de aguas subterráneas que pertenecen a la red de control de la DGA, determinándose que la calidad físico-química observada en casi la totalidad de los puntos de control permite la utilización de esas aguas sin restricciones para ningún tipo de cultivo. En la Región **no existe red de monitoreo de aguas subterráneas**, por lo que los datos sobre la calidad de agua en estas investigaciones, es lo único que se puede recopilar con respecto a la información existente.	Escaso monitoreo por parte de la Institucionalidad de Riego de las aguas subterráneas no apoya la imagen de producción limpia del sector hortícola regional. Productores hortícolas no mejoran prácticas que aseguren calidad sanitaria en los alimentos que producen.	Se deja en evidencia la necesidad de contar con un estudio adecuado de los acuíferos de la Región, no sólo a nivel de cantidad de agua, sino de calidad de aguas también. Se dispone de información actualizada de la calidad de agua de la Región de Magallanes. Se detectan puntos o áreas de contaminación de las aguas, ya sea por acciones de la actividad agropecuaria o de otras actividades como la acuicultura o minero/energético.

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual	Escenario Tendencial sin Plan	Escenario Tendencial con Plan
	Variabilidad climática	Al realizar un análisis estadístico de estos datos desde 1999 hasta el 2014 de la Región de Magallanes, se observa que no existen diferencias **significativas** en cuanto a las variaciones de temperatura y de precipitaciones durante 16 años. Si bien esto no se ve reflejado en los promedios anuales, se ha detectado una **variación en la estacionalidad de las lluvias.**	Los agricultores de la Región no logran emprender medidas contra los efectos de la variabilidad climática (cambio en la estacionalidad de las lluvias), viendo así perjudicada o limitada su productividad por la falta de agua en las temporadas de riego.	La variabilidad climática seguirá su tendencia estable de los últimos años, pero se tendrá en la Región una pauta para los posibles efectos de sequía o déficit hídrico. Se implementan acciones tanto de la institucionalidad pública, como de los productores agropecuarios tendientes a contrarrestar la variabilidad climática y generar seguridad respecto de la disponibilidad de agua para los cultivos y empastadas, especialmente en las épocas de primavera- verano.
	Conflictos ambientales	Se han identificado como Pasivos Ambientales los siguientes: - Industria salmonera y minería a carbón en las proximidades de Pto. Natales. - Residuos urbanos manejados precariamente en vertedero de la ciudad y la presencia de microbasurales - El sector de Punta Arenas tiene 7 sectores con problemas de microbasurales y acopio ilegal de neumáticos. - Degradación de pradera debido al sobrepastoreo. - Presencia de especies exóticas (Didymo, castor, visón y rata almizclera)	Los pasivos ambientales continúan influyendo los recursos hídricos de la Región, sin mayor variación en el tiempo.	Se realiza un orden y priorización de los pasivos ambientales, identificándolos y proponiendo soluciones desde el punto de vista del riego para cada uno de ellos. En la cartera de priorización de inversiones se incluyen acciones donde se trabajarán temas de capacitación y asesoría técnica en la temática de suelos erosionados orientados a técnicos, productores y trabajadores del sector agropecuario de Magallanes.

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual	Escenario Tendencial sin Plan	Escenario Tendencial con Plan
	Áreas con déficit de abastecimiento	La Región de Magallanes tiene una oferta que duplica a la demanda del recurso, de acuerdo a lo presentado por el Ministerio de Medio Ambiente 2011, por lo que teóricamente no existiría déficit hídrico en las zonas de influencia. Sin embargo, es importante considerar que a través de la información primaria varios actores han comunicado que existe déficit de agua en muchos sectores de la zona de influencia del PGR. Los sectores con déficit hídrico de la ZI1 serían Villa Dorotea, Colonia Isabel Riquelme donde no existe agua potable y Huertos Familiares a pesar de contar con obra extrapredial que entrega agua al sector. En la ZI2, los sectores más afectados por el tema de disponibilidad del recurso son: San Gregorio y sector periurbano de Punta Arenas como Pampa Redonda, Llau-Llau y Ojo Bueno. El sector de Primavera y alrededores de Porvenir en la ZI3, sería los más afectados por la falta de recurso hídrico, teniendo incluido que llevar camiones aljibes para solucionar el tema.	Se mantienen las zonas identificadas con déficit hídrico a nivel regional. La producción cada vez se ve más mermada y la tendencia de los productores a cambiar hacia el rubro turístico en el sector de las Huertos Familiares y Villa Dorotea sigue aumentando.	Se contrarresta el déficit hídrico estacional en base a la implementación de obras de riego intra y extrapredial.

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual	Escenario Tendencial sin Plan	Escenario Tendencial con Plan
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	Extrapredial	Los proyectos de obras mayores tienen una historia reciente en Magallanes; el primer proyecto de obras civiles data del año 1996, 11 años después de la entrada en vigencia la ley de fomento al riego y drenaje 18.450. Solo 37 obras civiles han sido beneficiadas por la Ley y se incorporan 2.146 ha de riego destinadas principalmente a riego de praderas (Fuente DOH). La Ley de riego ha apoyado 35 obras civiles en la Región. La Dirección General de Aguas tiene solo 11 autorizaciones de bocatomas correctamente aprobadas. Considerando la falta de disponibilidad legal de aguas y el desplazamiento en la distribución anual del recurso es necesario invertir en sistemas de almacenamiento extrapredial que permita impulsar principalmente el sector hortícola. Es necesario que los proyectos que surjan, considerando que los costos constructivos en la Región de Magallanes y Antártica Chilena son muy altos, sean evaluados de forma multisectorial, pues probablemente el análisis económico de éstos no sea favorable, sin mencionar que la visión de futuro debe considerar las condiciones climáticas inciertas. Para solucionar la situación del sector ganadero se requieren obras civiles de carácter intrapredial.	Se mantiene el escenario actual, donde mientras no exista asociatividad o se evalúen positivamente las obras de pequeños embalses propuestas, no existirán obras extraprediales.	Se identifican obras civiles de acumulación en las tres zonas de influencia del Plan de Riego. Se propone cronograma de materialización de obras de acumulación consideradas en el Plan de Riego. Plan de Riego incluye programa de fortalecimiento de la asociatividad de potenciales usuarios de obras extraprediales, a fin de asegurar en el largo plazo gestión eficiente y racional de las aguas.

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual	Escenario Tendencial sin Plan	Escenario Tendencial con Plan
	Intrapredial	A diferencia de lo que sucede con los proyectos de obras civiles, los proyectos de tecnificación de riego comenzaron solo dos años después de entrada en vigencia de la Ley de Fomento al Riego y Drenaje. Estos proyectos comprenden gran parte de los sistemas de tecnificación como son riego por goteo, aspersión por cobertura total, carrete de riego y pivote central. De esta forma se cuenta con un universo de 116 proyectos presentados a la ley, de los cuales 25,8% corresponde a proyectos asociados a la obra PROM de Huertos Familiares y 31,9% a obras civiles intraprediales.	La tecnificación se mantiene como hasta ahora, con incentivos principalmente de INDAP y SERCOTEC (horticultores) y CNR (ganaderos). Existe un limitado aumento de la superficie bajo riego en la Región de Magallanes. Se mantiene productividades limitadas de las actividad hortícola y pecuaria, por la falta de riego, lo cual repercute una actividad menos competitiva en el largo plazo, al aumentar los costos de producción, pero mantenerse los rendimientos.	CNR destina un mayor presupuesto para cubrir necesidades y demandas de proyectos de riego intrapredial. Aumenta la superficie tecnificada y los proyectos de riego.
	Proyectos de drenaje	Existe sólo una obra de drenaje (financiada por la Ley 18.450). El nombre del proyecto se denomina Drenaje Superficial “El Álamo -Tierra del Fuego”. La obra está dentro de la actividad agrícola ganadera con la finalidad de drenar una superficie de 322,5 ha físicas de Vegas, ubicado en la Estancia El Álamo, la cual se encuentra en la Provincia de Tierra del Fuego, comuna de Porvenir (ZI3).	La Región permanecería solo con un proyecto de drenaje financiado por CNR, y el resto lugares potenciales de ser beneficiados con proyectos de drenaje seguirán a la espera que el propietario se haga cargo de financiar el proyecto o se mantenga en el tiempo de la misma forma que hasta ahora.	Se identifica a los propietarios de predios con problemas de drenaje y se les invita a participar de los concursos creados en la Región para ellos. Se identifica el potencial de desarrollo que supondría disponer de terrenos de cultivo en esas zonas y se ayuda técnicamente en la elaboración del proyecto.

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual	Escenario Tendencial sin Plan	Escenario Tendencial con Plan
DESARROLLO AGROPRODUCTIVO	Suelo	El suelo de Magallanes presenta escasa información respecto a su caracterización por capacidad de uso de suelo, y sólo un sector central de la Región ha sido catastrado con este tipo de categorías. En dicho sector se encuentran suelos que van desde la clase III a la VIII, existiendo prioritariamente en superficie suelos del tipo clase III y IV (2.169.705 ha.). Cabe mencionar que, en el marco de la validación del diagnóstico, fue posible constatar que estos datos poseen errores, y que es necesario emprender una re-clasificación del uso de suelo en la Región.	Se continúa operando con una clasificación de tipos de suelo que no es concordante con la realidad de la Región.	Se produce información actualizada y oficial sobre la clasificación de tipos de suelo en los lugares prioritarios de producción agropecuaria de la Región.
	Explotaciones agropecuarias	Las superficies de las explotaciones agropecuarias de las zonas de influencia de este diagnóstico (Última Esperanza, Magallanes y Tierra del Fuego) corresponden a 5.198.464,2 hectáreas, según el VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal, 2007. Al comparar esta superficie con el Censo Agropecuario anterior (1997) se observa un aumento de un 26%. Las explotaciones forestales, han perdido competitividad, lo cual además del CENSO se refleja en que prácticamente ha desaparecido como ámbito exportador. Y esto según los forestales de la Región En cuanto al tamaño de las explotaciones agropecuarias en las zonas de influencia, se observa que excluyendo las explotaciones forestales, el 45% de las explotaciones tienen superficies mayores a 200 hectáreas y el 39% se concentran en superficies menores a 10 hectáreas. Solo el 15% se concentran en superficie intermedias mayores a 10 y menores a 200 hectáreas.	Sigue la tendencia al aumento de explotación agropecuaria, sin embargo esta sigue siendo insuficiente para lograr la seguridad alimentaria. Este aumento se ve principalmente sobre la producción pecuaria en desmedro de la silvicultura	Se da un impulso a la producción agropecuaria mediante planes y programas de incentivo exclusivos para la Región y se presta la asistencia técnica necesaria para lograr la asociatividad que permita la realización de obras intra y extraprediales que aseguren el suministro de agua. Con ello se pretende incentivar al cultivo de nuevas especies y aumentar la superficie de cultivos en la Región.

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual	Escenario Tendencial sin Plan	Escenario Tendencial con Plan
	Superficie bajo riego permanente y eventual	De acuerdo a la información entregada por los dos últimos censos agropecuarios, la superficie bajo riego se ha incrementado en 18.002 hectáreas entre 1997 y 2007, lo que significó un incremento del 91% en diez años en el área total del estudio. Esta diferencia fue explicada por Instituto Nacional de Estadística (INE, 2007), principalmente, por que el censo agropecuario del año 1997 no consultó por sistemas de riego en Magallanes, situación similar a lo ocurrido en Aysén.	La variación de la superficie bajo riego se mantiene a partir de los datos del último censo agropecuario.	La superficie bajo riego aumenta en base a la mayor disponibilidad hídrica que genera la construcción de obras de riego intra y extraprediales.
	Tipos de cultivo	La Región abarca el 0,2% de la superficie nacional dedicada a los rubros silvoagropecuario, específicamente en las zonas de influencias consideradas en el PGR corresponden a 5.431.043,7 ha según el Censo Agropecuario y Forestal de 2007, correspondiendo su uso principal a **plantas forrajeras con el 96,1%** del total, seguido por leguminosas y tubérculos y hortalizas con 2% y 1% respectivamente.	Se continúa con la tendencia a la baja de la producción de hortalizas y tubérculos sin riego.	Aumenta la producción de plantas forrajeras y hortalizas bajo plástico.
	Métodos de riego	El tipo de riego más utilizado en las zonas de influencia es el riego por tendido, con 16.354 hectáreas que representa el 82,6% de la superficie total con riego. Sigue el riego por surco con 3.062 hectáreas (15,4%) y el riego por aspersión con 338 hectáreas (1,7%).	Se mantiene el riego tradicional en la estepa -por tendido-. No mejora la producción agropecuaria.	Aumenta la tecnificación, principalmente en el rubro de la producción forrajera.

<table>
<tr><th>Dimensión</th><th>Subdimensión</th><th>Diagnóstico actual</th><th>Escenario Tendencial sin Plan</th><th>Escenario Tendencial con Plan</th></tr>
<tr><td rowspan="2">GESTIÓN DEL RIEGO</td><td>DAAs</td><td>Derechos de aprovechamiento de agua concedidos a nivel regional
<table>
<tr><th>Tipo</th><th>N° de DAA</th><th colspan="2">Descripción</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Superficiales</td><td rowspan="4">1137</td><td>Cons.</td><td>Perm.</td></tr>
<tr><td>954</td><td>523</td></tr>
<tr><td>No cons.</td><td>Perm.</td></tr>
<tr><td>183</td><td>46</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Subterráneas</td><td rowspan="4">398</td><td>Cons.</td><td>Perm.</td></tr>
<tr><td>394</td><td>386</td></tr>
<tr><td>No cons.</td><td>Perm.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>4</td></tr>
</table>
La Región posee un alto índice de pago de patentes por no uso de DAA a nivel nacional.

Existe desconocimiento de la tramitación de DAA eventuales.

Por otra parte, existe una mayoría de derechos concedidos que corresponden a superficiales, concentrando además un caudal ampliamente superior al asociado a los DAA subterráneos.</td><td>La situación se mantiene con DAAs concedidos que no necesariamente se están utilizando para la producción e impiden el crecimiento del sector agroproductivo.

Se mantiene el desconocimiento de la tramitación de DAA eventuales.</td><td>Se catastra los DAAs del territorio y se apoya la regularización y saneamiento de derechos de usuarios/as de agua de riego.

Se trabaja con ellos para fomentar la petición de DAAs eventuales.</td></tr>
<tr><td>OUAs</td><td>Sólo existe una inscripción en el Conservador de Bienes Raíces en Puerto Natales que corresponde a la ASOCIACIÓN DE CANALISTAS DEL SISTEMA DE REGADÍO DE PUERTO NATALES.

Su gestión es básica.</td><td>Seguirá existiendo solamente una organización de regantes en la Región, dejando de lado la posibilidad de asociarse a otros productores.

La OUA existente se mantiene con una gestión básica del riego.</td><td>Se fomenta la asociatividad entre productores mediante sensibilización y asesoría técnica. Se acompaña en el camino de formación de organizaciones de usuarios de agua.

La OUA existente mejora su nivel de gestión del riego, logrando un uso más eficiente de los recursos hídricos.</td></tr>
</table>

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual	Escenario Tendencial sin Plan	Escenario Tendencial con Plan
	Tecnología	El riego es incipiente en la Región, en ambos sectores, pecuario y hortofrutícola. Las tecnologías de riego requieren ser validadas, en especial en el rubro ganadero. Lo más común es riego por goteo y aspersión, principalmente en invernaderos, por lo cual, son superficies pequeñas. La realidad de los usuarios INDAP son parcelas de media hectárea donde en promedio poseen de dos a tres invernaderos entre 60 y 120 m^2 con no más de 250 m^2 bajo plástico, por parcela, con un universo de 220 usuarios aproximadamente a nivel regional. La situación actual indica que hay una gran cantidad de productores que siguen regando con manguera. En pradera prácticamente no hay riego, y los sistemas existentes en el sector ganadero son el gravitacional, inundación y tendido, además existen tipo de riego por aspersión como carrete (Torres del Payne, ZI1) y lo más innovador es un Pivote en Tierra del Fuego, comuna de Cerro Sombrero (ZI3) para siembra de pasturas mixtas. No existe información técnica entre los agricultores acerca de cuánto y cuándo regar en base a datos como evapotranspiración, clima, etc.	Sigue el bajo desarrollo del riego en la Región, mientras sigue aumentando la demanda de alimentos por parte de la población. La seguridad alimentaria, que actualmente llega al 21% de autoabastecimiento, caería en el tiempo. Los productores que actualmente riegan con métodos como manguera o balde, continúan haciéndolo sin posibilidad de aumentar su producción. En el caso de los ganaderos, se continúa con las prácticas de comienzos del siglo pasado, sin incentivo para que cambien sus prácticas. Horticultores y ganaderos no cuentan con información técnica acerca de cuánto y cuándo regar en base a los tipos de cultivos que poseen, y la realidad climática de la Región.	Se valida la tecnología de riego mediante la investigación e implementación de unidades demostrativas. Aumenta la tecnificación entre horticultores y ganaderos. Se minimiza la práctica del riego con manguera y balde de los usuarios de INDAP o de cualquiera que esté adscrito a algún programa de riego. Se genera información oficial sobre la aplicación de métodos de riego en la Región en base a distintos tipos de cultivo y clima.

Dimensión	Subdimensión	Diagnóstico actual	Escenario Tendencial sin Plan	Escenario Tendencial con Plan
CARTERA DE INICIATIVAS	Cartera pública y privada	En materia de riego, la cartera de inversión pública y privada de la Región de Magallanes correspondiente al año 2016, está compuesta por 18 iniciativas en el Sector Silvoagropecuario, con un monto total de 2.773.430.319 M$, y por 4 iniciativas en el Sector Multisectorial, con un monto total de 706.000.000 M$. La inversión en el sector agropecuario mayoritariamente es administrada por INDAP. De un total de 18 iniciativas identificadas en la cartera de inversión pública del sector silvoagropecuario, esta institución maneja el presupuesto de 11, y los 7 restantes se dividen entre CNR, DOH, CORFO y SAG. Es así que INDAP constituye un pilar importante para el desarrollo regional de la agricultura. Dentro de la cartera de iniciativas CNR y DOH se encuentran dos proyectos en carpeta en etapa de Pre-Factibilidad en el Banco Integrado de Proyectos, “Embalse Río Porvenir” y “Embalse Río Penitente”.	INDAP continúa administrando la mayor cantidad de iniciativas vinculadas con el riego en la Región. CONADI continúa apoyando la regularización de DAA y obras menores de riego. CNR no ejecuta iniciativas asociadas a la división de Estudio, Desarrollo y Políticas, y se presentan pocos proyectos a la Ley de Fomento al Riego. La inversión netamente privada en obras de riego es baja.	La cartera de iniciativas vinculadas al riego está articulada y es coherente, reflejando las necesidades de la población ganadera y horticultora. CNR tiene una cartera definida para la Región en cuanto a estudios básicos, programas y obras.

5.1.2 Elaboración Propuesta teórica de Imagen Objetivo

Luego de la definición previa de escenarios tendenciales, y siempre en consideración a que el diagnóstico debe estar presente en la proyección de la situación futura deseada, se procedió a trabajar la Propuesta concreta de Imagen Objetivo en base a la metodología de *árbol de problemas* y *árbol de medios fines*, ampliamente utilizada como herramienta de planificación en el ámbito de la elaboración de políticas públicas con enfoque territorial, como se explicita en el documento del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES/CEPAL) "*Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local*" (2003). De acuerdo a este documento, "la identificación y el análisis de problemas es el primer paso para la identificación de los objetivos estratégicos de desarrollo. Además, este tipo de análisis es el que se utiliza para la identificación de alternativas de solución a un determinado problema, y constituye, por tanto, la primera fase de un proceso de planificación de proyectos de inversión".

En consideración a lo anterior, se trabajó con las conclusiones del diagnóstico previamente levantado para identificar y definir el problema central a resolver por el Plan de Riego, sus causas y efectos, y así dar origen al Árbol de Problemas. A partir de este es posible pasar a un segundo momento, en el cual se visualiza el escenario tendencial mediante la construcción del árbol de medios y fines, que representa la situación futura, o propuesta de imagen objetivo.

5.1.2.1 Identificación y definición del problema: Árbol de problemas

Para la identificación y definición del problema se procedió a elaborar un árbol de problemas, ya presentado y desarrollado en etapas anteriores del estudio. En el marco de este informe, es exhibido en una versión que incluye la identificación clara de dimensiones (colores) en las causas que generan el problema central, y donde además se ha realizado un reordenamiento de las variables en pos de la construcción expedita del árbol de medios y fines y la imagen objetivo asociada.

El problema central identificado corresponde a "*Bajo desarrollo del riego en Magallanes*". A continuación, se presenta la imagen del árbol, con sus causas y efectos.

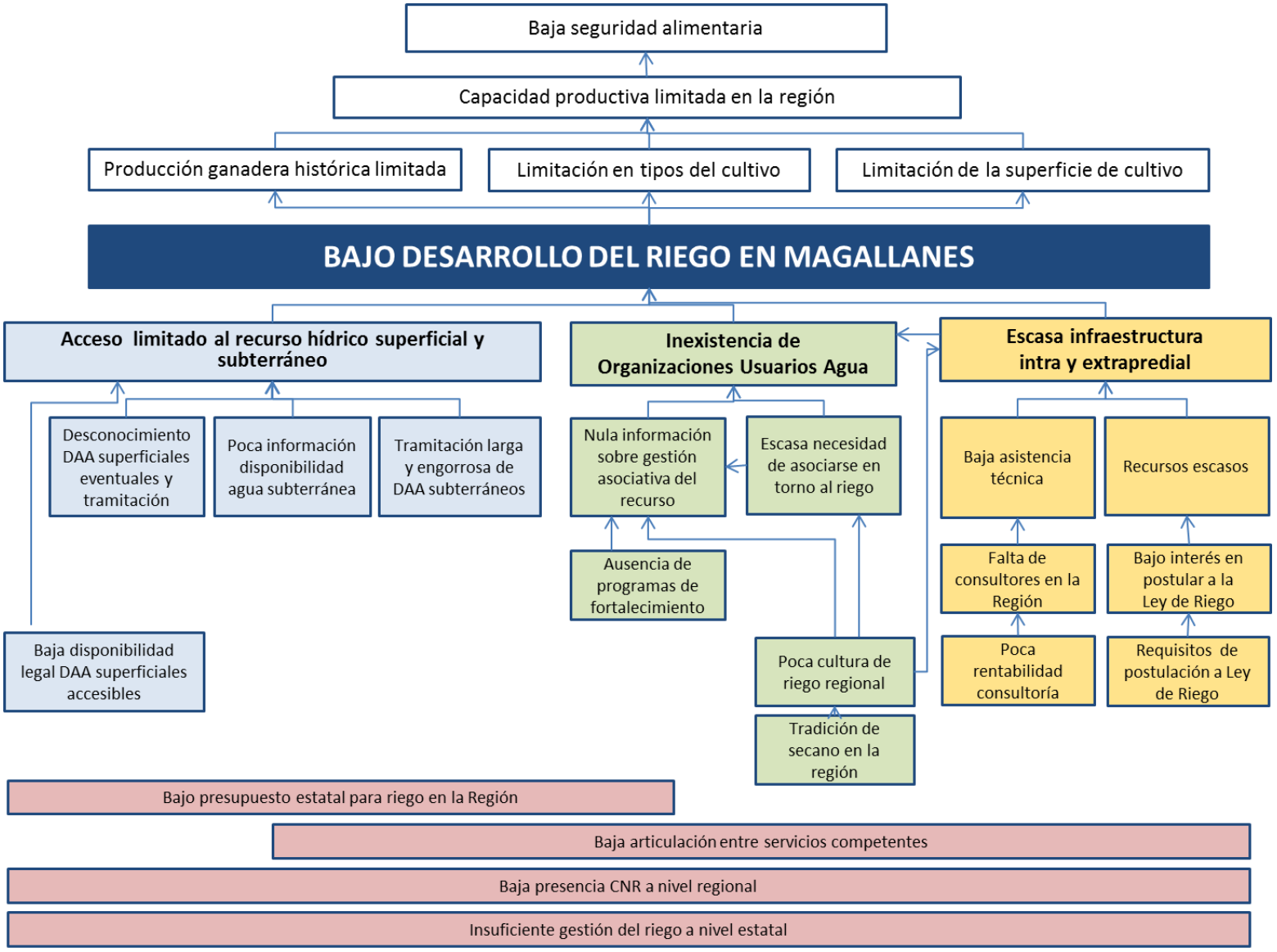


Figura 5-1 Árbol de problemas PGR Magallanes (elaboración propia)

5.1.2.2 Proyección de la situación futura: Árbol de medios fines

A través de la metodología del Árbol de medios y fines es posible describir el Escenario Futuro, es decir, la situación que se esperaría alcanzar en la medida que se pueda solucionar el problema central definido una vez que se hayan implementado las alternativas de solución propuestas.

Esta metodología permite identificar el establecimiento de objetivos de planificación, es decir, la "imagen objetivo", la meta a alcanzar, o el Escenario Futuro. Posteriormente, una vez definidos los objetivos, se podrán deducir las alternativas de solución que se deberán plantear para superar el problema previamente definido como "*Bajo desarrollo del riego en Magallanes".*

Siguiendo la metodología propuesta, se procedió a cambiar todas las condiciones negativas del árbol de problemas a condiciones positivas que se estimaron como deseables y viables de alcanzar. Al hacer esto, el problema central se transforma en el gran objetivo de planificación, las causas se transforman en medios y los efectos se transforman en fines.

Definición de Objetivo de Propósito

Como se señaló anteriormente, lo que antes era el problema central (al transformarlo a una condición positiva) corresponde al principal objetivo de planificación, que, en consecuencia, queda definido como ***"Desarrollo del riego en Magallanes"*** y constituiría la "imagen objetivo" del Plan de Riego.

A continuación, se presenta una imagen del Árbol Medios-Fines donde se grafica el objetivo central, los medios y fines asociados a su cumplimiento.

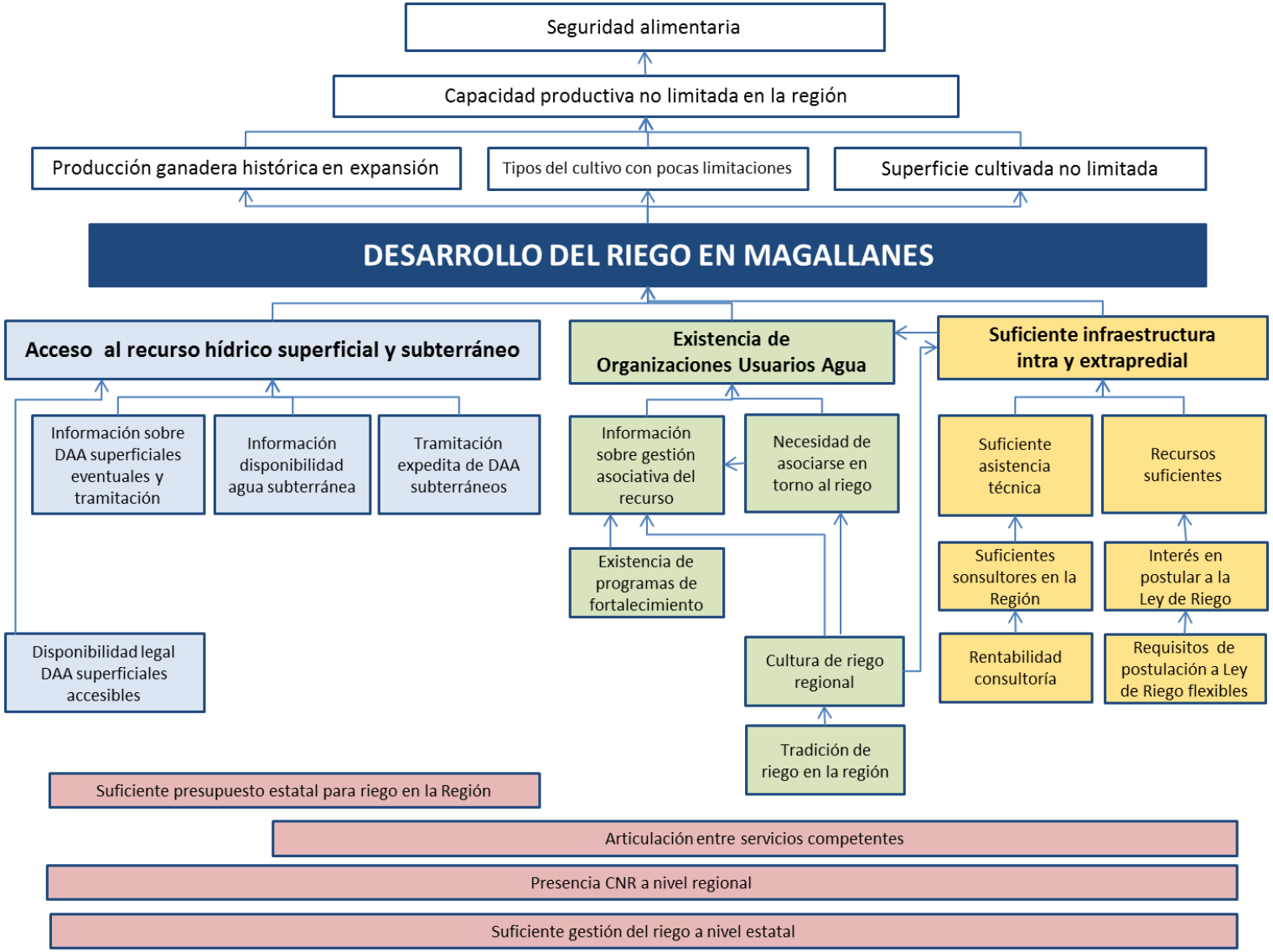


Figura 5-2 Árbol de Medios-Fines PGR Magallanes (elaboración propia)

Definición de medios

Para lograr el objetivo de propósito, se identificaron 4 líneas de acción o dimensiones:

a. Acceso al recurso hídrico superficial y/o subterráneo

El acceso al recurso hídrico *superficial* depende de la disponibilidad legal de derechos de aprovechamiento de aguas accesibles, y de la disponibilidad física y legal de derechos eventuales. En cuanto a la disponibilidad legal, se considera una variable de difícil intervención, dada la concesión que ya existe de estos derechos en la Región, y la actual imposibilidad de rescindirla, a pesar de que exista un volumen importante de agua que no está siendo "aprovechada" (utilizada) en los términos que fue concedida al usuario. Sólo la eventual modificación del Código de Aguas podría generar algún tipo de marco de acción en este contexto. Respecto de la disponibilidad de derechos eventuales, ésta depende del otorgamiento de derechos de aprovechamiento a los beneficiarios que lo requieran y se encuentren ubicados en lugares que con factibilidad de captación.

Respecto del acceso al recurso *subterráneo*, éste se logrará en la medida en que se cuente con mayor información sobre los acuíferos de la Región y la disponibilidad física que poseen, en conjunto con una gestión institucional que permita la tramitación expedita de las solicitudes de derechos de aprovechamiento subterráneos.

Tanto el acceso al recurso superficial como subterráneo dependen fuertemente de la gestión institucional (o Estatal) que se realice, por lo que ésta se sitúa en la parte baja del árbol de Medios-Fines, como medio estructural para el logro del objetivo de propósito.

b. Existencia de Organizaciones de Usuarios de Agua

La existencia de Organizaciones de Usuarios de Agua es fundamental para el logro del desarrollo del riego en Magallanes, principalmente porque constituye la forma asociativa legalmente establecida por la normativa chilena para gestionar los recursos hídricos para riego.

El logro de este medio depende de variables exógenas y endógenas. Las primeras tienen relación con que desde el Estado se entregue mayor información respecto de la normativa y beneficios vinculados a la gestión asociativa del riego, y del levantamiento concreto de programas de fortalecimiento en esa línea. Las segundas están asociadas con la necesidad

de asociarse en torno al riego (antes inexistente en Magallanes debido a la baja cultura de riego y a la tradición de secano).

Al igual que en la dimensión anterior, la gestión institucional es entonces fundamental como medio estructural para generar cambios y alcanzar el objetivo de propósito planteado.

c. Suficiente infraestructura intra y extrapredial

La existencia de infraestructura intra y extrapredial que permita el desarrollo del riego en Magallanes depende de tres medios fundamentales: Fomento de cultura de riego a nivel regional, asistencia técnica, y recursos financieros.

La cultura de riego constituye una variable modificable (fomentable), en la medida en que desde el Estado se generen programas destinados a modificar la tradición de secano persistente en la Región, lo cual efectivamente puede emprenderse, considerando que el impacto de iniciativas de este tipo debe medirse en el largo plazo, pues implica la transformación de disposiciones sociales hacia el medio ambiente en el que se vive.

La asistencia técnica es un medio que incide en el emprendimiento de obras intra y extraprediales, en la medida en que tanto el Estado como los consultores influyen técnicamente en la información que los agricultores o ganaderos poseen sobre las obras factibles de realizar, y la rentabilidad que éstas pueden reportar. En base a ello, una buena gestión institucional en esta línea, y el fortalecimiento de los consultores a nivel regional podría fomentar la construcción de obras de riego.

Por último, una variable directa para contar con suficientes obras de riego, y así desarrollar este ámbito en Magallanes, es el contar con recursos económicos para ello. Dados los altos costos de este tipo de obras, es necesario fomentar el interés en la postulación a la Ley N°18.450 (con mayor información sobre los beneficios que ella reporta) y revisar los requisitos que se establecen y la aplicabilidad que estos tienen dado el contexto de la Región.

d. Suficiente gestión del riego a nivel estatal

Como es posible vislumbrar en la descripción de las dimensiones anteriores, la gestión del riego desde el Estado es fundamental y transversal a cualquier medio que desee utilizarse para fomentar el desarrollo del riego en la Región de Magallanes. En términos más específicos, se requiere de mayor presupuesto estatal para riego en la Región y articulación

intersectorial, lo cual podría lograrse en la medida en que la Comisión Nacional de Riego tuviera mayor presencia en Magallanes, entendiendo que ésta constituye el canal que el Estado ha definido para fomentar el riego (y su gestión) y aumentar la superficie cultivada a nivel nacional.

Definición de fines

El logro del objetivo de propósito permitiría la concreción de los siguientes fines:

a. Mantener la producción ganadera histórica

Actualmente la producción ganadera se está viendo limitada por la degradación que existe de las praderas de la Región, por lo que el desarrollo del riego, como fuente de obras de infraestructuras de acumulación de agua, podría tener un impacto positivo en este problema, generando un aumento de insumos disponibles para la mantención del ganado por hectárea y la posibilidad de hacer una ganadería menos extensiva.

b. Desarrollar distintos tipos de cultivos con menores limitaciones

La Región de Magallanes posee limitaciones climáticas para el desarrollo de numerosos tipos de cultivos (principalmente ligadas a las temperaturas). Sin embargo, existen ciertos cultivos que actualmente no están limitados por las temperaturas, sino por el agua disponible para el riego de ellos. En consecuencia, el desarrollo de este ámbito permitiría expandir la agricultura en la Región.

c. Explotar la superficie potencialmente cultivable

Estas tres líneas derivarían en desarrollar una capacidad productiva sin limitaciones en la Región, lo cual –a su vez– impactaría en una mejor seguridad alimentaria para Magallanes, lo cual, en palabras de la actual Seremi de Agricultura, constituye el principal desafío a enfrentar hoy por hoy.

5.1.3 Construcción Participativa y Validación de la Imagen Objetivo

Luego de haber proyectado una imagen objetivo de manera teórica, correspondió pasar a la construcción participativa de ella con los agentes regionales y locales del territorio. Considerando la íntegra relación -ya enunciada- entre el diagnóstico y la imagen objetivo, se decidió dar pie al trabajo participativo con la presentación de los resultados del primero, y así proceder a la validación de los mismos, para luego dar paso a la construcción de la imagen objetivo propiamente tal.

De este modo, la validación del diagnóstico y la construcción de la Imagen Objetivo se realizaron en una misma instancia de participación con agentes locales y regionales, la cual fue sectorizada de acuerdo a las Zona de Influencia (ZI) consideradas en el estudio (tres).

En cuanto a la validación del diagnóstico, se utilizó una metodología explicativa – consultiva. Así, en primera instancia, se presentó la información que daba cuenta de la realidad particular de cada territorio y que define su situación actual, y posteriormente se generó el espacio de consulta a los actores presentes, para recoger sus apreciaciones a los resultados presentados.

En el caso de la construcción y validación de la imagen objetivo, la metodología diseñada se enmarcó dentro de un enfoque inductivo, es decir, a partir de ideas particulares se llegó a lo general. En este caso, a partir de las opiniones y valoraciones realizadas por los propios actores en función del conocimiento de su territorio, sus intereses y la información de diagnóstico presentada, se fue construyendo la imagen objetivo de cada sector, para luego ser validada por los presentes.

Cabe mencionar que se decidió unificar los talleres de trabajo-validación de la imagen objetivo con la instancia de validación del diagnóstico, además, con el fin de optimizar los tiempos del estudio, y por sobretodo garantizar la convocatoria de los potenciales beneficiarios del PGR. Dada las características geográficas de la Región, resultaba poco eficiente y riesgoso en términos de efectividad de la convocatoria el citar a la ciudadanía a dos instancias participativas consecutivas y separadas por espacios muy breves de tiempo.

Lo anterior se llevó cabo en consideración de la siguiente metodología.

5.1.3.1 Definición del Grupo objetivo

Para la definición de los grupos objetivo para construir y validar la imagen objetivo es necesario realizar una primera distinción: Actores públicos, que tienen una representación desde las instituciones del Estado provisoras y demandantes de servicios y bienes públicos en relación al riego y drenaje; y la ciudadanía con actividades agropecuarias que se vería potencialmente beneficiada con el Plan de Riego en la Región de Magallanes.

- Actores públicos

Los actores públicos a considerar son de dos tipos: actores públicos con representatividad regional y actores públicos con representatividad territorial.

✓ Actores públicos con representatividad regional

Corresponden a los actores públicos competentes en el ámbito del riego y la agricultura, que tienen una jurisdicción regional e integran la Comisión Regional de Riego:

- Seremi de Agricultura
- Seremi de Desarrollo Social
- Coordinador CNR regional
- Director regional INDAP
- Director regional INIA
- Directora regional CONAF
- Directora regional SAG
- Directora regional DGA
- Directora regional DOH
- Director regional CONADI

✓ Actores públicos con representatividad territorial

Corresponden a los actores públicos que se desempeñan en áreas específicas de la Región, y por tanto tienen un conocimiento acabado de las problemáticas y eventuales soluciones que cada zona requiere:

- Profesionales de las agencias de Área de INDAP: Jefe de área, ejecutivos.
- Profesionales de los Municipios: Jefe técnico del PRODESAL.

- Potenciales beneficiarios del PGR

Corresponden a los/as usuarios/as de agua que eventualmente serían beneficiados por un Plan de Riego financiado por la CNR:

- Agricultores micro, pequeños y medianos
- Ganaderos
- Organizaciones productivas (Cooperativas, asociaciones gremiales, etc.)
- Miembros de la comunidad
- Otros actores privados (Consultores de riego en la Región).

5.1.3.2 Instancias de trabajo y validación de imagen objetivo

Las instancias de validación del diagnóstico y construcción/validación de la imagen objetivo que fueron programadas y llevadas a cabo por el equipo técnico se indican en la tabla a continuación.

Tabla 5-2 Instancias de validación

Instancia de Validación	Participantes	Fecha	Lugar
Sesión extraordinaria Comisión Regional de Riego	Seremi de Agricultura Jefes de servicios ligados a riego y recursos hídricos	2 de Junio de 2016	Edificio El Agro, Punta Arenas
Reunión de trabajo actores públicos Zona 1 Reunión de trabajo actores públicos Zona 2 Reunión de trabajo actores públicos Zona 3	Jefes de Área INDAP Ejecutivos INDAP Jefes PRODESAL	Zona 1 – 13 de junio 2016 Zona 2 – 16 de junio 2016 Zona 3 – 15 de junio 2016	Agencia de Área Natales, Punta Arenas y Porvenir, respectivamente.
Taller de validación Zona 1 Taller de validación Zona 2 Taller de validación Zona 3	Agricultores pequeños, medianos Ganaderos Organizaciones productivas u otras Actores de la comunidad Consultores	Zona 1 – 13 de junio 2016 Zona 2 – 16 de junio 2016 Zona 3 – 14 de junio 2016	Biblioteca Municipal de Natales. Salón de Contraloría regional, Punta Arenas. Biblioteca Municipal de Porvenir.

Fuente: Elaboración propia

5.1.3.3 Planificación general de cada instancia de validación

- Sesión extraordinaria Comisión Regional de Riego

Principio regente: Actores públicos y políticos con jurisdicción regional validan el diagnóstico y aportan en la consolidación de la imagen objetivo, teniendo como base una visión de desarrollo regional.

Convocatoria**:** La convocatoria se realizó mediante el apoyo del Coordinador CNR regional, el cual, junto con la consultora, hizo un llamado a todos los participantes a una sesión extraordinaria en dependencias de la Seremía de Agricultura, en el Edificio El Agro. Se llamó telefónicamente a cada uno de los invitados para confirmar su asistencia o la de un representante.

Material de apoyo**:** Como material de apoyo para el trabajo con los asistentes se proyectó una presentación PowerPoint con los resultados del diagnóstico para las 3 zonas de influencia, y la propuesta de imagen objetivo (disponible en ANEXO DIGITAL 3 – VALIDACIÓN DIAGNÓSTICO_IMAGEN OBJETIVO/Presentaciones)

Programa**:** En primer lugar, se presentaron los resultados del diagnóstico, dejando claro que los asistentes podían hacer observaciones a medida que éstos se fueran exhibiendo. Luego de esto, se procedió a presentar de la propuesta de imagen objetivo, abriendo la palabra para que los servicios manifestaran su opinión respecto de los lineamientos que debería tener el Plan de Riego para Magallanes.

- Reunión de trabajo con Actores Públicos con representatividad territorial

Principio regente: Actores públicos con jurisdicción territorial validan el diagnóstico y aportan a la construcción y validación de la imagen objetivo desde su visión específica de cada unidad territorial.

Convocatoria**:** La convocatoria se realizó mediante correo electrónico para coordinar la reunión y luego vía telefónica, para confirmar a los integrantes de la reunión.

Material de apoyo**:** Como material de apoyo para el trabajo con los asistentes se proyectó una presentación PowerPoint con los resultados del diagnóstico de la zona de influencia que era de competencia de cada grupo de actores públicos territoriales. Junto con ello, se

entregó un boletín con esta misma información sintetizada, el cual se incluye dentro del ANEXO DIGITAL 3 – VALIDACIÓN DIAGNÓSTICO_IMAGEN OBJETIVO/Boletines.

Programa**:** En primer lugar, se presentaron los resultados del diagnóstico, dejando claro que los asistentes podían hacer observaciones a medida que éstos se fueran exhibiendo. Luego de esto, se procedió a presentar de la propuesta de imagen objetivo, abriendo la palabra para que los servicios manifestaran su opinión respecto de los lineamientos que debería tener el Plan de Riego para Magallanes.

- Talleres de validación con futuros beneficiarios del PGR

Principio regente: Potenciales beneficiarios del Plan de Riego validan el diagnóstico y construyen la imagen objetivo en base a las necesidades que existen en su territorio.

Convocatoria abierta**:** La convocatoria y difusión de las actividades se realizó mediante las siguientes vías de comunicación.

Emisión radial **:** La cual fue emitida durante 10 días, 3 veces al día, comenzando la semana anterior a las validaciones (semana del 06 de junio 2016)

Afiche **:** Se dispusieron 50 afiches entre las comunas de Punta Arenas, Natales, Porvenir, Laguna Blanca y Primavera, en todos los lugares de atención al público donde pudieran llegar interesados del sector hortícola o ganadero. Fueron colocados 10 días antes del comienzo de las validaciones.

Invitaciones **:** Se enviaron invitaciones a todos los posibles interesados, tanto productores hortícolas como ganaderos, asociaciones gremiales y rurales, 2 semanas antes de las validaciones.

Llamado telefónico **:** Se realizaron 3 convocatorias a tiempos distintos, la primera se realizó con 2 semanas de anticipación a los talleres de validación, la Segunda con 1 semana de anticipación y la Tercera y última llamada se realizó 2 días antes.

Todo el material de difusión anteriormente nombrado, a excepción de la llamada telefónica, se encuentra presentado en el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Difusión general del Estudio.

Material de apoyo**:** Como material de apoyo para el trabajo con los asistentes se proyectó una presentación PowerPoint con los resultados del diagnóstico[7], y se entregó un boletín con esta misma información sintetizada. Ambos se encuentran en el ANEXO DIGITAL 3 – VALIDACIÓN DIAGNÓSTICO_IMAGEN OBJETIVO.

Programa ejecutado:

16.45 a 17.00 Recepción, registro y entrega de material para la jornada.

17.00 a 17.10 Apertura y presentación general de la jornada, Evelyn Paz (CNR).

17.10 a 17.30 Presentación del Diagnóstico, Evelyn Paz (CNR).

17.30 a 17.45 Apertura de la palabra a los asistentes. Observaciones generales.

17.45 a 17.55 Coffee

17.55 a 19.00 Taller de Participación Ciudadana

- 17.55 a 18.00 Apertura – Disposición de los grupos.
- 18.00 a 18.15 Registro de observaciones al diagnóstico en Ficha.
- 18.15 a 18.45 Trabajo grupal en Imagen Objetivo.
- 18.45 a 18.55 Plenario: Consenso y validación de Imagen Objetivo a partir del trabajo grupal realizado.

19.00 Cierre de la actividad.

Consideración para fomentar la participación: Para mejorar la efectividad de la convocatoria y asegurar la asistencia de potenciales beneficiarios de PGR, se consideraron horarios adecuados a las características de los asistentes. Junto con ello, se realizó un trabajo mancomunado con organismos públicos a nivel territorial, como Prodesal, que reforzó la citación de sus beneficiarios particulares.

Requerimientos logísticos y de infraestructura: Para incentivar la asistencia de los potenciales beneficiarios se financió el traslado particular de los agricultores y ganaderos que lo requerían (en especial en zonas remotas). Junto con lo anterior, los talleres fueron

[7] Las presentaciones exhibidas a la ciudadanía correspondieron a una versión adaptada del documento presentado ante la CRR. Los resultados se expresaron en un lenguaje simplificado y más didáctico.

ejecutados en sedes municipales y de organismos públicos ampliamente conocidos por el público objetivo.

Metodología para el Desarrollo de la actividad:

Primer Bloque: Presentación y Validación Diagnóstico.

- Exposición verbal de Evelyn Paz, Coordinadora del Estudio (CNR)
- Presentación PowerPoint: gráfica, lenguaje cercano, sintética, simple.
- Recepción de observaciones generales en plenario.

Segundo Bloque: Construcción y Validación Imagen Objetivo

- Se instruyó a los/as asistentes sobre la metodología del trabajo grupal a seguir.
- Taller de trabajo grupal: Se dividió al público asistente en grupos (6-8 personas); se designó un facilitador por grupo (del equipo técnico), quien dirigió la dinámica; el facilitador preguntó nuevamente por comentarios al diagnóstico, llenando la ficha de registro de observaciones al diagnóstico. Los grupos trabajaron sobre la construcción de la imagen objetivo, con sus propias ideas, las cuales el facilitador sistematizó en un papelógrafo según dimensiones y subdimensiones, incentivando siempre a que fueran los propios/as participantes quienes señalaran ideas o iniciativas concretas (proyectos o programas), que sean pertinentes para su territorio.

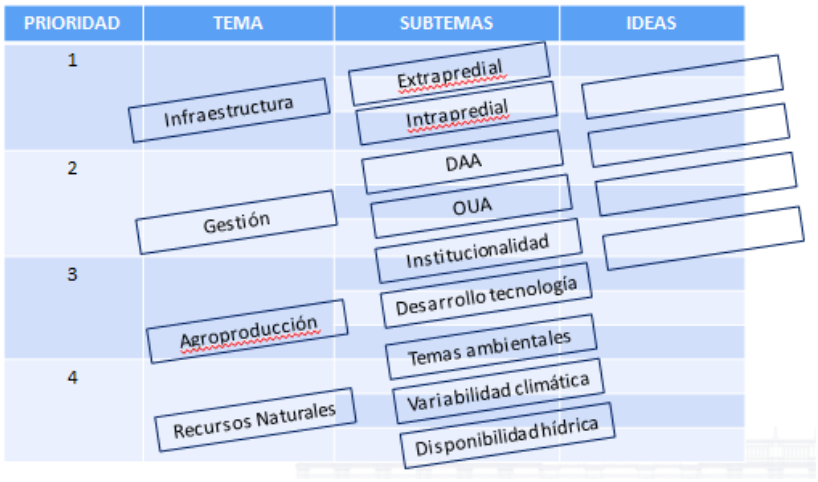


Figura 5-3 Ejemplo, presentación de ideas generadas por los/as participantes en las actividades de participación ciudadana

Se creó una frase por grupo que sintetizó la imagen objetivo construida por los participantes. Luego de ello, se llevó a cabo un plenario donde los facilitadores, con apoyo de un integrante del grupo, presentaron las imágenes objetivo y las frases construidas por

cada grupo. En base a ello, se elaboró una frase de imagen objetivo de cada Zona de Influencia.

5.1.3.4 Descripción del trabajo de campo realizado

A continuación, se describen brevemente la realización de las actividades de validación del diagnóstico y construcción y validación de la imagen objetivo con los distintos tipos de actores.

- Sesión Actores Públicos. Comisión Regional de Riego (CRR)

La sesión extraordinaria de CRR, se realizó el día lunes 02 de junio de 2016 a las 09.30 horas, en el salón del 1er piso del Edificio El Agro de la Seremía de Agricultura en Punta Arenas. Esta instancia fue desarrollada en conjunto entre la consultora y la Coordinadora CNR del estudio, Sra. Evelyn Paz, y fue gestionada por el Coordinador CNR regional, Sr. Walter Ojeda.

En esta ocasión se contó con la presencia de representantes de los servicios públicos ligados al riego y a los recursos hídricos, como la SEREMI de Agricultura, Sra. Etel Latorre, el Director regional del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Sr. Víctor Vargas, el Director del Instituto de Innovación Agropecuaria (INIA), Sr. Claudio Pérez, la Directora regional de la Dirección General de Aguas (DGA), Sra. Tania González, entre otros representantes de directores de servicios y el equipo técnico de la consultora. La lista de asistencia se presenta en el ANEXO DIGITAL 3 – VALIDACIÓN DIAGNÓSTICO_IMAGEN OBJETIVO/Validación CRR.

En esta jornada fue presentado el diagnóstico generado en la segunda etapa del estudio, además de la imagen objetivo preliminar generada por el equipo técnico del estudio, información y productos que fueron validados por los presentes.



Fotografía 5-1 Reunión extraordinaria CRR, 02 de junio de 2016, Edificio El Agro.

- Reuniones de trabajo con Actores Públicos. INDAP, Agencias de área.

Además de la instancia con actores públicos en la sesión de la Comisión Regional de Riego, se realizaron 3 reuniones de trabajo con las áreas de INDAP que se encuentran dentro de la zona de estudio, siendo estas las agencias de Última Esperanza, Magallanes y Tierra del Fuego.

En ellas participaron profesionales del servicio, como el Jefe de Área y un ejecutivo de la zona y en todas ellas fue el equipo del estudio quien se trasladó a las oficinas en las respectivas áreas. Tanto en la reunión con el área de Magallanes como de Tierra del Fuego también participó el profesional PRODESAL y en Magallanes trabajó con nosotros el Coordinador CNR regional. La lista de asistencia se presenta en el ANEXO DIGITAL 3 – VALIDACIÓN DIAGNÓSTICO_IMAGEN OBJETIVO/Actores públicos territoriales.

En términos de desarrollo y contenido, estas sesiones se llevaron a cabo según lo planificado, presentando y revisando el diagnóstico realizado en el marco del estudio y trabajando en la construcción de la imagen objetivo que los/as profesionales consideran necesaria para su territorio particular.

Los profesionales de INDAP presentaron todos una buena disposición a participar de la iniciativa, acogieron la invitación a ser parte de esta instancia de validación y de construcción conjunta respecto a la imagen objetivo, aportando de manera proactiva con información relevante para el desarrollo del estudio.



(a)



(b)

Fotografía 5-2 Reuniones con INDAP y Organismos territoriales, donde *(a)* corresponde a la reunión en ZI-1 y *(b)* reunión en ZI-2.

- Talleres de participación ciudadana con potenciales beneficiarios del Plan de Riego.

Los talleres realizados con actores territoriales, horticultores y ganaderos de la Región, fueron 3 considerando la zonificación propuesta con respecto a las zonas de influencia del estudio (ZI), y su sectorización en base a los argumentos de distribución de la población alrededor de los grandes centros urbanos en la Región. Estos fueron llevados a cabo de forma exitosa y todos fueron realizados según la metodología de trabajo señalada anteriormente.

Los tiempos se cumplieron a cabalidad, a excepción del taller realizado en la Zona de Influencia N°2 (realizado en la ciudad de Punta Arenas), en el que la discusión final de la validación se extendió por sobre la hora de término presupuestada, lo que no trajo ningún inconveniente, sino dio oportunidad a los asistentes de expresar sus opiniones con respecto a la Ley de Riego y el Código de Aguas respectivamente.

Cabe destacar, que en todos los talleres los agricultores, tanto los horticultores como los ganaderos presentes, mostraron mucho interés sobre la construcción del Plan de Riego, a pesar que en general manifestaron estar agotados de tantos diagnósticos y pocas soluciones concretas. Sin embargo, fueron muy colaborativos con el proceso, realizando valiosos aportes desde su perspectiva y experiencia y se mostraron agradecidos que sus opiniones y demandas fueran consideradas en la elaboración del Plan de Riego.



(a)



(b)

Fotografía 5-3 Taller participativo en ZI-1, 13 de junio de 2016, Biblioteca Municipal, Puerto Natales.



(a)



(b)

Fotografía 5-4 Taller participativo en ZI-2, 16 de junio de 2016, Salón de Contraloría Regional de Magallanes, Punta Arenas.



(a)



(b)

Fotografía 5-5 Taller participativo en ZI-3, 14 de junio de 2016, Biblioteca Municipal, Porvenir.

5.2 Resultados

5.2.1 Definición de Imagen Objetivo a nivel territorial

5.2.1.1 Imagen objetivo definida con organismos técnicos

A partir de las sesiones de trabajo realizadas con la Comisión Regional de Riego y los servicios públicos con jurisdicción territorial, se identificaron una serie de tópicos a trabajar para lograr el objetivo de propósito pre-definido como “Desarrollar el riego en la Región de Magallanes”. A continuación, se exhibe una matriz con la sistematización de las ideas planteadas.

Tabla 5-3 Imagen objetivo a partir de las reuniones técnicas territoriales

N°	DIMENSIÓN	TEMA	IDEAS DE INICIATIVAS	EMISOR
1	**Disponibilidad de recursos hídricos**	Búsqueda de agua subterránea	- Estudios hidrogeológicos, prospecciones para evaluar la factibilidad de extraer agua de pozos profundos, considerando análisis de calidad de la misma.	INDAP Área Última Esperanza INDAP Área Tierra del Fuego
		Aumentar disponibilidad agua existente	- Tratamiento de agua salada	INDAP Área Tierra del Fuego
2	**Infraestructura**	Sistemas de riego en consideración a la realidad de la Región	- En el ámbito de la ganadería, incentivo a sistemas de riego con cobertura total (mejora rentabilidad de tiempo), y con ERNC.	CRR
3	**Organización**	Asociatividad	- Programas de *incentivo* a la asociatividad para construir y operar obras colectivas de riego.	INDAP Área Tierra del Fuego CRR
4	**Capacitación**	Consultores en la Región	- Capacitación a consultores en postulación a la Ley 18.450	INDAP Área Tierra del Fuego
			- Capacitación de profesionales del agro en tecnologías y conocimientos de riego.	INDAP Área Magallanes
5	**Gestión institucional**	Descentralización de los concursos de la Ley 18.450	- Simplificar criterios de evaluación de los proyectos.	INDAP Área Tierra del Fuego CRR
			- Uniformar los criterios de evaluación de los suelos en la postulación (los evaluadores proceden con criterios diversos).	INDAP Área Magallanes CRR
			- Adecuar concursos de la Ley 18.450 a la realidad de la Región: Revisar criterios para calificar los tipos de suelo; documentos técnicos con los que se evalúa; requisitos administrativos. - Mayor presupuesto para la Región (existe demanda no cubierta en el rubro ganadero).	CRR
		Tenencia de derechos de aprovechamiento de agua	- CNR-DGA: Establecer criterio para aceptar pozos sin DAA en las postulaciones a la Ley 18.450 y a otros incentivos del Estado[8].	INDAP Área Magallanes

[8] Dado que la mayoría de los pozos en la Región son "pozos-noria", y muchos de ellos no cuentan con los DAA constituidos, sería posible definir a algunos de como de "autoconsumo" en base a la medición de su caudal máximo extraíble, y así validarlos para postular a instrumentos de fomento. Es decir, realizar una prueba de bombeo y así determinar si constituyen pozos de autoconsumo para riego, en la medida en que el caudal extraíble no sea mayor a "X l/s".

N°	DIMENSIÓN	TEMA	IDEAS DE INICIATIVAS	EMISOR
		para postular a instrumentos de fomento		
		Articulación entre instituciones	- INDAP e INIA deben articularse en el territorio e informar cuando se están desarrollando iniciativas y de qué tipo, para poder focalizar mejor los recursos y no repetir experiencias.	INDAP Área Última Esperanza
6	**Agroproductivo**	Intensificación *sostenible* de la agricultura	- Fomento de la agricultura en consideración de los impactos que la intensificación de esta actividad genera en la Región (tener en cuenta factores climáticos, como el viento)	CRR
7	**Información**	Suelo	- Estudio para actualizar la clasificación de uso de suelo que existe en la Región, que es distinta a la del resto del país y por ende afecta la postulación de la Ley 18.450.	INDAP Área Tierra del Fuego INDAP Área Magallanes
		Validación tecnología de riego	- Unidades demostrativas que permitan estudiar los impactos de la aplicación de la tecnología de riego: Cuánto se debe regar en base al cultivo, medición de coeficientes de evapotranspiración en la Región, etc.	INDAP Área Magallanes
8	**Educación**	Valoración del recurso hídrico	- Programa de socialización sobre el valor y la importancia del recurso hídrico para la agricultura.	CRR

5.2.1.2 Imagen objetivo elaborada por los potenciales beneficiarios del PGR

Zona 1

La imagen objetivo proyectada y validada por los potenciales beneficiarios del PGR en la Zona 1 (comunas de Natales, Cerro Castillo, San Gregorio y Río Verde), se definió como: "***Con ACCESO GARANTIZADO AL AGUA, infraestructura y fortalecimiento organizacional aseguraremos la producción, la biodiversidad y la calidad de vida de nuestras familias"***. Se destaca en mayúsculas aquello que fue predominante y prioritario en el trabajo participativo.

Las dimensiones, temas e ideas de iniciativas que surgieron en el marco de las instancias de trabajo de imagen objetivo se describen en la tabla a continuación.

Tabla 5-4 Imagen Objetivo Zona 1

Imagen Objetivo: "*Con ACCESO GARANTIZADO AL AGUA, infraestructura y fortalecimiento organizacional aseguraremos la producción, la biodiversidad y la calidad de vida de nuestras familias*"			
N°	**DIMENSIÓN**	**TEMA**	**IDEAS DE INICIATIVAS**
1	**Disponibilidad de recursos hídricos**	Búsqueda de agua subterránea	- Estudios hidrogeológicos, prospecciones para evaluar la factibilidad de extraer agua de pozos profundos.
		Evaluación disponibilidad agua superficial	- Revisar derechos de agua en poder la Dirección de Obras Hidráulicas en río Las Chinas. Con este recurso hídrico se podrían habilitar obras de riego para los ganaderos que se ubican en las proximidades de dicho sector.
2	**Infraestructura**	Tranque "Asociación de Canalistas del Sistema de Regadío de Puerto Natales"	- Rehabilitación y mejoramiento del tranque (refiere principalmente a que parte del tranque estaría embancado). - Construcción de un nuevo tranque -en otro lugar que pertenezca a las personas del sector o de la asociación[1]. - Agrandar tranque existente para aumentar la capacidad de agua embalsable.
		Obras intraprediales para horticultura	- Construcción de pozos profundos. - Obras de acumulación intraprediales (microtranques, "guateros"). - Incentivar la tecnificación del riego en los horticultores: Se señala que los miembros de la Organización productiva Campos de Hielo, tiene casi el 100% de sus riegos tecnificados, pero no así otros agricultores. Un porcentaje importante riega aún con manguera en el sector de Huertos Familiares. Este requerimiento va de la mano con la solicitud de transferencia de asesoría técnica.

[1] Refiere a varios factores, el primero que se señala es que el Tranque actual está en una propiedad privada de una persona que no es miembro de la Asociación, lo cual les ha traído algunos inconvenientes y no saben siquiera si existe una servidumbre formal al respecto. A esto se suma que justo al lado del Tranque, existiendo muy poca separación, hay un camino por el cual transitan automóviles, lo cual genera problemas porque se desmorona parte de la tierra y cae dentro del Tranque, con lo que socava las paredes y embanca el acumulador; y por otro lado, porque al no estar cerrado, este se utiliza actualmente como bebedero de animales, por lo cual, los/as agricultores señalan que ha aumentado la carga bacteriológica.

Imagen Objetivo: "*Con ACCESO GARANTIZADO AL AGUA, infraestructura y fortalecimiento organizacional aseguraremos la producción, la biodiversidad y la calidad de vida de nuestras familias*"			
N°	**DIMENSIÓN**	**TEMA**	**IDEAS DE INICIATIVAS**
		Obras extraprediales para horticultura	- Embalse: Se señala como lugar potencial de emplazamiento el sector del Cruce Dorotea, en un chorrillo, que al parecer se llama Piedra La Turca. Actualmente los participantes no tienen claridad sobre si hay disponibilidad legal de agua, es decir, derechos de aprovechamiento de aguas, DAA) - Construcción de pozos profundos comunitarios o colectivos: Se indica como sector probable el Faldo del Cerro Dorotea.
		Infraestructura intrapredial para ganadería	- Sistemas de riego integral que consideren: Pozos profundos, aerogeneradores de energía y acumuladores.
		Infraestructura extrapredial para ganadería	- Embalse en río Las Chinas.
3	**Normativa**	Especulación con el agua	- Modificación del Código de Aguas: Se planteó específicamente que la concesión de derechos de aprovechamiento de aguas sea prioritaria para quienes la ocupan permanentemente, como la agricultura y la ganadería.
4	**Organización (OUA)**	Fortalecimiento de la Asociatividad en Huertos Familiares	- Contar con una oficina con funcionario estatal, con un buen sistema comunicacional, que organice a los vecinos[1]. - Programa de transferencia sobre funcionamiento y operatividad de Organizaciones de Usuarios de Agua.
5	**Capacitación**	Asistencia técnica para ganaderos	- Programas de asesoría integral en tecnología de riego.
		Derechos de aprovechamiento de agua	- Programa de capacitación sobre DAA (tipos de DAA, solicitudes, tiempos de tramitación, deberes, derechos, garantías, etc.).

[1] Si bien las horticultoras reconocen este problema al señalar que existe un bajo nivel de organización no entregan mayormente soluciones. Indicando que la escasa participación es un mal endémico.

Imagen Objetivo: "*Con ACCESO GARANTIZADO AL AGUA, infraestructura y fortalecimiento organizacional aseguraremos la producción, la biodiversidad y la calidad de vida de nuestras familias*"			
N°	**DIMENSIÓN**	**TEMA**	**IDEAS DE INICIATIVAS**
		Asesoría técnica en conocimiento técnico de la práctica agrícola	- Programa de Asesoría Técnica y Transferencia Tecnológica, que considere la capacitación y el acompañamiento a los agricultores, principalmente en temas de riego. Esto también se relaciona con los conocimientos y habilidades para interpretar información técnica disponible (acceso a la información).
6	**Gestión Institucional**	Ley 18.450	- Concursos especiales y de postulación más expedita para Magallanes, en consideración de la especificidad de la Región.
		Gestión de apoyo integral para pequeños agricultores	- Aumentar fiscalización y control ambiental sobre el recurso hídrico. - Mayor rapidez en solución de problemas tales como el apoyo a los agricultores con problemas o cuando se realizan denuncias y mejorar atención y comunicación de beneficios y capacitaciones. - Aumentar subsidios, ya que los horticultores del sector explican que debiesen existir más subsidios, y que el sistema actual de créditos de INDAP no les es una real ayuda, por la particularidad que deben hipotecar su propiedad, lo que significa un riesgo muy alto para ellos, pues en el caso de que no puedan cumplir con el pago del crédito, significaría perder su propiedad.
		Desconocimiento de funciones y existencia de la CNR en la Región	- Hacer más visible la oficina de CNR para conocer de qué manera puede apoyar el desarrollo en el sector hortícola de la zona.
7	**Agroproducción**	Aumentar la producción dado contexto de mercado favorable	- Más subsidios (compra de abonos y otros materiales)
8	**Información**	Información sobre agricultura	- Mayor periodicidad en la generación de información oficial por parte del Estado (10 años entre cada Censo Agropecuario es mucho tiempo).
		Acceso a la información sobre la agricultura	- Se propone que las oficinas territoriales (INDAP; PRODESAL u otras) tengan información disponible y que ésta sea de fácil acceso y comprensión para los agricultores. Que esté disponible implica que se tenga certeza que acudiendo a las oficinas estatales la encontrarán.

Imagen Objetivo: "*Con ACCESO GARANTIZADO AL AGUA, infraestructura y fortalecimiento organizacional aseguraremos la producción, la biodiversidad y la calidad de vida de nuestras familias*"			
N°	**DIMENSIÓN**	**TEMA**	**IDEAS DE INICIATIVAS**
		Nueva información para Horticultura	Se manifiesta la necesidad de contar con información particular sobre: - Análisis k_c regional - Estación de medición de caudal en el Chorrillo Natales.

Fuente: Elaboración propia

Zona 2

La imagen objetivo proyectada por los potenciales beneficiarios del PGR en la Zona 2 (comunas de San Gregorio, Laguna Blanca y Punta Arenas), se definió como: **"*Con ACCESO GARANTIZADO AL AGUA, infraestructura, organización y asesoría técnica responsable, podremos mejorar nuestra producción y así también nuestra calidad de vida*"**. Se destaca en mayúsculas aquello que fue predominante y prioritario en el trabajo participativo.

Las dimensiones, temas e ideas de iniciativas que surgieron en el marco de las instancias de trabajo de imagen objetivo se describen en el cuadro a continuación.

Tabla 5-5 Imagen Objetivo Zona 2

Imagen Objetivo: "*Con ACCESO GARANTIZADO AL AGUA, infraestructura, organización y asesoría técnica responsable, podremos mejorar nuestra producción y así también nuestra calidad de vida*"			
N°	**DIMENSIÓN**	**TEMA**	**IDEAS DE INICIATIVAS**
1	**Disponibilidad de recursos hídricos**	Búsqueda de agua subterránea	- Estudios hidrogeológicos, prospecciones para evaluar la factibilidad de extraer agua de pozos profundos.
2	**Infraestructura**	Intrapredial	- Construcción de obras de acumulación para la horticultura, como "*guateros"* y cosechadores de aguas lluvias en los invernaderos. - Estanque con estructura para elevar "*guateros*", ya que actualmente solo se contempla el acumulador, pero no la infraestructura para elevar el agua y dar presión. - Rehabilitación de los pozos existentes (se indica que se derrumban los pozos-noria construidos). - Construcción de pozos profundos para ganadería y horticultura. - Asociado a la construcción y el funcionamiento de los pozos, se indica la posibilidad de operarlos a través de ERNC. - Implementar sistemas de riego tecnificado y canalizaciones que faciliten la conducción de agua dentro de los predios (tanto para ganadería como horticultura)
		Extrapredial	- Construcción de pozos profundos colectivos. - Acumuladores colectivos con mayor capacidad de almacenamiento y red de distribución
3	**Normativa**	Derechos de Agua	- Generar mesas de trabajo junto a los servicios públicos competentes y la comunidad para buscar soluciones a esta problemática. Hacen énfasis en un **cambio de legislación**, en donde el agua vuelva a ser del Estado.
4	**Organización (OUA)**	Formación y Fortalecimiento de organizaciones.	Se indican 2 aspectos como obstaculizadores para su constitución: **la falta de interés** y **distancia geográfica**, se señalan como propuestas las siguientes: - La construcción de sedes comunitarias, en las cuales sea posible que los agricultores y vecinos se encuentren, para desde ahí incentivar la creación de organizaciones relacionadas a la práctica agrícola y al riego.

Imagen Objetivo: "*Con ACCESO GARANTIZADO AL AGUA, infraestructura, organización y asesoría técnica responsable, podremos mejorar nuestra producción y así también nuestra calidad de vida*"			
N°	**DIMENSIÓN**	**TEMA**	**IDEAS DE INICIATIVAS**
			- Incentivos de otro tipo, que favorezcan la motivación y el interés de las y los agricultores para formar organizaciones. - Regularización de DAA, considerando que una gran parte de los agricultores de la zona no cuenta con los DAA debidamente inscritos, por lo que no estarían hoy en condiciones de formar parte de una OUA.
5	**Capacitación**	Desarrollo de capital humano en riego	- Mayor número de consultores disponibles, que estén capacitados y que conozcan y residan en la Región. - Programas de capacitación para potenciales operadores de sistemas de riego. El objetivo es formar capital humano que pueda desempeñarse como mano de obra calificada en riego, principalmente para la ganadería.
		Asesoría Técnica Responsable	- Programa de Asesoría Técnica y Transferencia Tecnológica que considere la capacitación y el acompañamiento a los agricultores y ganaderos, principalmente en temas de riego. Esto también se relaciona con los conocimientos y habilidades para interpretar información técnica disponible (acceso a la información). Se menciona como asesoría técnica **responsable**, ya que, los agricultores señalan que en ocasiones han recibido asesoría por parte de profesionales del Estado o de otras iniciativas, pero que son de baja calidad.
6	**Gestión Institucional**	Constitución de DAA para pequeños agricultores	Se declara una problemática respecto a la realidad del pequeño agricultor, debido al tamaño de sus predios y el área de protección de pozos registrados en DGA e inscritos en el CBR (200 metros de diámetro). Motivo por el cual si a un pequeño agricultor se le asigna un DAA subterráneo y lo registra, es muy probable que sus vecinos estén imposibilidades de que se le asigne su propio DAA. Situación que luego limita el acceso a beneficios del Estado por parte de estos actores, ya que, para muchos de ellos, es un requisito que cuenten con los DAA otorgados e inscritos. - Se propone la revisión de los procedimientos y requisitos del Estado para asignar los DAA, el cual no sea solo por el orden de llegada o el criterio de un profesional en particular. - Mayor fiscalización respecto a los DAA otorgados, respecto al uso que se les está dando.

Imagen Objetivo: "*Con ACCESO GARANTIZADO AL AGUA, infraestructura, organización y asesoría técnica responsable, podremos mejorar nuestra producción y así también nuestra calidad de vida*"			
N°	**DIMENSIÓN**	**TEMA**	**IDEAS DE INICIATIVAS**
			- Flexibilización de los criterios del Estado para acceder a los beneficios vinculados al riego y la agricultura que este ofrece, considerando especialmente las dificultades para obtener un DAA e inscribirlo, requisito que actualmente es fundamental para ser beneficiarios de los incentivos y subsidios del Estado. - Entregar información adecuada y pertinente con respecto a los derechos de agua, a través de un trabajo en conjunto con la DGA.
		Confianza y credibilidad en la institucionalidad	Los horticultores pidieron consignar la falta de credibilidad que existe con respecto a la realización de un sinnúmero de estudios y reuniones que, de acuerdo a su parecer, no concluyen en beneficios directos para el mundo hortícola hasta el momento. La propuesta es: - Mejorar consistencia y coherencia entre las soluciones que se *ofrecen* a la ciudadanía (considerando las expectativas que ello genera), y la puesta en práctica de dichas soluciones. Debe existir un acompañamiento *responsable* de parte del Estado.
		Oferta Pública	- Mayor difusión de los programas y concursos públicos del Estado.
		Ley N°18.450	- Concursos especiales y de postulación más expedita para Magallanes, en consideración de la especificidad de la Región.
7	**Información**	Validación de tecnología de riego en Magallanes	- Módulos piloto o Unidades Demostrativas que permitan estudiar y demostrar en la práctica cómo operan los sistemas de riego en la Región considerando sus particularidades en términos suelo y clima. Es importante generar información respecto de cuánto y cómo regar apropiadamente.
8	**Educación**	Valoración recurso hídrico	- Realizar un trabajo educativo junto a los servicios públicos competentes con respecto a la importancia del agua en nuestra vida diaria. Apuntando a los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia

Zona 3

La imagen objetivo proyectada por los potenciales beneficiarios del PGR en la Zona 3 (comunas de Primavera, Porvenir y Timaukel), se definió como: **"*Con MÁS AGUA florecerá el campo, aumentará la producción y mejorará la agricultura*"**. Se destaca en mayúsculas aquello que fue predominante y prioritario en el trabajo participativo.

Las dimensiones, temas e ideas de iniciativas que surgieron en el marco de las instancias de trabajo de imagen objetivo se describen en el cuadro a continuación.

Tabla 5-6 Imagen Objetivo Zona 3

Imagen Objetivo: "*Con MÁS AGUA florecerá el campo, aumentará la producción y mejorará la agricultura*"			
N°	**DIMENSIÓN**	**TEMA**	**IDEAS DE INICIATIVAS**
1	**Disponibilidad de recursos hídricos**	Búsqueda de agua subterránea	- Estudios hidrogeológicos, prospecciones para evaluar la factibilidad de extraer agua de pozos profundos. - Tener acceso a la información que posee ENAP sobre la ubicación del agua subterránea en el territorio.
2	**Infraestructura**	Intrapredial	- Incentivar la tecnificación del riego en la horticultura, pues un porcentaje sigue regando con manguera. - Subsidio a la implementación de sistemas de riego por goteo, acompañado de asesoría y capacitación. - Construcción de pozos profundos individuales o colectivos. - "Guateros": Algunos usuarios ya probaron este sistema con buenos resultados. - Microtranques
3	**Normativa**	Especulación con el recurso hídrico/No uso	- Modificación del Código de Aguas: Se planteó específicamente que la concesión de derechos de aprovechamiento de aguas sea prioritaria para quienes la ocupan permanentemente, como la agricultura y la ganadería.
4	**Organización (OUA)**	OUA	- Formar comunidades de usuarios de agua.
5	**Capacitación**	Asistencia técnica	- Programas de asesoría integral en tecnología de riego, que consideren la asignación de profesional que acompañe de forma permanente y constante a los horticultores.
		Asesoría para petición de DAA	- Asesoría legal a la disponibilidad del recurso hídrico para presentarse a la Ley de Riego.
6	**Gestión Institucional**	Ley 18.450	- Flexibilidad de criterios para optar a beneficios. - Concursos especiales y de postulación más expedita para Magallanes, en consideración de la especificidad de la Región.

Imagen Objetivo: "*Con MÁS AGUA florecerá el campo, aumentará la producción y mejorará la agricultura*"			
N°	**DIMENSIÓN**	**TEMA**	**IDEAS DE INICIATIVAS**
		Mayor presencia del Estado	- Aumentar profesionales INDAP - Creación de una oficina de la CNR en la comuna de Porvenir, para la provincia de Tierra del Fuego. - Mayor fiscalización del recurso hídrico por parte de la DGA (se denunció que un chorrillo fue cerrado desde la construcción del aeropuerto de Porvenir).
		Atención al usuario	- Que la gestión de trámites vinculados a la agricultura sea más rápida, más eficiente y simple.
		Acceso a la información	- Acceso a través de organismos locales y/o profesionales que presten el servicio.
7	**Agroproductiva**	Comercialización	- Asesoramiento para la compra de semillas en forma conjunta. - Apoyar la construcción de un recinto para la instalación de una Feria Agrícola en Porvenir que permita la venta de productos. Además de compartir experiencias con otros horticultores de la Región, realizando actividades tanto en la capital provincial como en las otras comunas.
8	**Información**	Información técnica	- Análisis específicos de suelo de la zona para determinar sistemas de riego.
9	**Educación**	Educación	- Política educacional con respecto al uso del agua y la alimentación saludable a través del consumo de hortalizas. - Trabajo en conjunto de los servicios públicos ligados al tema junto con la comunidad y difusión a través de los medios.

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Sistematización de imagen objetivo a nivel regional

En base al trabajo realizado en las distintas instancias de construcción y validación de la imagen objetivo (servicios públicos y potenciales beneficiarios del PGR), se presenta una matriz de sistematización regional que resume los temas relevados en cada territorio.

En ella se pueden apreciar las iniciativas que son requeridas por todas las zonas, o por alguna en específico.

Tabla 5-7 Matriz de sistematización de Imagen Objetivo

<table>
<tr><th>DIMENSIÓN</th><th>ZONA 1</th><th>ZONA 2</th><th>ZONA 3</th></tr>
<tr><td rowspan="3">DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS</td><td colspan="3">Búsqueda de agua subterránea para evaluar factibilidad de construir pozos profundos (Estudio hidrogeológico).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Evaluación disponibilidad legal de agua superficial
(DAA DOH Río Las Chinas).</td><td colspan="2">Acceso a la información que posee ENAP sobre la ubicación del agua subterránea en la Región.</td></tr>
<tr><td></td><td>Tratamiento de agua salada.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">INFRAESTRUCTURA</td><td colspan="3">- Incentivo para el aumento de la tecnificación.
- Obras de acumulación intrapredial (guateros y microtranques).</td></tr>
<tr><td colspan="3">Pozos profundos individuales o colectivos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">- Nuevos embalses (río Las Chinas, Dorotea)
- Rehabilitación, mejoramiento y ampliación del Tranque de Huertos Familiares.</td><td colspan="2">Obras de conducción intrapredial.</td></tr>
<tr><td>- Cosechadores de agua lluvia.
- Rehabilitación de pozos existentes.
- Utilización de ERNC para la operación de los sistemas de riego.
- Obras de acumulación colectiva extrapredial.
- Evaluación embalse río Penitente.</td><td></td></tr>
<tr><td>NORMATIVA</td><td colspan="3">Modificación del Código de Aguas para evitar especulación y tenencia de derechos que no se utilizan.</td></tr>
<tr><td>ORGANIZACIÓN</td><td colspan="3">Incentivo y fortalecimiento de la asociatividad para la gestión de los recursos hídricos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CAPACITACIÓN</td><td colspan="3">Asesoría integral y transferencia tecnológica en riego para los potenciales beneficiarios del PGR, considerando acompañamiento permanente de parte del Estado.</td></tr>
<tr><td>Capacitación en Derechos de Aprovechamiento de Aguas.</td><td>Formación de capital humano en tecnología de riego (profesionales, consultores, operadores de sistemas de riego para la ganadería)</td><td>Capacitación en Derechos de Aprovechamiento de Aguas.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>DIMENSIÓN</th><th>ZONA 1</th><th>ZONA 2</th><th>ZONA 3</th></tr>
<tr><td rowspan="2">GESTIÓN INSTITUCIONAL</td><td colspan="3">- Concursos especiales de la Ley N°18.450 y de postulación más expedita para Magallanes, en consideración de la especificidad de la Región.
- Uniformar y simplificar criterios de los evaluadores de los concursos de la Ley N°18.450
- Mayor presencia CNR en la Región.
- Aumentar fiscalización y control sobre el recurso hídrico.
- Mejorar vínculo de la institucionalidad con la pequeña agricultura (difusión de programas, atención, solución de problemas).
- Articulación y coordinación entre los servicios públicos vinculados al agro.</td></tr>
<tr><td></td><td>- Revisión de procedimientos y requisitos del Estado para constitución de DAA (considerando realidad de microproductores y traslape de áreas de protección de pozos).
- Flexibilización de los criterios del Estado para acceder a los beneficios vinculados al riego y la agricultura, considerando las dificultades para obtener un DAA e inscribirlo.
- Mayor consistencia y coherencia entre beneficios y soluciones que ofrece el Estado frente a los problemas de los pequeños agricultores.</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">AGRO-PRODUCCIÓN</td><td colspan="3">Fomentar una agricultura intensiva sostenible en la Región.</td></tr>
<tr><td>Aumentar subsidios para pequeños agricultores.</td><td></td><td>Apoyo a la comercialización.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">INFORMACIÓN</td><td colspan="3">- Generación de información sobre la clasificación de uso de suelo de la Región, pues no coincide con la que se utiliza a nivel nacional.
- Generación de información sobre aspectos técnicos de la agricultura en la Región (evo transpiración, adaptabilidad de distintos tipos de cultivos, etc.)
- Validación tecnología de riego en la Región mediante la puesta en marcha de unidades demostrativas, en especial en la ganadería.
- Mayor acceso a la información sobre la agricultura (mejorar disposición y comprensión de la misma).</td></tr>
<tr><td>Mayor periodicidad en la generación de información oficial por parte del Estado.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>EDUCACIÓN</td><td></td><td colspan="2">Sensibilización para una mayor valoración del recurso hídrico.</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia

En consideración a los temas proyectados en los talleres de trabajo y validación, a continuación se presenta el árbol de medios-fines construido previamente, destacando las líneas de trabajo prioritarias para la comunidad y los actores públicos consultados.

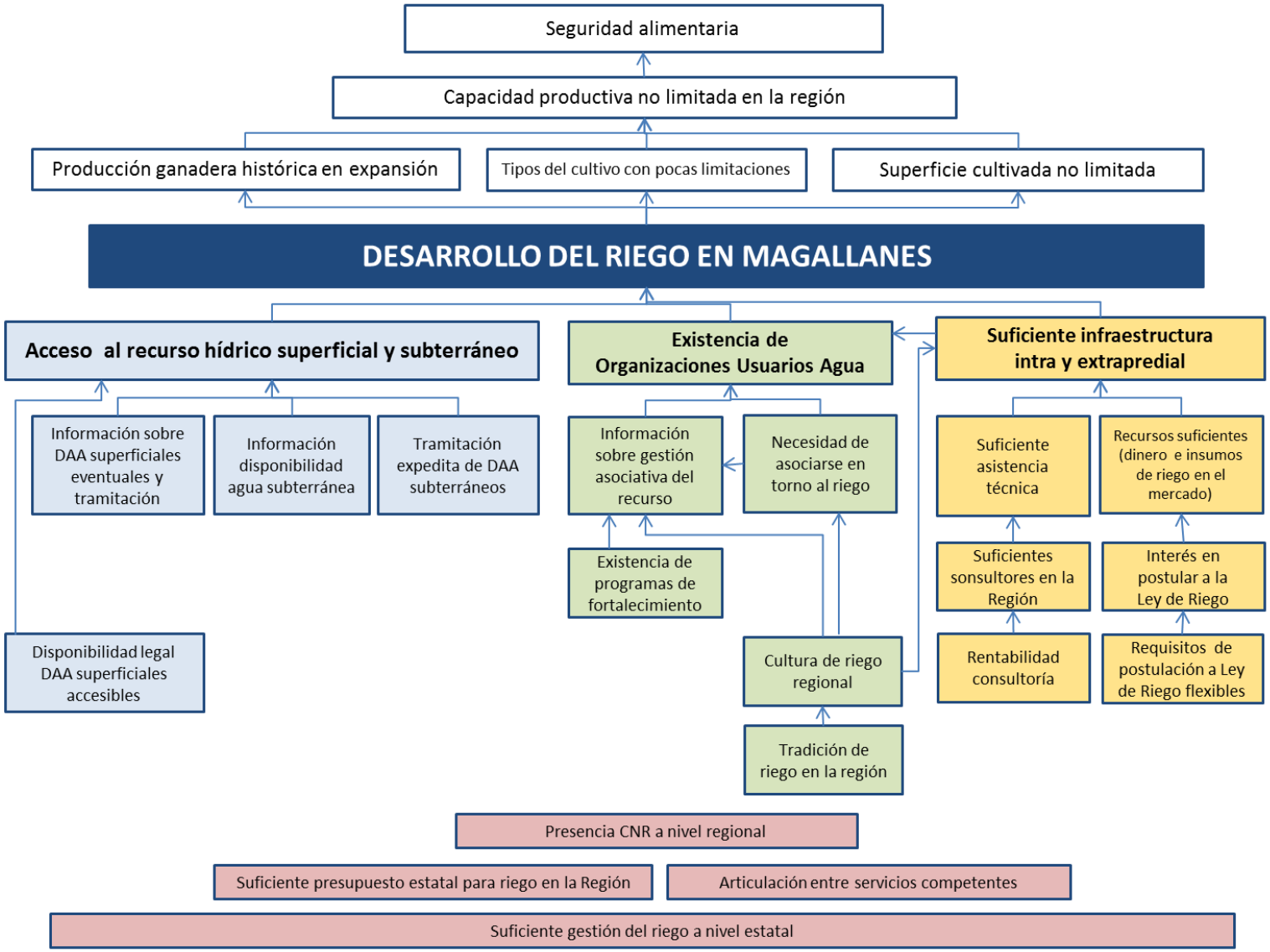


Figura 5-4 Árbol de medios fines definitivo (Fuente: Elaboración propia)

6. ETAPA IV: IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS Y SOLUCIONES

6.1 Identificación de brechas

Las brechas identificadas en el estudio han sido compiladas en base a la zona a la que pertenecen, la situación actual y la situación final deseada en el mediano plazo. Esta compilación se presenta en la tabla a continuación.

Tabla 6-1 Matriz de identificación de brechas

Dimensión	Subdimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado (Imagen objetivo)	Brecha
RECURSOS NATURALES	Disponibilidad física	Regional	Respecto de la disponibilidad de agua *subterránea,* se constata que no existe información acerca de los acuíferos de la Región, su ubicación, ni sus volúmenes asociados (sólo se produjo información de un sector específico de la Región estudiado por la DGA en 2015)	Conocer la ubicación del agua subterránea en la Región y evaluar la factibilidad de explotarla mediante la implementación de pozos profundos.	No existen estudios que proporcionen información para orientar la explotación de aguas subterráneas en la Región.
		3	La disponibilidad hídrica se ha visto mermada por el cambio en la estacionalidad de las precipitaciones.	Obtener agua desde fuentes confiables, que podrían ser no convencionales	No existen sistemas ni infraestructura que permita obtener agua de fuentes no tradicionales en la Isla de Tierra del Fuego
	Disponibilidad Legal	Regional	La disponibilidad legal de aguas superficiales es baja, pues ya están otorgados los DAA físicamente accesibles en la Región. De éstos, existe una porción no menor de derechos que no se utiliza (paga patentes por no uso). En la actualidad sólo es factible solicitar DAA eventuales.	Regular el otorgamiento y la tenencia de DAA, con el fin de evitar la especulación y la tenencia -a perpetuidad- de DAA que no se utilizan (Modificación del Código de Aguas)	Imposibilidad de evitar la especulación de DAA's debido a las disposiciones legales que contempla el Código de Aguas. Respecto de la solicitud de DAA eventuales, la población desconoce su existencia y procedimiento de tramitación.
		1	Los ganaderos manifiestan que desconocen la disponibilidad legal de aguas superficiales en el Río Las Chinas, y tienen interés por aquello con el fin de aumentar su producción de forraje con riego.	Evaluar la disponibilidad legal de agua superficial sobre el Río de Las Chinas, en función de su aporte al Lago Toro (sector protegido)	No existe claridad en la importancia del caudal del Río de Las Chinas sobre el Lago Toro y su posterior descarga al Río Serrano (sector protegido)

Dimensión	Subdimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado (Imagen objetivo)	Brecha
		2	Existen dificultades asociadas a la petición de DAA subterráneos en el sector periurbano de Punta Arenas: El "radio de protección" de los pozos a solicitar se traslapan con frecuencia, pues los/as agricultores/as poseen predios pequeños de 0,5 o 1 ha. En dicho escenario, si un agricultor constituye un DAA, deja sin posibilidad de solicitar derechos a sus vecinos inmediatos.	Contar con pozos profundos comunitarios que posean obras de distribución asociadas.	No existen las OUA's ni la capacitación a los horticultores de la zona para poder lograr esto.
	Problemas ambientales	Regional	Degradación de la pradera debido al sobrepastoreo.	Recuperación de la pradera a través de, entre otras cosas, la producción de forraje con riego.	Escasez hídrica y falta de sistemas de riego para aumentar la producción de forraje.
		3	La minería, mediante la técnica del fracking, utiliza en promedio 600 m3 de agua subterránea por perforación. Ello puede estar agotando el acuífero. Esto se desconoce ya que no se cuenta con un estudio hidrogeológico de la Región.	Existe información detallada sobre la ubicación y profundidad del acuífero y capacidad de recarga y un análisis de las consecuencias de estos procedimientos pensando en el futuro hídrico de Magallanes.	No existe un estudio de aguas subterráneas para toda la Región.
INFRAESTRUCTURA	Intrapredial	Regional	En la Región existen 115 proyectos de tecnificación en riego funcionando por la Ley 18.450, pero aún existen agricultores que riegan con balde o manguera.	Aumentar la **tecnificación** tanto en la producción hortícola como de forraje.	Falta de asistencia técnica en riego, recursos e insumos para habilitar sistemas de riego.

Dimensión	Subdimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado (Imagen objetivo)	Brecha
			Agricultura sin infraestructura para acumular agua.	**Acumular** recursos hídricos a nivel intrapredial.	En la Región existen cinco beneficiarios de proyectos de acumulación de agua (guateros), además de 90 que se encuentran en etapa de postulación. No existen agricultores que posean microtranques, pues no existe la capacidad económica de construirlos, ni de gestión para levantar la demanda a través de instrumentos de fomento.
			El agua subterránea sólo está siendo explotada a nivel de pozos noria, los cuales sólo poseen factibilidad de extracción en pocos lugares de la Región.	Explotar los recursos hídricos subterráneos disponibles mediante la habilitación de **pozos profundos.**	Se desconocen los lugares donde potencialmente sería factible encontrar agua a través de pozos profundos, por lo que los/as usuarios/as de agua no se arriesgan a invertir en perforaciones.
		2	Los agricultores no cuentan con sistemas de acumulación de agua lluvia.	Acumular agua lluvia a nivel intrapredial.	Agricultores no cuentan con los recursos ni la calificación para implementar sistemas de acumulación de agua lluvia.
			Existen pozos en el sector ganadero que no están operando.	Explotar los recursos hídricos subterráneos disponibles mediante la habilitación de pozos profundos.	Ganaderos no han invertido en rehabilitar los pozos existentes.
			Del Universo total de agricultores, existen 9 usuarios (3%) que riegan con ERNC en la Región.	Aumentar la cantidad de usuarios con sistemas de riego impulsados mediante ERNC.	Agricultores no cuentan con los recursos ni la calificación para incorporar ERNC a sus sistemas de riego.
		2 - 3	El sector ganadero requiere trasladar agua desde los potenciales lugares de extracción hacia sitios productivos.	Trasladar agua acumulada hacia sitios productivos.	No se cuenta con obras de conducción.

Dimensión	Subdimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado (Imagen objetivo)	Brecha
	Extrapredial	1	Agricultores no cuentan con grandes obras de acumulación en sectores como el río Las Chinas y Dorotea	Acumular grandes volúmenes de agua en sectores nuevos, como el Río Las Chinas o Dorotea.	Agricultores no cuentan con recursos ni capacidad de gestión para levantar demanda de obras civiles.
			Según lo conversado con los horticultores de Huertos Familiares, la obra se encontraría en malas condiciones debido a su antigüedad superior a los 20 años y se necesitaría una mejora y ampliación de la obra de captación existente.	Mejorar la capacidad de captación de agua existente en Huertos Familiares.	Los agricultores no están en condiciones que emprender mejoras a la obra, pues aún no han hecho recepción oficial de la misma ni poseen las competencias para hacerlo.
		2	Los agricultores no cuentan con obras de acumulación a nivel extrapredial, y manifiestan interés en construir embalses medianos que puedan ser administrados de forma colectiva.	Acumular recursos hídricos a nivel extrapredial, sin que ello implique la construcción de grandes embalses.	No se cuenta con obras intermedias de acumulación, posibles de administrar colectivamente en espacios territoriales acotados.
GESTIÓN DEL RIEGO	Organización	Regional	Sólo existe una OUA en la Región, que no se encuentra operativa de acuerdo a las disposiciones del Código de Aguas, por lo que no se realiza gestión de los recursos hídricos de forma asociativa.	Agricultores organizados formalmente por una mejor gestión de los recursos hídricos.	Existen 20 organizaciones productivas en la Región, por lo que se infiere la existencia de un capital asociativo, pero no se conoce la normativa vigente acerca de la gestión colectiva de los recursos hídricos y sus ventajas.
	Capacitación	Regional	Los ganaderos y agricultores/as de la Región no cuentan con los conocimientos técnicos suficientes en riego.	Contar con información, asesoría **permanente** y conocimientos prácticos acerca de los sistemas de riego posibles de implementar en la Región, y cómo operarlos.	Falta de asistencia técnica en riego
		Regional	Los horticultores desconocen los instrumentos de fomento del Estado para apoyar el financiamiento de obras de riego (Ley 18.450)	Conocer y manejar los instrumentos de fomento que posee el Estado para financiar obras de riego.	Escasa difusión de la Ley N°18.450 entre los pequeños agricultores.

Dimensión	Subdimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado (Imagen objetivo)	Brecha
		1 - 3	Desconocimiento generalizado sobre la normativa que rige el uso de las aguas en el país	Contar con conocimientos acerca de la legislación que actualmente rige la gestión de los recursos hídricos y los DAA en el país	No se ha entregado suficiente información a la población sobre la normativa vigente
		2	No existen suficientes profesionales y consultores de riego en la Región, y la mayoría de quienes potencialmente pueden desempeñarse en estas labores requiere de mayores conocimientos en sistemas de riego. Junto con ello, no existe mano de obra calificada que pueda operar nuevos sistemas de riego.	Profesionales del agro, consultores y potenciales operadores de sistemas de riego cuentan con los conocimientos suficientes para desempeñar sus labores y aportar al desarrollo del riego en la Región	No existen plataformas de capacitación en sistemas de riego en la Región
	Educación	2 - 3	La población no valora la importancia del recurso hídrico, al no existir planes de sensibilización temprana ni dirigida a adultos	La ciudadanía se encuentra informada de la importancia de los recursos hídricos y como resguardarlos de forma sustentable para el futuro	No existe trabajo en conjunto, a largo plazo, entre los servicios públicos y municipalidades en este tema
AGROPPRODUCCIÓN	Suelo	Regional	No es posible determinar con certeza la superficie que abarcan los distintos tipos de suelo existentes en la Región (Clase I, II, III, etc.), debido a que las clasificaciones vigentes se han realizado en referencia a la realidad del resto del país.	Contar con una clasificación de uso de suelo adecuada y consistente con la realidad de la Región, que permita saber con precisión qué superficies se asocian a los distintos tipos de uso.	No se ha generado información local acerca de los tipos de uso de suelo de la Región y sus superficies asociadas
	Riego	Regional	Los agricultores y ganaderos no cuentan con la información suficiente para implementar sistemas de riego en la Región, y que éstos sean verdaderamente eficientes.	Producir y difundir información sobre el riego en la Región: cuánto y cómo regar, considerando variables climáticas, de suelo, y de cultivo	No existe en la Región un estudio que determine y proponga cuál es el sistema (s) de riego más apropiado(s) para las características agroclimáticas regionales

Dimensión	Subdimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado (Imagen objetivo)	Brecha
	Información	Regional	Los agricultores indican que la información vinculada a la agroproducción regional es antigua y no se produce con periodicidad	Producir información del rubro agropecuario de forma más sistemática y periódica.	El Censo Agropecuario se realiza cada 10 años

6.2 Propuestas de soluciones a las brechas identificadas

De la misma forma en que se llegó a identificar y compilar una matriz de brechas, se ha realizado una matriz de posibles soluciones a las brechas. Esta matriz que se presenta en la tabla a continuación, y es la base de la siguiente matriz de iniciativas.

Tabla 6-2 Tabla de sistematización de posibles soluciones a las brechas identificadas

Dimensión	Subdimensión	Zona	Brecha	Solución	Observaciones
RECURSOS NATURALES	Disponibilidad física	Regional	No existen estudios que proporcionen información para orientar la explotación de aguas subterráneas en la Región.	Realizar estudios hidrogeológicos en la Región.	Debiera acotarse a ciertos sectores, pues lo extenso de la Región en un estudio de esta naturaleza, implicaría costos muy elevados.
		3	No existen sistemas ni infraestructura que permita obtener agua de fuentes no tradicionales en la Isla de Tierra del Fuego	Implementar sistemas de tratamiento de agua salada	
	Disponibilidad Legal	Regional	Imposibilidad de evitar la especulación de DAA's debido a las disposiciones legales que contempla el Código de Aguas. Respecto de la solicitud de DAA eventuales, la población desconoce su existencia y procedimiento de tramitación.	Generar y hacer pública información acerca de la disponibilidad legal de DAA eventuales en la Región.	Materia no abordable por CNR
		1	No existe claridad en la importancia del caudal del Río de Las Chinas sobre el Lago Toro y su posterior descarga al Río Serrano (sector protegido)	Contar con información certera acerca de la disponibilidad hídrica del Río Las Chinas.	Materia no abordable por CNR
		2	No existen las OUA's ni la capacitación a los horticultores de la zona.	Solicitar DAA subterráneos de forma comunitaria, constituir una OUA y postular a instrumentos de fomento para emprender obras.	Materia no abordable por CNR
	Problemas ambientales	Regional	Escasez hídrica y falta de sistemas de riego para aumentar la producción de forraje	Implementar obras de riego que permitan mejorar la eficiencia en el uso del recurso hídrico y aumentar su disponibilidad para producir forraje	

Dimensión	Subdimensión	Zona	Brecha	Solución	Observaciones
		3	No existe un estudio de aguas subterráneas para toda la Región	Realizar estudios hidrogeológicos en la Región, donde se evalúe el impacto de la actividad minera sobre los recursos hídrico subterráneos	
INFRAESTRUCTURA	Intrapredial	Regional	Falta de asistencia técnica en riego, recursos e insumos para habilitar sistemas de riego.	Implementar programas de asistencia técnica y obras de tecnificación	Tener presente que esto tiene que ver con lo extenso de la zona agropecuaria de la Región, y el limitado número de has que se pone bajo riego. Es más bien algo estructural de la Región.
			En la Región existen cinco beneficiarios de proyectos de acumulación de agua (guateros), además de 90 que se encuentran en etapa de postulación. No existen agricultores que posean microtranques, pues no existe la capacidad económica de construirlos, ni de gestión para levantar la demanda a través de instrumentos de fomento.	Implementar sistemas de acumulación como "guateros" y habilitación de microtranques.	
			Existen sólo 9 pozos profundos para riego en la Región	Construir pozos profundos, individuales o colectivos	
		2	Agricultores no cuentan con los recursos ni la calificación para implementar sistemas de acumulación de agua lluvia.	Implementar cosechadores de agua lluvia asociados a los invernaderos	Se ha comenzado a hacer con el Programa Especial de Pequeña Agricultura de CNR
			Ganaderos no han invertido en rehabilitar los pozos existentes	Rehabilitar pozos existentes	
			Agricultores no cuentan con los recursos ni la calificación para incorporar ERNC a sus sistemas de riego	Utilizar ERNC para la operación de los sistemas de riego.	

Dimensión	Subdimensión	Zona	Brecha	Solución	Observaciones
		2 - 3	No se cuenta con obras de conducción.	Implementar obras de conducción intrapredial.	
	Extrapredial	1	Agricultores no cuentan con recursos ni capacidad de gestión para levantar demanda de obras civiles.	Buscar potenciales puntos de captación y acumulación en las cercanías del Río Las Chinas y sector Dorotea, para evaluar la factibilidad de construcción de nuevos embalses.	
			Los agricultores no están en condiciones que emprender mejoras a la obra de Huertos Familiares, pues aún no han hecho recepción oficial de la misma ni poseen las competencias para hacerlo.	Transferir capacidades a a organización de Huertos Familiares, para que pueda hacerse cargo de la obra, y emprender la rehabilitación, mejora y ampliación del tranque.	
		2	No se cuenta con obras intermedias de acumulación, posibles de administrar colectivamente en espacios territoriales acotados.	Implementar obras de acumulación colectivas, a mediana escala.	
GESTIÓN DEL RIEGO	Organización	Regional	Existen 20 organizaciones productivas en la Región, por lo que se infiere la existencia de un capital asociativo, pero no se conoce la normativa vigente acerca de la gestión colectiva de los recursos hídricos y sus ventajas.	Incentivar y fortalecer la asociatividad de los/as agricultores, con miras a la constitución de OUA.	
	Capacitación	Regional	Falta de asistencia técnica en riego.	Asesoría integral y transferencia tecnológica en riego.	
		Regional	Escasa difusión de la Ley 18.450 entre los pequeños agricultores.	Levantar programas de difusión y capacitación asociados a la postulación a la Ley N°18.450.	

Dimensión	Subdimensión	Zona	Brecha	Solución	Observaciones
		1 - 3	No se ha entregado suficiente información a la población sobre la normativa de DAA vigente.	Capacitación en Derechos de Aprovechamiento de Agua y contenidos del Código de Agua en general.	
		2	No existen plataformas de capacitación en sistemas de riego en la Región.	Formación de capital humano en tecnología de riego .	
	Educación	2 - 3	No existe entre los servicios públicos y municipalidades un trabajo en conjunto, y a largo plazo, en torno al cuidado de los recursos hídricos.	Disponer de programas de educación y sensibilización acerca de la importancia de recurso hídrico en la Región.	Podría ser una iniciativa con participación de varias entidades públicas y privadas: CNR/SEREMI/SAG/INDAP/CONAF/MEDIOAMNIENTE/ AGRUPACIONES DE AGRICULTORES Y GANADEROS
AGROPPRODUCCIÓN	Suelo	Regional	No se ha generado información local acerca de los tipos de uso de suelo de la Región y sus superficies asociadas.	Generar información sobre la clasificación de uso de suelo de la Región y sus superficies asociadas.	Se debe armonizar los resultados con el sistema de clasificación de suelos que utiliza el SII para la Región, el cual a su vez se asocia al Programa de Recuperación de Suelos (SIRDS), que es Ley 20.412.
	Riego	Regional	No existe en la Región un estudio que determine y proponga cuál es el sistema (s) de riego más apropiado(s) para las características agroclimáticas regionales.	Validar la tecnología de riego en la Región mediante la puesta en marcha de unidades demostrativas de producción de forraje y cultivos hortícolas.	

Dimensión	Subdimensión	Zona	Brecha	Solución	Observaciones
	Información	Regional	El Censo Agropecuario se realiza cada 10 años.	Se identifican 02 soluciones: - Profundizar los sistemas de información y extensión de las investigaciones y estudios realizados en los pasados 05 años, orientado a profesionales/técnicos y agricultores a través de un Programa de Capacitación, el cual puede tomar la forma de una Escuela/Curso/Diplomado con cofinanciamiento regional (GORE), para fortalecer las capacidades técnicas del sector. Una segunda iniciativa, podría ser el desarrollo de investigación tanto para el rubro ganadero como hortícola, pero hay que determinar temáticas. Otra iniciativa podría ser colectar la información producida y sistematizar en manuales.	Tanto INIA como UMAG, han desarrollado varias investigaciones y procesos demostrativos en hortalizas y frutales menores, en los pasados 05 años. Además, en el tema ganadero el INIA ha efectuado constantes investigaciones, las que tienen mayor grado de adopción y socialización en el subsector. Lo que se requiere son procesos de extensión y adopción de los resultados de esas investigaciones/estudios/proyectos o programas.

6.3 Propuesta de iniciativas de inversión CNR

A continuación, se presenta una tabla que contiene las iniciativas de inversión propuestas en base a las soluciones identificadas. Cabe mencionar que fueron incluidas en la cartera las iniciativas correspondientes a los Estudios de Prefactibilidad de los Embalses Penitente y Porvenir, por ser -actualmente- parte de la cartera de la Comisión Nacional de Riego.

Con estas iniciativas priorizadas se realizó la propuesta de Plan de Gestión de Riego y Drenaje.

Tabla 6-3 Iniciativas propuestas Comisión Nacional de Riego (Elaboración propia)

N°	INICIATIVA	ZONAS			OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
		1	2	3		
1	**Estudio Básico "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO CON ERNC PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES"**	X	X	X	Contribuir a mejorar las condiciones de producción agrícola de los pequeños agricultores de la Región, a través de la generación de información básica en cuanto a **disponibilidad de recursos hídricos** y condiciones para el desarrollo agrícola, consolidando este trabajo en la elaboración de perfiles de proyectos de riego sustentables y con uso de Energías Renovables No Convencionales (ERNC).	1. Caracterización general de la Región en cuanto a recursos naturales para riego agrícola. a. Recopilación de antecedentes a partir de información secundaria existente. b. Catastro de pozos existentes. c. Catastro de captaciones e identificación de disponibilidad de aguas superficiales, análisis hidrológico a nivel de sub subcuenca y análisis legal. 2. Realizar un estudio hidrogeológico de la Región con información existente y con prospecciones en terreno. a. Análisis y procesamiento de la información obtenida de la recopilación de antecedentes. b. Estudios Geofísicos en terreno. c. Determinación de las constantes elásticas del acuífero. 3. Identificar las zonas agrícolas de pequeños agricultores atendidas por INDAP, que tengan factibilidad de utilizar agua subterránea o captaciones superficiales de acuerdo al diagnóstico de los recursos naturales de la zona. 4. Identificar una cartera de pequeños proyectos de riego colectivos a nivel de perfil con fuentes de agua superficial y subterránea, asociada a la identificación de zonas agrícolas.
2	**Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PORVENIR"**			X	**Aumentar la Seguridad y disponibilidad de agua de riego** para los productores silvo-agropecuarios ubicados en la Localidad de Porvenir	- Seleccionar los emplazamientos más óptimos para la presa del embalse de acumulación - Revisar los trazados de canales matrices necesarios para el proyecto, y entregar los anteproyectos de las obras de distribución. - Diagnóstico de la situación técnica y legal de los derechos de aprovechamiento de aguas que serían embalsables. - Realizar estudio agro-económico, para estimar las demandas hídricas del proyecto y analizar la situación agropecuaria actual y proyectarla, en función de la mayor seguridad de riego que generaría el proyecto, a modo de dimensionar el tamaño del embalse necesario, condicionando su operación para variados escenarios de simulación.

N°	INICIATIVA	ZONAS			OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
		1	2	3		
						- Efectuar estudios de ingeniería básica (hidrología, hidrogeología, mecánica fluvial, transporte de sedimentos, geológicos, geotécnicos, topográficos, etc.) para el estudio de las alternativas de presa. - Estimar el potencial hidroeléctrico asociado al embalse. - Evaluar y realizar los prediseños de un sistema de red remota para la medición de caudales en canales de conducción y distribución de las aguas. - Realizar un estudio de análisis ambiental del proyecto (EAA) - Desarrollar un programa de participación ciudadana. - Calcular los beneficiarios asociados a la demanda para riego y generación eléctrica - Realizar la evaluación económica del proyecto mediante el método de la productividad marginal o método del presupuesto, y chequear resultados a través de los métodos: 1) Método del valor incremental de la tierra, y 2) Método del valor de mercado de las transacciones de derechos de aprovechamiento de aguas.
3	**Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PENITENTE"**		**X**		**Aumentar la Seguridad y disponibilidad de agua de riego** para los productores silvo-agropecuarios ubicados en la Localidad de Laguna Blanca	- Seleccionar los emplazamientos más óptimos para la presa del embalse de acumulación - Revisar los trazados de canales matrices necesarios para el proyecto, y entregar los anteproyectos de las obras de distribución. - Diagnóstico de la situación técnica y legal de los derechos de aprovechamiento de aguas que serían embalsables. - Realizar estudio agro-económico, para estimar las demandas hídricas del proyecto y analizar la situación agropecuaria actual y proyectarla, en función de la mayor seguridad de riego que generaría el proyecto, a modo de dimensionar el tamaño del embalse necesario, condicionando su operación para variados escenarios de simulación. - Efectuar estudios de ingeniería básica (hidrología, hidrogeología, mecánica fluvial, transporte de sedimentos, geológicos, geotécnicos, topográficos, etc.) para el estudio de las alternativas de presa. - Estimar el potencial hidroeléctrico asociado al embalse. - Evaluar y realizar los prediseños de un sistema de red remota para la medición de caudales en canales de conducción y distribución de las aguas. - Realizar un estudio de análisis ambiental del proyecto (EAA)

N°	INICIATIVA	ZONAS			OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
		1	2	3		
						- Desarrollar un programa de participación ciudadana. - Calcular los beneficiarios asociados a la demanda para riego y generación eléctrica - Realizar la evaluación económica del proyecto mediante el método de la productividad marginal o método del presupuesto, y chequear resultados a través de los métodos: 1) Método del valor incremental de la tierra, y 2) Método del valor de mercado de las transacciones de derechos de aprovechamiento de aguas.
4	**Estudio Básico "MICROTRANQUES PARA RIEGO en la Región de Magallanes"**	**X**	**X**	**X**	**Identificar y evaluar emplazamiento para microtranques acumuladores** en la Región de Magallanes.	- Identificar sitios para emplazamiento de pequeñas obras de acumulación. - Realizar un estudio hidrológico de crecidas y de disponibilidad para cada punto seleccionado de implementación de obras. - Evaluar y seleccionar las alternativas de obras que formen parte de la solución óptima para el abastecimiento de aguas para cada caso. - Elaborar perfiles avanzados para dichos proyectos. - Realizar la solicitud de DDAA correspondiente. - Elaborar un SIG con toda la información recopilada.
5	**Programa de Transferencia para el Fortalecimiento de OUA HUERTOS FAMILIARES**	**X**			Contribuir a la **gestión eficiente** de los recursos hídricos en la Región de Magallanes	- Realizar un catastro de los derechos de aprovechamiento de aguas de los usuarios asociados a la obra de Huertos Familiares - Otorgar soluciones administrativas a los/as usuarios/as del área de influencia del programa, que presenten irregularidades en el estado de sus DAA - Transferir capacidades de gestión asociativa a agricultores/as del área de influencia del programa. - Levantar catastro de infraestructura de riego y evaluar su estado actual y elaborando propuestas de mejoramiento de ésta. - Catastro y estado actual de la estructura de riego intrapredial. Recomendaciones de mejoras. - Elaboración de material de difusión y día de campo.
6	**Programa de Transferencia para impulsar MICRO PROYECTOS**	**X**	**X**	**X**	Generación de una **cartera de proyectos de riego con una inversión de hasta 400 UF cada uno**, que permita	- Caracterizar beneficiarios por tenencia de tierra y agua, tamaño de explotación, cultivo, ubicación geográfica, desagregados por género y otros. - Identificar necesidades de obras e ideas de proyectos individuales; - Identificar barreras y brechas que limitan el desarrollo del riego;

N°	INICIATIVA	ZONAS			OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
		1	2	3		
	INTRAPREDIALES en la Región de Magallanes				determinar, priorizar y diseñar soluciones que contribuyan a mejorar la gestión del riego para pequeños productores agrícolas.	- Priorizar iniciativas - Elaborar una cartera de proyectos de riego con una inversión de hasta 400 UF cada uno - Generación de perfiles avanzados de proyectos (50) - Construcción de unidades demostrativas pilotos con ERNC. - Desarrollar propuesta de transferencia tecnología y de seguimiento. - Elaborar SIG
7	**Programa "TRANSFERENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL RIEGO en la Región de Magallanes"**	**X**	**X**	**X**	Mejorar la gestión y aumentar la disponibilidad de los recursos hídricos mediante el uso racional y eficiente del agua de riego en la Región de Magallanes.	- Levantar un catastro de derechos de aprovechamiento de agua del área de influencia del programa, con información de la situación legal de cada uno y su ubicación espacial - Capacitar a los/as usuarios/as de agua en temáticas referentes al Código de Agua, específicamente en derechos de aprovechamiento de aguas y organizaciones de usuarios de agua. - Identificar cauces naturales y/o artificiales donde sea factible constituir OUA. - Capacitar a los regantes en los diferentes sistemas de riego disponibles (aplicaciones y usos, eficiencia, requerimientos, valores, y selección de los mismos). - Transferir conocimientos a los agricultores sobre métodos para enfrentar períodos de escasez hídrica. - Capacitar a los regantes en el uso de tecnologías ERNC disponibles para el riego. - Capacitar a los regantes en diversificación de cultivos de acuerdo a requerimientos hídricos y clases de suelo. - Transferir conocimientos a los agricultores para medir, controlar y mejorar la calidad de las aguas para riego. - Asesorar y acompañar a los regantes en la postulación a instrumentos de fomento del Estado. - Evaluar el desempeño y logros alcanzados por los regantes en las distintas instancias de capacitación

N°	INICIATIVA	ZONAS			OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
		1	2	3		
8	**Programa "VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO en los principales cultivos de la zona"**	X	X	X	Evaluar distintos métodos de riego (goteo, aspersión, surco, tendido) en los principales cultivos de la zona.	- Clasificar los suelos regables en áreas de importancia agrícola en la Región. - Determinar las características físico hídricas de los suelos regables. - Determinar su capacidad de almacenamiento y velocidad de infiltración para suelos que se rieguen por métodos superficiales. - Establecer parcelas demostrativas con los métodos más adecuados en distintos cultivos en áreas representativas de la Región. - Evaluar rendimiento y calidad de la producción. - Difundir los resultados entre los agricultores a través de días de campo. - Elaborar cartillas divulgativas de los resultados y recomendaciones de manejo.

6.4 Validación y Priorización de Iniciativas CNR

6.4.1 Metodología

6.4.1.1 Priorización de Expertos

De acuerdo a lo establecido en las bases técnicas del presente estudio, una vez analizadas las alternativas de solución a las brechas detectadas en todas las dimensiones planteadas en el estudio, se debe realizar una priorización de las mismas a fin de determinar una alternativa viable de intervención y los posibles caminos para lograr la imagen objetivo de la cuenca, que definirán el Plan de Gestión para la Región de Magallanes.

En la medida que en un proceso de decisión se conjuguen varios objetivos, sería normal que la solución óptima o la identificación de la mejor alternativa, no sea única, siendo necesaria la incorporación de las preferencias del o de los agentes decisores, con tal de poder comparar y por lo tanto evaluar, diferentes posibles alternativas.

Para esto, a continuación se procederá a describir la metodología a utilizar, Evaluación Multicriterio, definida en concordancia con las directrices emitidas la Comisión Nacional de Riego, para integrar tanto el análisis de expertos con la participación ciudadana.

- Metodología Evaluación Multicriterio

En el ámbito de la gestión de operaciones, se suele denominar a la mejor alternativa de un problema multicriterio “solución dominante”, donde esta alternativa tiene la propiedad de que no existe otra alternativa que sea mejor en alguno de los criterios, sin que sea inferior en al menos uno de los demás criterios.

La aplicación del método de evaluación multicriterio se justifica porque es necesario combinar distintas dimensiones, objetivos, actores y escalas que interactúan en el proceso de toma de decisiones, sin sacrificar la calidad, confiabilidad y consenso en los resultados.

Una de las características principales de las metodologías multicriterio es la diversidad de factores que se logran integrar en el proceso de evaluación. La particularidad de cada metodología multicriterio está dada por la forma en que se transforman las mediciones y percepciones en una escala única, de modo de poder comparar los elementos y establecer órdenes de prioridad. Una de las metodologías multicriterio más utilizadas, con

fundamentos matemáticos, es el Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process: AHP, Saaty 1997, 2000). Cabe resaltar que desde el punto de vista teórico y práctico, la Evaluación Multicriterio basada en AHP resuelve tres problemas típicos del trabajo con criterios múltiples:

a) La falta de estandarización de las escalas de medición
b) La imposibilidad de cuantificar algunas variables claves (esto se reemplaza por comparaciones relativas).
c) La falta de solidez y fundamento de los ponderadores de los distintos criterios.

La primera etapa de la metodología será determinar el "Modelo Jerárquico de Objetivos" del Plan. En esta etapa se establecerán los objetivos que persigue el Plan, que posteriormente tendrán bajada en los criterios de priorización y sus indicadores, con los cuales se elaborará el ranking de iniciativas de la cartera. Este ranking se construirá en base al cálculo de un puntaje multicriterio para cada iniciativa.

Luego, el cálculo del Puntaje Multicriterio (PMC) de cada iniciativa de la cartera comprende las siguientes actividades:

1) Determinación de Ponderadores
   a) Matrices de comparación de a pares o Cálculo de prioridades
   b) Test de consistencia
   c) Modelo de priorización

2) Cálculo de indicadores normalizados
   a) Cálculo de indicadores
   b) Normalización de indicadores

3) Determinación del PMC de cada iniciativa de la cartera
   a) Cálculo del puntaje multicriterio de cada iniciativa de la cartera o Ranking priorizado de proyectos o Análisis de sensibilidad.

A continuación se detalla cada una de ellas:

1) Determinación de Ponderadores:

Esta etapa recibe como input el modelo jerárquico definido en la etapa de formulación de los criterios de decisión. La figura a continuación presenta un esquema genérico de modelo jerárquico de objetivos que se espera determinar del Plan de Gestión de Riego.

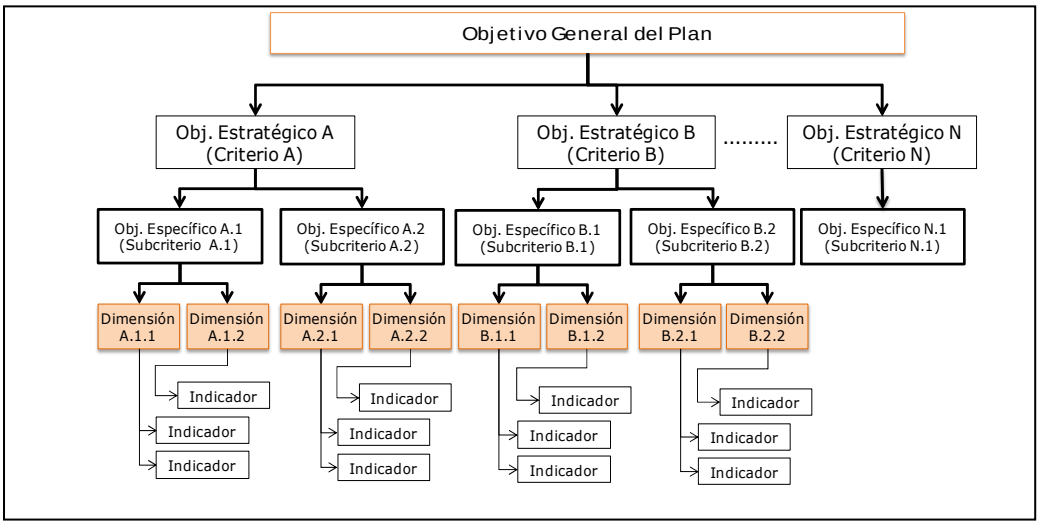


Figura 6-1 Esquema Modelo Jerárquico

Fuente: Metodología de evaluación de planes territoriales de infraestructura y gestión del recurso hídrico, MOP (2012).

El modelo genérico presentado incluye los indicadores definidos para medir el cumplimiento de los objetivos del último nivel del modelo jerárquico en sus respectivas dimensiones. Cabe destacar que la cantidad de indicadores que midan cada objetivo del último nivel dependerá de la cantidad de dimensiones que se consideren en cada objetivo; de esta manera, un objetivo del último nivel, podría tener asociado más de un indicador de resultados.

Si bien lo ideal es contar con un grupo amplio de actores que dé cuenta de las distintas visiones e intereses existentes en el territorio, se debe tener presente que mientras mayor es el grupo, operativamente se hace más compleja la tarea. En este sentido, se debe balancear estos aspectos, por lo que se sugiere que la mesa de trabajo no exceda las 20 personas.

En el caso particular de este Plan de Riego se definieron las dimensiones e indicadores según lo indicado en las bases técnicas, modificando algunas de ellas según la pertinencia para el territorio y en común acuerdo con CNR. Posterior a ello se le envío a los miembros de la

Comisión Regional de Riego para que le diera cada uno de ellos una ponderación a los criterios que la matriz de presentaban. El promedio de todas esas ponderaciones son las que usaron finalmente para evaluar las iniciativas.

a) Matrices de Comparación de a Pares

El cálculo de los ponderadores se realiza en función de comparaciones de a pares con respecto a los criterios u objetivos de un mismo nivel. Para comparar los elementos se forma una matriz y se pregunta: ¿Cuánto supera en importancia este criterio u objetivo (fila) al criterio u objetivo con el cual se está comparando (columna)? (Tabla 6-4).

Tabla 6-4 Matriz de comparación de a pares.

	CRITERIO A	CRITERIO B	CRITERIO C	CRITERIO D
CRITERIO A	1			
CRITERIO B		1		
CRITERIO C			1	
CRITERIO D				1

Fuente: Elaboración propia.

Las celdas en gris corresponden exactamente al recíproco.

El establecimiento de prioridades se hace entre los elementos de una misma jerarquía, es decir, si se toma como ejemplo el modelo jerárquico de la figura, se debe construir una matriz para los criterios, otra para los subcriterios que pertenecen a cada criterio y otra para la comparación de las dimensiones al interior de cada subcriterio.

Cabe señalar que la determinación de los ponderadores a través de la comparación de pares de criterios y sub-criterios, no necesariamente debe ser realizada en la etapa de evaluación, sino que puede ser efectuada ya en la etapa de formulación del Plan, como un instrumento de priorización de los diversos objetivos perseguidos por el Plan.

Basado en evidencia empírica que muestra los límites de los seres humanos para discriminar grados en las comparaciones de a pares, Saaty propone la escala siguiente de 1 a 9. No obstante, desde luego es posible, y en la práctica se ha hecho, trabajar con escalas menores (de 1 a 7).

Tabla 6-5Escala de Saaty

Intensidad	Definición	Explicación
1	El criterio 1 es de la misma importancia que el criterio 2	Dos criterios contribuyen de igual forma al objetivo de nivel superior
3	El criterio 1 es levemente más importante que el criterio 2	La experiencia y el juicio hacen pensar que un criterio aporta levemente más que el otro al objetivo de nivel superior
5	El criterio 1 es fuertemente más importante que el criterio 2	La experiencia y el juicio hacen pensar que un criterio aporta fuertemente más que el otro al objetivo de nivel superior
7	El criterio 1 es enormemente más importante que el criterio 2	Se ha demostrado en la práctica que un criterio aporta fuertemente más que el otro al objetivo de nivel superior
9	El criterio 1es absolutamente más importante que el criterio 2	La evidencia dice que un criterio aporta fuertemente más que el otro al objetivo de nivel superior
2,4,6,8	Valores intermedios	Cuando se necesita un compromiso de las partes entre valores adyacentes.
Recíprocos	$a_{ij} = 1/a_{ij}$	Hipótesis del método

Fuente: Thomas Saaty, 1997. Toma de decisiones para líderes.

Es deseable que el establecimiento de ponderadores, cuando hay más de un experto involucrado, se logre a través del consenso entre ellos. Sin embargo, en ocasiones no es posible sostener una serie de entrevistas junto con todos los involucrados. Saaty resolvió este inconveniente integrando los juicios a través de la media geométrica:

$$A_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{1}^{n} a^{n}{}_{ij}}$$

Donde:

A_{ij}: es el resultado de la integración de los juicios para el par de criterios i, j.

$a^{n}{}_{ij}$: es el juicio del involucrado n para el par de criterios i, j.

n= 1,…, n. Corresponde al número de involucrados que expresan sus juicios sobre los criterios.

Finalmente, respecto de los indicadores que miden el nivel de logro de los objetivos, es posible seguir dos estrategias: (i) Realizar comparación de a pares al interior de cada objetivo del último nivel del modelo jerárquico o dimensión, tal de poder estimar ponderadores para indicadores; (ii) asignarle la misma importancia a todos los indicadores de una misma dimensión.

b) Cálculo de Prioridades

A partir de los juicios expresados por cada uno de los miembros del panel de expertos en las matrices de comparación, se deben calcular los ponderadores o prioridades correspondientes a cada criterio. De esta forma, una vez completada la Matriz para cada nivel del modelo jerárquico, el problema se transforma en un problema de Vectores y Valores propios:

$A*w=\lambda*w$

Donde

A=Matriz recíproca de comparaciones a pares (Juicios de importancia/ preferencia de un criterio sobre otro)

w= Vector propio que representa la prioridad del criterio

λ=Máximo valor propio que representa una medida de la consistencia de los juicios

Es decir, el Vector Propio "w" indica los ponderadores de cada criterio u objetivo.

El cálculo exacto de éstos ponderadores se puede hacer con un software ad-hoc, como Expert Choice. Sin embargo, existe un método aproximado alternativo, como se muestra en el siguiente ejemplo, extraído de la "Metodología de Evaluación Ex Ante de Planes Territoriales de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021", del MOP (2012):

Se considera la siguiente matriz de comparación de a pares.

Ejemplo Matriz de Comparación de a pares

	Criterio A	CriterioB	CriterioC
CriterioA	1	1\2	1\4
CriterioB	2	1	1\2
CriterioC	4	2	1

En primer lugar, se debe simplificar la matriz de comparaciones, transformando las fracciones en números decimales, con el fin de simplificar el desarrollo.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1/2 & 1/4 \\ 2 & 1 & 1/2 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0.5 & 0.25 \\ 2 & 1 & 0.5 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Luego, se calcula el cuadrado de la matriz simplificada (la que contiene números decimales) y se suman los elementos para cada fila.

$$\begin{pmatrix} 3 & 1.5 & 0.75 \\ 6 & 3 & 1.5 \\ 12 & 6 & 3 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{matrix} 5.25 \\ 10.5 \\ 21 \end{matrix}$$

Los valores obtenidos para cada fila se suman (5.25+10.5+21=**36.75**). Posteriormente, cada uno de estos valores es dividido por la suma resultante. Para así obtener el vector propio, que representa el vector de prioridades para cada criterio.

$$\begin{array}{lll} 5.25/36.75 & 0.142857 & \rightarrow \text{Criterio A} \\ 10.5/36.75 \Rightarrow & 0.285714 & \rightarrow \text{Criterio B} \\ 21/36.75 & 0.571429 & \rightarrow \text{Criterio C} \end{array}$$

Este procedimiento se repite (obtener la matriz cuadrada, sumar los elementos de cada fila, dividir esos resultados por la suma de los mismos y obtener los vectores propios) hasta que la diferencia entre los vectores propios de dos procesos consecutivos sea muy pequeña o cero. En este caso, si se repite el proceso, se obtendrá el mismo vector propio.

De esta forma, se establece el orden de las prioridades o ponderación de las variables.

c) Test de Consistencia

Los seres humanos tienen la capacidad de establecer relaciones entre los objetos o las ideas, de manera que sean consistentes, es decir, que se relacionen bien entre sí y sus relaciones muestren congruencia. En este sentido consistencia implica dos cosas: transitividad y proporcionalidad. La escala a la que se hace referencia existe en el inconsciente, no está explícita y sus valores no son números exactos, lo que existe en el cerebro es un ordenamiento jerárquico para los elementos. Dada la ausencia de valores exactos para esta escala la mente humana no está preparada para emitir juicios 100% consistentes (que cumplan las relaciones de transitividad y proporcionalidad). Se espera que se viole la proporcionalidad de manera tal que no signifique violaciones a la transitividad.

La consistencia tiene relación con el grado de dispersión de los juicios del actor. Los juicios consistentes imponen 2 propiedades en forma simultánea:

- Transitividad de las preferencias: Si C1 es mejor que C2 y C2 es mejor que C3 entonces se espera que C1 sea mejor que C3.
- Proporcionalidad de las preferencias: Si C1 es 3 veces mejor que C2 y C2 es 2 veces mejor que C3 entonces se espera que C1 sea 6 veces mejor que C3.

Por supuesto, es necesario cierto grado de consistencia en la fijación de prioridades para los elementos o actividades con respecto de algún criterio para obtener resultados válidos en el mundo real.

La evaluación multicriterio basada en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) mide la inconsistencia global de los juicios mediante la Proporción de Consistencia (RC), que es el resultado de la relación entre el Índice de Consistencia (CI) y el Índice Aleatorio (RI).

$$RC = \frac{CI}{RI}$$

El Índice de Consistencia (CI) es una medida de la desviación de consistencia de la matriz de comparaciones a pares, el cual se calcula como:

$$CI = \frac{\lambda_{Max} - n}{n - 1}$$

Donde:

n: corresponde al tamaño de la matriz (ej. para matriz de 3x3, n=3)

λ_{Max} : es el máximo valor propio de la matriz de comparaciones a pares y se calcula como:

$$\lambda_{Max} = V * B$$

Siendo:

V: el vector de prioridades o vectores propios, que se obtuvo de la matriz de comparaciones.

B: es una matriz fila de mx1, donde m es el número de columnas de la matriz de comparaciones, y los valores de las celdas corresponden a la suma de los elementos de cada columna de la matriz de comparaciones a pares.

El Índice Aleatorio (RI) es el índice de consistencia de una matriz recíproca aleatoria, con recíprocos forzados, del mismo rango de escala. Para éste, existe una tabla elaborada por Saaty que muestra los Índices de Consistencia para una serie de matrices aleatorias con recíprocos forzados:

Cuadro N°7: Índices aleatorios por tamaño de matriz

Tamaño de la Matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice Aleatorio	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Fuente: Thomas Saaty, 1997. Toma de decisiones para líderes.

El método propuesto por Saaty plantea que el valor de la proporción de consistencia (RC) no debe superar el 10%, para que sea evidencia de un juicio informado, donde el RC como se indica en la página anterior, es la proporción entre el CI calculado para la matriz real y el RI del Cuadro anterior. Como el Cuadro está en función del tamaño de la matriz (llegando hasta matrices de 10 por 10), el RC se calcula como la proporción entre el CI de la matriz real y el RI del Cuadro anterior, según el tamaño de la matriz que corresponda, no pudiendo exceder el 10% cualquiera sea el tamaño de la matriz.

Continuando con el mismo ejemplo anterior tenemos que:

$$Matriz\ de\ Comparaciones = \begin{pmatrix} 1 & 1/2 & 1/4 \\ 2 & 1 & 1/2 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$Luego$:

$1+2+4=7$

$1/2+1+2=3.5$

$1/4+1/2+1=1.75$

$$B = \begin{pmatrix} 7 & 3.5 & 1.75 \end{pmatrix}$$

Remplazando por los valores en la relación definida y resolviendo, nos queda:

$$\lambda_{Max} = \begin{pmatrix} 7 & 3.5 & 1.75 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0.142857 \\ 0.285714 \\ 0{,}571429 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_{Max} = 7 \times 0.142857 + 3{,}5 \times 0.285714 + 1.75 \times 0.571429$$

$$\lambda_{Max} = 3$$

En este caso el máximo valor propio es igual al rango de la matriz de comparaciones.
Con este resultado se puede calcular el Índice de Consistencia:

$$CI = \frac{\lambda_{Max} - n}{n-1} = \frac{3-3}{2} = 0$$

Por otra parte, el Índice Aleatorio para una matriz de tamaño 3 es 0.58 (Ver Cuadro N°7), por lo que el valor de la Relación de Consistencia es:

$$RC = \frac{CI}{RI} = \frac{0}{0.58} = 0$$

Dado que este valor es inferior a 0,1, es evidencia de un juicio informado, por lo tanto no es necesario revaluar los juicios expresados en la matriz de compensaciones. En el caso contrario, si la proporción de consistencia fuera mayor que 10%, sería necesario reevaluar

los juicios, lo cual significaría que se vuelve a consultar a los expertos respecto de la comparación de a pares, hasta alcanzar la consistencia.

d) Modelo de Priorización

Una vez que se cuenta con los ponderadores o vectores de prioridad para cada nivel del modelo jerárquico de objetivos o criterios, así como para los indicadores de resultados para los objetivos del último nivel o dimensiones, se construye el ponderador global de cada indicador, como la multiplicación entre el ponderador local, es decir, su prioridad en el nivel inferior del modelo jerárquico, y los ponderadores de los sub-criterios y criterios de los niveles superiores a los cuales pertenece.

De esta manera, se tendrá un vector nx1, donde n es la cantidad de indicadores definidos en la etapa de formulación de criterios, con la importancia relativa de cada indicador en la valoración total del modelo o en cada proyecto.

Con el objetivo de simplificar la interpretación de los resultados, se recomienda la normalización de este vector de ponderadores globales, tal como se presenta en la figura siguiente, donde para cada nivel horizontal (criterio, subcriterio, dimensión e indicadores) la suma de ponderadores (valores en rojo) es 100%.

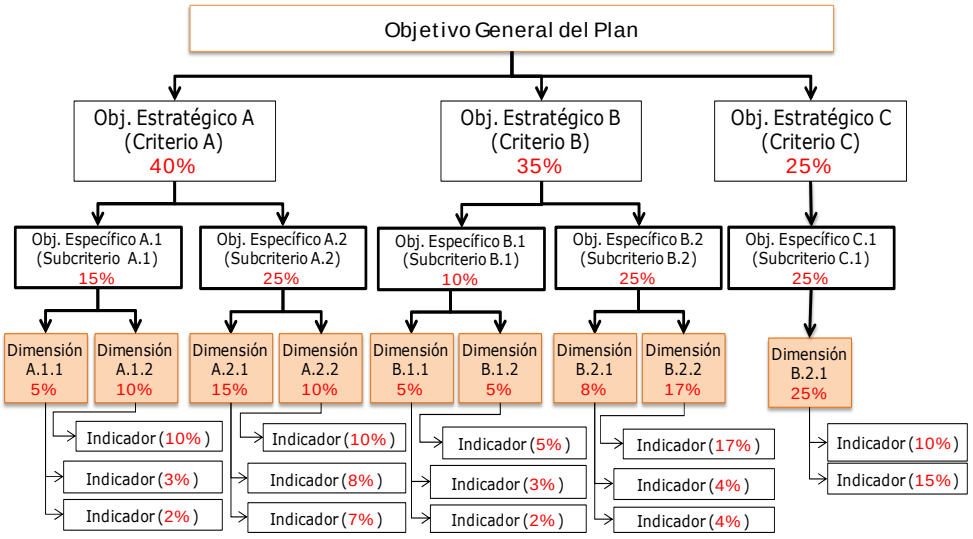


Figura 6-2 Ejemplo de priorización con ponderadores normalizados

Fuente: Metodología de evaluación de planes territoriales de infraestructura y gestión del recurso hídrico. MOP, 2012.

2) Cálculo de Indicadores normalizados

a) Cálculo de indicadores

En esta etapa, se calculan los indicadores definidos en el modelo jerárquico para cada uno de los proyectos de la cartera. El valor de estos indicadores representa el efecto que cada proyecto genera sobre el objetivo que se mide, durante todo el periodo de evaluación del Plan.

Para su cálculo se debe levantar la información pertinente recurriendo a las fuentes internas o externas identificadas al momento de generar el indicador.

b) Normalización de indicadores

La normalización del valor de los indicadores es necesaria para evitar la distorsión que generan los distintos órdenes de magnitud que pueden tomar los indicadores, a la hora de aplicar los ponderadores o prioridades globales. El ejemplo siguiente nos muestra en qué consiste esta etapa:

a. Determinar, para cada indicador, el proyecto que presenta un mayor efecto, es decir, determinar el valor del indicador más alto entre todos proyectos que tienen efecto sobre él.

En el ejemplo del Cuadro N°8 indicado más abajo:
- Indicador A: El proyecto 5 presenta un mayor valor (38)
- Indicador B: El proyecto 1 presenta un mayor valor (700)

b. Se le asigna a estos proyectos un valor normalizado del indicador de 100%
   - Valor normalizado de indicador A para proyecto 5 = 100%
   - Valor normalizado de indicador B para proyecto 1 = 100%

c. Para cada uno de los demás proyectos, se calcula el valor normalizado de su indicador respecto del valor máximo al que se le asignó el 100%.

Ejemplo Normalización de indicadores

Proyectos	**Indicador A**	**Indicador B**	**Indicador A normalizado**	**Indicador B normalizado**
Proyecto 1	**-**	**700**	**-**	**100%**
Proyecto 2	20	248	20/38=52,6%	248/700=35,4%
Proyecto 3	5	-	5/38=13,2%	-
Proyecto 4	-	684	-	684/700=97,7%
Proyecto 5	**38**	523	**100%**	523/700=74,7%
Proyecto 6	25	-	25/38=65,8%	-

De esta manera, se tienen indicadores que toman todos valores entre 0% y 100%, eliminando la distorsión por orden de magnitud.

3) Determinación del PMC de cada iniciativa de la cartera

a) Cálculo Puntaje Multicriterio de cada Proyecto de la cartera

Luego, se calcula el puntaje multicriterio (PMC) de cada iniciativa de la cartera analizada, como la multiplicación entre el vector de indicadores normalizados para la iniciativa (Ij) y el vector de ponderadores globales (wj).

$$PMC_i = \sum_{j=1}^{z} \left(w_j \times I_j \right)$$

b) Ranking Priorizado de proyectos

El ranking priorizado de proyectos resulta de ordenar descendentemente el listado de iniciativas según su PMC. El ranking contendrá X iniciativas por cuenca, y se diferenciarán en Proyectos, Estudios y Programas.

c) Análisis de sensibilidad

Finalmente, se debe realizar un análisis de sensibilidad de los resultados, determinando el comportamiento del ranking establecido frente a cambios en las ponderaciones relativas de los principales criterios. El objetivo es determinar bajo qué condiciones la priorización o jerarquización de las iniciativas se mantiene.

- Matriz de ponderaciones y panel de expertos

En la tabla a continuación se presentan los criterios y subcriterios del modelo, con sus respectivas definiciones e indicadores. Cabe mencionar que estas variables de evaluación fueron consensuadas con la Comisión Nacional de Riego.

Tabla 6-6 Criterios y Subcriterios de evaluación de iniciativas

CRITERIO	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	Descripción indicador	Indicador
ECONÓMICO	PRODUCTIVIDAD	Busca priorizar las iniciativas que impactan en la productividad agrícola asociada al uso del agua de los beneficiarios	Indicador dicotómico (con valor 1 o 0). La iniciativa mejora / no mejora la eficiencia en el uso del agua y su productividad asociada (producción/agua consumida)	No mejora la eficiencia (no la aumenta): 0 Sí mejora la eficiencia: 1
	TIEMPO DE LA INVERSIÓN	Busca priorizar iniciativas que den cuenta de resultados en el menor tiempo posible	Indicador que valoriza la iniciativa de forma inversa al N° de años en que logra sus productos o resultados. Se valoriza de forma fija por tramos de 2 años	5 años o más en lograr resultados: 0,33 3-4 años en lograr resultados: 0,66 1-2 años en lograr resultados: 1,00
	ESCALA DE LA INVERSIÓN	Busca priorizar iniciativas que tengan un mayor alcance territorial y que, a su vez, logren un impacto más significativo en cuanto a la proporción de beneficiarios que logra abarcar al interior de dichos territorios	El indicador está compuesto por dos subindicadores: Alcance territorial y Nivel de Impacto. El primero entrega una mayor valoración de acuerdo al número de subterritorios que abarca. El segundo valoriza la proporción de beneficiarios que abarca, en relación al total potencial presente en el área de impacto. El valor final proviene de un promedio de ambos subindicadores	Escala de la inversión = (Alcance territorial + Nivel de Impacto)/2 Alcance territorial: 3 Zonas de Influencia: 1 2 Zonas de Influencia: 0,66 1 Zonas de Influencia: 0,33 Nivel de Impacto: (n° usuarios beneficiarios/ Total usuarios área de impacto)
SOCIAL	IMPACTO EN LA SITUACIÓN DE POBREZA	Busca priorizar las iniciativas que contribuyen de alguna forma a la superación de la pobreza en un sentido multidimensional, ya sea desde la perspectiva de ingresos o estabilidad económica (vulnerabilidad), salud, o educación	El indicador valoriza los aportes que las iniciativas pueden lograr en cualquiera de los tres ámbitos, los cuales reconocen presencia/ausencia de un impacto en esa dimensión de la pobreza. Por lo tanto se determina por la suma de los mismos: - Económico: Aumento de los ingresos o mayor estabilidad - Educación: Aumento de conocimientos o capacidades para desarrollar de forma más competitiva su actividad (por mayor logro de una producción de mejor calidad o mayor volumen) - Salud: Mejor condición de salud (menor riesgo de ingerir o regar con aguas contaminadas, producción de alimentos más inocua, mejora del entorno)	Situación de Pobreza= Económico + Educación + Salud Aporta en la dimensión - Económica: 0,4 - Educación: 0,4 - Salud: 0,2 No aporta en la dimensión - Económica: 0 - Educación: 0 - Salud: 0

CRITERIO	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	Descripción indicador	Indicador
	AREAS PRIORITARIAS	Busca priorizar Subterritorios del Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT)	Los Subterritorios PIRDT, son localidades o en algunos casos, comunas, que por sus características de aislamiento y baja densidad de población, la Inversión Pública "no llega" debido a los malos indicadores económicos (Rentabilidad Social	Iniciativa emplazada en área PIRDT: 1 Iniciativa no emplazada en área PIRDT: 0
	IMPACTO AL PEQUEÑO AGRICULTOR	Busca priorizar las iniciativas que benefician particularmente a pequeños agricultores del territorio	El indicador valoriza el porcentaje de pequeños agricultores abarcados con la iniciativa, de acuerdo a rangos establecidos (Información de beneficiarios INDAP)	71% a 100%: 1,00 51% a 70% : 0,75 31% a 50% : 0,50 0% a 30% : 0,25
	ARRAIGO TERRITORIAL	Busca priorizar las iniciativas que aporten al arraigo territorial en un sentido multidimensional, desde la perspectiva del emprendimiento local, las redes sociales y la formación de capacidades.	El indicador valoriza la presencia de efectos relacionados con el arraigo territorial, a través de la presencia/ausencia de los mismos, determinándose el valor final por la suma de los factores que poseen una misma ponderación. Emprendimiento local: La iniciativa incide positivamente en el surgimiento de nuevos emprendimientos locales y aporta a la consolidación de los que ya existen. - Redes sociales: La iniciativa promueve el enriquecimiento de relaciones a través de la confianza, la reciprocidad y la asociatividad - Capacidades: La iniciativa brinda formación y capacitación, incorporando el rescate de los conocimientos locales y el emprendimiento rural; con un público que considera a jóvenes agricultores.	Arraigo Territorial = Emprendimiento local + Redes Sociales + Capacidades Genera efectos: - Emprendimiento local: 0,4 - Redes sociales: 0,3 - Capacidades: 0,3 No genera estos efectos: - Emprendimiento local 0 - Redes sociales: 0 - Capacidades: 0
	TERRITORIOS CON POBLACIÓN INDÍGENA	Busca priorizar iniciativas que consideren beneficiarios pertenecientes a pueblos originarios.	1) El indicador es dicotómico y valoriza si la iniciativa considera beneficiarios indigenas	Si: 1 No: 0
ESTRATEGICO	GRADO DE ESCASEZ O CALIDAD DE LAS AGUAS	Busca priorizar iniciativas que aborden las problemáticas de escasez y/o calidad de las aguas.	El indicador valoriza si las iniciativas abordan los factores relacionados a problemas de escasez y/o calidad de las aguas, asignándoles una misma ponderación que da cuenta de la presencia/ausencia de cada factor. Por lo tanto el valor final se determina por la sumatoria de los factores -Tecnologías para mejorar la PEA: implementa tecnologías para mejorar la eficiencia de riego (Productividad Económica del Agua), ya sea en los sistemas de riego o en cultivos más eficientes en PEA. - Capacitación para el uso eficiente del agua: mejora las	Grado de Escasez y/o Calidad de las Aguas = Tecnología + Capacitación + Reducción de pérdidas + Gestión del recurso + Calidad del Recurso Aporta en el factor Tecnología: 0,15 Capacitación: 0,15 Reducción de pérdidas: 0,15 Gestión del recurso: 0,15

CRITERIO	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	Descripción indicador	Indicador
			prácticas ineficientes en el uso del agua (por ejemplo, permite conocer la necesidad de agua de los cultivos), capacita en nuevas tecnologías. - Reducción de pérdidas: implementa mejoras en infraestructura, permitiendo reducir las pérdidas en conducción y almacenamiento (mantención de obras, financiamiento/inversión, recuperación de infraestructura dañada). - Gestión del recurso a nivel de cuenca: mejora la gestión del recurso hídrico para ajustar la extracción a la disponibilidad, permite conocer la disponibilidad y calidad de agua, permite la coordinación entre actores en la cuenca. - Calidad del recurso: Toma medidas para disminuir la contaminación del recurso (basura en canales y ríos, residuos minería e industrias, contaminación difusa de las aguas (agricultura)), o mejorar la calidad natural del recurso. - Uso de otras aguas: Incorporación de aguas para riego no empleadas actualmente en el territorio:	Calidad del recurso: 0,15 Usos de otras aguas: 0,25 No aporta en el factor Tecnología: 0 Capacitación: 0 Reducción de pérdidas: 0 Gestión del recurso: 0 Calidad del recurso: 0 Uso de otras aguas: 0,0
	NIVEL ORGANIZACIONAL	Busca priorizar las iniciativas que se desarrollan en territorios en los que existen organizaciones.	El indicador valoriza la presencia o ausencia de organizaciones en el territorio, las que pueden operar como facilitadores del desarrollo de la iniciativa, distinguiendo a aquellas que son propiamente OUA de otro tipo de organizaciones. Organizaciones de otro tipo, por ejemplo, APR, Organizaciones productivas, Juntas de Vecinos. Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUA): Estas pueden ser de hecho o constituidas legalmente, como comunidades de aguas, asociaciones de canalistas y Juntas de Vigilancia.	a) Organizaciones de otro tipo: 0,4 b) OUA: 0,6 c) Sin organizaciones: 0 Indicador a + b = 1
		Busca priorizar iniciativas que generan algún impacto positivo en las organizaciones presentes en la iniciativa.	El indicador valoriza si la iniciativa impacta positivamente a las organizaciones presentes en el territorio.	Impacta positivamente a organizaciones en el territorio = 1 No impacta positivamente a organizaciones en el territorio = 0
	LINEAMIENTO INSTITUCIONAL	Busca priorizar las iniciativas de acuerdo a su concordancia con algunos de los lineamientos de la CNR	El indicador es dicotómico y da cuenta de la presencia de alguno de los lineamientos de CNR en las iniciativas. Si bien se desglosan en 5 lineamientos, la presencia de uno solamente ya da cuenta de la consideración del lineamiento	Contempla menos de 2 lineamientos: 0 Contempla más de 2 lineamientos: 1

CRITERIO	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	Descripción indicador	Indicador
			institucional. Los lineamientos se definieron en base al documento "Definiciones Estratégicas para el periodo 2014-2018". 1.Contribuir a la generación de una política de Estado en materia de recursos hídricos para riego. 2. Aumentar la superficie de riego, la seguridad y eficiencia del uso del recurso hídrico para riego, a través de la Ley N° 18.450. 3. Fortalecer la gestión de las Organizaciones de Regantes. 4. Promover la implementación y desarrollo en el uso del riego de ERNC. 5. Apoyar al desarrollo de los pequeños y medianos agricultores y pueblos originarios.	
MEDIO AMBIENTE	IMPACTO NEGATIVO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE: ALTERACIÓN DE SISTEMAS DE VIDA	Busca priorizar aquellas iniciativas que no requieran alterar negativamente sistemas de vida y costumbres de la población o relocalización de comunidades humanas para su instalación y/o desarrollo.	El indicador disminuye la valoración de la iniciativa en la medida que afecte a alguno de estos aspectos: 1. altera negativamente sistemas de vida 2. altera negativamente costumbres de la poblacion 3. requiere la relocalización perjudicial de comunidades El valor negativo de cada factor es fijo y equivalente	Impacta negativamente alguna de los siguientes dimensiones: puntaje 0 -> Sistemas de vida -> Costumbres de la Población -> Requiere relocalización de comunidades No impacta negativamente ninguna de las siguientes alternativas: puntaje 1 -> Sistemas de vida -> Costumbres de la Población -> Requiere relocalización de comunidades
	IMPACTO NEGATIVO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE: ALTERACION DE ECOSISTEMAS	Busca priorizar aquellas iniciativas que no afecten paisajes de belleza escénica, áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales o glaciares y/o ecosistemas o	El indicador disminuye la valoración de la iniciativa en la medida en que: 1- Altera el valor paisajístico de su lugar de emplazamiento, por ubicarse en las cercanías de paisajes de belleza escénica, áreas protegidas, sitios prioritarios de conservación, humedales o glaciares. Ó: 2- Afecta potencialmente ecosistemas o especies catalogadas en algún estado de conservación	Impacto negativo MA = 1 - cercanía con áreas protegidas - afectación de ecosistemas en conservación Disminuye el valor paisajístico al ubicarse en cercanías a paisajes de belleza escénica, áreas protegidas, sitios prioritarios para la

CRITERIO	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN	Descripción indicador	Indicador
		especies catalogadas en estado de conservación		conservación, humedales o glaciares= puntaje 0,5 No altera el valor paisajístico al ubicarse en cercanías a paisajes de belleza escénica, áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales o glaciares = puntaje 0 Afecta ecosistemas o especies catalogadas en algún estado de conservación = puntaje 0,5 No afecta ecosistemas o especies catalogadas en algún estado de conservación= puntaje 0
	GENERA BENEFICIOS O POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS	Busca priorizar aquellas iniciativas que puedan generar impactos positivos directos o indirectos en el medio ambiente. [ej. estudios para mejorar la calidad de aguas, programas de uso eficiente del agua, entre otros].	El indicador valoriza los impactos positivos que la iniciativa genera en el medio ambiente, ya sea directa o indirectamente. Esto último se define de acuerdo a si la iniciativa contempla estos impactos positivos explícitamente en sus objetivos o resultados, en cuyo caso es un impacto directo, o bien, aunque no aparece explícito en la iniciativa es posible inferirlo (indirecto) El valor es fijo para cada condición	1. Impacta: 1 2. No impacta positivos: 0

La ponderación que cada criterio y subcriterio tuvo en la evaluación y priorización de las iniciativas **fue asignada por un panel de expertos en materias de gestión de recursos hídricos y producción agropecuaria**, quienes en base a su experiencia y conocimientos, asignaron peso a las distintas variables.

Este panel estuvo compuesto por los actuales de la Comisión Regional de Riego (CRR), más dos académicos de la Universidad de Magallanes, dos miembros de la Comisión Nacional de Riego del nivel central, y el Jefe de Estudio en representación del equipo técnico que ejecutó este Estudio. Sus nombres se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 6-7 Panel de expertos para decisión de criterios de ponderación

Experto	Institución
Etel Latorre	Seremi de Agricultura
Walter Ojeda	CNR Magallanes
Nelson Aguilera	CONADI
Víctor Vargas	INDAP
Claudio Pérez	INIA Kampenaike
Elizabeth Muñoz	CONAF
Tania González	DGA
Gloria Yáñez	DOH
Sergio Radic	UMAG
Nicolás Soto	SAG
Evelyn Paz	CNR Nivel Central
Wilhelm Gruss	CNR Nivel Central
Emilio Becerra	AquaSys Ingenieros Consultores

Fuente: Elaboración propia

Específicamente, la asignación de ponderaciones a los criterios y subcriterios de evaluación se realizó mediante la aplicación de una ficha donde cada experto debió completar los valores que le parecían pertinentes a cada variable. La ficha en cuestión se presenta en el ANEXO DIGITAL 4 – PGR/Priorización experta.

Las respuestas de todos fueron promediadas y así se obtuvo una matriz de ponderación final con la cual se evaluó y priorizó el conjunto de 8 iniciativas. A continuación, se presenta dicha matriz.

Tabla 6-8 Matriz de ponderación de Criterios y Subcriterios de evaluación

CRITERIO	Promedio	SUBCRITERIO	Promedio
ECONÓMICO	24,50%	Productividad	43,00%
		Tiempo de la inversión	24,50%
		Escala de la inversión	32,50%
SOCIAL	30,80%	Impacto en la situación de pobreza	28,28%
		Áreas prioritarias	18,96%
		Impacto al pequeño agricultor	21,94%
		Arraigo territorial	18,44%
		Territorios con población indígena	12,37%
ESTRATÉGICO	23,10%	Grado de escasez y calidad de las aguas	46,86%
		Nivel organizacional	29,88%
		Lineamiento institucional	23,26%
MEDIO AMBIENTE	21,60%	Impacto negativo sobre el medio ambiente: alteración de sistemas de vida	26,36%
		Impacto negativo sobre el medio ambiente: alteración de ecosistemas	27,88%
		Genera beneficios o potenciales impactos ambientales positivos	45,76%

Fuente: Elaboración propia

El resultado total de la evaluación de las iniciativas en base a estas ponderaciones fue considerado con un 50% de peso en complemento a la priorización ciudadana, que se describe a continuación.

6.4.1.2 Priorización Ciudadana y Validación PGR

En paralelo a la priorización de expertos, se llevó a cabo la validación y priorización de la cartera de iniciativas por parte de la ciudadanía, en talleres por zona de influencia. A continuación, se describe la metodología de trabajo empleada.

- Instancias de trabajo para priorizar iniciativas y validar PGR

Las instancias definidas para validar la cartera de iniciativas propuesta y priorizarla se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 6-9 Talleres de validación y priorización iniciativas PGR

Instancia de Validación	Fecha	Lugar	Participantes
Taller de validación Zona 1	30 de agosto de 2016, 16.00 hrs.	Biblioteca Municipal de Natales.	Agricultores pequeños, medianos Ganaderos Organizaciones productivas u otras Actores de la comunidad Consultores
Taller de validación Zona 2	29 de agosto de 2016, 16 hrs.	Edificio El Agro, Punta Arenas.	
Taller de validación Zona 3	31 de agosto de 2016, 16 hrs.	Biblioteca Municipal de Porvenir.	

Fuente: Elaboración propia

- Planificación general de los talleres de priorización y validación

Principio regente: Potenciales beneficiarios del Plan de Riego validan y priorizan la cartera de iniciativas del PGR.

Convocatoria abierta**:** La convocatoria y difusión de las actividades se realizó mediante las siguientes vías de comunicación.

Emisión radial **:** Fue emitida durante 10 días, 3 veces al día, comenzando la semana anterior a las validaciones.

Invitaciones **:** Se enviaron invitaciones a todos los posibles interesados, tanto productores hortícolas como ganaderos, asociaciones gremiales y rurales, 2 semanas antes de las validaciones.

Llamado telefónico **:** Se realizaron 3 convocatorias a tiempos distintos, la primera se realizó con 2 semanas de anticipación a los talleres de validación, la Segunda con 1 semana de anticipación y la Tercera y última llamada se realizó 2 días antes.

Todo el material de difusión anteriormente nombrado, a excepción de la llamada telefónica, se encuentra presentado en el ANEXO DIGITAL 1 – INSERCIÓN EN EL TERRITORIO/Difusión general del Estudio.

Material de apoyo**:** Como material de apoyo para el trabajo con los asistentes se proyectó una presentación PowerPoint con la cartera de iniciativas, y se entregó un boletín con esta misma información sintetizada. Todo ello se presenta en el ANEXO DIGITAL 4 – PGR/ Priorización y validación ciudadana.

Programa ejecutado:

16.00 a 16.15 Recepción de invitados, registro y entrega de material para la jornada.

16.15 a 16.20 Apertura y presentación general de la jornada

16.20 a 17.00 Presentación de las iniciativas
Emilio Becerra – Jefe de Estudio (AquaSys Ltda.)

17.00 a 17.15 Apertura de la palabra a los asistentes. Consultas y Observaciones generales.

17.15 a 18:15 Taller de Participación Ciudadana

17.15 a 17.20 Apertura del taller
Explicación modalidad de trabajo y disposición de los grupos.

17.20 a 17.50 Priorización de las iniciativas en cada grupo de trabajo

17.50 a 18.05 Coffee

18.05 a 18.15 Plenario: Presentación de resultados de priorización

18.15 Cierre de la actividad.

Consideración para fomentar la participación: Para mejorar la efectividad de la convocatoria y asegurar la asistencia de potenciales beneficiarios de PGR, se consideraron horarios adecuados a las características de los asistentes. Junto con ello, se realizó un trabajo mancomunado con organismos públicos a nivel territorial, como Prodesal, que reforzó la citación de sus beneficiarios particulares.

Requerimientos logísticos y de infraestructura: Para incentivar la asistencia de los potenciales beneficiarios se financió el traslado particular de los agricultores y ganaderos que lo requerían (en especial en zonas remotas). Junto con lo anterior, los talleres fueron ejecutados en sedes municipales y de organismos públicos ampliamente conocidos por el público objetivo.

Metodología para el Desarrollo de la actividad:

Primer Bloque: Presentación de la Cartera de Iniciativas

- Exposición verbal de Emilio Becerra, Jefe de Estudio (AquaSys): El expositor explicó que las iniciativas presentadas son del ámbito de las competencias de la CNR, en particular de la División de Estudios, Desarrollo y Políticas de esta institución. Y que todos aquellos requerimientos que fueron manifestados por los agricultores en los talleres anteriores, pero que no le competen a esta unidad institucional, han sido igualmente considerados para quedar documentados en el informe final del Estudio, y serán informados a las instituciones públicas pertinentes. Luego de esta explicación, se expusieron todas las iniciativas propuestas para el territorio, dando cuenta de los objetivos generales y específicos de cada una de ellas.
- Apoyo con Presentación PowerPoint: gráfica, lenguaje cercano, sintética, simple.
- Recepción de observaciones generales en plenario.

Segundo Bloque: Priorización de iniciativas

- Se instruyó a los/as asistentes sobre la metodología del trabajo grupal a seguir.
- Taller de trabajo grupal: Se dividió al público asistente en grupos (6-8 personas); se designó un facilitador por grupo (del equipo técnico), quien dirigió la dinámica; el facilitador consultó a los asistentes si había claridad sobre los objetivos de las iniciativas propuestas y en caso de haber dudas, reforzó la explicación del módulo anterior. Se motivó a los grupos a trabajar tematizando las necesidades que eran cubiertas por las iniciativas, discutiendo así cuáles eran más o menor importantes para su territorio. Luego de dicha discusión, se dirigió la dinámica para que cada asistente numerara las iniciativas en orden de relevancia, marcándolas en una ficha de priorización, donde la iniciativa que numeraron con un 1 fuese la más importante para ellos. A continuación, se presenta una imagen de la ficha empleada.



Estudio Básico "Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en la Región de Magallanes" Priorización de iniciativas

N°	Iniciativa	Prioridad
1	Programa de Transferencia para el Fortalecimiento de OUA HUERTOS FAMILIARES	
2	Programa de Transferencia para impulsar MICRO PROYECTOS INTRAPREDIALES	
3	Programa "TRANSFERENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL RIEGO	
4	Programa "VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO en los principales cultivos de la región de Magallanes"	
5	Estudio Básico "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO CON ERNC PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES"	
6	Estudio Básico "MICROTRANQUES PARA RIEGO en la Región de Magallanes"	

Figura 6-3 Ejemplo Ficha de priorización de iniciativas, Zona 1

- Posterior a la aplicación de las fichas de priorización en los grupos, el equipo técnico procedió a procesar rápidamente la información (en el marco del coffee break) y se presentaron los resultados de la priorización realizada por todos los asistentes.

    - Descripción del trabajo de campo realizado

Se realizaron 3 talleres de validación y priorización de la cartera de iniciativas del PGR Magallanes, con horticultores y ganaderos de la Región. Ello considerando la zonificación propuesta con respecto a las zonas de influencia del estudio (ZI), y su sectorización en base a los argumentos de distribución de la población alrededor de los grandes centros urbanos en la Región.

Los talleres fueron llevados a cabo de forma exitosa y todos fueron realizados según la metodología de trabajo señalada anteriormente. Cabe mencionar que en la Zona 2 (ciudad de Punta Arenas), los horticultores manifestaron cierta resistencia a evaluar la iniciativa del Embalse de Río Penitente, por considerar que beneficiaba directamente sólo a ciertos ganaderos de la Región, y no era de su competencia.

A continuación, se presenta una tabla con los asistentes a cada taller e imágenes de los mismos.

Tabla 6-10 Asistencia a talleres de validación y priorización cartera de iniciativas PGR

Taller	Asistentes		
	Hombres	Mujeres	Total
Zona 1: Última Esperanza	4	8	12
Zona 2: Magallanes	6	19	25
Zona 3: Tierra del Fuego	4	10	14
			51

Fuente: Elaboración propia

Fotografía 6-1 Taller participativo en ZI-1, Biblioteca Municipal, Puerto Natales.



Fotografía 6-2 Taller participativo en ZI-2, Edificio El Agro, Punta Arenas.



Fotografía 6-3 Taller participativo en ZI-3, Biblioteca Municipal, Porvenir.



Los medios de verificación de las actividades (listas de asistencia y fotografías) se presentan en ANEXO DIGITAL 4 – PGR/ Priorización y validación ciudadana.

- Metodología de Integración General de la Priorización Ciudadana

La integración de la votación de las 3 zonas de influencia se llevó a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- Se realiza una sumatoria de las votaciones que obtuvo cada iniciativa a nivel regional, considerando el total de los votantes.
- La sumatoria de cada iniciativa es dividida por el total de votantes que la puntuó (promedio), lo que da como resultado el puntaje de priorización regional que le otorga la ciudadanía.
- En el caso de las 3 iniciativas que poseen como área de influencia sólo un sector de la Región (Huertos Familiares, Embalse Penitente, Embalse Porvenir), el procedimiento es el mismo (se divide la sumatoria de votos por el número de votantes). Dado que el cálculo del promedio se hace en relación al número de votantes de manera interna, no es necesario ponderar el puntaje de las iniciativas locales por algún factor específico.

6.4.2 Resultados

6.4.2.1 Priorización de Expertos

En base a las ponderaciones otorgadas por los expertos a distintos criterios y subcriterios de evaluación, se procedió a priorizar las iniciativas del Plan, dando origen a los resultados que se indican en la siguiente tabla.

Tabla 6-11 Priorización de iniciativas en base a evaluación de Expertos

INICIATIVA	PUNTAJE OBTENIDO	ORDEN DE PRIORIDAD
Programa "VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO en los principales cultivos de la zona"	0,93	1,00
Programa "TRANSFERENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL RIEGO en la región de Magallanes"	0,91	2,00
Programa de Transferencia para impulsar MICRO PROYECTOS INTRAPREDIALES en la región de Magallanes	0,88	3,00
Programa de Transferencia para el Fortalecimiento de OUA HUERTOS FAMILIARES	0,85	4,00
Estudio Básico "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO CON ERNC PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES"	0,82	5,00
Estudio Básico "MICROTRANQUES PARA RIEGO en la Región de Magallanes"	0,75	6,00
Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PORVENIR"	0,71	7,00
Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PENITENTE"	0,51	8,00

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.2 Priorización Ciudadana

Los resultados de la priorización en cada sector fueron los que se indican en las tablas a continuación.

Tabla 6-12 Priorización de iniciativas Zona 1, Ultima Esperanza

INICIATIVA	Lugar
Programa de Transferencia para el Fortalecimiento de OUA HUERTOS FAMILIARES	1
Programa "TRANSFERENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL RIEGO en la Región de Magallanes"	2
Programa de Transferencia para impulsar MICRO PROYECTOS INTRAPREDIALES en la Región de Magallanes	3
Estudio Básico "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO CON ERNC PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES"	4
Programa "VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO en los principales cultivos de la zona"	5
Estudio Básico "MICROTRANQUES PARA RIEGO en la Región de Magallanes"	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-13 Priorización de iniciativas Zona 2, Magallanes

INICIATIVA	Lugar
Programa de Transferencia para impulsar MICRO PROYECTOS INTRAPREDIALES en la Región de Magallanes	1
Programa "TRANSFERENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL RIEGO en la Región de Magallanes"	2
Estudio Básico "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO CON ERNC PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES"	3
Programa "VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO en los principales cultivos de la zona"	4
Estudio Básico "MICROTRANQUES PARA RIEGO en la Región de Magallanes"	5
Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PENITENTE"	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-14 Priorización de iniciativas Zona 3, Tierra del Fuego

INICIATIVA	Lugar
Programa de Transferencia para impulsar MICRO PROYECTOS INTRAPREDIALES en la Región de Magallanes	1
Programa "TRANSFERENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL RIEGO en la Región de Magallanes"	2
Estudio Básico "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO CON ERNC PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES"	3
Programa "VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO en los principales cultivos de la zona"	4
Estudio Básico "MICROTRANQUES PARA RIEGO en la Región de Magallanes"	5
Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PORVENIR"	6

Fuente: Elaboración propia

En base a las priorizaciones territoriales, se procedió a calcular la priorización general ciudadana, dando como resultado lo que indican las tablas a continuación.

Tabla 6-15 Priorización general de iniciativas ciudadanía Región de Magallanes

INICIATIVA	Lugar
Programa de Transferencia para el Fortalecimiento de OUA HUERTOS FAMILIARES	1
Programa "TRANSFERENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL RIEGO en la región de Magallanes"	2
Estudio Básico "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO CON ERNC PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES"	3
Programa de Transferencia para impulsar MICRO PROYECTOS INTRAPREDIALES en la región de Magallanes	4
Programa "VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO en los principales cultivos de la zona"	5
Estudio Básico "MICROTRANQUES PARA RIEGO en la Región de Magallanes"	6
Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PORVENIR"	7
Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PENITENTE"	8

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.3 Conclusiones Priorización general del Plan de Riego

En base a la priorización experta y ciudadana, se procedió a unificar los resultados y otorgarles la ponderación correspondiente, a saber, 50 y 50%. Los puntajes obtenidos por cada iniciativa se indican en las siguientes tablas.

Tabla 6-16 Puntajes obtenidos por cada iniciativa y orden de priorización asignado

	EXPERTO		TALLERES DE PARTICIPACION CIUDADANA				
INICIATIVA	Puntaje	Orden	Punta Arenas	Porvenir	Puerto Natales	Promedio	Orden
Estudio Básico "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO CON ERNC PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES"	0,82	5,00	2,56	1,79	3,54	2,63	2,00
Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PORVENIR"	0,70	7,00		5,71		5,71	7,00
Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PENITENTE"	0,51	8,00	6,00			6,00	8,00
Estudio Básico "MICROTRANQUES PARA RIEGO en la Región de Magallanes"	0,75	6,00	4,11	4,36	4,92	4,46	6,00

INICIATIVA	EXPERTO		TALLERES DE PARTICIPACION CIUDADANA				
	Puntaje	Orden	Punta Arenas	Porvenir	Puerto Natales	Promedio	Orden
Programa de Transferencia para el Fortalecimiento de OUA HUERTOS FAMILIARES	0,84	4,00			1,46	1,46	1,00
Programa de Transferencia para impulsar MICRO PROYECTOS INTRAPREDIALES en la región de Magallanes	0,88	3,00	1,94	2,86	3,62	2,81	4,00
Programa "TRANSFERENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL RIEGO en la región de Magallanes"	0,91	2,00	2,39	2,57	3,15	2,70	3,00
Programa "VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO en los principales cultivos de la zona"	0,93	1,00	4,00	3,71	4,31	4,01	5,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-17 Priorización general PGR Magallanes

ORDEN DE PRIORIDAD	INICIATIVA	PUNTAJE SEGÚN PONDERACIÓN 50%+50%
1	Programa de Transferencia para el Fortalecimiento de OUA HUERTOS FAMILIARES	0,845
2	Programa "TRANSFERENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL RIEGO en la región de Magallanes"	0,493
3	Estudio Básico "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO CON ERNC PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES"	0,458
4	Programa de Transferencia para impulsar MICRO PROYECTOS INTRAPREDIALES en la región de Magallanes	0,456
5	Programa "VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO en los principales cultivos de la zona"	0,340
6	Estudio Básico "MICROTRANQUES PARA RIEGO en la Region de Magallanes"	0,246
7	Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PORVENIR"	0,180
8	Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PENITENTE"	0,124

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.4 Validación PGR con actores públicos regionales (CRR)

La presentación del PGR a los actores públicos regionales (CRR) se realizó el día 16 de diciembre de 2016, en la Seremía de Agricultura de la Región. A la sesión asistieron 9 miembros de la Comisión Regional de Riego y 2 integrantes de la empresa consultora.

En la primera parte de la reunión se expuso a los/as asistentes el Plan de Riego, haciendo énfasis en las 8 iniciativas de inversión que lo integran, y la forma en que fueron priorizadas tanto por la ciudadanía como por los expertos.

En base a la información presentada, la CRR realizó ciertas observaciones, alcances y comentarios, en consideración a los cuales se efectuó la validación del Plan de Riego. Dichas observaciones se detallan a continuación:

a. Superficie agropecuaria según el CIREN, que señala que hay 2.100.000 hectáreas clasificados en suelos Clase III y Clase IV: Verificar esta información.

   Respuesta: Se corrobora el dato en base a la información geoespacial disponible en el Estudio Agrológico de la Región de Magallanes elaborado por el CIREN (2011). La superficie de suelos Clase III y Clase IV asciende a 2.166.220,29 ha.

b. Se plantea una mayor y mejor articulación entre los servicios que tienen conocimiento de la CNR y la Ley 18.450, a fin de promover las inversiones en riego.

   Respuesta: Se considera este punto en la sección de “7.2 Obstáculos, facilitadores y desafíos”, específicamente en el ítem “Desafíos”, de la Propuesta de Plan de Riego elaborada en el marco del Estudio.

c. Verificar superficie de suelos con cultivos agrícolas.

   Respuesta: Se verifica superficie de suelos con cultivos agrícolas en base a la información del Censo Agropecuario del año 2007, la cual corresponde a 5.198.464,25 ha en la Región.

d. Identificar con precisión las zonas o sectores con problemas de escasez hídrica.

   Respuesta: Los sectores con problemas de escasez hídrica se identifican con precisión en el ítem 4.2.3.6 Áreas con déficit de abastecimiento (Etapa II: Diagnóstico o Línea de Base del Territorio). Allí se indica que, de acuerdo a lo señalado por actores relevantes que participaron en el Estudio, los sectores con déficit hídrico de la ZI1 serían Villa Dorotea, Colonia Isabel Riquelme, y Huertos Familiares (a pesar de contar con obra extrapredial que entrega agua al sector); en la ZI 2, San Gregorio y sector periurbano de Punta Arenas, como Pampa Redonda, Llau-llau y Ojo Bueno; y en la ZI3, el sector de Primavera y alrededores de Porvenir.

e. Acotar cuencas con mayor potencial para evaluar la construcción de pequeñas obras como microembalses, especialmente cercanas a zonas con problemas hídricos.

   Respuesta: Se considera este punto en la descripción de los objetivos y actividades de la Idea Avanzada de la iniciativa “Microtranques para Riego en la Región de Magallanes”

f. Fomentar la inversión a través de Concursos Especiales para la Región. Se informa que se trabaja en la formulación de Convenio CNR - GORE MAGALLANES. Será un programa de financiamiento paralelo a los aportes anuales que incrementará la CNR desde el 2017.

   Respuesta: Las iniciativas del PGR fueron elaboradas con el fin de orientar la inversión de la Unidad de Estudio, Desarrollo y Políticas de la Comisión Nacional de Riego, en base a las necesidades priorizadas de los agricultores de la Región. Ello no excluye la posibilidad de que la Unidad de Fomento de la misma institución oriente los Concursos de la Ley N°18.450 tomando en consideración las necesidades relevadas por el Plan de Riego, y que ello se haga en el marco del convenio con el Gobierno Regional que comenzará a regir desde el año 2017.

g. También se releva de parte de los asistentes el hecho de que se va agravando la escasez de agua en toda la región, para lo cual se opina que deben desarrollarse inversiones en sistemas de acumulación de aguas provenientes de los deshielos o en tiempos en que hay excedentes de precipitaciones.

Respuesta: La inversión en sistemas de acumulación está contenida en el Estudio Básico “Microtranques para Riego en la Región de Magallanes”, que busca identificar lugares potenciales de acumulación en la Región, y pre-diseñar las obras que puedan realizarse en dichos lugares. Por otro lado, el Programa “Transferencia para Impulsar Micro Proyectos Intraprediales” contempla el prediseño de proyectos de riego intrapredial, entre los cuales pueden estar incluidos sistemas de acumulación de aguas lluvias.

h. Varios integrantes de la CRR manifiestan que deben estudiarse sectores con potencial de agua subterránea, para invertir en pozos profundos, que pueden ser alumbrados y utilizados para regar de manera controlada. Recurso explotado someramente. Es decir, es necesario conocer la disponibilidad de acuíferos con potencial hídrico en sectores hoy con déficit hídrico.

- Respuesta: La búsqueda de sectores con potencial de extracción de aguas subterráneas a través de pozos profundos está contenida en el Estudio Básico “Diagnóstico y Propuestas para el Desarrollo de Proyectos de Riego para la Pequeña Agricultura de la Región de Magallanes”. Dos de sus objetivos contemplan “Realizar un estudio hidrogeológico de la región a partir de la información existente y mediante prospecciones en terreno; e “Identificar las zonas agrícolas de pequeños productores atendidas por INDAP, que tengan factibilidad de utilizar aguas subterráneas o captaciones superficiales de acuerdo al diagnóstico de los recursos naturales de la zona”.

7. PLAN DE GESTIÓN DE RIEGO

En base a toda la información levantada en el marco del Estudio, la consideración activa de las opiniones de los potenciales beneficiarios del Plan de Gestión de Riego y los actores regionales y locales de la institucionalidad pública, se elaboró la siguiente propuesta de intervención.

7.1 Propuesta de intervención territorial

La propuesta de intervención territorial no resulta un tema menor en una Región como la de Magallanes, no sólo por la gran extensión de la misma, sino también por las condiciones climáticas que la caracterizan en las distintas épocas el año, y que influyen directamente en la factibilidad y los costos asociados a realizar trabajo en terreno.

En general, se identifican 5 aspectos a considerar en la intervención territorial que se debe realizar en el marco del Plan:

- Trabajar en las 3 zonas de influencia e incorporar a Puerto Williams como parte de la Zona 3.
- Distinguir entre actividad hortícola y pecuaria como realidades productivas y con públicos objetivos distintos.
- Reconocer las particularidades de la Región, donde se deben considerar factores como: Extensión territorial y proporción de superficie con uso agropecuario; fragilidad por condiciones endógenas (clima y génesis de suelos, donde se debe reconocer la situación de erosión, la existencia de suelos de origen diferente al resto de Chile y que en general han sido poco o nada estudiados).
- Identificar problemáticas ambientales en el contexto de las iniciativas a emprender: Degradación de praderas, invasión de pilosela, etc.
- Considerar la presencia de profesionales y técnicos oriundos de Magallanes en los equipos de trabajo que se desempeñen en las iniciativas del Plan. Ello tanto por la información específica que éstos manejan acerca de la realidad territorial en términos técnicos, como también por el conocimiento de las dinámicas socioculturales que existen en torno a la producción agropecuaria en la Región.

7.2 Obstáculos, facilitadores y desafíos

Respecto de los obstáculos, se tienen los siguientes:

- Escasa línea de base sobre la cual apoyar el diagnóstico que generalmente las iniciativas realizan en sus etapas iniciales de intervención: Una de las principales conclusiones de la Etapa 2 del diseño del Plan de Riego, fue precisamente la existencia de estudios acotados y antiguos respecto de la realidad agroproductiva local. Es necesario, por tanto, generar información técnica de forma sostenida en los siguientes 10 años, en cuanto a riego, suelos, clima y sistemas agroproductivos.

- Reducida asociatividad en torno al uso del agua, y desconocimiento de la normativa vigente (Código de Aguas).

- Escasa presencia y/o visibilidad de la CNR en la Región, lo cual en el contexto de ejecución del PGR debería ser contrarrestado con el fortalecimiento de la dotación profesional de esta institución en la Región, que trabaje en coordinación con el Coordinador Regional de Riego.

En cuanto a los facilitadores, se tiene:

- El contexto de eventual cambio climático (o variabilidad climática) es ampliamente percibido por los agricultores y ganaderos, lo cual genera la oportunidad de *planificar* estrategias para enfrentar la escasez hídrica de manera mancomunada. Ello significa que la disposición del público objetivo es favorable en lo que refiere a la ejecución de estudios y programas cuyos objetivos tiendan a hacer un uso eficiente de los recursos hídricos.

- Respecto de la Institucionalidad regional competente, durante el diagnóstico fue posible concluir que, si bien sería necesaria una mayor coordinación entre los servicios del agro para lograr un mayor desarrollo del riego a nivel regional, éstos sí son conocidos y se encuentran bien posicionados con los dos grupos objetivo (horticultores y ganaderos) como para comenzar con una intervención del carácter del PGR. Junto con ello, las entidades de estudio (INIA-UMAG) constituyen agentes activos y bien posicionados, con competencias regionales y redes nacionales e internacionales que pueden ponerse en juego a nivel regional.

Respecto de los desafíos, se requiere:

- Mejorar vínculo de la institucionalidad con la pequeña agricultura (difusión de programas, atención, solución de problemas).

- Mejorar la articulación y coordinación entre los servicios públicos vinculados al agro para impulsar el desarrollo del riego en la Región.

- Lograr mayor consistencia y coherencia entre beneficios y soluciones que ofrece el Estado frente a los problemas de los pequeños agricultores.

- Se requiere romper la inercia y generar estudios, programas y proyectos en riego para generar conocimiento regional respecto de este tema y su impacto en los sistemas agropecuarios de Magallanes.

- Es necesario fortalecer competencias técnicas en productores, técnicos y profesionales del sector agropecuario, con mirada a 10 años.

7.3 Cartera de Iniciativas CNR

En consideración a la priorización experta y ciudadana, la cartera de iniciativas ejecutables por la Comisión Nacional de Riego se presenta en la siguiente tabla. Los perfiles o ideas avanzadas de cada una de ellas se adjuntan en el ANEXO DIGITAL 5- PERFILES DE INICIATIVAS.

Tabla 7-1 Cartera de Iniciativas CNR

ORDEN DE PRIORIDAD	INICIATIVA
1	Programa de Transferencia para el Fortalecimiento de OUA HUERTOS FAMILIARES
2	Programa "TRANSFERENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL RIEGO en la región de Magallanes"
3	Estudio Básico "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO CON ERNC PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES"
4	Programa de Transferencia para impulsar MICRO PROYECTOS INTRAPREDIALES en la región de Magallanes
5	Programa "VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO en los principales cultivos de la zona"
6	Estudio Básico "MICROTRANQUES PARA RIEGO en la Región de Magallanes"
7	Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PORVENIR"
8	Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PENITENTE"

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta un mapa que grafica la ubicación territorial de las iniciativas levantadas.

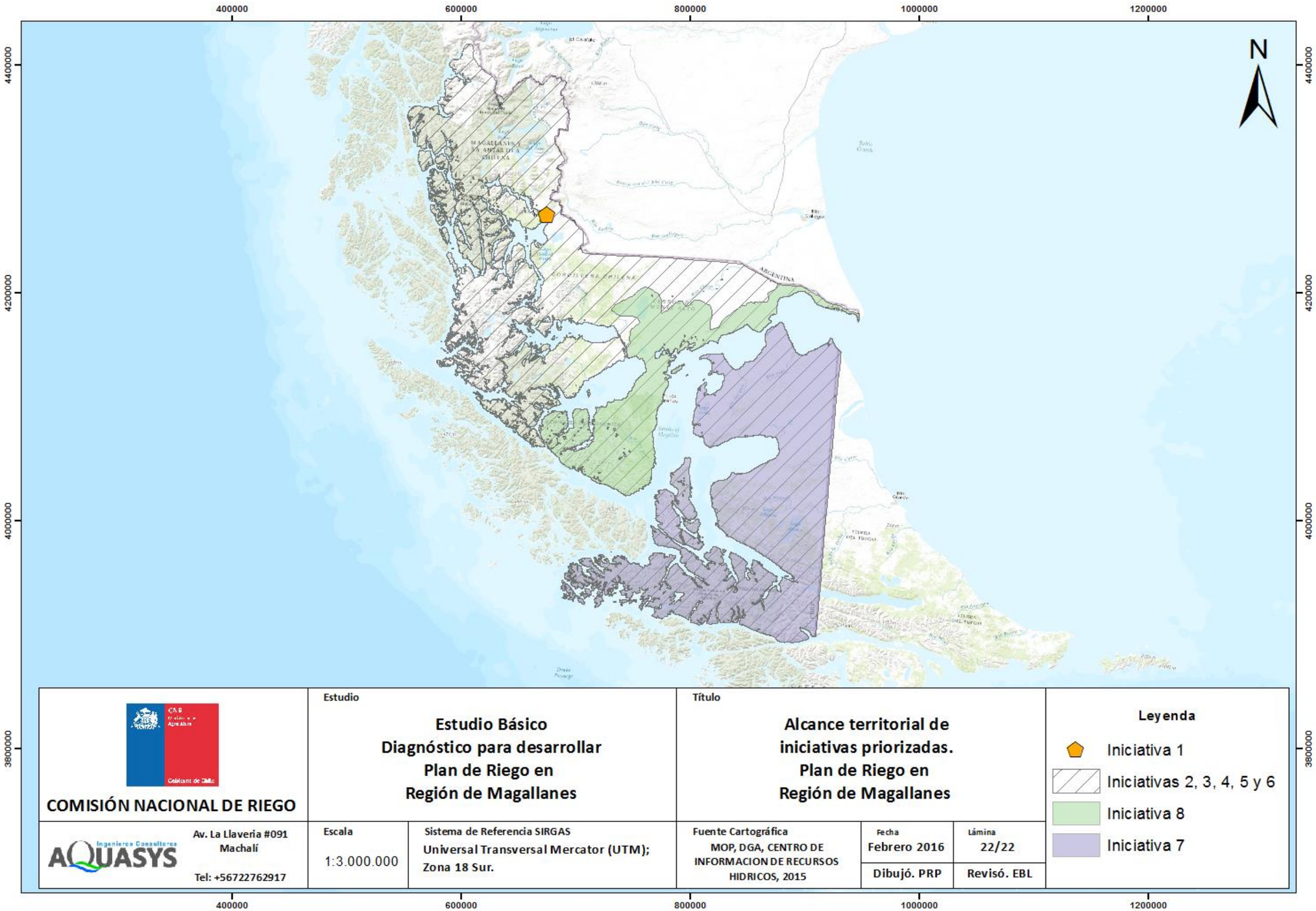


Figura 7-1 Alcance territorial Iniciativas PGR Magallanes (Fuente: Elaboración propia)

7.4 Propuestas de Iniciativas Otros Servicios

Habiendo identificado los problemas de la Región, las prioridades de la ciudadanía y la opinión de los expertos en torno al desarrollo del riego, se identificaron las siguientes iniciativas para ser potencialmente ejecutadas por otros servicios.

Tabla 7-2 Propuestas de iniciativas Otros Servicios

N°	INICIATIVA	OBJETIVO GENERAL	INSTITUCION
1	Estudio "Disponibilidad de Derechos de Aprovechamiento de Aguas Eventuales en la Región de Magallanes"	Evaluar la disponibilidad hídrica para el otorgamiento de DAA eventuales en la Región de Magallanes	DGA
2	Estudio “Diagnóstico del Río de Las Chinas y Lago Toro y su influencia sobre el caudal del Río Serrano"	Evaluar disponibilidad hídrica para la constitución de nuevos DAA en el Río Las Chinas	DGA
3	Programa de Capacitación para consultores y profesionales en formulación, ejecución y administración de proyectos de riego	Contribuir a la formación de capital humano para impulsar el desarrollo del riego en la Región de Magallanes	CNR-GORE
5	Campaña de Educación y Promoción del buen uso de los recursos hídricos	Sensibilizar a la población acerca de la relevancia del buen uso de los recursos hídricos	DGA
6	Estudio de Clasificación de la capacidad de uso de los suelos de la Región de Magallanes	Generar información sobre la clasificación de uso de suelo de la Región y sus superficies asociadas	UMAG

Fuente: Elaboración propia

7.5 Propuestas de Focalización Ley de Fomento al Riego

De acuerdo a la información producida en el diagnóstico, y a los aportes de la ciudadanía y los servicios en el marco de las actividades de participación ciudadana, se proponen los siguientes concursos para la Ley de Fomento al Riego.

Tabla 7-3 Propuesta de Concursos Ley 18.450

N°	NOMBRE
1	Concurso xx-20xx de Fomento al Riego en Obras Civiles en la Región de Magallanes: Construcción de tranques
2	Concurso xx-20xx de Fomento al Riego en Obras de Tecnificación pequeños agricultores en la Región de Magallanes

Fuente: Elaboración propia

7.6 Cronograma

NOMBRE	DURACIÓN MESES	2017												2018												2019												2020												2021												2022											
		ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic
Programa de Transferencia para el Fortalecimiento de OUA HUERTOS FAMILIARES	24 meses																																																																								
Programa "TRANSFERENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL RIEGO en la región de Magallanes"	24 meses																																																																								
Estudio Básico "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO CON ERNC PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES"	12 meses																																																																								
Programa de Transferencia para impulsar MICRO PROYECTOS INTRAPREDIALES en la región de Magallanes	24 meses																																																																								
Programa "VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE RIEGO en los principales cultivos de la zona"	24 meses																																																																								
Estudio Básico "MICROTRANQUES PARA RIEGO en la Region de Magallanes"	12 meses																																																																								
Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PORVENIR"	12 meses																																																																								
Estudio de Prefactibilidad para el proyecto "EMBALSE RÍO PENITENTE"	12 meses																																																																								

7.7 Propuesta de Seguimiento y Evaluación

En este apartado se presenta una propuesta de seguimiento y evaluación para el Plan de Riego Magallanes. En primera instancia se presentan las definiciones conceptuales de estas herramientas, para posteriormente señalar las alternativas para cada una de ellas desde el aparato estatal y la institucionalidad existente.

7.7.1 Afinando los conceptos: seguimiento y evaluación

Ortegón (2008) en su Guía sobre el diseño y gestión de la política pública señala que por *monitoreo o seguimiento* se entiende "el proceso de medición del desempeño o de la gestión para la consecución de resultados o, simplemente, de la gestión por resultados, dentro de unos plazos y condiciones especificadas por el gestor de la política, utilizando para ello un conjunto de indicadores relevantes".

Para el caso de la evaluación, se indica que consiste en un procedimiento analítico que produce información para la toma de decisiones, el cual se define como un "proceso sistémico de observación, medida, análisis e interpretación encaminado al conocimiento de una intervención pública, sea esta una norma, programa, plan o política para alcanzar un juicio valorativo basado en evidencias, respecto de su diseño, puesta en práctica, efectos, resultados e impactos. La finalidad de la evaluación es ser útil a los evaluadores y gestores públicos y a la ciudadanía (INAP, 2005)" (Ortegón, 2008)

En la misma línea, la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) considera la evaluación como una valoración sistemática y analítica del desempeño. Por lo cual, a través de la práctica evaluativa se buscan explicaciones e indicaciones sobre el desempeño, para mejorarlo oportunamente. Así "el ejercicio de la evaluación permite identificar a tiempo las discrepancias entre el desempeño real de las políticas y el esperado o planificado, con el propósito de adoptar a tiempo las medidas correctivas que sean necesarias" (Ortegón, 2008).

7.7.2 Seguimiento del Plan de Riego Magallanes

En primer lugar, se plantea que el Plan corresponderá a una figura o paraguas mayor del cual formaran parte iniciativas (estudios, proyectos, programas) que se desarrollan en el territorio, en este caso la Región de Magallanes. Por ello, al hablar y pensar en el

seguimiento y posteriormente de evaluación del plan se está considerando el conjunto de iniciativas que forma parte del Plan de Riego.

En un segundo momento, se debe señalar que al referir a las iniciativas del Plan, estas se circunscriben al campo de acción o alcance de la Comisión Nacional de Riego (CNR) y a convenios que esta pueda realizar con algún otro organismo o institución pública, por ejemplo, con el Gobierno Regional (GORE), donde CNR pueda ser el organismo ejecutor o la contraparte técnica.

7.7.2.1 Coordinador General del Plan

Una medida a adoptar para realizar un correcto seguimiento del Plan será contar con un Coordinador/a General del mismo, cuya función sea justamente realizar el seguimiento integral al conjunto de iniciativas que forman parte de este. Es decir, deberá conocer el desarrollo de cada una de las iniciativas y asegurar que las mismas generen y tengan una sinergia necesaria y positiva, en consideración de que se estarán llevando a cabo en un mismo territorio.

Este Coordinador, sería adicional al supervisor/a que generalmente tiene una iniciativa por si sola y que se preocupa de su avance y ejecución según lo definido en las bases técnicas como en el contrato de adjudicación y ejecución. Así, habría un supervisor por las iniciativas en particular y un Coordinador General del Plan. Junto con ello, este último será el encargado de realizar la coordinación intersectorial necesaria con los otros organismos e instituciones públicas y privadas en pos de producir sinergias positivas para las personas y organizaciones presentes en el territorio de intervención.

Considerando la institucionalidad pública actual, se proponen alternativas para ejercer la coordinación del plan, las que se presentan en orden de deseabilidad y prioridad:

- Alternativa A

i. Como una forma de asegurar la relación óptima y expedita con cada uno/a de los supervisores/as de las iniciativas es que se propone que este profesional que ejerza las funciones de Coordinador/a General del Plan sea parte de CNR y tenga un vínculo directo con los supervisores de cada iniciativa. Este vínculo sería distinto al que corresponde en pos de la estructura organizacional de la División de Estudios, Desarrollo y Políticas de CNR. Es decir, su principal preocupación será el Plan a cargo y la sinergia territorial del mismo.

ii. Sea un profesional designado por macro territorio o macro zonas, en una división similar a los Coordinadores Macro Zonales existentes actualmente (Posición desde la cual estaría cubierta la mención para las regiones donde hay más de un Plan).

Una segunda opción en este punto es que sea un profesional de CNR designado solo por plan, el cual también puede ser supervisor de alguna en particular, manteniendo la condición de que en las regiones donde hay más de un Plan el Coordinador General de Plan de estos sea el mismo profesional.

iii. Bajo estas consideraciones el Coordinador del Plan, tendría como contraparte territorial a la Seremi de Agricultura, encarnada en el Coordinador Regional de Riego.

- Alternativa B

i. El profesional estará ubicado en la Seremi de Agricultura de la Región, existiendo 2 alternativas:
   a) Será un nuevo profesional de dedicación exclusiva a la Coordinación del Plan y su seguimiento.
   b) Será el Coordinador Regional de Riego, quien realice esta función, siempre y cuando sea compatible con sus actuales responsabilidades, así como con el tiempo de dedicación disponible.

ii. Bajo esta figura el Coordinador Regional de Riego, en su rol de Coordinador General del Plan de Riego, deberá mantener un vínculo constante con cada uno de los profesionales CNR que sean supervisores de las iniciativas particulares de cada Plan.

7.7.2.2 Sistema de información integrado (en línea)

El Plan deberá contar con un Sistema de Información Integrado en el cual se registre toda la información de cada una de las iniciativas que forman parte del mismo.

El diseño de este sistema se creará a partir del marco lógico y del cronograma de cada iniciativa en particular, por lo cual, se ingresarán todos los antecedentes de las actividades realizadas (medios de verificación, informes intermedios). De modo tal que en este sistema se encontrará la información necesaria para realizar el seguimiento a cada una de las iniciativas.

Es importante que en este espacio virtual se registren los antecedentes de realización de actividades, así como información cualitativa que dé cuenta del resultado de las mismas, en el formato de minuta detallada de actividades.

Una buena medida será contar con la planificación estratégica de cada iniciativa o su hoja de ruta digital, por ejemplo, en el software Microsoft Project.

Este sistema deberá ser alimentado por el Jefe o Coordinador de cada una de las iniciativas particulares (no el supervisor CNR, sino el consultor), el cual solo tendrá autorización para ingresar información de su iniciativa, pero no tendrá acceso a los antecedentes del resto de las iniciativas. Será el supervisor CNR de cada iniciativa el encargado de hacer el seguimiento a que esta tarea se cumpla de manera adecuada y tanto este como el Coordinador General del Plan, tendrán acceso a la información de todas las iniciativas, así como a exportar o *sacar* reportes de su ejecución.

Además, dicho sistema deberá contar con espacios propios para cada uno de los supervisores CNR, en los cuales puedan ingresar su propia información y comentarios sobre el desarrollo de la iniciativa, los cuales solo serán conocidos por ellos y el Coordinador General del Plan.

La Administración o supervisión de este Sistema en su conjunto será responsabilidad del Coordinador General del Plan.

7.7.2.3 Sistemas de difusión de avances. Control Ciudadano.

En consideración que el Plan ha sido creado con un fuerte componente de participación ciudadana, cabe responder a dichos espacios, así como aprovechar los mismos para velar por un buen desarrollo del mismo, relevando esta participación como una forma de control ciudadano a la gestión pública. De modo tal que se proponen dos alternativas mínimas de difusión de avances.

La primera de ellas, remitirá a boletines trimestrales del Plan con información del estado de avance de cada una de las iniciativas que lo componen. Este será dispuesto en cada una de las instituciones públicas vinculadas al riego y drenaje, así como en las organizaciones de usuarios con mayor presencia en el territorio, además de ser distribuido por las propias iniciativas. Cabe recalcar que el boletín informativo es del *Plan*, en cuanto macro iniciativa que contiene otras, no de estudios, proyectos o programas de manera particular.

La segunda refiere a instancias de participación ciudadana, con un carácter informativo, en el cual se dará cuenta de los avances de cada iniciativa del Plan, y de los procesos que continuaran. Se propone que estas actividades sean con una frecuencia semestral.

En estos procesos de monitoreo o seguimiento del Plan, la participación ciudadana será a nivel informativo, en cambio, en los procesos de evaluación avanzará al nivel consultivo.

7.7.3 Evaluación del Plan de Riego Magallanes

La evaluación deberá ser integral, es decir, realizada al Plan como el conjunto de iniciativas, siendo un sólo estudio evaluativo que las considere todas.

Además, se propone la realización de la evaluación en dos momentos de la intervención, durante el desarrollo y otra una vez finalizadas todas las iniciativas del Plan, realizándose así una evaluación de proceso y otra ex post.

En el caso de las evaluaciones, resguardando la confiabilidad del estudio evaluativo, se propone que estas sean realizadas por profesionales externos a CNR, así como a los equipos y las consultoras ejecutoras de las mismas. En el diseño de estas evaluaciones se deberá considerar la participación de la ciudadanía a nivel consultivo, es decir, deberán ser uno de los actores a los cuales se les consulte para definir resultados, efectos e impactos del Plan.

Los focos de la evaluación deberán ser definidos según las iniciativas que finalmente se realicen, sin embargo, se propone que estos estén alineados con el *modelo de gestión de nueva gerencia* pública, bajo el cual la orientación es a medir resultados, más que el control de insumos, o el cumplimiento detallado de normas y procedimientos que se han definido centralizadamente, o el logro de productos, como número de inspecciones, atenciones, etc. Modelo según el cual también se considera la participación ciudadana y la transparencia de la información, considerando también dimensiones cualitativas de la gestión. (Winchester, 2011).

7.8 Sistema de Información Geográfico (SIG)

A lo largo del estudio se han realizado diversos mapas y shapes, que han sido pedidos por la CNR y otros organismos públicos de la Región. En el ANEXO DIGITAL 4/SIG se encuentra toda la información recopilada y requerida.

8. CONSIDERACIONES FINALES

El Estudio Básico "Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Región de Magallanes" constituyó una instancia participativa importante en el territorio en cuestión. Dado que se trabajó la proyección de una imagen objetivo en torno al desarrollo del riego en la Región con los/as potenciales beneficiarios/as, el estudio se percibió como una oportunidad valiosa de manifestar las necesidades concretas de los/as agricultores/as y ganaderos/as, y sus alcances. Entre estas necesidades, destaca fuertemente desplegar estrategias adaptativas a la variabilidad climática que se ha experimentado en los últimos años, donde es importante hacer un uso racional y eficiente de los recursos hídricos. Cabe mencionar que esta realidad no es exclusiva de la zona norte y central del país, pues -si bien precipita similares cantidades respecto de los valores históricos de la Región- la distribución y los volúmenes de agua caída generan hoy situaciones donde la pradera y los cultivos agrícolas se ven afectados en su crecimiento y producción, producto de falta de agua.

Junto con lo anterior, destaca la necesidad de generar información en diversos ámbitos vinculados al riego, como disponibilidad legal de derechos eventuales, disponibilidad física de agua subterránea, tecnologías de riego adecuadas y óptimas para la Región, y clasificación de uso de suelos, entre otras. En este contexto, la metodología participativa en torno a la validación del diagnóstico, la sistematización de los requerimientos de los/as potenciales beneficiarios del Plan de Riego y, por último, la priorización de iniciativas, permitió trabajar -en especial con la pequeña agricultura- de una manera cercana y asertiva, pues fue posible identificar necesidades específicas de cada sector.

Se percibió un ánimo de optimismo en los/as agricultores/as al término de la iniciativa, junto con una disposición rigurosa a vigilar el cumplimiento de la cartera elaborada. Ello dice relación con las expectativas que un estudio de estas características genera en la población, en la medida en que se le consultan sus necesidades para dar curso a la implementación de políticas públicas.

En consideración del punto recién enunciado, sería altamente relevante que el Plan de Riego de la Región de Magallanes 2017-2022 constituya una instancia articulada con el resto de la oferta pública de riego en la región, y que ello derive de la coordinación de los integrantes de la Comisión Regional de Riego. Junto con esto, que exista un componente importante de difusión del Plan, pues será vital que la ciudadanía esté bien informada respecto de la ejecución del Plan y sus implicancias. Para lograr esto último, se estima que las medidas de difusión deberían ser coherentes con la metodología utilizada en la construcción del mismo, es decir, convocar a los/as agricultores/as de cada Zona de

Influencia a participar de *asambleas* en las que se comunique en detalle las actividades emprendidas, los resultados, y se les consulte su apreciación al respecto. Todo ello de manera de llevar adelante un Plan de Riego inclusivo, con la participación activa de sus beneficiarios/as.