



PROGRAMA

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA EL MEJORAMIENTO DE GESTIÓN DEL RIEGO INTRAPREDIAL DE MAGALLANES

INFORME FINAL

DICIEMBRE 2019

Contraparte CNR:

Federico Errázuriz Tagle

Secretario Ejecutivo

Mónica Rodríguez Bueno

Jefa División de Estudios, Desarrollo y Políticas

Marianela Matta Lagos

Coordinadora Unidad de Desarrollo

André Moreau López

Supervisor

Equipo Consultor ASAGRIN:

Oscar Reckmann Anselmo

Ingeniero Agrónomo M.Sc.

Jefe de programa

Marcelo Barrios Astorga

Ingeniero Agrónomo

Gerente de Estudios y Proyectos Asagrin

Karla Navarrete Pacheco

Asistente Social

Coordinadora de programa

Manuel Ulloa Mancilla

Ingeniero Ejecución Agrícola

Apoyo técnico de terreno

Rodrigo Rizzo Poblete

Ingeniero Civil Agrícola

Diseño de proyectos de riego

Augusto De Ferrari Tagle

Ingeniero Civil Industrial

Diseño de proyectos de riego con energía fotovoltaica

Felipe Tapia Valencia

Abogado

Encargado área legal

Sebastián Oyarzun Fernández
Sociólogo
En cargo área organizacional

INDICE DE CONTENIDOS

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	8
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
2. INTRODUCCIÓN	9
2.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	10
2.2. PRODUCTOS.....	10
2.3. DURACIÓN DE LA PROPUESTA:	11
3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	12
3.1. SISTEMAS PRODUCTIVOS	14
3.1.1. Sistema productivo ganadero	14
3.1.2. Sistema productivo hortícola	17
3.1.3. Sistema productivo Frutícola.....	19
3.1.4. Sistemas hídricos de la Región.	20
3.2. CUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	20
3.3. CLIMA	21
3.4. ANTECEDENTES DE SUELOS.....	22
3.5. AGUAS SUPERFICIALES	23
3.6. AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	27
3.7. ORGANIZACIONES DE USUARIOS DEL AGUA.....	28
4. RESULTADOS.....	29
4.1 INICIO DE ACTIVIDADES EN EL TERRITORIO	29
4.1.1 Integración del equipo de trabajo y difusión	29
4.1.2 Reconocimiento del territorio por parte del equipo de trabajo y levantamiento de base de datos con contacto de agricultores.....	29
4.1.3 Ceremonia de apertura del Programa.....	30
4.2 PROYECTOS PRESENTADOS A CONCURSOS DE LA LEY DE RIEGO 18.450.....	32
4.2.1. Antecedentes.....	32
4.2.2. Resultados y seguimiento.....	35
4.2.3. Antecedentes de los proyectos seleccionados.....	36
4.2.4. Últimos proyectos postulados.....	37
4.2.5. Ceremonia de entrega de bonificaciones.....	38
4.2.6. Continuidad.	39
4.3 CURSOS DE CAPACITACIÓN	40
4.3.1. Curso Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado para agricultores.....	41
4.3.2. Curso Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado dirigido a profesionales.	45

4.3.3.	Curso diseño y presentación de proyectos de la ley de Riego 18.450 dirigido a profesionales.....	49
4.3.4.	Curso Taller Aspectos legales sobre Organizaciones de Usuarios de Aguas y derechos de aprovechamiento.....	55
4.3.5.	Análisis global de las actividades de capacitación.....	59
4.3.6.	Universo de participantes.....	60
4.3.7.	Enfoque de género	61
4.4	UNIDAD DEMOSTRATIVA.....	62
4.4.1.	Introducción y antecedentes generales	62
4.4.2.	Objetivos.....	63
4.4.3.	Beneficiarios	63
4.4.4.	Justificación de la propuesta de una Unidad Demostrativa.....	63
4.4.5.	Diseño de la Unidad Demostrativa	64
4.5	CEREMONIA DE CIERRE DEL PROGRAMA	73
4.6	GESTIÓN EN LA FORMACIÓN GRUPOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN RIEGO, GTT-RIEGO.	76
4.7	EJECUCIÓN DEL COMPONENTE COMUNICACIONAL DEL PROGRAMA.....	77
4.7.1.	Actividades de difusión realizadas en el periodo	77
CONCLUSIONES		79
ANÁLISIS GLOBAL FINAL		80
BIBLIOGRAFÍA		82

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	SUPERFICIE (HECTÁREAS) Y POBLACIÓN (HABITANTES) SEGÚN PROVINCIA Y COMUNAS.	12
TABLA 2.	PREDIOS POR RANGO DE SUPERFICIE, SEGÚN PROVINCIA Y COMUNA.	17
TABLA 3.	SUPERFICIE SEGÚN USO DE SUELOS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES	23
TABLA 4.	DERECHOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS CONCEDIDOS POR LA DGA EN LA REGIÓN.	28
TABLA 5.	ANTECEDENTES GENERALES DE LOS PROYECTOS PRESENTADOS A CONCURSOS DE LA LEY DE RIEGO 18.450	33
TABLA 6.	ANTECEDENTES DE LOS PROYECTOS SELECCIONADOS EN LOS CONCURSOS 206-2018, 201-2019, 202-2019 Y 11-2019.....	36
TABLA 7.	ANTECEDENTES DE PROYECTOS QUE SERÁN POSTULADOS Y REPOSTULADOS EN EL CONCURSO 205-2019.....	38
TABLA 8.	CURSOS DE CAPACITACIÓN SEGÚN NOMBRE Y TIPO DE BENEFICIARIO.	40
TABLA 9.	NÚMERO DE PARTICIPANTES POR CURSO TALLER.....	41
TABLA 10.	EDAD DE LOS PARTICIPANTES.....	42
TABLA 11.	ESCOLARIDAD DE LOS PARTICIPANTES.....	42
TABLA 12.	RESULTADOS DE LA ESCALA DE EVALUACIÓN CONTINUA DEL CUESTIONARIO DE AUTO APLICACIÓN EN CURSO TALLER “OPERACIÓN Y MANTENCIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADO”	44
TABLA 13.	NÚMERO DE PARTICIPANTES POR CURSO TALLER	45
TABLA 14.	EDAD DE LOS PARTICIPANTES	46
TABLA 15.	ESCOLARIDAD DE LOS PARTICIPANTES	46

TABLA 16. RESULTADOS DE LA ESCALA DE EVALUACIÓN CONTINUA DEL CUESTIONARIO DE AUTO APLICACIÓN EN CURSO TALLER “OPERACIÓN Y MANTENCIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADO”	49
TABLA 17. NÚMERO DE PARTICIPANTES POR CURSO TALLER	50
TABLA 18. EDAD DE LOS PARTICIPANTES	50
TABLA 19. ESCOLARIDAD DE LOS PARTICIPANTES	51
TABLA 20. RESULTADOS DE LA ESCALA DE EVALUACIÓN CONTINUA DEL CUESTIONARIO DE AUTOAPLICACIÓN EN CURSO TALLER “OPERACIÓN Y MANTENCIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADO”	54
TABLA 21. NÚMERO DE PARTICIPANTES	55
TABLA 22. EDAD DE LOS PARTICIPANTES.....	56
TABLA 23. ESCOLARIDAD DE LOS PARTICIPANTES.....	56
TABLA 24. RESULTADOS DE LA ESCALA DE EVALUACIÓN CONTINUA DEL CUESTIONARIO DE AUTOAPLICACIÓN EN EL CURSO TALLER	59
TABLA 25. DISEÑO AGRONÓMICO SECTOR 1, HORTALIZAS BAJO INVERNADERO DE LA UNIDAD DEMOSTRATIVA	65
TABLA 26. DISEÑO AGRONÓMICO DE LOS SECTORES 2 AL 6, HORTALIZAS AIRE LIBRE DE LA UNIDAD DEMOSTRATIVA.	66
TABLA 27. SECTORES DE RIEGO SEGÚN PARÁMETROS DEL DISEÑO AGRONÓMICO, UNIDAD DEMOSTRATIVA.	67
TABLA 28. SECTORES DE RIEGO SEGÚN PARÁMETROS DEL DISEÑO HIDRÁULICO, UNIDAD DEMOSTRATIVA.	67
TABLA 29. ESTIMACIÓN DE LA CARGA DINÁMICA TOTAL Y COSTOS DE OPERACIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO DE LA UNIDAD DEMOSTRATIVA.	68
TABLA 30. PROGRAMA DE LA CEREMONIA DE CIERRE	74
TABLA 31. AGRICULTORES DEL GTT TORRES DEL PAINE	76
TABLA 32. COMPARACIÓN DE ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN COMPROMETIDAS V/S EJECUTADAS.....	77
TABLA 33. RESUMEN DE ACCIONES COMUNICACIONALES REALIZADAS.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. PRODUCCIÓN PROMEDIO ANUAL DE MATERIA SECA DE LOS TERRENOS DE PASTOREO EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA	14
FIGURA 2. PRINCIPALES CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN LA REGIÓN.	21
FIGURA 3. PLANO DE UBICACIÓN UNIDAD DEMOSTRATIVA.....	72
FIGURA 4. CROQUIS SISTEMA DE RIEGO FOTOVOLTAICO	73

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. PRODUCCIÓN PROMEDIO ANUAL DE MATERIA SECA DE LOS TERRENOS DE PASTOREO EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA.	15
GRÁFICO 2. PARTICIPACIÓN (%) EN PROYECTOS POSTULADOS A LA LEY DE RIEGO 18.450 SEGÚN GÉNERO Y TERRITORIO.....	32
GRAFICO 3. PARTICIPACIÓN (%) EN CURSOS DE CAPACITACIÓN SEGÚN GÉNERO Y TERRITORIO.	61
GRAFICO 4. PARTICIPACIÓN (%) EN CURSOS DE CAPACITACIÓN SEGÚN GÉNERO Y TERRITORIO.	62

INDECES DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. FOTOGRAFÍAS DE LA CEREMONIA DE APERTURA DEL PROGRAMA	31
FOTOGRAFÍA 2. ENTREGA DE BONOS DE PROYECTOS SELECCIONADOS EN MAGALLANES	39
FOTOGRAFÍA 3. 4.3.1. CURSO OPERACIÓN Y MANTENCIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADO PARA AGRICULTORES ZONA 1 PUERTO NATALES.....	43
FOTOGRAFÍA 4. CURSO OPERACIÓN Y MANTENCIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADO PARA AGRICULTORES ZONA 2 PUNTA ARENAS	43
FOTOGRAFÍA 5. CURSO OPERACIÓN Y MANTENCIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADO PARA AGRICULTORES ZONA 3 PORVENIR.....	44
FOTOGRAFÍA 6. CURSO OPERACIÓN Y MANTENCIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADO DIRIGIDO A PROFESIONALES ZONA 1 PUERTO NATALES.....	47
FOTOGRAFÍA 7. CURSO OPERACIÓN Y MANTENCIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO TECNIFICADO DIRIGIDO A PROFESIONALES ZONA 2 PUNTA ARENAS	48
FOTOGRAFÍA 8. CURSO DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE LA LEY DE RIEGO 18.450 DIRIGIDO A PROFESIONALES ZONA 1 PUERTO NATALES	52
FOTOGRAFÍA 9. CURSO DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE LA LEY DE RIEGO 18.450 DIRIGIDO A PROFESIONALES ZONA 2 PUNTA ARENAS	53
FOTOGRAFÍA 10. CURSO DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE LA LEY DE RIEGO 18.450 DIRIGIDO A PROFESIONALES CURSO EN ZONA 3 PORVENIR	54
FOTOGRAFÍA 11. CURSO TALLER ASPECTOS LEGALES SOBRE ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE AGUAS Y DERECHOS DE APROVECHAMIENTO ZONA 1 PUERTO NATALES	57
FOTOGRAFÍA 12. CURSO TALLER ASPECTOS LEGALES SOBRE ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE AGUAS Y DERECHOS DE APROVECHAMIENTO ZONA 2 PUNTA ARENAS.....	57
FOTOGRAFÍA 13. CURSO TALLER ASPECTOS LEGALES SOBRE ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE AGUAS Y DERECHOS DE APROVECHAMIENTO ZONA 3 PORVENI	58
FOTOGRAFÍA 14. INAUGURACIÓN UNIDAD DEMOSTRATIVA	69
FOTOGRAFÍA 15. CEREMONIA DE CIERRE DEL PROGRAMA	75

ÍNDICE DE ANEXOS DIGITALES

Anexo 1:	Ceremonia de apertura
Anexo 2:	Proyectos Admitidos y en concurso.
Anexo 3:	Capacitaciones
Anexo 4:	Unidad Demostrativa
Anexo 5:	Reportes mensuales de avance
Anexo 6:	Informes técnicos de avance
Anexo 7:	Ceremonia de Cierre
Anexo 8:	Otros impactos y gestión en el territorio.
Anexo 9:	Componente Comunicacional
Anexo 10:	Respaldos de remuneraciones
Anexo 11:	Beneficiarios del programa
Anexo 12:	Manuales

1. Resumen ejecutivo

El presente documento comprende los resultados obtenidos producto de la ejecución del Programa: "TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA MEJORAMIENTO GESTIÓN DEL RIEGO INTRAPREDIAL EN MAGALLANES". Contiene una descripción y detalles de la metodología implementada para el cumplimiento de los objetivos esperados, los resultados alcanzados y elementos que han generado un grado de sostenibilidad en el tiempo en lo que a riego en la región se refiere.

En la planificación y ejecución de las actividades participó un equipo de trabajo multidisciplinario de profesionales con experiencia en la ejecución de programas de desarrollo y transferencia de tecnologías, en la elaboración de proyectos a la Ley de Riego N°18.450, y profesionales de las ciencias sociales con conocimiento y experiencia de trabajo en comunidades agrícolas.

1.1. Objetivo General

Contribuir a la seguridad, eficiencia y gestión de la superficie bajo riego de la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

1.2. Objetivos Específicos

1. Mejorar el conocimiento en riego intrapredial de agricultores de Magallanes y Antártica Chilena, por medio de capacitaciones técnicas en implementación y operación de sistemas de riego.
2. Apoyar la gestión de los recursos hídricos del territorio por medio de capacitaciones en aspectos legales de organizaciones de usuarios de aguas y derechos de aprovechamiento de aguas.
3. Apoyar el desarrollo del riego tecnificado por medio de las capacitaciones a consultores de riego y la presentación de proyectos de riego.

2. Introducción

En la Región de Magallanes, la agricultura y ganadería es históricamente reciente en comparación con el resto del país y es resultado de un conjunto de experimentos y adaptaciones llevadas a cabo en un clima extremo y variable, principalmente por la población colonizadora. Esta región tiene una superficie de 132.297,2 km², que corresponde a 17,5% de la superficie total del país (Censo, 2002). Corresponde a la segunda región con la más baja concentración poblacional de Chile, representando el 0,95% de la población nacional, (resultados preliminares Censo 2017). Según datos del Censo 2002, en relación con las mediciones de 1992, esta región registró una tasa de crecimiento anual de 0,52 personas por cada cien habitantes. Esta tasa es la más baja del país, y difiere de manera importante del promedio nacional para el mismo período, el cual fue de 1,2. Este fenómeno está asociado a la existencia de un fuerte proceso migratorio de los jóvenes hacia otras regiones del país, situación marcada con fuerza en el sector rural, lo que se traduce en una descapitalización de recursos humanos y pérdida de capacidades para la actividad agrícola regional (Fundación Superación Pobreza, 2012).

Se han identificado importantes brechas que es necesario cubrir para dar un despegue significativo, tanto en el sector ganadero como el hortícola en el territorio, considerando que la producción de alimentos es complemento fundamental para otras actividades estratégicas de la región, como son el turismo y la minería, cuya demanda de carne, frutas y hortalizas es creciente. Son insuficientes los conocimientos teóricos y prácticos sobre la capacidad productiva de las unidades familiares en el caso de los pequeños productores y de las superficies ganaderas de agricultura extensiva de medianos y grandes productores.

Dada la condición geográfica de la región, la existencia de una agricultura esencialmente extensiva en sistemas ganaderos, y, por otro lado, una producción hortícola incipiente en manos de pequeños productores, no existe una cultura de riego en los agricultores. A través del presente programa se ha logrado un primer cambio en la concepción del uso del recurso hídrico en el territorio, actualmente el manejo eficiente del agua se asocia a mayor rentabilidad por parte de los agricultores, con una opción real de oportunidades de inversión en tecnologías de riego y fertirriego.

El impacto logrado fue consecuencia de integrar el mayor número de variables (técnicas, sociales, institucionales, económicas y comerciales) en un programa de transferencia de tecnología que reuniera a todos los estamentos de agentes territoriales públicos, privados y comunitarios involucrados con el riego. Claramente, es necesario mantener el ritmo en el proceso de transferencia de tecnologías e inversión en riego que le den sustentabilidad a este primer esfuerzo, lo que de alguna manera se comienza a materializar con la creación de 2 Grupos de Transferencia de Tecnología en riego, uno en Tierra del Fuego y otro en Torres del

Paine, y la formación de un grupo importante de profesionales de la región, de los cuales 3 recientemente se sumaron al registro de consultores de la CNR.

2.1. Localización del área de influencia

De acuerdo a estudios (Plan de riego en Magallanes, CNR, 2017) se establece que, a priori, existe un bajo desarrollo del riego en la zona, que se expresa como resultado de un acceso limitado a los recursos hídricos superficiales y subterráneos, a la inexistencia de organizaciones de usuarios de aguas, a la falta de infraestructura extrapredial e intrapredial. Existe una brecha que aún resta por cubrir en cuanto a la tecnificación del riego y se deben aumentar los esfuerzos por fomentar la gestión sostenible de los recursos hídricos en la agricultura. Las explotaciones de pequeños y medianos productores de la región presentan una importante brecha económica y tecnológica con respecto a productores con más de 2.000 hás. Dicha situación se contrapone a la oportunidad que genera esta área, dado su gran potencial productivo (Sales y Lira, 2014).

La presente propuesta se basó en una división territorial sugerida por un estudio de la Comisión Nacional de Riego que reconoce 3 zonas de influencia, que responden a una misma identidad sociocultural, productiva y de potencial de desarrollo definidas en el Diagnóstico para Plan de Riego en Magallanes (CNR, 2017).

Dichas zonas, designadas de Norte a Sur, son:

Zona 1. Cuencas Seno Andrews, Hollemberg y Laguna Blanca. Comunas involucradas: Torres del Paine, Natales y Laguna Blanca.

Zona 2. Cuencas Vertiente Atlántica, Laguna Blanca y Estrecho de Magallanes. Comunas involucradas: San Gregorio y Laguna Blanca.

Zona 3. Cuenca Tierra del Fuego. Comunas involucradas: Primavera, Porvenir, Punta Arenas, Timaukel y Cabo de Hornos.

La esencia de la presente propuesta establece que el proceso de transmisión de conocimientos y la transferencia de productos tecnológicos y científicos deben ser ajustados y adaptados a la condición y realidad de los sistemas productivos de pequeños productores de la región, a través de una metodología participativa y personalizada.

2.2. Productos

Los productos comprometidos y ejecutados fueron:

- a. Capacitaciones en aspectos técnicos en operación y mantención de sistemas de riego.
 - Cursos de Capacitación a productores/as.

- Cursos de capacitación a profesionales de riego de la región.
- Diseño e instalación de una Unidad Demostrativa de Riego.

b. Capacitaciones en diseño y presentación de proyectos de la Ley de Riego 18.450.

c. Capacitaciones en aspectos legales sobre Organizaciones de Usuarios de Aguas y derechos de aprovechamiento de aguas.

d. Diseño y presentación de 30 proyectos de riego a concursos de la Ley de Riego 18.450.

2.3. Duración de la propuesta: 24 meses

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La región de Magallanes posee una superficie de 132.297,2 km², que corresponde al 17,5% de la superficie total del país (Censo, 2002). Corresponde a la segunda región con la más baja concentración poblacional de Chile, representando el 0,95% de la población nacional, (resultados preliminares Censo 2017). Según datos del Censo 2002, en relación con las mediciones de 1992, esta región registró una tasa de crecimiento anual de 0,52 personas cada cien habitantes. Esta tasa es la más baja del país, y difiere de manera importante del promedio nacional para el mismo período, el cual fue de 1,2. El incremento poblacional se ha desarrollado desigualmente en las comunas. Así, la ciudad de Punta Arenas, capital regional, contiene el 79,23% de la población, seguida por Puerto Natales con 12,67%. El resto de las 9 comunas se reparte el 8% restante, teniendo cuatro de ellas tasas de crecimiento promedio negativas. Estas son: Laguna Blanca (- 2,68%), San Gregorio (-3,5%), Primavera (-4,72%) y Antártica, con (- 0,08%).

Tabla 1. Superficie (hectáreas) y población (habitantes) según provincia y comunas.

Provincia	Comunas	Superficie Km ²	Población Habitantes	D. Poblacional Habit. /Km ²
Magallanes	Punta Arenas	17.846	131.067	7,3
	Laguna Blanca	3.695	221	0,1
	Rio Verde	9.975	149	0,01
	San Gregorio	6.884	471	0,1
Tierra del Fuego	Porvenir	6.982	5.927	0,8
	Primavera	4.614	542	0,1
	Tímaukel	10.996	241	0,02
Ultima Esperanza	Natales	48.974	18.507	0,4
	Torres del Paine	6.469	179	0,03

Fuente: adaptado por el autor, desde Censo 2002

A diferencia de la tendencia nacional, donde se aprecia mayor cantidad de población femenina, el índice de masculinidad en la región expresa un predominio de población masculina, que ha incrementado en relación con el Censo de 1992, de 96,44 a 97,12 en el año 2002. En relación a la estructura poblacional por edad, es posible apreciar una disminución porcentual de la población joven y un aumento de la población adulta y adulta mayor en relación a las mediciones del año 1992. Así, la población de entre 30 y 59 años incrementa respecto del total de la región, pasando de constituir un 37,2%, a formar el 40,6% de los habitantes de Magallanes. Junto con ella, la población que se encuentra por sobre los 60 años

aumenta de un 9,4% a un 11,3%. En relación a estos datos, podemos plantear la prevalencia de una población envejecida en la región, ya que una baja proporción de sus habitantes corresponde a menores de 15 años, fenómeno acompañado de la baja en la tasa de natalidad. Ahora bien, con respecto a las tasas de escolaridad en la región, es posible apreciar un promedio de 8,9 años de estudio (Censo 2002). En relación a la existencia de pueblos originarios en la región, 9.650 habitantes (6,4%) pertenecen a algún pueblo originario. De ellos, el pueblo mapuche representa el mayor porcentaje, constituyendo el 90,33%. Le sigue el pueblo alacalufe, con un 5,9% y la yámana con cerca de 2%. El resto de los pueblos originarios suman el 1,79%. De estos habitantes, un 92,3% habita en espacios urbanos.

La mayor concentración de habitantes se encuentra en la comuna de Punta Arenas, seguida por Natales, y su densidad de población es de 7,3 y 0,4 habitantes/km² respectivamente. La escasa población rural se encuentra distribuida en extensas áreas dedicadas, preferentemente, a la actividad pecuaria. 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, y el 46% de estos cultivos corresponden a alfalfa. Los frutales poseen una escasa superficie en la Región, siendo los dos principales la zarzaparrilla, con 4,4 hectáreas, y la frutilla, con 2,9. El 71,2% de la superficie frutal de la Región se encuentra en la comuna de Natales, de la provincia de Última Esperanza. El 28,8% restante de la superficie frutal regional se ubica en la provincia de Magallanes, en las comunas de Punta Arenas y Laguna Blanca.

Los principales cultivos en la región corresponden a plantas forrajeras, seguidas por hortalizas y frutales menores. El sistema productivo ganadero requiere riego de superficies estratégicas en el sistema que permitan aumentar la productividad estacional en etapas críticas de demanda de forraje por parte de la masa ganadera, asegurar una tasa de aumento de peso vivo en los animales, mejorando la rentabilidad del negocio y otorgando sustentabilidad al sistema de producción. La actividad hortícola y frutícola, 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; debido a la búsqueda constante de la soberanía alimentaria en Magallanes, y en particular los frutales menores, debido a la creciente demanda de frutos como el calafate y la frutilla en el rubro de la hotelería y el turismo (CNR, 2017)

Respecto a los pueblos originarios, al año 2010 se estiman en 6.822 los habitantes pertenecientes a pueblos originarios, 92 % (6.261) de los cuales corresponde a mapuches. En su composición poblacional destaca también la población descendiente de la inmigración croata que se asienta, principalmente, en la ciudad de Punta Arenas, la que tuvo una participación fundamental en el desarrollo de la ciudad de Punta Arenas y de la región. Por otra parte, un alto porcentaje de habitantes declara haber nacido fuera de la comuna (41%), siendo muy importante la inmigración de la región de Los Lagos, en especial de la Isla Grande de Chiloé (46%), de la Región Metropolitana (13%) y de la región del Biobío (9%), migrantes que tienen

una incidencia importante en el desarrollo de la agricultura, (Fundación superación de la pobreza, 2012).

3.1. Sistemas productivos

3.1.1. Sistema productivo ganadero

En gran parte de esta vasta región, una de las principales actividades productivas es la ganadería extensiva, la cual se basa en la utilización de los terrenos de pastoreo con bovinos y ovinos. Estos sistemas son esencialmente pastoriles, siendo dos tipos de pradera predominantes como recurso forrajero utilizado por los animales: la Pradera húmeda de tipo templado e intermedio y la pradera esteparia de la Patagonia occidental. La productividad de estas praderas es muy variada, dependiendo de su ubicación ecológica, condición y niveles de fertilidad de suelos. Se citan rangos entre 500 y 14.000 kg MS ha⁻¹ año⁻¹ (Castellaro, 2016). Estas productividades pueden ser modificadas con prácticas de manejo como riego, fertilización y aplicación de enmiendas calacearas. Asociado a la productividad en la mayoría de las comunas donde existen terrenos con aptitud pastoral, la carga ganadera es similar, lo que indicaría una distribución más homogénea de la masa ganadera, que ocupa principalmente formaciones vegetales del tipo praderas perennes, matorral, pradera abierta y estepa patagónica.

Figura 1. Producción promedio anual de materia seca de los terrenos de pastoreo en la Región de Magallanes y Antártica Chilena

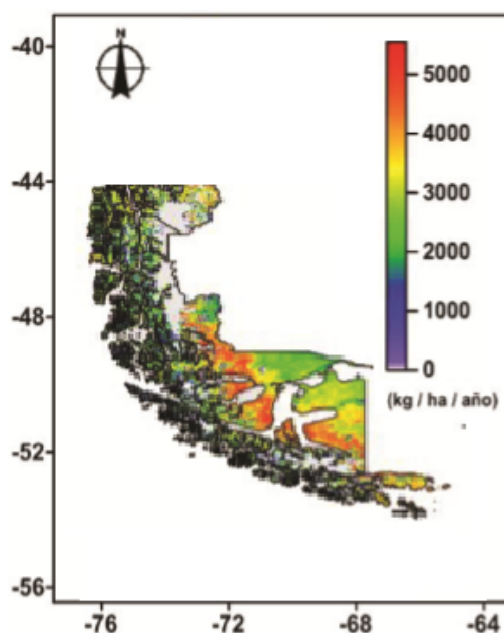
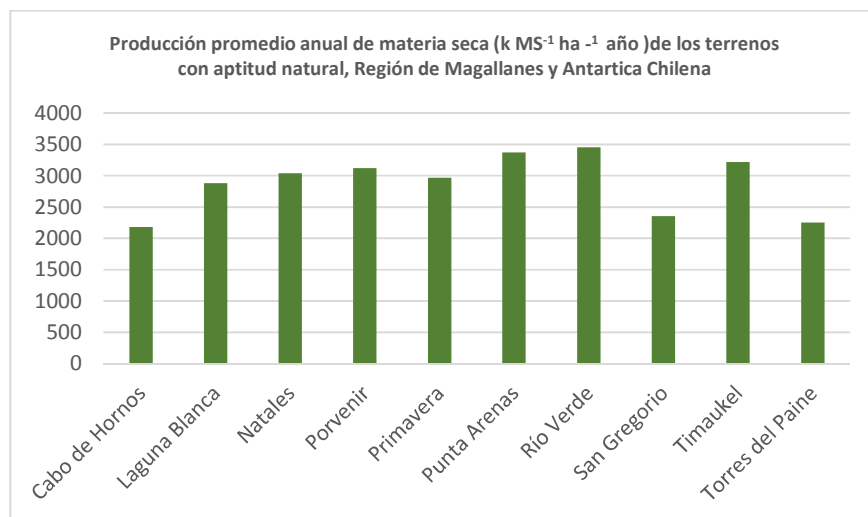


Gráfico 1. Producción promedio anual de materia seca de los terrenos de pastoreo en la Región de Magallanes y Antártica Chilena.



Fuente: adaptado por el autor, desde Castellaro, 2016.

De acuerdo con los resultados observados en diferentes estudios, existen valores de carga animal que varían entre 0,2 y 0,3 UA ha⁻¹ año⁻¹ (Covacevich, 1996; Castellaro, 2016). Estas cifras equivalen a mantener en una hectárea de terreno 1,0 a 1,5 ovinos, valores que pueden ser adecuados para pastizales esteparios manejados con cargas medias, donde se observa disminución de coirones y aumento de pastos cortos (Covacevich, 2012). Sin embargo, antecedentes de fuentes locales indican que actualmente las cargas medias observadas serían inferiores a dichas cifras.

Por otro lado, se observa que la productividad de materia seca es altamente variable desde el punto de vista espacial, lo que se acentúa en zonas de menor pluviometría. Esto último permite establecer la idea de que la intervención del sistema a través de prácticas de manejo de riego, además de aumentar la productividad, tendería a homogenizarla espacialmente, aspecto relevante para el manejo sustentable en sistemas de pastoreo.

La carga animal está representada, esencialmente, por ganado ovino y bovino. Según datos censales del 2007, la alta concentración geográfica que ha caracterizado al sector productor ovino en la región se ha profundizado, ya que Magallanes pasó de contar con 52% de las existencias nacionales en el año 1997 a 56% en 2007. Estos animales se encuentran, principalmente (95,8%), en explotaciones mayores a 2.000 hectáreas. Por otra parte, la región de Magallanes es responsable del 98% de las exportaciones nacionales de carne ovina.

Por otro lado, la producción bovina de carne es una importante actividad ganadera de la Región, que ha presentado un gran y sostenido desarrollo en los últimos 40 años. El

fortalecimiento de esta actividad ha permitido a la Región transformarse en una de las principales zonas crianceras de razas bovinas de carne del país, concentrando actualmente más del 20% de la masa especializada en la producción de carne (INIA, Boletín N° 314, 2015). De acuerdo al VII Censo Agropecuario (INE, 2007), la región tiene 141.759 cabezas bovinas, representando un 3,81% del rebaño nacional de la especie.

La incorporación de genética de otras razas al sistema de producción bovino y ovino ha permitido obtener promisorios resultados productivos y una calidad de ganado aceptada local y nacionalmente, incentivando el mejoramiento genético vía inseminación artificial y selección. Lo anterior implica aumentar los niveles de productividad en la pradera natural, y la incorporación de praderas artificiales con el fin de optimizar el balance forrajero del sistema. En tal sentido, el uso de heno de alfalfa aparece como un recurso adecuado, de buena producción y disponibilidad regional. El mismo recurso se consideraría a la hora de suplementar, en el caso de los sistemas productivos bovinos, a terneros machos post-destete, teniendo como objetivo la producción de novillos en el ámbito local (Sales y Lira, INIA 2015). El riego es una práctica clave en la incorporación de praderas artificiales, que genera un alto impacto. Así, los usos de recursos forrajeros estratégicos permiten obtener altos volúmenes de producción y un aporte energético importante para los sistemas animales en períodos críticos.

Respecto al estrato de productor que posee sistema productivo ganadero, en Magallanes son las explotaciones con más de 100 hectáreas las que se imponen, ya que representan el 51,6% del total de éstas, lo que equivale al 99,95% en términos de superficie. En cuanto a las explotaciones con menos de 20 ha, si bien explican el 40,7% del total de explotaciones, esto equivale únicamente al 0,02% de la superficie. Por su parte, explotaciones con 20 a 50 ha representan el 5,5% del número de explotaciones, lo que en términos de superficie implica el 0,02%. Finalmente, las explotaciones que cuentan con 50 a 100 ha explican el 2,3% del total de éstas y el 0,02% de la superficie. Es evidente que es necesario realizar esfuerzos para incentivar la inversión en tecnologías de riego en este sector, a través de programas de transferencia de tecnología orientados al desarrollo de sistemas productivos basados en el establecimiento de praderas artificiales. En una segunda etapa, cuando las inversiones en riego se hayan materializado y los agricultores dominen aspectos de manejo y programación de riego, se ampliará el espectro para la introducción de alternativas agrícolas intensivas bajo riego, como, por ejemplo, la producción de alimentos para la industria acuícola.

Por otra parte, el estrato del pequeño productor requiere afiatar los procesos de transferencia de tecnologías en riego asociados a las inversiones, a fin de potenciar una cadena comercial hoy incipiente, pero con un enorme potencial de negocios en el corto plazo, ligado a la provisión de alimentos de calidad destinados a la industria del turismo.

En el cuadro siguiente se presenta, en forma desagregada, el número y superficie de las explotaciones por tamaño, en una amplitud total de 0 a 200 hectáreas, asumiendo que en dicha muestra se encuentra representado el pequeño productor agrícola.

Tabla 2. Predios por rango de superficie, según provincia y comuna.

Provincia /comunidades	0 a 10 has		10 a 200 has	
	N° Predios	Superficie	N° Predios	Superficie
Magallanes	319	491	120	6.176
Punta Arenas	318	489	112	5.635
Laguna Blanca	1	1,65	2	59
Río Verde	0	0,00	3	252
San Gregorio	0	0,00	3	231
Tierra del Fuego	2	5	14	1.556
Porvenir	2	5,00	12	1.300
Primavera	0	0,00	0	0
Timaukel	0	0,00	2	256
Última Esperanza	190	814	60	3.313
Natales	188	808	60	3.313
Torres del Paine	2	7	0	0

Fuente: adaptado por el autor, desde Censo Agropecuario 2007

De acuerdo con lo observado en el cuadro anterior, la mayor concentración de pequeños productores se encuentra ubicada en las provincias de Magallanes y Última Esperanza, con un total de 319 y 190 productores respectivamente. Por otro lado, la superficie involucrada en dicho estrato corresponde a 491 hectáreas en la Provincia de Punta Arenas y 814 hectáreas en la provincia de Última Esperanza. Del mismo cuadro se desprende que en el estrato de 0 a 10 hectáreas es esperable encontrar un predominio de sistemas de producción hortícola y frutales menores, en una relación de 1,54 hectáreas por explotación en Punta Arenas, y 4,3 hectáreas por explotación en Última Esperanza. En cambio, en el estrato de superficie de 10 a 200 hectáreas es esperable encontrar una predominancia de sistemas productivos ganaderos ovino y bovino, con una relación de 51,5 y 55,2 hectáreas por explotación en Punta Arenas y Última Esperanza respectivamente.

A partir de la información anterior se definió una estrategia de intervención en nuestro programa de transferencia de tecnología, concentrando esfuerzos en superar las brechas tecnológicas existentes desde el punto de vista del riego, según el tipo de sistema productivo, su ubicación y concentración.

3.1.2. Sistema productivo hortícola

En el “Estudio Básico Socioeconómico y de Mercado del sector Hortofrutícola de las Provincias de Última Esperanza y Magallanes”, elaborado el 2007 a petición de ODEPA y la SEREMI de Agricultura de la Región, se identificó un número de 306 productores y productoras hortofrutícolas. De éstos, el 61,4% se concentra en la comuna de Punta Arenas, y el 38,35% en

Puerto Natales. De los 306 productores, el 82% logró ser identificado en las direcciones de referencia o se mantenía como productor hortofrutícola. De este porcentaje, el 80,1% declaró encontrarse produciendo con la intención de comercializar y el 19,9% produciendo sólo para autoconsumo. En relación a la composición de género de los productores, son mayormente mujeres quienes se dedican a esta actividad, conformando un 60,6% versus un 39,4% de productores hombres. Si desagregamos el dato por provincias, se observa un 67,2% de mujeres en Última Esperanza y en Magallanes el 57,4%. Con respecto a su edad, es posible hablar de una composición poblacional de carácter envejecido, ya que un 80% se encuentra por sobre los 41 años; un 24,7% está entre los 41 y 50 años, un 24,7% entre los 51 y 60 y un 31,3% sobre los 60 años. Sin embargo, las mujeres son más jóvenes que los varones agricultores. La enseñanza básica incompleta es el nivel educacional más característico de los productores, un 37% de los productores de Última Esperanza y Magallanes reconoce haber recibido capacitación. Respecto a la composición migratoria de los productores, el 35,5% son de la Región de Magallanes y el 63,4% provienen de otras regiones del país. De éstos, 86% son de la Décima Región, principalmente de Chiloé. Un 1,1% es extranjero. Todos llevan más de 15 años en la Región de Magallanes.

Finalmente, en relación al componente indígena, 23% de los productores hortofrutícolas de las Provincias de Última Esperanza y Magallanes pertenecen a un pueblo indígena, principalmente Mapuche Huilliche; 30% en la Provincia de Última Esperanza y 20% en Magallanes. Los sistemas productivos hortícolas y frutícolas, están concentrados en zonas periurbanas de Punta Arenas y Puerto Natales. La AFC hortícola posee una baja superficie predial, bajo nivel tecnológico y débil acceso a los canales de comercialización formales, por lo que no reúne las condiciones para una inclusión competitiva en los rubros regionales de alta exigencia, requiriendo de condiciones que permitan incorporar sistemas productivos tecnificados e intensivos en el uso del suelo y mano de obra calificada. Según ODEPA (2007), una pequeña proporción de la producción regional es transada en canales formales por no contar con los estándares de calidad exigida. En contraposición con ello, existe un incremento de la demanda por productos hortícolas frescos y con seguridad alimentaria, generado por el sector turístico, especialmente de trasatlánticos. Actualmente, en la región se consumen 12 mil toneladas de productos hortofrutícolas al año, de las cuales menos del 20% se produce en la zona y el resto proviene de Argentina y otras regiones del país. Esta cifra debiera aumentar a 22 mil toneladas, si se proyecta el crecimiento en número de habitantes que, producto de los incentivos del Ministerio de Salud en su mayoría, basarán su alimentación en una dieta saludable.

Se han identificado importantes brechas que es necesario cubrir para dar un despegue significativo en la horticultura regional, considerando que esta actividad es, además, complemento fundamental para otras actividades estratégicas de la región, como son el turismo y la minería, que cada día aumentan sus demandas por frutas y hortalizas regionales. Son insuficientes los conocimientos teóricos y prácticos sobre la capacidad productiva de las unidades familiares y de elementos técnicos relacionados con el ciclo productivo, a saber:

producción bajo invernadero, prácticas de fertilización, riego, manejo en post cosecha y generación de productos con valor agregado, manejo de costos de producción y precios para la comercialización, además de un bajo conocimiento de las herramientas de fomento de la Agricultura Familiar Campesina (AFC).

Por otra parte, la actividad de la gran mayoría de los pequeños productores se desarrolla en la informalidad en materia tributaria y existe un fuerte proceso migratorio de los jóvenes a la zona urbana, lo que se traduce en una descapitalización de recursos humanos y pérdida de capacidades para la actividad agrícola (Fundación superación pobreza, 2012).

La superficie plantada con hortalizas se explica, en su mayoría, por la huerta casera (33,0%), la lechuga (19,5%) y la zanahoria (15,5%). Sin embargo, y a pesar de su escasa superficie, se destaca el cultivo de Ruibarbo, que representa el 69,8% de la superficie plantada a nivel país.

Un importante grupo de pequeños productores que poseen sistemas productivos hortícolas se emplaza en el sector periurbano de Punta Arenas y se caracteriza por: bajos volúmenes de producción, baja diversificación e irregularidad de la oferta de productos en el mercado, especialmente por el carácter muy estacional de la producción (seis meses aprox.). Existen, además, problemas de calidad que dificultan la venta, tales como productos de bajo calibre, con daños mecánicos o deshidratados, cuya solución está muy relacionada a innovaciones tecnológicas que deben ser incorporadas en los distintos sistemas productivos. Por otra parte, la existencia de una estructura de oportunidades que tiende a excluir a este sector productivo y la falta de instrumentos de fomento pertinentes a la realidad local para el rubro hortícola y para la tipología de productores existentes, tiene como consecuencia final un escaso despliegue de capacidades personales y grupales de los destinatarios. Así, los agricultores se ven limitados para conformar una actividad sustentable y con capacidad suficiente para satisfacer la demanda local de productos hortícolas y, por esa vía, convertirla en una fuente más estable de ingresos para el hogar (Fundación para la superación de la pobreza, 2012).

3.1.3. Sistema productivo Frutícola.

La existencia de plantaciones frutales representa una escasa superficie en la región, siendo principales la zarzaparrilla, con 4,4 ha y la frutilla, con 2,9 ha. Por otra parte, el 71,2% de la superficie frutal de la región se encuentra en la comuna de Natales, en la provincia de Última Esperanza. El 28,8% restante de la superficie frutal regional se ubica en la provincia de Magallanes, en las comunas de Punta Arenas y Laguna Blanca (Odepa-INE, 2007).

3.1.4. Sistemas hídricos de la Región.

El sistema hidrográfico de la Región se caracteriza por concentrarse al lado oriental o trasandino; 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. 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. La existencia de aguas subterráneas en la región se caracteriza por presencia predominante de napas artesianas. Respecto de los sedimentos en estos acuíferos, 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.

3.2. Cuencas Hidrográficas.

Esta Región posee doce cuencas hidrográficas, de las cuales seis poseen potencialidad agroproductiva y una importante necesidad de riego. Las seis cuencas son: Cuenca Costera Seno Andrew/Río 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.

Figura 2. Principales cuencas hidrográficas en la región.



Fuente: DGA, 2016

3.3. Clima

En la Región de Magallanes, el clima presenta una gran diversidad, influenciado 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 caracteriza por bajas temperaturas, fuertes vientos durante todo el año, una alta evaporación y una gran variación en las precipitaciones, que van disminuyendo desde la zona del archipiélago hasta el sector oriental. La región presenta una muy baja pluviometría y con un déficit hídrico importante en los meses de primavera y verano, por lo que el riego es importante si se desea aumentar la eficiencia productiva de los sistemas de producción hortofrutícolas y ganaderos.

A pesar de la diversidad de climas existentes en la región, aquel que impacta sobre el desarrollo de la agricultura es el del tipo Semiárido frío con lluvias invernales. Éste 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. Éstas 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.

3.4. Antecedentes de suelos

Con el fin de caracterizar la edafología de la región se han realizado una serie de estudios de descripción de los suelos, (distintas fuentes bibliográficas), en función de las zonas donde se desarrollan los sistemas productivos agrícolas existentes. En el tipo de suelo Los Castaños existen 2 variaciones, la primera se encuentra en la provincia de Magallanes y se distribuye ocupando la Región occidental de la Pampa. Posee una permeabilidad lenta y es de moderada fertilidad, con deficiencia en nitrógeno nítrico. Ocupa una zona de clima de estepa frío, es de topografía de lomajes suaves, con una erosión eólica moderada y es apto para el mantenimiento de empastadas. El otro tipo de suelo castaño es el que está presente en la provincia de Última Esperanza. 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. El tercer 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. Este suelo es de origen volcánico; 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 la producción de forraje. Otro tipo de suelo importante son los Suelos de Praderas se encuentran en el continente y en la Isla Tierra del Fuego 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. Otra familia de suelos es la de los Suelos Podzolicos, se encuentra en la Provincia de Magallanes y se distribuye a lo largo de las morrenas laterales en la costa del Estrecho de Magallanes. Estos suelos se encuentran en la zona de Punta Arenas, camino a Laguna Lynch. 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, 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. Una variación es el de los Podzoles de agua subterránea, tanto en la Provincia de Magallanes, como en Última Esperanza. En las cercanías de Puerto Natales 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. La variación de suelos Suelos Pardo Podzólicos 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. 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. El tipo de suelos denominado de Praderas Alpinas se distribuye en el sur de la Península Brunswick y en la Isla Tierra del Fuego. 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, 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.

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 (CNR, 2017).

Tabla 3. Superficie según uso de suelos en la región de Magallanes

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

3.5. Aguas Superficiales

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. De acuerdo al estudio diagnóstico para plan de riego en Magallanes (CNR, 2017) se describen las siguientes cuencas.

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 km², la que se caracteriza 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 Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Región de Magallanes 124 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 Km², la que se caracteriza 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 km², 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 ciudad 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 Brunswick 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 km² y 2.566 km² 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 m³ /seg. El otro cauce que existe en este sector es el Río Zurdo, un curso de agua de régimen continuo 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. 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 km², donde su sistema hídrico es del tipo exorreico y endorreico, dependiendo del sector. Su régimen de esorrentía es principalmente pluvionival. 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 éstas 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 Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Región de Magallanes 127 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 Brecknock.

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 km² e Isla Diego Ramírez con 172 km², 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 de tipo exorreico y su régimen de escorrentía mixto, de 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.

3.6. Aguas Subterráneas

La información generada por CNR (2017) indica que la 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 glaciofluviales 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 y 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 grises 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. 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. El área de la Isla de Tierra del Fuego es de origen fluvio-glacial; tiene 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). 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. 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.

Tabla 4. Derechos de aguas subterráneas concedidos por la DGA 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

3.7. Organizaciones de usuarios del agua

Existen 20 organizaciones productivas en la región, por lo que se infiere la existencia de un capital asociativo en la agricultura y la ganadería, pero los/as regantes desconocen la normativa vigente acerca de la gestión colectiva de los recursos hídricos y sus ventajas (posibilidad de conformar Organizaciones de Usuarios de Aguas).

4. RESULTADOS

4.1 Inicio de actividades en el territorio

4.1.1 Integración del equipo de trabajo y difusión

La estrategia de difusión del programa consideró la vinculación con instituciones públicas y privadas del territorio. En ese contexto, se desarrollaron una serie de actividades como reuniones informativas, reuniones de trabajo y programación y reuniones técnicas.

En primera instancia se generaron espacios para integrar al equipo de trabajo del proyecto y establecer contacto y vinculación con profesionales de la Comisión Nacional de Riego. Una vez avanzados dichos aspectos, el equipo de trabajo se concentró en iniciar un proceso de difusión y divulgación del programa en Magallanes, esencialmente enfocado en presentación del programa a autoridades, instituciones y organizaciones de agricultores de la región. Para ello, el equipo de trabajo se desplegó en terreno, visitando agricultores en Puerto Natales, Punta Arenas y Porvenir, reconociendo el territorio y estableciendo contactos con autoridades locales como Gobernador, Alcalde, SEREMI, Jefes de Servicios del Agro, entre otros. En forma paralela, se inició el proceso de instalación del equipo de trabajo en la ciudad de Punta Arenas, con reuniones de programación de actividades y definición de estrategias de acción para cada una de las actividades del programa. En las visitas a huertos de agricultores se detectaron características prediales, sistemas productivos existentes, brechas tecnológicas y requerimientos de los agricultores. De manera complementaria, se realizó una completa recopilación y revisión de antecedentes de la zona, revisión bibliográfica y estudios, como también planos y mapas. Paralelamente, se inició un proceso de búsqueda de un sitio para establecer la Unidad Demostrativa y se comenzó a trabajar en el diseño de prefactibilidad de la misma, definiéndose finalmente el Instituto de la Patagonia, dependiente de la Universidad de Magallanes, como el lugar adecuado para ejecutar dicha obra. Además, se iniciaron contactos y preparación para la ceremonia de inauguración del programa, preparación de material de difusión, pendones, tríptico, programa, libreto, cotización de servicios, entre otros.

4.1.2 Reconocimiento del territorio por parte del equipo de trabajo y levantamiento de base de datos con contacto de agricultores

Se efectuaron visitas a predios de agricultores en las comunas de Punta Arenas, Puerto Natales y Porvenir como primer encuentro con los beneficiarios del programa, a fin de detectar requerimientos y necesidades, tanto de temáticas de capacitación como necesidades de inversión en tecnologías de riego. También, se inicia levantamiento de base de datos con contacto de agricultores. Estos recorridos se realizaron con el equipo de trabajo en algunos casos, y en otros, acompañados por profesionales de la Comisión Nacional de Riego Regional y nacional. En el caso de Puerto Natales, el equipo técnico se contactó el Sr. Andrés Ayala, Jefe Técnico del Programa Prodesal de Puerto Natales, con quien se intercambiaron ideas,

sugerencias y recomendaciones en el marco de acción de este programa, quien además vinculó al equipo de trabajo con agricultores, los que fueron visitados, permitiendo obtener características de los sistemas productivos existentes. En Punta Arenas se visitaron agricultores de la Unidad Operativa Hortalizas del Programa SAT de INDAP, junto a la coordinadora de este programa, Srta. Karla Navarrete P. y en Porvenir con agricultores del Programa Prodesal Hortícola de Indap, en este caso acompañados por la Jefa Técnico de dicho programa, la profesional Valeria Couve.

4.1.3 Ceremonia de apertura del Programa

Para esta actividad, se inició un primer contacto y proceso de coordinación con la SEREMI de Agricultura de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, doña Etel Latorre, quién participó activamente, en conjunto con el Encargado Regional de la Comisión Nacional de Riego, Sr. Walter Ojeda, en los aspectos de difusión, divulgación del programa y organización de la actividad de inauguración. Paralelamente, se preparó el material de difusión, trípticos, pendones, presentaciones en Power Point y aspectos específicos relacionados con la actividad, como equipo de audio, salón, cóctel, entre otros. La convocatoria se realizó con apoyo del área de comunicaciones de la SEREMI de Agricultura de la Región de Magallanes, concentrándose, en primer lugar, en invitaciones directas vía teléfono, mail y en forma oral, a los directamente beneficiados por el programa, agricultores, especialmente dirigentes de organizaciones, profesionales y técnicos. Se formalizó también vía mail y teléfono la invitación a autoridades, directores de servicio y otros profesionales. Se consideró énfasis especial en el contacto telefónico directo desde Asagrín con los agricultores de la región. Resultado de aquello, es que en la ceremonia contamos con la presencia de agricultores no solo de Punta Arenas, sino que también de comunas alejadas como Puerto Natales, Porvenir e inclusive Puerto Williams. En estos casos, se consideró el pago en los costos de movilización, alimentación y alojamiento.

El evento se realizó el día 12 de diciembre de 2017, en el Salón Auditorio del Edificio del Agro en Punta Arenas, entre las 12:15 y las 13:20, con una asistencia registrada de 83 personas, la mayoría de ellas agricultores, más alrededor de 20 personas no registradas, principalmente del equipo de trabajo de ASAGRIN, representantes de CNR, y representantes de Servicios del AGRO como CONAF, SAG e INDAP. Se invitó a todos los medios de comunicación diarios, televisión y radios, quienes cubrieron el evento.

Fotografía 1. Fotografías de la Ceremonia de Apertura del Programa



4.2 Proyectos presentados a Concursos de la Ley de Riego 18.450

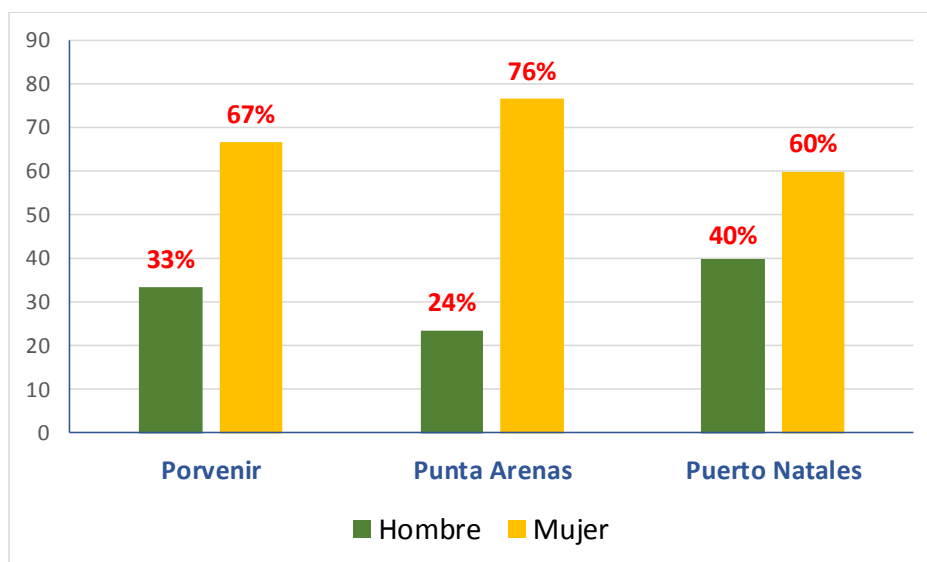
4.2.1. Antecedentes

Los proyectos postulados fueron concebidos en base a soluciones técnicas orientadas a resolver aspectos críticos del riego, optimizando el balance agua-energía, complementado con acumulación de aguas lluvias como reserva y con el fin de regular el recurso en situaciones críticas de escasez, mejorando la eficiencia en el uso de la mano de obra, a través de automatismos, y aumentando la eficiencia de aplicación de fertilizantes mediante sistemas de fertirrigación. Las soluciones técnicas ofrecidas tuvieron un carácter escalable a nivel intrapredial.

En los concursos 206-2018, 201-2019, 202-2019, 11-2019 y 205-2019 de la Ley de Riego N° 18.450, se presentaron los 30 proyectos, 25 de los cuales resultaron seleccionados y 5 se encuentran postulados y en etapa de revisión. Adjunto al presente informe se encuentran los reportes de CNR con los resultados definitivos de cada concurso.

El análisis por género y territorial indica que existe un predominio de mujeres que presentaron proyectos de riego, se observa en la gráfica siguiente valores de 67%, 76% y 60% en los territorios de Porvenir, Punta Arenas y Puerto Natales, respectivamente.

Gráfico 2. Participación (%) en proyectos postulados a la Ley de Riego 18.450 según género y territorio.



En la siguiente Tabla se detallan los proyectos que fueron presentados, así como su codificación y subgrupo donde fueron postulados.

Tabla 5. Antecedentes generales de los proyectos presentados a Concursos de la Ley de Riego 18.450

N°	Nombre	Concurso	Subgrupo	Código	Monto bonificado (UF)
1	Martín Pedro Salamanca Cofré	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-007	352,160
2	Mónica Alejandra Millapel Hernández	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-005	315,580
3	Nirmia Ximena Salamanca Ascencio	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-008	299,840
4	Martín Jonahatan Salamanca Ascencio	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-006	304,680
5	Jorge Alejandro Ascencio Ascencio	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-001	314,330
6	Amandina del Carman Ruiz Ruiz	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-003	309,800
7	Juana Maria Vargas Toro	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-009	278,330
8	Bernardita del Rosario Contreras Muñoz	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-002	256,580
9	Karen Marlenen Vargas Zapata	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-011	235,760
10	Mónica Angélica del Carmen Cárdenas Vidal	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-012	239,640
11	José Anselmo Paillán Mansilla	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-004	266,180
12	Andrea Verónica Lillo Balic	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-010	238,500

N°	Nombre	Concurso	Subgrupo	Código	Monto bonificado (UF)
13	Sebastián Vargas	Programa Especial Pequeña Agricultura VI	Grupo E	206-2018-12-013	358,03
14	Álvaro José Vargas Paillán	Programa Especial Pequeña Agricultura	Grupo D	201-2019-12-005	335,650
15	Adelaida del Carmen Vargas Paillán	Programa Especial Pequeña Agricultura	Grupo D	201-2019-12-006	321,440
16	Marcelo Rafael Vargas Paillan	Programa Especial Pequeña Agricultura	Grupo D	201-2019-12-004	280,400
17	Cristian Ismal Vargas Paillan	Programa Especial Pequeña Agricultura	Grupo D	201-2019-12-002	281,530
18	Orita de Lourdes Teca Lepio	Programa Especial Pequeña Agricultura	Grupo D	201-2019-12-003	272,840
19	Rodolfo Adrián Barrientos Cayupel	Programa Especial Pequeña Agricultura	Grupo D	201-2019-12-001	186,880
20	Margot del Carmen Ruiz Ilnao	Programa Especial Pequeña Agricultura	Grupo C	202-2019-12-002	319,500
21	Moisés Nicolás Vivar Ramírez	Programa Especial Pequeña Agricultura	Grupo C	202-2019-12-003	359,090
22	Juana de Lourdes Ruiz Cárcamo	Programa Especial Pequeña Agricultura	Grupo C	202-2019-12-001	359,220
23	Erna Elizabeth Villarroel De Mayo	Concurso de obras civiles y tecnificación para las regiones de Arica y Parinacota (Plan Parinacota), Tarapacá, Antofagasta, Aysén y Magallanes	Grupo E	11-2019-12-002	344,150
24	Bernardita de Lourdes Pérez Pérez	Concurso de obras civiles y tecnificación para las regiones de Arica y Parinacota (Plan Parinacota), Tarapacá, Antofagasta, Aysén y Magallanes	Grupo E	11-2019-12-003	350,770

N°	Nombre	Concurso	Subgrupo	Código	Monto bonificado (UF)
25	Ana de Lourdes Villegas Villegas	Concurso de obras civiles y tecnificación para las regiones de Arica y Parinacota (Plan Parinacota), Tarapacá, Antofagasta, Aysén y Magallanes	Grupo E	11-2019-12-001	255,560

Fuente: elaboración propia, 2019

4.2.2. Resultados y seguimiento

Durante el desarrollo del proyecto, vale decir, entre noviembre del año 2017 y octubre del año 2019, el equipo técnico del programa se concentró en la realización de visitas a predios de agricultores de modo de ir detectando potenciales ideas de proyecto asociadas a soluciones técnicas que integraran tecnologías de riego a nivel intrapredial. Seleccionados aquellos que presentaron soluciones atractivas desde el punto de vista de la inversión y eficientes desde el punto de vista de la operación, se procedió a realizar los estudios topográficos, planos, estudios de diseño y formulación, completando la Carpeta Técnica y, en forma paralela, realizando las gestiones necesarias para completar la Carpeta Administrativa de cada proyecto. Resultado de dicho proceso fue la generación de un Banco de 30 proyectos. El paso siguiente consistió en contrastar cada proyecto y sus características con el calendario de concursos de la Comisión Nacional de Riego, lo que permitió definir a qué concurso se presentaría cada proyecto en función de su mayor ventaja competitiva. Una vez presentados, el equipo técnico se dedicó a responder observaciones formuladas en cada uno de ellos, las que se concentraron principalmente en el ámbito legal y administrativo.

Durante el período de ejecución del Programa, fueron publicados los listados definitivos de los Concursos, resultando seleccionados 25 proyectos. En la siguiente Tabla se señala el estado de los 25 proyectos presentados a los distintos concursos de la Ley.

4.2.3. Antecedentes de los proyectos seleccionados

Tabla 6. Antecedentes de los proyectos seleccionados en los Concursos 206-2018, 201-2019, 202-2019 y 11-2019

N°	Proyecto	Monto Bonificado (UF)	Aporte (%)	Superficie beneficiada (há)	Concurso	Caudal (L/s)
1	Martín Pedro Salamanca Cofré	352,16	10	0,170	206-2018	0,750
2	Mónica Alejandra Millapel Hernández	315,58	10	0,140	206-2018	0,780
3	Nirmia Ximena Salamanca Ascencio	299,84	10	0,120	206-2018	0,640
4	Martín Jonathan Salamanca Ascencio	304,68	10	0,120	206-2018	0,640
5	Jorge Alejandro Ascencio Ascencio	314,33	10	0,120	206-2018	0,440
6	Amandina del Carmen Ruiz Ruiz	309,8	10	0,160	206-2018	0,860
7	Juana Maria Vargas Toro	278,33	10	0,100	206-2018	0,830
8	Bernardita del Rosario Contreras Muñoz	256,58	10	0,060	206-2018	0,780
9	Karen Marlenen Vargas Zapata	235,76	10	0,030	206-2018	0,390
10	Mónica Angélica del Carmen Cárdenas Vidal	239,64	10	0,030	206-2018	0,670
11	José Anselmo Paillán Mansilla	266,18	10	0,040	206-2018	0,440
12	Andrea Verónica Lillo Balic	238,5	10	0,030	206-2018	0,840
13	Sebastian Felipe Vargas Uyeovich	358,03	10	0,350	206-2018	14,400
14	Álvaro José Vargas Paillán	335,65	10	0,230	201-2019	1,030
15	Adelaida del Carmen Vargas Paillán	321,44	10	0,160	201-2019	0,780
16	Marcelo Rafael Vargas Paillan	280,4	10	0,120	201-2019	0,750
17	Cristian Ismal Vargas Paillán	281,53	10	0,100	201-2019	0,720
18	Orita de Lourdes Teca Lepio	272,84	10	0,050	201-2019	0,720
19	Rodolfo Adrián Barrientos Cayupel	186,88	10	0,010	201-2019	0,520

N°	Proyecto	Monto Bonificado (UF)	Aporte (%)	Superficie beneficiada (há)	Concurso	Caudal
						(L/s)
20	Margot del Carmen Ruiz Ilnao	319,5	10	0,080	202-2019	0,920
21	Moisés Nicolás Vivar Ramírez	359,09	10	0,040	202-2019	0,810
22	Juana de Lourdes Ruiz Cárcamo	359,22	10	0,040	202-2019	0,750
23	Erna Elizabeth Villarroel De Mayo	344,15	10	0,030	.11-2019	0,680
24	Bernardita de Lourdes Pérez Pérez	350,77	10	0,030	.11-2019	0,720
25	Ana de Lourdes Villegas Villegas	255,56	10	0,020	.11-2019	0,650
Total		7.436,44	-	2,380	186	-

Fuente: elaboración propia, 2019

4.2.4. Últimos proyectos postulados

Dada la necesidad de que los proyectos cumplieren a cabalidad con los requisitos legales y administrativos de las bases de los concursos, un pequeño grupo del banco de proyectos confirmado por 5 proyectos, quedó relegado al concurso 205-2019, cuyo plazo de postulación finaliza el 7 de noviembre de 2019. Si bien esta fecha queda fuera del cierre del programa, el equipo ejecutor formuló y presentó estos 5 proyectos con el compromiso de incorporar cualquier tipo de observación generada en el proceso de revisión, hasta lograr la selección y admisibilidad de los mismos. En la siguiente Tabla se indican los 5 proyectos que se encuentran en esta condición, presentados todos ellos al concurso 205-2019.

Tabla 7. Antecedentes de proyectos que serán postulados y repostulados en el Concurso 205-2019

N°	Nombre agricultor	Nombre del Proyecto	Monto Bonificado (UF)	Aporte (%)	Superficie beneficiada (há)	Caudal
						(L/s)
26	Mascemina Cheuquepil Cheuquepil	Instalación Sistema de Riego Por Goteo Con Aguas Lluvias	398,08	10	0,03	0,356
27	Ermita Paillán Paillán	Instalación Sistema de Riego Por Goteo Con Aguas Lluvias	399,88	10	0,02	0,49
28	Sandra Lourdes Gallegos Svilarovic	Instalación Sistema de Riego Por Goteo Con Aguas Lluvias	397,13	10	0,036	0,356
29	Lucerina Garay Gallardo	Instalación Sistema de Riego Por Goteo Con Aguas Lluvias	398,91	10	0,033	0,616
30	José Palacios Aguilera	Instalación Sistema de Riego Por Goteo Con Aguas Lluvias	398,66	10	0,0336	0,356

Fuente: elaboración propia, 2019

En el “Anexo Proyectos de Riego” se encuentra el documento emitido por la Unidad de Fomento de la CNR que da cuenta del resultado de los Concurso 206-2018, 201-2019, 202-2019 y 11-2019 de la Ley de Riego 18.450.

4.2.5. Ceremonia de entrega de bonificaciones

Con fecha 15 de octubre se llevó a cabo la ceremonia de cierre del programa, donde se hizo entrega de algunas bonificaciones referidas especialmente a los proyectos admitidos del concurso 201-2019. Dicha actividad contó con la presencia de la jefa de la División de Estudios, Desarrollo y Políticas de la Comisión Nacional de Riego, Sra. Mónica Rodríguez, el Coordinador Regional de la Comisión Nacional de Riego para la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Sr.

Walter Ojeda y el Supervisor del Programa y Profesional de la División Estudios, Desarrollo y Políticas de la Comisión Nacional de Riego, Sr. André Moreau.

Esta ceremonia tuvo un momento de conversatorio donde los usuarios conocieron las líneas del trabajo de la Comisión Nacional de Riego en la Región de Magallanes y pudieron manifestar sus inquietudes y necesidades en torno al mejoramiento de la infraestructura de riego intrapredial.

Fotografía 2. Entrega de bonos de proyectos seleccionados en la Región de Magallanes



Fuente: CNR, 2019

4.2.6. Continuidad.

a) Seguimiento para la ejecución de obras

El Programa ha orientado e informado a los beneficiarios el camino a seguir con el objeto de materializar los proyectos mediante una correcta ejecución de la obra.

b) En el caso de beneficiarios del proyecto de la comunidad de aguas subterráneas de Leñadura Alta:

- El equipo de trabajo se reunió con el grupo de beneficiarios de la Comunidad, donde se les dio a conocer los alcances del instrumento “Fondo Rotatorio” que administra INDAP, al que podrían acceder para prefinanciar la construcción de la obra.
- Se indicó contactos de empresas contratistas.
- Se formuló el proyecto de diseño de distribución de red de tuberías, el que fue presentado a fondos concursables del convenio INDAP-Gore Regional.

4.3 Cursos de capacitación

En el presente capítulo se da cuenta de la realización de cursos de capacitación destinados a agricultores y profesionales en aspectos técnicos y de derechos de aprovechamiento de aguas, temas muy sensibles en el territorio, y que claramente, en virtud de los resultados observados, era una necesidad manifiesta de los participantes. En la tabla siguiente se indican los cursos realizados, según tema y tipo de beneficiario.

Tabla 8. Cursos de capacitación según nombre y tipo de beneficiario.

Nombre Curso	Tipo de beneficiario
Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado.	Agricultores
Operación y evaluación de sistemas de riego tecnificado	Profesionales
Diseño y presentación de proyectos de la Ley de Riego, 18.450	Profesionales
Aspectos legales sobre Organizaciones de Usuarios de Aguas y derechos de aprovechamiento.	Agricultores / Profesionales

4.3.1. Curso Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado para agricultores.

4.3.1.1. Introducción

Durante este periodo, se llevó a cabo una ronda de capacitaciones, referida a: **“Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado”**. Dicha actividad se efectuó en 3 Zonas del área en estudio, reconocidas como: Zona 1 Puerto Natales; Zona 2 Punta Arenas y Zona 3 Porvenir. Cada jornada tuvo una duración de 16 horas cronológicas, con intermedio incluido. El Curso Taller fue impartido por el Ing. Agrónomo Oscar Reckmann, profesional de amplia experiencia en manejo de sistemas de riego tecnificado.

4.3.1.2. Participantes.

En la Tabla siguiente se presenta la fecha de realización del curso y número de participantes, según grupo etario por Zona.

Tabla 9. Número de participantes por Curso Taller

Zona	Fecha	N° Mujeres	N° Hombres	N° total participantes
1 Puerto Natales	03/09/2018 al 06/09/2018	19	10	29
2 Punta Arenas	07/05/2019 al 14/05/2019	12	18	30
3 Porvenir	30/07/2019 al 31/07/2019	15	8	23
TOTAL		46	36	82

Fuente: elaboración propia, 2019

Al revisar la asistencia en los tres cursos, se puede constatar que participaron **82 personas** en éste, observándose un número mayor de participantes mujeres.

4.3.1.3. Caracterización de los participantes.

Según grupos etarios y escolaridad de los mismos:

- a) Grupos etarios.

Tabla 10. Edad de los participantes

Ítem/rango etario	18 a 39 años	40 a 59 años	60 años o más
Total	15	51	16
Porcentaje	18	62	20

Fuente: elaboración propia, 2019

Conforme la información recabada en el instrumento de evaluación, se observa una alta participación de usuarios sobre los 40 años y casi 20% del total mayores a 60 años.

b) Escolaridad

Tabla 11. Escolaridad de los participantes

Ítem/Nivel escolaridad	E. Básica Incompleta	E. Básica Completa	E. Media Incompleta	E. Media Completa	E. Técnica o Superior Completa
Total	3	53	9	13	4
Porcentaje	3%	65%	11%	16%	4%

Fuente: elaboración propia, 2019

En relación a la escolaridad de los participantes, se puede señalar que el 68% posee enseñanza básica completa e incompleta. En función a esta realidad, en cada jornada de capacitación se dio énfasis en el uso de metodologías participativas, prácticas y centradas en el diálogo. En concreto, se dio valor a los contenidos, asociándolos con ejemplos de situaciones cercanas y cotidianas que ellos pudieran reconocer con mayor facilidad.

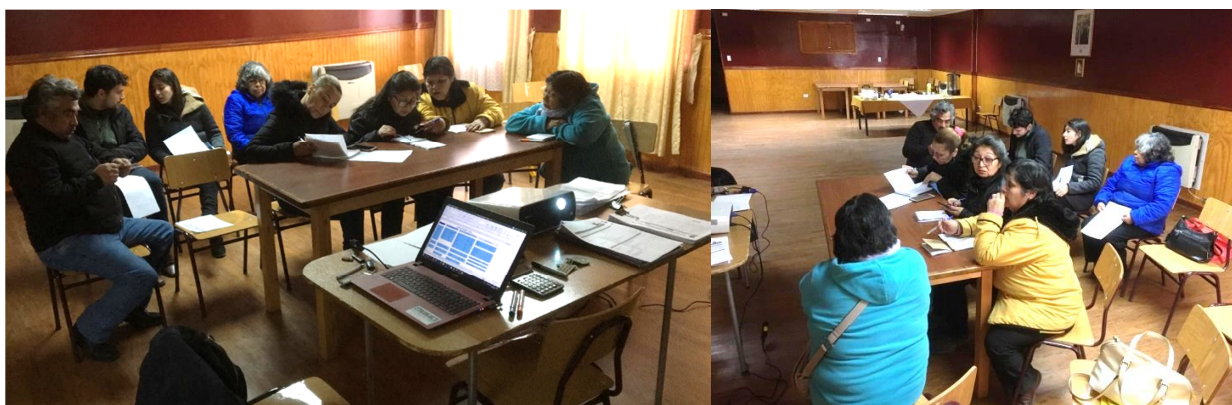
4.3.1.4. Objetivos y metodología del Curso taller dirigido a agricultores.

Los objetivos del curso de capacitación fue difundir aspectos relevantes de distintos sistemas de riego, apropiados para la realidad del territorio, en tres Zonas dirigidos a usuarios de la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Respecto a la metodología propuesta, el Curso Taller comenzó exponiendo aspectos generales del manejo del riego y su operatividad, temas que fueron abordados a través de una presentación en MS *Power Point*, además con uso de pizarrón. La dinámica de la actividad se concentró en el relato de contenidos de parte del profesor con un uso intensivo del pizarrón, donde se recreaban imágenes de situaciones de operación y manejo de riego tecnificado. Al mismo tiempo, los agricultores, con lápiz y hoja en blanco, realizaban su propio esquema. Una vez entregado el contenido teórico, no más allá de 30 minutos de exposición, se separaba el

curso en grupos de 3 o 4 agricultores. A los alumnos se les planteaba una situación real, donde debían analizar, discutir, resolver y proponer una solución. Durante dicho proceso, el profesor recorre los grupos y analiza con cada uno de ellos la problemática propuesta y la solución planteada por cada uno de ellos. Concluida dicha fase de la dinámica, se abre la discusión a todo el curso, donde cada grupo plantea su solución, se analiza, discute y concluye en conjunto. Esta dinámica favoreció la interacción entre agricultores dentro del grupo, la interacción entre grupos, la interacción del profesor con cada grupo y la interacción del profesor con todo el curso. Durante el desarrollo del curso se realizó una actividad práctica en que se visitó la Unidad Demostrativa, donde los participantes pudieron conocer e identificar elementos de riego presurizado, fertirrigación y aspectos básicos de mantención de equipos de riego. A continuación, se presentan imágenes del Curso Taller realizado en las tres Zonas.

Fotografía 3. 4.3.1. Curso Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado para agricultores Zona 1 Puerto Natales



Fotografía 4. Curso Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado para agricultores Zona 2 Punta Arenas



Fotografía 5. Curso Operación y mantenimiento de sistemas de riego tecnificado para agricultores Zona 3 Porvenir



4.3.1.5. Evaluación del Curso Taller

Al finalizar los cursos, se solicitó a los alumnos responder una *Encuesta de Autoaplicación* con el propósito de medir satisfacción de la actividad realizada. Fueron respondidos 50 cuestionarios sumando las 3 Zonas, donde el valor 5 corresponde al nivel máximo de satisfacción y el nivel a máximo de desacuerdo con la afirmación. A continuación, se analizan resultados.

Tabla 12. Resultados de la Escala de Evaluación Continua del Cuestionario de Auto aplicación en Curso Taller “Operación y mantenimiento de sistemas de riego tecnificado”

Afirmación	Rango de Valores				
	1	2	3	4	5
a) Satisfacción sede capacitación	1		1	17	31
b) Volver a sede para otra capacitación	1		5	10	29
c) Opinión cantidad de horas capacitación	1	2	21	23	3
d) Opinión horarios realización capacitación	1	1	2	12	34
e) Satisfacción relator		2	2	7	39
f) Opinión tema expuesto relator			4	9	37
g) Sensación de aprendizaje en capacitación			1	9	30
h) Opinión Coffee Break	1		28	14	7

Fuente: elaboración propia, 2019

En el “Anexo Capacitaciones” se encuentran verificadores de las jornadas de capacitación realizadas: listas de asistencia, fotografías, cuestionarios de auto aplicación, certificados de participación y otros respaldos.

4.3.2. Curso Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado dirigido a profesionales.

4.3.2.1. Introducción

El curso “**Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado**”, dirigido a profesionales, al igual que el curso dirigido a agricultores, se efectuó también en las mismas 3 Zonas del área en estudio, reconocidas como: Zona 1 Puerto Natales; Zona 2 Punta Arenas y Zona 3 Porvenir. Cada jornada tuvo una duración de 16 horas cronológicas, con intermedio incluido. El Curso Taller fue impartido por el Ing. Agrónomo Oscar Reckmann con apoyo del Ing. Agrónomo Manuel Ulloa, profesional de amplia experiencia en ejecución de proyectos de riego en la región.

4.3.2.2. Participantes

En la tabla siguiente se presenta el número de participantes al Curso Taller, según Zona, fecha y grupo etario.

Tabla 13. Número de participantes por Curso Taller

Zona	Fecha	N° Mujeres	N° Hombres	N° total participantes
1 Puerto Natales	06/06/2018 06/06/2018	5	8	13
2 Punta Arenas	04/06/2018 05/06/2018	16	14	30
3 Porvenir	02/10/2019 03/10/2019	1	4	5
TOTAL		22	26	48

Fuente: elaboración propia, 2019

Al analizar lo observado en la tabla en los tres cursos Curso Taller, se puede constatar que participaron **48 personas** en este proceso de transferencia de capacidades, observándose un número mayor de participantes en Punta Arenas y con una leve superioridad de participantes hombres a nivel regional.

4.3.2.3. Caracterización de los participantes

Según grupos etarios y escolaridad de los mismos:

a) Grupos etarios

Tabla 14. Edad de los participantes

Ítem / rango etario	18 a 38 años	39 a 59 años	60 años o más
Total	30	15	3
Porcentaje	63%	31%	6%

Fuente: elaboración propia, 2019

Los resultados de la variable “Edad” muestran que los profesionales que han participado en la capacitación son relativamente jóvenes. Se puede observar que el 64% son menores de 39 años o tienen un rango etario situado entre 18 y 39 años

b) Escolaridad

Tabla 15. Escolaridad de los participantes

Ítem/Nivel escolaridad	E. Básica Incompleta	E. Básica Completa	E. Media Incompleta	E. Media Completa	E. Técnica o Superior Completa
Total	0	0	0	3	45
Porcentaje	0%	0%	0%	6%	94%

Fuente: elaboración propia, 2019

En relación a la escolaridad de los participantes, se puede señalar que el 94% posee enseñanza superior, sea esta técnica o universitaria. En función a esta realidad, en cada jornada de capacitación se dio énfasis en el uso de metodologías participativas, prácticas y centradas en el diálogo. En concreto, se dio valor a los contenidos, asociándolos con ejemplos de situaciones cercanas y cotidianas que ellos pudieran reconocer con mayor facilidad.

4.3.2.4. Objetivos y metodología del Curso Taller para profesionales.

El objetivo del curso de capacitación fue formar a profesionales de la región en aspectos de operación de sistemas de riego tecnificado, su mantención y evaluación, impartándose en tres Zonas de la Región de Magallanes.

En relación a la metodología propuesta, el Curso Taller se inicia con exposiciones generales del manejo del riego y su operatividad, para luego pasar a conceptos y fundamentos específicos, temas que fueron abordados a través de una presentación en *MS Power Point* con uso de pizarrón. La dinámica de la actividad se concentró en el relato de contenidos de parte de los profesores, con un uso intensivo del pizarrón, donde se analizó en esquemas e imágenes fundamentos de hidráulica en redes de tuberías, conceptos de básicos de diseño agronómico aplicados a sistemas productivos locales. Una vez entregado el contenido teórico, no más allá de 30 minutos de exposición, se separó el curso en grupos de 3 o 4 profesionales, donde se les planteó una situación real a resolver en un sistema de riego tecnificado, los grupos debían analizar, discutir, resolver y proponer una solución. Durante dicho proceso, el profesor recorre los grupos y analiza con cada uno de ellos la problemática propuesta y la solución planteada. Concluida dicha fase de la dinámica, se abre la discusión a todo el curso, donde cada grupo plantea su solución, se analiza, discute y concluye en conjunto. Esta dinámica permite una fuerte interacción entre alumnos dentro del grupo, la interacción entre grupos, la interacción del profesor con cada grupo y la interacción del profesor con todo el curso. Durante el desarrollo del curso, se realizó una actividad práctica en que se visitó la Unidad Demostrativa en el caso de los que participaron de la capacitación en Punta Arenas, donde pudieron conocer e identificar elementos de riego presurizado, fertirrigación y aspectos de evaluación de equipos de riego. A continuación, se presentan imágenes del Curso Taller realizado en las tres zonas.

Fotografía 6. Curso Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado dirigido a profesionales Zona 1 Puerto Natales



Fotografía 7. Curso Operación y mantenimiento de sistemas de riego tecnificado dirigido a profesionales Zona 2 Punta Arenas



4.3.2.5. Evaluación del Curso Taller

Al finalizar los Curso se solicitó a los participantes responder una *Encuesta de Autoaplicación* con el propósito de medir satisfacción de la actividad realizada. Fueron respondidos 28 cuestionarios considerando las 3 Zonas. A continuación, se analizan resultados.

Tabla 16. Resultados de la Escala de Evaluación Continua del Cuestionario de Auto aplicación en Curso Taller “Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado”

Afirmación	Rango de Valores				
	1	2	3	4	5
a) Satisfacción sede capacitación	0	0	1	7	20
b) Volver a sede para otra capacitación	0	0	7	2	19
c) Opinión cantidad de horas capacitación	0	2	18	5	3
d) Opinión horarios realización capacitación	0	0	4	6	20
e) Satisfacción relator	0	0	0	3	25
f) Opinión tema expuesto relator	0	0	3	5	21
g) Sensación de aprendizaje en capacitación	0	0	2	2	24
h) Opinión Coffee Break	2	2	3	2	16

Fuente: elaboración propia, 2019

La encuesta de satisfacción fue respondida por 28 participantes. En el “Anexo. Capacitaciones” se encuentran verificadores de las jornadas de capacitación realizadas: listas de asistencia, fotografías, cuestionarios de autoaplicación. Respecto a profesionales que participaron en estas jornadas, en el “Anexo 3. Capacitaciones” se encuentra la planilla “Asistencia a Actividades”.

4.3.3. Curso diseño y presentación de proyectos de la ley de Riego 18.450 dirigido a profesionales.

4.3.3.1. Introducción

Durante este periodo, se llevó a cabo el curso: “**Diseño y presentación de proyectos de la Ley 18.450 de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje**”, dirigido a profesionales, el cual se efectuó en las 3 Zonas del área en estudio, reconocidas como: Zona 1 Puerto Natales; Zona 2 Punta Arenas y Zona 3 Porvenir. Cada jornada tuvo una duración de 16 horas cronológicas. El Curso Taller fue impartido por el Ing. Agrónomo Oscar Reckmann con apoyo del Ing. Agrónomo Manuel Ulloa, profesional de amplia experiencia en ejecución de proyectos de riego en la región.

4.3.3.2. Participantes

En la tabla siguiente se presenta el número de participantes al Curso Taller, según Zona, Fecha y grupo etario.

Tabla 17. Número de participantes por Curso Taller

Zona	Fecha	N° Mujeres	N° Hombres	N° total participantes
1 Puerto Natales	07/08/2018 y 08/08/2018	4	4	8
2 Punta Arenas	09/08/2019 y 10/08/2019	13	13	26
3 Porvenir	13/08/2019 y 14/08/2019	1	4	5
TOTAL		18	21	39

Fuente: elaboración propia, 2019

Al analizar lo observado en la tabla en los tres cursos Curso Taller, se puede constatar que participaron **39 personas** en este proceso de transferencia de capacidades, observándose un número mayor de participantes en la ciudad de Punta Arenas, con un total de 26 personas.

4.3.3.3. Caracterización de los participantes

La caracterización de los alumnos se hizo a partir de la aplicación de una breve encuesta llenada por los mismos al inicio del curso. Para las tres zonas, solo 29 alumnos respondieron a esta encuesta. Según grupos etarios y escolaridad de los mismos:

c) Grupos etarios

Tabla 18. Edad de los participantes

Ítem/rango etario	18 a 38 años	39 a 59 años	60 años o más
Total	18	7	4
Porcentaje	62%	24%	19%

Fuente: elaboración propia, 2019

Conforme la información recabada en el instrumento de evaluación, se observa una alta participación de profesionales entre los 18 y 38 años.

d) Escolaridad

Tabla 19. Escolaridad de los participantes

Ítem/Nivel escolaridad	E. Básica Incompleta	E. Básica Completa	E. Media Incompleta	E. Media Completa	E. Técnica o Superior Completa
Total	0	0	0	3	25
Porcentaje	0%	0%	0%	12%	88%

Fuente: elaboración propia, 2019

En relación al nivel educacional de los participantes, se puede señalar que el 88% de los alumnos posee enseñanza técnica o profesional completa. En función de esta realidad, en cada jornada de capacitación se dio énfasis en el uso de metodologías participativas, prácticas y centradas en el diálogo. En concreto, se dio valor a los contenidos asociándolos con ejemplos de situaciones cercanas y cotidianas que ellos pudieran reconocer con mayor facilidad.

4.3.3.4. Objetivos y metodología del Curso Taller de Diseño para profesionales.

Los objetivos del curso de capacitación fue formar a profesionales en aspectos de diseño de sistemas de riego tecnificado y protocolos y formatos para formular el proyecto y presentarlo a concursos de la Ley 18.450, esto impartido en las tres Zonas de intervención de la Región de Magallanes.

En relación a la metodología propuesta, el Curso Taller se inicia con exposiciones generales de hidráulica y agronomía, para luego pasar a conceptos y fundamentos específicos del diseño hidráulico en redes de riego y del diseño agronómico en sistemas de riego tecnificado, temas que fueron abordados a través de una presentación en *Power Point* con uso de pizarrón. La dinámica de la actividad se concentró en el relato de contenidos de parte de los profesores, con un uso intensivo del pizarrón, donde se analizó en esquemas e imágenes fundamentos de hidráulica en redes de tuberías, conceptos básicos de diseño agronómico aplicados a sistemas productivos locales. Una vez entregado el contenido teórico, no más allá de 30 minutos de exposición, se separó el curso en grupos de 3 o 4 profesionales, donde se les planteó una situación real para proponer un diseño en un sistema de riego tecnificado; los grupos debían analizar, discutir, resolver y proponer una solución de diseño. Durante dicho proceso, el profesor recorre los grupos y analiza con cada uno de ellos la problemática propuesta y la solución planteada. Concluida dicha fase de la dinámica, se abre la discusión a todo el curso, donde cada grupo plantea su solución; se analiza, discute y concluye en conjunto. Esta dinámica permite una fuerte interacción entre alumnos dentro del grupo, la interacción entre grupos, la interacción del profesor con cada grupo y la interacción del profesor con todo el curso. Durante el desarrollo del curso, se realizó una actividad práctica que consistió en una visita a la Unidad Demostrativa en el caso de los alumnos que participaron de la capacitación en la ciudad de Punta Arenas, donde pudieron ver en terreno la aplicación práctica en aspectos de

diseño hidráulico y diseño agronómico, diseño de sistemas de fertirrigación y de sistemas de filtración. A continuación, se presentan imágenes del Curso Taller realizado en las tres Zonas.

Fotografía 8. Curso diseño y presentación de proyectos de la ley de Riego 18.450 dirigido a profesionales Zona 1 Puerto Natales



Fotografía 9. Curso diseño y presentación de proyectos de la ley de Riego 18.450 dirigido a profesionales Zona 2 Punta Arenas



Fotografía 10. Curso diseño y presentación de proyectos de la ley de Riego 18.450 dirigido a profesionales Curso en Zona 3 Porvenir



4.3.3.5. Evaluación del Curso Taller

Al finalizar los Cursos, se solicitó a los alumnos responder una *Encuesta de Autoaplicación* con el propósito de medir satisfacción de la actividad realizada. Fueron respondidos 29 cuestionarios sumando las 3 Zonas intervenidas. A continuación, se analizan resultados.

Tabla 20. Resultados de la Escala de Evaluación Continua del Cuestionario de Autoaplicación en Curso Taller “Operación y mantención de sistemas de riego tecnificado”

Afirmación	Rango de Valores				
	1	2	3	4	5
a) Satisfacción sede capacitación	0	1	5	14	7
b) Volver a sede para otra capacitación	0	3	15	9	2
c) Opinión cantidad de horas capacitación	0	6	12	4	4
d) Opinión horarios realización capacitación	0	0	0	1	28
e) Satisfacción relator	0	0	0	4	25
f) Opinión tema expuesto relator	0	0	0	5	24
g) Sensación de aprendizaje en capacitación	0	0	1	3	25
h) Opinión Coffee Break	0	4	14	5	2

Fuente: elaboración propia, 2019

En el “Anexo Capacitaciones” se encuentran los verificadores de las jornadas de capacitación realizadas: listas de asistencia, fotografías, certificados de participación, cuestionarios de autoaplicación, otros.

4.3.4. Curso Taller Aspectos legales sobre Organizaciones de Usuarios de Aguas y derechos de aprovechamiento.

4.3.4.1. Antecedentes

La temática de la actividad tuvo como objetivo principal fortalecer conocimientos y habilidades en los agricultores en conceptos de Organizaciones de Usuarios de Aguas y derechos de aprovechamiento. El entregar información y conceptos sobre aspectos legales y de administración de derechos de aguas permite orientar a los agricultores para dar los primeros pasos para mejorar la situación actual de las organizaciones locales.

4.3.4.2. Lugar y fecha de realización de la actividad

En la tabla siguiente se indica lugar y fecha en que se realizó el curso en cada una de las Zonas.

Tabla 21. Número de participantes

Zona	Fecha	N° de participantes Mujeres	N° de participantes Hombres	N° total de participantes	Lugar
1. Puerto Natales	18/03/2019 al 27/03/2019	10	10	20	Junta de Vecinos Puerto Natales
2 Punta Arenas	03/06/2019 al 12/06/2019	28	21	49	Edificio Servicios del agro
3 Porvenir	24/06/2019 al 27/06/2019	9	8	17	Biblioteca de Porvenir
TOTAL		47	39	86	

Fuente: elaboración propia, 2019

En total, de este curso participaron **86 personas**, de las cuales 47 fueron mujeres y 39 fueron hombres. Este curso contó con la participación 55 agricultores(as) y 31 profesionales/funcionarios/consultores.

4.3.4.3. Caracterización de los participantes

La caracterización de los alumnos se hizo a partir de la aplicación de una breve encuesta llenada por los mismos al inicio del curso. Para las tres zonas, solo 65 alumnos respondieron a esta encuesta. Se observó lo siguiente en cuanto a grupos etarios y escolaridad de los mismos:

a) Grupos etarios

Tabla 22. Edad de los participantes

Ítem/rango etario	18 a 38 años	39 a 59 años	60 años o más
Total	24	26	15
Porcentaje	37%	40%	23%

Fuente: elaboración propia, 2019

Las edades de los participantes fueron bastante heterogéneas, aunque el rango de 39 a 59 años fue el que más alumnos concentró.

b) Escolaridad

Tabla 23. Escolaridad de los participantes

Ítem/Nivel escolaridad	E. Básica Incompleta	E. Básica Completa	E. Media Incompleta	E. Media Completa	E. Técnica o Superior Completa
Total	5	7	4	25	24
Porcentaje	8%	9%	7%	39%	37%

Fuente: elaboración propia, 2019

En relación a la escolaridad de los participantes, hubo una clara diferencia de número entre aquellos con educación media completa y técnica o profesional completa versus aquellos con educación media y básica incompleta. No obstante, al privilegiar la realización de actividades prácticas por sobre teóricas, se facilitó la comprensión por parte de todos los participantes.

Fotografía 11. Curso Taller Aspectos legales sobre Organizaciones de Usuarios de Aguas y derechos de aprovechamiento Zona 1 Puerto Natales



Fotografía 12. Curso realizado en Punta Arenas Curso Taller Aspectos legales sobre Organizaciones de Usuarios de Aguas y derechos de aprovechamiento Zona 2 Punta Arenas





Fotografía 13. Curso Taller Aspectos legales sobre Organizaciones de Usuarios de Aguas y derechos de aprovechamiento Zona 3 Porvenir



Fuente: elaboración propia, 2019

4.3.4.4. Evaluación del Curso Taller

Al finalizar el Curso Taller se solicitó a los usuarios responder un *Cuestionario de Autoaplicación* con el propósito de medir satisfacción de la actividad realizada. Fueron respondidos en total 65 encuestas de satisfacción, sobre un total de 86 alumnos participantes. A continuación, se analizan resultados.

Tabla 24. Resultados de la Escala de Evaluación Continua del Cuestionario de Autoaplicación en el Curso Taller

Afirmación	Rango de Valores				
	1	2	3	4	5
a) Satisfacción sede capacitación	0	0	8	42	15
b) Volver a sede para otra capacitación	0	0	15	19	13
c) Opinión cantidad de horas capacitación	0	0	37	23	6
d) Opinión horarios realización capacitación	0	3	9	27	22
e) Satisfacción relator	0	0	5	17	43
f) Opinión tema expuesto relator	0	0	4	22	42
g) Sensación de aprendizaje en capacitación	0	0	4	22	39
h) Opinión Coffee Break	7	8	22	24	4

Fuente: elaboración propia, 2019.

En relación a la entrega de contenidos, ésta fue desarrollada de forma clara y concreta, con un lenguaje adecuado por parte de las relatoras, por lo que en el trabajo grupal los asistentes lograron desarrollar las actividades asociadas al concepto de organizaciones de manera eficiente. Los participantes se mostraron flexibles ante la metodología planteada, donde trabajaron en forma colaborativa.

En el “Anexo Capacitaciones” se encuentran verificadores del Curso Taller realizado: lista de asistencia, fotografías, cuestionarios de autoaplicación, certificados y otros respaldos.

4.3.5. Análisis global de las actividades de capacitación

Un aspecto relevante en el proceso de capacitación fue el considerar como premisa que se iba a educar a gente adulta en un territorio con características y condiciones propias. En nuestra propuesta se promovió que la comunicación que se estableciera con los productores (as) fuera de doble vía, muy interactiva, en un horario y tiempo adaptable a su disponibilidad. La transmisión del conocimiento fue siempre horizontal, los contenidos de la capacitación fueron definidos en base a sus necesidades e intereses, se estableció como premisa que el productor (a) construye su aprendizaje a partir de su experiencia. por ello el aprendizaje de algo nuevo debía construirse con base en lo que ya conoce, se fomentó el aprendizaje de lo sencillo a lo complejo, siempre con ejemplos tomados de su realidad, y de experiencias cotidianas.

En el proceso de formación se promovió que los productores (as) pudieran aprender por sí mismos mediante la observación, la experimentación y el diálogo que se generó entre los productores (as) y el relator. Esto les permitió a los participantes desarrollar los conocimientos y las habilidades necesarias que les facilitan la toma de decisiones y, por lo tanto, el aplicar

mejores prácticas de manejo en el predio. De esta forma, al alumno, se le dio la oportunidad de aprender solo y de encontrar sus propias soluciones.

Similar metodología se aplicó en el proceso de capacitación a profesionales, con un enfoque asociado a su labor cotidiana, cuyos contenidos y exigencias fueron ajustados a su realidad. Es destacable el hecho que se invitó a los estudiantes de la Universidad de Magallanes a participar en el proceso de formación, quienes fueron muy receptivos durante el proceso de capacitación. Lamentablemente, dada la programación y reglamentación de la Universidad, no fue posible consolidar el proceso de formación que garantizara continuidad.

Existe un elemento clave en los procesos de formación, que es el trabajo tanto en terreno o en sala, bajo la modalidad de taller. Esto se materializa, específicamente, con la formación de grupos de trabajo durante la capacitación. A los grupos se les plantea situaciones de la vida real, y ellos deben generar soluciones aplicando los conocimientos adquiridos en clase; durante este proceso el relator visita los grupos y se realiza intercambio de información. Al final, todos los grupos presentan su solución al resto. Entonces, la dinámica de trabajo promueve la interacción a distintos niveles: entre los agricultores dentro del grupo, entre los grupos, del relator con cada integrante o con todos los integrantes del grupo, del relator con todos los grupos y con todos los agricultores. Esta red social de carácter físico potencia los procesos de aprendizaje y transmisión de conocimientos, fomenta el trabajo colaborativo y la formación de redes a distintos niveles.

La encuesta de satisfacción evidenció el impacto de la metodología de capacitación aplicada, existió de parte de los agricultores, profesionales, estudiantes y profesores un alto grado de satisfacción (reflejado en los resultados de la encuesta) frente a la metodología aplicada, como los contenidos y dominio de los temas de parte los relatores. Es de vital importancia mantener los procesos de capacitación y actualización de conocimiento en regiones, de modo de dar continuidad al proceso, asumiendo que, dado el impacto que provoca esta modalidad de trabajo, aumenta las expectativas y fomenta el interés por perfeccionarse. Finalmente, la dinámica de formación en distintos niveles, agricultores, profesionales, profesores y estudiantes, provoca oferta de soluciones a la problemática de la escasez del recurso hídrico en el territorio y la incorporación de tecnologías de riego, que se traducen en inversión que aumenta la rentabilidad y le da sustentabilidad al sistema de producción.

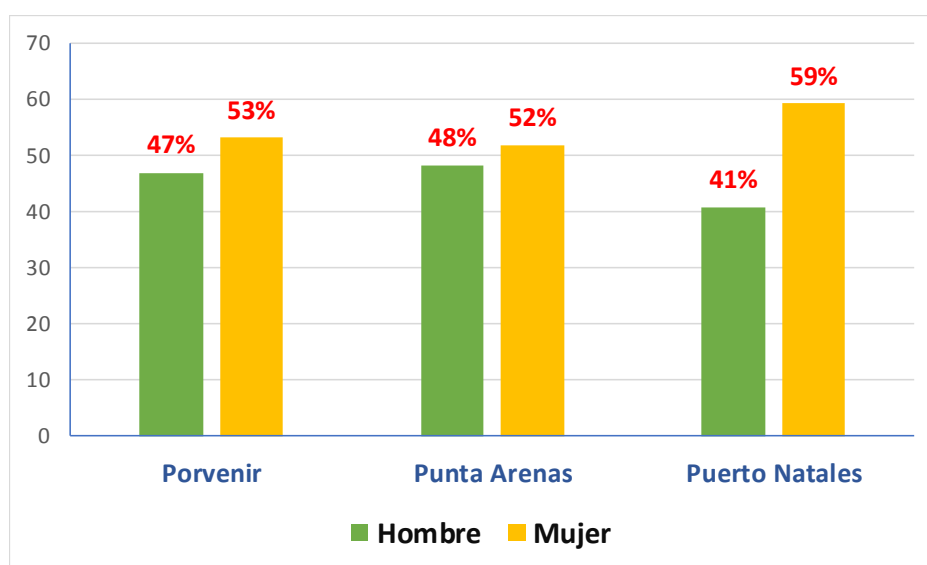
4.3.6. Universo de participantes

Considerando la ejecución de los doce (12) cursos realizados en los tres territorios ya mencionados, en total participaron 173 personas. De ellas, 108 corresponden a agricultores, 41 a profesionales y 24 a actores relevantes del territorio. A continuación, se desglosa la participación de los alumnos conforme a su sexo y territorio (ver Anexo: Beneficiarios del Programa)

4.3.7. Enfoque de género

Las capacitaciones se ejecutaron en los tres territorios ya mencionados, las que fueron dirigidas tanto a agricultores (as) como a profesionales. En relación a los primeros existe una predominancia de género en los tres territorios. En la gráfica que sigue a continuación, se verifica una participación de un número mayor de mujeres en los cursos, con un 53%, 52% y 59% en los territorios de Porvenir, Punta Arenas y Puerto Natales respectivamente. El número de agricultores (as), de las 179 asistencias registradas, 77 corresponden al género masculino, mientras que 102 al género femenino. Se destaca en Puerto Natales un valor superior cercano a un 20% más de participación de mujeres en relación a hombres. Los sistemas productivos hortícolas bajo invernadero, que son los que predominan en la región, por su condición de producción en baja superficie en invernadero, y cercanos a la vivienda familiar, se transforman en una fuente laboral para la dueña de casa, que no deja de atender su hogar mientras trabaja. Son empresas donde la mano de obra proviene, esencialmente, del grupo familiar. Se explica entonces que, probablemente, el hombre está dedicado a labores agrícolas o al trabajo remunerado, mientras la mujer asiste a programas de capacitación.

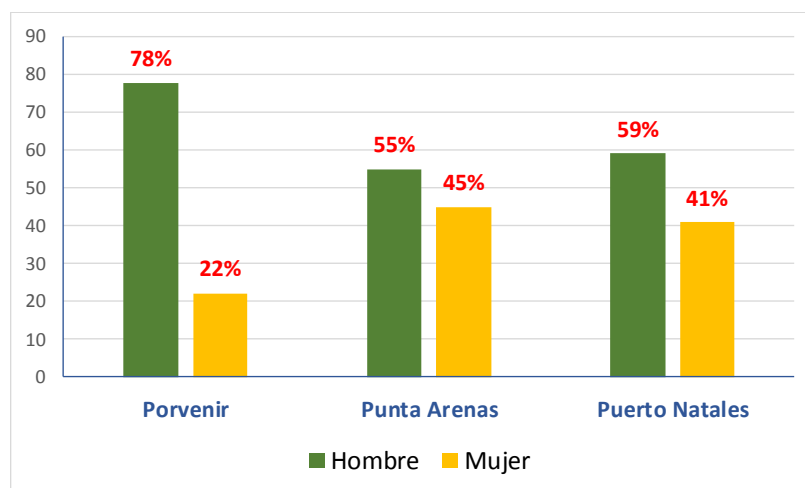
Gráfico 3. Participación (%) en cursos de capacitación según género y territorio.



Bajo el mismo análisis, pero esta vez en el estrato de profesionales que recibieron capacitación, en total se registraron 90 participaciones, de los cuales 38 fueron mujeres y 52 hombres. En la siguiente gráfica, se observa una situación muy diferente en relación al comportamiento por género, al comprar la participación con agricultores, pues en el caso de

profesionales predomina la participación de hombres, observándose valores de 78%, 55% y 59% en Porvenir, Punta Arenas y Puerto Natales respectivamente.

Grafico 4. Participación (%) en cursos de capacitación según género y territorio.



En Porvenir se evidencia una clara baja participación de la mujer, asociada seguramente a zonas extremas y oportunidades laborales. Esto se comprueba al verificar que la relación se estrecha en Punta Arenas y Puerto Natales, ciudades que cuentan con mejores vías de comunicación y mayores oportunidades laborales.

4.4 Unidad Demostrativa

4.4.1. Introducción y antecedentes generales

La habilitación de la Unidad Demostrativa se realizó en terrenos del Instituto de la Patagonia, dependiente de la Universidad de Magallanes UMAG, con el fin de generar la sinergia entre instituciones, con el fin de fortalecer los procesos de transferencia de tecnología, transmisión de conocimientos, extensión y formación de personas. Esta Unidad permitió efectuar ajustes y validación de tecnologías de riego de acuerdo a propuestas de diseño y manejo de cultivos de acuerdo a la realidad productiva local. Específicamente, durante la temporada agrícola 2018/2019, se evaluó el comportamiento de equipos y elementos de riego novedosos para la zona, como son: el sistema de distribución de tuberías tipo “Ly-flat”, línea lateral de riego con goteros integrados y autocompensados, tecnología en la programación de riego y fertirriego en base a automatización, riego en base a un sistema mixto de fuente de energía, es decir, abastecimiento mediante energía eléctrica y fotovoltaica. Desde el punto de vista de la formación de personas, se gestó un cambio en el modelo pedagógico dirigido a pequeños agricultores, estudiantes de la Universidad de Magallanes y otros centros de formación, basado en la autonomía del aprendizaje. Esto es, mediante la aplicación de

metodologías activas que fomentan y promueven la participación de los usuarios en la Unidad Demostrativa.

La variedad de actividades y medios, así como el trabajo grupal, fue una constante durante el proceso docente de este programa.

4.4.2. Objetivos

Objetivo General

Entregar competencias en riego tecnificado, a agricultores, profesionales, estudiantes y a la comunidad en general, implementando una Unidad Demostrativa Interactiva, que cumpla con los requerimientos técnicos actuales de la producción agrícola local.

Objetivos específicos

- Implementar una Unidad Demostrativa Interactiva de riego tecnificado-presurizado, utilizando fuente eléctrica tradicional y fotovoltaica.
- Contar con material didáctico de equipos y componentes de sistemas de riego para realizar transferencia de tecnologías y extensión a agricultores, a través de días de campo, cursos y charlas técnicas.
- Contar con material didáctico en equipos y componentes de sistemas de riego para impartir las clases de riego presurizado a la comunidad escolar, mediante la docencia.

4.4.3. Beneficiarios

Esta Unidad fue utilizada en actividades durante el desarrollo del programa y de la Universidad por agricultores y estudiantes. Actualmente, la Universidad la utiliza para actividades de docencia con sus estudiantes y extensión dirigida a profesionales, técnicos, profesores y estudiantes, así como la comunidad en general.

4.4.4. Justificación de la propuesta de una Unidad Demostrativa

El desarrollo agrícola de la región presenta limitaciones para su desarrollo económico, derivado de las deficiencias que presenta el riego por la inexistencia de obras de regulación de sus recursos hídricos superficiales, la escasez de recursos subterráneos, sumado al factor que indica un alto porcentaje de riego tradicional o, lo que es aún menos eficiente, sencillamente manual, con baldes o mangueras.

Los sistemas productivos hortícolas intensivos deben utilizar métodos eficientes de riego, que deben ser implementados por los agricultores en sus parcelas. Conocer su operación, mantención y manejo se traduce en aumento de productividad, eficiencia, disminución de costos, mayor rentabilidad y alta competitividad. Por otro lado, en el caso de los estudiantes, integrar el proceso educativo y formación, utilizando equipamiento técnico, les permite vivir situaciones que enfrentarán en su futuro laboral. La Unidad Demostrativa queda como un espacio físico dedicado al estudio, ajuste y transferencia de tecnologías en riego, que permitirá a agricultores y estudiantes adquirir las habilidades y competencias necesarias en el ámbito de la tecnificación de riego.

En la Universidad de Magallanes, específicamente en el Departamento de Ciencias Agropecuarias, se imparten las siguientes asignaturas vinculadas directamente al potencial uso en docencia en la Unidad Demostrativa: Manejo de recursos hídricos, fertilidad de suelos, Agroclimatología, Manejo en cultivos forzados, horticultura, entre otros.

4.4.5. Diseño de la Unidad Demostrativa

La concepción del diseño de un sistema de riego por goteo implementado en la Unidad Demostrativa, en una superficie de 0,5 hectáreas, se basa en un Sistema Hortícola Modular. Este sistema constituye una unidad física donde el análisis técnico económico se centra en un conjunto (rotación intensiva de distintas especies hortícolas), el cual integra una secuencia de cultivos a través del año agrícola, desde octubre a julio, intentando extender el período de cultivo tradicional a meses más fríos, que pueden ser más de dos especies o de dos variedades, que cubran el mayor período posible de ventas de la empresa. El eje de este sistema productivo es la incorporación de riego tecnificado, y la sectorización del predio que los transforma en módulos. Dichos sectores o módulos pueden ser establecidos con distintas épocas de plantación para una misma especie (siembras escalonadas), ajustándose a los volúmenes demandados por el mercado, distintas superficies según época del año, distintas especies y todas las combinaciones posibles que sean conducidas mediante una gestión técnico-económica a nivel predial. En otras palabras, como el sistema cuenta con 6 sectores o 6 módulos (uno bajo invernadero y cinco al aire libre), eventualmente podrían estar plantados en el predio todos los módulos en forma simultánea o no, con una misma especie, o los 6 módulos con distintas especies en forma simultánea o no.

Diseño agronómico bajo invernadero

En la tabla siguiente se detalla el diseño agronómico del Sector 1, hortalizas bajo invernadero de la Unidad Demostrativa.

Tabla 25. Diseño Agronómico Sector 1, hortalizas bajo invernadero de la Unidad Demostrativa

Diseño Agronómico goteo invernadero frutillas	Valor
Eto, mm/día	3,37
Kc	0,85
Etc, mm/día	2,86
Eficiencia de riego	0,90
Necesidades Brutas, mm/día	3,18
Distancia lateral entre hileras, m	1,00
Distancia longitudinal entre plantas, m	0,13
Superficie por planta según marco plantación, m ²	0,13
Número de emisores por planta	1,0
Caudal del emisor, l/hora	1,0
Presion operación emisor, m.c.a.	10
Dosís de riego, l/h/m ²	0,02
Número de laterales por hilera	1,00
Distancia entre emisores, m	0,10
Fracción de humedecimiento, %	100
Caudal disponible pozo, l/s	1,00
Número de emisores por sector	600
Largo terciaria	6
Inserción de terciaria con matriz al centro =2 , orilla=1	2
Inserción del lateral, terciaria al centro =2 , orilla=1	1
Ancho sector	10
Caudal del lateral, l/s	0,028
Superficie Sector, has.	0,006
Superficie del predio a tecnificar, hás	0,006
Número de sectores de riego	1
Necesidades Brutas por planta, litros/día	0,40
Tiempo de riego, horas	0,4
Horas de riego en el día	0,4
Caudal del sector l/s	0,17

Diseño agronómico al aire libre

En la tabla siguiente se detalla diseño agronómico de los sectores 2 al 6, hortalizas al aire libre.

Tabla 26. Diseño agronómico de los sectores 2 al 6, hortalizas aire libre de la Unidad Demostrativa.

Diseño Agronómico lechuga aire libre goteo	Valor
Eto, mm/día	3,37
Kc	1,00
Etc, mm/día	3,37
Eficiencia de riego	0,90
Necesidades Brutas, mm/día	3,74
Distancia entre hileras, m	0,70
Distancia entre plantas, m	0,20
Superficie por planta según marco plantación, m ²	0,14
Número de emisores por planta	1
Caudal del emisor, l/hora	1,00
Presion operación emisor, m.c.a.	7,00
Dosis de riego, l/h/pta.	1,00
Número de laterales por hilera	1,00
Distancia entre emisores, m	0,20
Fracción de humedecimiento, %	100
Caudal disponible pozo, l/s	1,00
Caudal sector, l/s	1,98
Número de emisores por sector	7.142
Largo lateral	100
Inserción de terciaria con matriz al centro =2 , orilla=1	2
Inserción del lateral, terciaria al centro =2 , orilla=1	2
Ancho sector	10,0
Caudal del lateral, l/s	0,139
Superficie Sector, has.	0,100
Superficie del predio a tecnificar, hás	0,436
Número de sectores de riego	4
Necesidades Brutas por planta, l/día	0,52
Tiempo de riego, horas	0,52
Horas de riego en el día	2,29
Caudal del sector l/s	1,98

Sectores de riego

En la tabla siguiente se detalla el resumen del diseño agronómico con sectores de riego

Tabla 27. Sectores de riego según parámetros del diseño agronómico, Unidad Demostrativa.

Cuadro resumen Diseño Agronómico , invernadero y aire libre								
Modo	Nº Sector	Especie	Marco plantación m	Superficie Sector Has	Nº emisores	Q emisor l/h	Q sector l/s	Tiempo de riego horas
Inver.	1	Invernadero	1 x 0,13	0,01	600	1,00	0,17	0,40
Aire libre	2	Lechuga	0,7 x 0,2	0,10	7.143	1,00	1,984	0,52
	3	Lechuga	0,7 x 0,2	0,10	7.143	1,00	1,984	0,52
	4	Lechuga	0,7 x 0,2	0,10	7.143	1,00	1,984	0,52
	5	Lechuga	0,7 x 0,2	0,10	7.143	1,00	1,984	0,52
	6	Lechuga	0,7 x 0,2	0,10	7.143	1,00	1,984	0,52
			Total	0,506				3,019

Diseño hidráulico de la Unidad Demostrativa.

En la tabla siguiente se detalla el resumen del diseño hidráulico de sectores de riego de la Unidad Demostrativa.

Tabla 28. Sectores de riego según parámetros del diseño hidráulico, Unidad Demostrativa.

Distancias y diámetros red de tuberías, gotero												
Nº Sector	Distancia de Matriz a sector m	φ matriz por tramo mm	Largo terciaria m	φ terciaria por tramo mm	Caudal terciaria l/s	Largo lateral m	φ lateral mm	Caudal lateral l/s	Pendiente tramo matriz	Pendiente tramo terciaria %	Pendiente tramo lateral %	Velocidad matriz m/s
1	125,0	50	5	40	0,17	10	16	0,0278	1,00	1,0	0,0	0,12
2	48,0	50	5,0	40	1,98	50	16	0,1389	1,00	1,0	0,0	0,12
3	65,0	50	5,0	40	1,98	50	16	0,1389	1,00	1,0	0,0	0,12
4	82,0	50	5,0	40	1,98	50	16	0,1389	1,00	1,0	0,0	0,12
5	100,0	50	5,0	40	1,98	50	16	0,1389	1,00	1,0	0,0	0,12
6	118,0	50	5,0	40	1,98	50	16	0,1389	1,00	1,0	0,0	0,12

Hazen y Williams pérdidas de carga en tuberías, gotero														
Nº Sector	Pérdida carga matriz m.c.a	F. salidas múltiples con Hazen	Pérdida por terciaria en sector m.c.a	F. salidas múltiples con Hazen	Pérdida en el lateral m.c.a	Desnivel matriz con primer lateral del sector m.c.a	Desnivel terciaria con último lateral m.c.a	Desnivel lateral m.c.a	Presión a entrada sector m.c.a.	Presión primer emisor m.c.a.	Presión último emisor del primer lateral m.c.a.	Delta presión 1º y último emisor %	Pto. Op. Bomba por sector	
													Caudal l/s	Presión m.c.a
1	0,06	0,46	0,00	0,36	0,019	1,25	0,00	0,00	8,77	8,77	8,75	0	0,17	15,8
2	0,03	0,46	0,112	0,36	1,912	0,65	0,00	0,00	8,34	8,34	6,32	24	1,98	17,2
3	0,04	0,46	0,112	0,36	1,912	0,82	0,00	0,00	8,16	8,16	6,14	25	1,98	17,4
4	0,05	0,46	0,112	0,36	1,912	1,00	0,00	0,00	7,98	7,98	5,95	25	1,98	17,6
5	0,05	0,46	0,112	0,36	1,912	1,18	0,00	0,00	7,79	7,79	5,76	26	1,98	17,8
6	0,05	0,46	0,112	0,36	1,912	1,18	0,00	0,00	7,79	7,79	5,76	26	1,98	17,8

Carga dinámica total, potencia de la bomba y costo de operación

En la tabla siguiente se detalla estimación de la Carga Dinámica total y costos de operación del equipo de bombeo en la Unidad Demostrativa.

Tabla 29. Estimación de la Carga Dinámica Total y costos de operación del equipo de bombeo de la Unidad Demostrativa.

Carga Dinámica Total				
Pérdidas de carga			Sector 2 al 6	Sector 1
			m.c.a	m.c.a
Pérdidas carga matriz			0,05	0,06
Pérdida de carga terciaria			0,055	0,001
Pérdida carga lateral			1,912	0,019
Niveles				
Nivel dinámico agua, m			0,5	0,5
Pérdidas de carga en el cabezal			7	7
Presión de operación del emisor			7	10
Desnivel			0,00	0,00
		Total	16,52	17,58
		Caudal l/s	1,98	0,17
		Caudal l/min	119	10
HP BOMBA			0,6	0,1
Costo operación bomba mes máxima demanda				
HP Bomba			0,6	0,1
Kwatt Bomba			0,4	0,0
Frecuencia de riego diaria, días			31	31
Tiempo riego, horas			0,5	0,4
Número de sectores de riego			11	1
Consumo energía eléctrica Kwatt-h/mes			78	0
Valor del Kilowatt energía trifásica			180	180
Costo energía eléctrica mensual, \$			14.064	87
			Total	14.151

Fotografía 13. Inauguración Unidad Demostrativa



Diseño de Sistema fotovoltaico integrado al riego por goteo de la Unidad Demostrativa.

El proyecto fotovoltaico diseñado para la “Unidad Demostrativa” del Instituto de la Patagonia, perteneciente a la Universidad de Magallanes, tiene como objetivo principal ser una herramienta didáctica que permita, tanto a alumnos como agricultores de la zona, interiorizarse de la tecnología fotovoltaica, además de descubrir alternativas de solución que se ajuste a sus necesidades optimizando el uso de la energía y el agua, reduciendo costos, aumentando rentabilidad y, finalmente, adquiriendo mayor competitividad.

Existe una gran cantidad de alternativas de proyectos fotovoltaicos para riego, sin embargo, se ha privilegiado que el diseño seleccionado sea una buena herramienta didáctica, la que a su vez tenga relación con el tipo de solución que necesita el agricultor de la zona.

Se identifican las siguientes ventajas de este diseño:

- Disminuir costos de energía asociados a sistemas de bombeo para riego.
- Proveer energía durante el día para riego cuando se ha cortado el suministro eléctrico.
- Proveer energía durante el día para riego donde no existe red de distribución eléctrica.
- Utilizar bombas convencionales (monofásica), las cuales son conocidas por el agricultor y que, además, cuentan con servicio técnico a lo largo de todo el país.

La incorporación de la tecnología fotovoltaica en el proyecto de riego consiste en lo siguiente:

Se usaron 4 módulos fotovoltaicos de 265 Wp conectados en serie, completando una potencia máxima de 1.325 Wp, los que fueron instalados sobre estructuras tipo riel sobre la techumbre de la caseta de regadío. La caseta fue construida y especialmente diseñada para resistir el peso de los módulos, estructura y personal que realiza su mantención.

La energía de los módulos fotovoltaicos es conducida a un inversor especialmente diseñado para proveer energía a las bombas de riego, el que, mediante su variador de frecuencia integrado, permite proveer energía a la bomba cuando existe irradiación solar. Vale la pena destacar que este sistema no considera baterías para operación nocturna, dada la baja eficiencia y alto costo de esa alternativa.

Para definir la cantidad de módulos se consideró que a las 9:00 a.m. en enero, la radiación global promedio incidente en un plano con inclinación igual a la latitud del sitio alcanza 348 w/m². A la misma hora, la radiación global horizontal promedio es superior,

alcanzando 399 w/m². Esta radiación permite que la bomba pueda operar al punto de operación requerido a partir de las 9:00 a.m. por 7 horas consecutivas.

Punto de operación requerido:

Presión: 16,52 m.c.a. Caudal: 1,98 l/s (7,1 m³/h)

Simulaciones

Para la simulación se considera la ubicación geográfica, el punto de operación de la bomba y los volúmenes de agua requeridos para riego. Las simulaciones se calculan para 7 horas de riego solar para el mes de máxima demanda, que en este caso es enero. En caso de que se requiera continuar el riego, se desactiva la generación fotovoltaica y se activa la alimentación de la red monofásica mediante un conmutador manual. Con tiempo de operación de la bomba en el mes de enero de 3 horas, no es necesario recurrir a la red monofásica.

Para el Sector N° 1

Punto de operación requerido:

Presión: 17,58 m.c.a. Caudal: 0,17 l/s (0,61 m³/h)

Componentes del sistema fotovoltaico

Módulos fotovoltaicos:

Fabricante: Canadian Solar - CS6P 265P - 265 Wp

Modelo: CS6P 265P - 265 Wp

Descripción: Módulos fotovoltaicos cuentan con certificación SEC e internacionalmente clasificados dentro de la categoría TIER1.

Inversor y variador de frecuencia

Fabricante: JFY

Modelo: SPRING 750SL

Descripción: Inversor (DC/AC) monofásico con variador de frecuencia integrado especialmente diseñado para operación de bombas monofásicas convencionales. Fabricante reconocido a nivel internacional. A nivel nacional se han obtenido excelentes resultados y se ofrece una garantía de 18 meses. Una de las ventajas de este equipo, a diferencia de otros existentes en el mercado, es la integración de filtros en base a condensadores para mejorar la calidad del suministro eléctrico.

Cuenta, además, con display para obtener información durante la operación sobre la tensión (V) de entrada y salida, frecuencia de salida (Hz) y corriente (A). También permite obtener información histórica de los parámetros de operación.

Estructura de montaje de módulos fotovoltaicos

FABRICANTE: ALUSIN -MODELO: GULPIYURI

Tablero eléctrico y protecciones eléctricas

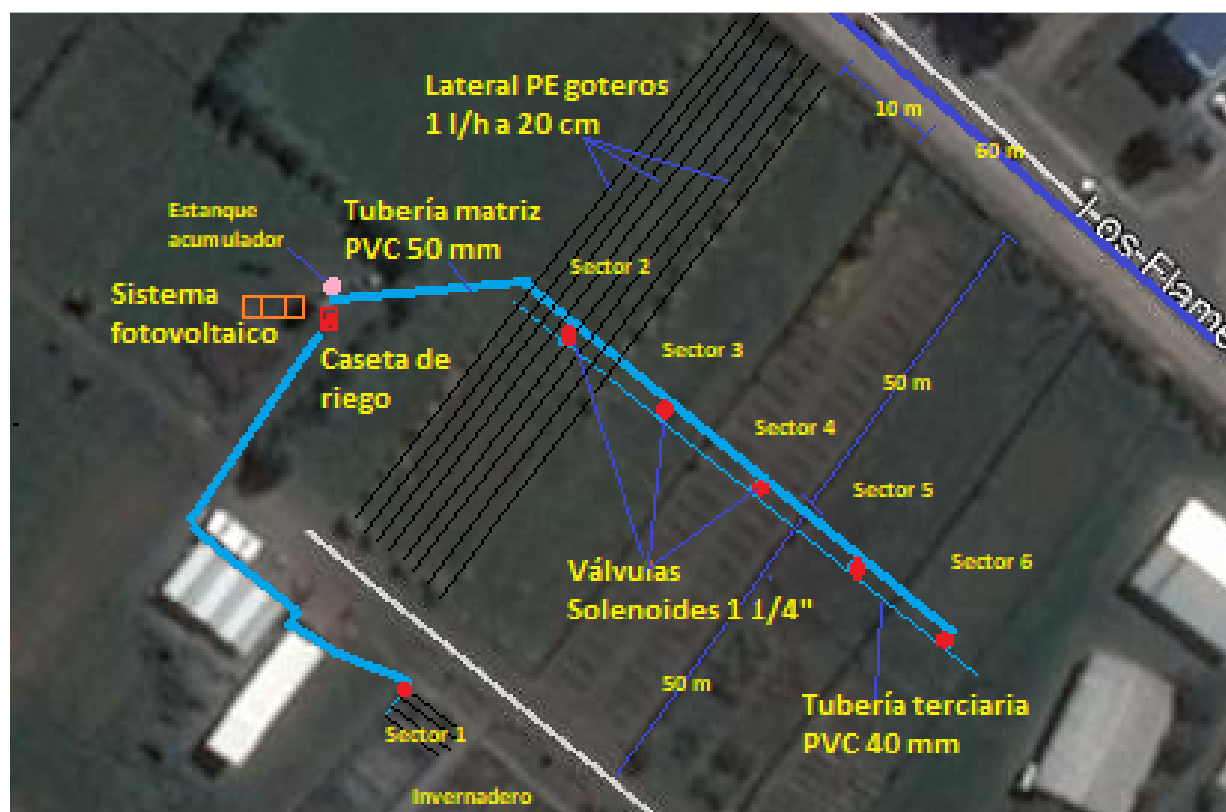
Componentes y servicios adicionales

- Conductores acorde a norma SEC
- Canalizaciones acorde a norma SEC
- Rotulado de tableros
- Tierra de protección con camarilla de registro
- Puesta en marcha
- Manual de operación
- Manual de mantención y Capacitación al usuario
- Garantía de equipos según fabricante

Figura 3. Plano de ubicación Unidad Demostrativa



Figura 4. Croquis sistema de riego fotovoltaico



4.5 Ceremonia de Cierre del Programa

4.5.1. Antecedentes

La actividad de cierre constituye un hito relevante dentro del Programa, pues es la instancia cúlmine donde se da a conocer a la comunidad los resultados de esta iniciativa. En este sentido, durante dicha jornada, se dio cuenta de los resultados esperados versus los resultados logrados, haciendo énfasis en los tres componentes del Programa:

- Componente N°1: los usuarios/as de aguas son capacitados en gestión del recurso hídrico.
- Componente N°2: la infraestructura es eficiente en riego.
- Componente N°3: los recursos hídricos se administran de manera eficiente.

4.5.2. Fecha, horario y lugar de realización de la ceremonia de cierre

La ceremonia se llevó a cabo en la ciudad de Punta Arenas, en el Salón de dependencias de Edificio de la Contraloría ubicado en calle Piloto Pardo N°507, el día martes 15 de octubre de 2019, a partir de las 10.30 hrs. La invitación se hizo extensiva a autoridades y jefes de servicios regionales y provinciales, agricultores, profesionales, estudiantes, representantes de Organizaciones de Usuarios de Aguas de la región y a la prensa local.

4.5.3. Programa

El programa de la ceremonia de cierre fue el siguiente:

Tabla 30. Programa de la ceremonia de cierre

10.30 – 11.00 hrs.	Recepción de participantes y registro de asistencia
11.00 – 11.05 hrs.	Palabras de bienvenida (Maestro de Ceremonia)
11.05 – 11.10 hrs.	Saludo a participantes por parte de la Jefa de la División de Estudios, Desarrollo y Políticas de la Comisión Nacional de Riego, Mónica Rodríguez.
11.10 – 11.15 hrs.	Exhibición de video final
11.15 – 11.45 hrs.	Presentación de Resultados por parte del Supervisor CNR del Programa, André Moreau.
11.45 – 12.00 hrs.	Espacio para preguntas y respuestas
12.00 – 12.10 hrs.	Entrega de bonos a usuarios/as
12.10 – 12.15 hrs.	Palabras de agricultor Patricio Friedly.
12.15 – 12.25 hrs.	Entrega de cinco certificados a usuarios/as por participación en Curso Taller de capacitación
12.25 – 12.30 hrs.	Palabras de cierre
12.30 – 13.15 hrs.	Finalización de la actividad con un cóctel

4.5.4. Convocatoria

Se extendieron invitaciones a través de los siguientes medios: Invitaciones enviadas vía correo electrónico a autoridades, jefes de servicios, representantes de OUA, usuarios e invitados especiales.

En el “Anexo Ceremonia de Cierre” se encuentra el formato de la invitación para la ceremonia de cierre, libreto, listado de invitados, fotografías y otros respaldos.

Fotografía 14. Ceremonia de Cierre del Programa



4.6 Gestión de la formación Grupos de Transferencia de Tecnología en Riego, GTT-Riego.

Durante el año 2019, a partir del primer semestre, se iniciaron gestiones ante CORFO para la formación de 2 Grupos de Transferencia de Tecnología (GTT), que corresponde a una línea de apoyo que busca que grupos de entre 10 y 15 agricultores (empresas) puedan, a través del intercambio entre pares y asistencias técnicas, cerrar brechas tecnológicas y de gestión, incorporando herramientas y mejores prácticas productivas, fomentando la construcción de alianzas entre los empresarios para ampliar el capital relacional, mejorar su productividad y posición competitiva.

Esta iniciativa surge de una demanda sentida de parte de agricultores estancieros de la región, a través de la Asociación de Ganaderos de Magallanes, que reconocen la urgente necesidad de realizar inversiones en tecnologías de riego a nivel intrapredial como una manera efectiva de actuar frente a la problemática de los efectos provocados por el cambio climático. Producto de ello, y reconociendo el impacto de este programa en la región, en conversaciones con el equipo técnico de Asagrin, es que se tomó la decisión de postular a fondos CORFO para financiar la formación de 2 GTT, cuya principal orientación técnica fuera el riego. Por ello nace el **GTT Riego Torres del Paine** y el **GTT Riego Tierra del Fuego**. Actualmente, fue aceptado el financiamiento para el primer GTT, que fue postulado en julio de 2019, y aceptado el financiamiento en el mes de agosto del mismo año. Se adjunta en Anexo Oficio de Aprobación de Proyecto. A partir del mes de noviembre de 2019 se inicia la etapa de diagnóstico del grupo de agricultores que concluye en febrero de 2020, para iniciar el proceso de transferencia de tecnología bajo la modalidad de los GTT. El GTT Tierra del Fuego fue postulado a financiamiento CORFO en el mes de septiembre de 2019 y aprobado con resolución el pasado 8 de noviembre de 2019. Se presenta la siguiente Tabla con el grupo de agricultores pertenecientes al GTT Torres del Paine.

Tabla 31. Agricultores del GTT Torres del Paine

N°	Agricultor
1	Arturo Francisco Kroeger Vidal
2	José Pedro Rajsevic Fernández
3	Ganadería y Turismo Jorge Portales EIRL
4	Néstor Gallardo Vergara
5	Sucesión Héctor Cárdenas
6	Luis Mauricio Álvarez Kusanovic
7	Inversiones Anahí del Valle
8	Luis Ojeda
9	Sergio Cárdenas
10	Francisco Hernán Cárdenas Mancilla
11	Sergio Buzolic

4.7 Ejecución del Componente Comunicacional del Programa

A continuación, se da cuenta de las actividades de difusión del Programa, realizando una comparación entre las actividades comprometidas y las efectivamente llevadas a cabo en la presente etapa. También, se presenta un resumen de todas las actividades realizadas.

4.7.1. Actividades de difusión realizadas en el periodo

Tabla 32. Comparación de actividades de comunicación comprometidas v/s ejecutadas

Actividad o medio de difusión	Comprometida	Ejecutada
Material impreso	Material impreso	• Poster de difusión del programa noviembre 2017. • Invitaciones impresas para jornadas de capacitación. • Tríptico de divulgación del programa noviembre 2017 • Tríptico con resultados del Programa octubre 2019. • Manual para Profesionales de Organizaciones de Usuarios
Difusión radial y TV en streaming	No comprometido	Polar comunicaciones: entrevistas sobre el impacto del programa CNR en la región en el programa “La Ganadería Magallánica en Acción”. Difusión en vivo: 28 de noviembre del 2018. Radio Polar: entrevistas sobre efectos del cambio climático en la región, en el programa “La Ganadería Magallánica en Acción”. Difusión en vivo: julio del 2019. Radio Polar: entrevista Ley de Fomento al riego CNR en la región, en el programa “La Ganadería Magallánica en Acción”. Difusión en vivo: enero del 2018.
Video	Un video 5 minutos	• Video promocional sobre impactos del programa en la ceremonia de cierre.

Fuente: elaboración propia, 2019

De acuerdo a la Tabla anterior, la mayor parte de las actividades de difusión se efectuaron en medios radiales y TV, puesto que es la vía de comunicación más utilizada por los usuarios del Programa.

Respecto a la difusión a través de Polar comunicaciones, que corresponde a la unión de tres medios, RADIO POLAR - POLAR TV y www.radiopolar.com, que posee cobertura en toda la

región, es relevante mencionar que las entrevistas se hicieron en el marco de un programa en vivo denominado “La Ganadería Magallánica en Acción”, que tiene una frecuencia de presentación semanal.

Tabla 33. Resumen de acciones comunicacionales realizadas

Acciones Comunicacionales Realizadas
• Reuniones de coordinación con servicios públicos y actores del área de influencia. • Difusión radial del acto de lanzamiento del Programa. • Entrevistas radiales y TV en Radio Polar en Punta Arenas. • Díptico con alcances generales del Programa. • Invitaciones impresas para el acto de lanzamiento y cierre del Programa, entregadas personalmente. • Invitaciones enviadas vía correo electrónico para el acto de lanzamiento del Programa. • Invitaciones vía telefónica para el acto de lanzamiento y cierre del Programa. • Utilización de pendón en acto de lanzamiento y de letrero identificador en oficina del Programa. • Diseño e impresión de afiche de convocatoria a actividades del Programa • Notas de prensa en radio, TV y prensa escrita local.

Fuente: elaboración propia, 2019

CONCLUSIONES Y ANÁLISIS FINAL

A modo de conclusiones, se puede señalar el siguiente avance de acuerdo a cada línea de trabajo del Programa:

- a) Mejorar el conocimiento de riego intrapredial de agricultores de Magallanes y Antártica Chilena, por medio de capacitaciones técnicas de implementación y operación de sistemas de riego. Se realizaron capacitaciones en materias técnicas en sistemas de riego localizado, en tres zonas del territorio. Por otra parte, en el marco de la instalación de una Unidad Demostrativa se hizo un uso de la misma en actividades prácticas. En los cursos de capacitación participaron 150 agricultores y agricultoras de la región.
- b) Apoyar la gestión de los recursos hídricos del territorio por medio de capacitaciones en aspectos legales de Organizaciones de Usuarios de Aguas y derechos de aprovechamiento de aguas. Se capacitó a 80 usuarios del INDAP de las Tres Zonas preestablecidas, en aspectos de organizaciones de usuarios y derechos de aprovechamiento. Se apoyó el inicio de la formación de la Comunidad de Aguas subterráneas de Leñadura, compuesta por 5 agricultores, a quienes les pertenece un pozo profundo. Además, este grupo se benefició con presentación y selección de proyectos de riego intrapredial a concursos de la Ley de Riego 18.450. Se presentó proyecto de distribución de agua desde el pozo a los distintos predios a fuente de financiamiento del INDAP, obra ya ejecutada.
- c) Apoyar el desarrollo del riego tecnificado por medio de las capacitaciones a consultores de riego y la presentación de proyectos de riego.

En capacitación en diseño de proyectos de riego y presentación de proyectos a la Ley 18.450, se formó a 32 profesionales, quienes han aplicado los conocimientos adquiridos en sus respectivos lugares de trabajo. De esta capacitación surgieron 3 profesionales que se integraron a la nómina oficial del registro de consultores de la Comisión Nacional de Riego, ellos son:

- o Sr. Alejandro Ojeda, Ingeniero Agrónomo. Actualmente Administrador de una Estancia en Tierra del fuego.
 - o Sr. Pablo Núñez, Ingeniero Agrónomo. Académico de la Universidad de Magallanes, Jefe de Producción del Instituto de la Patagonia.
 - o Sr. Alexander Dick, Ingeniero Agrónomo. Actualmente Administrador de una Estancia en Tierra del Fuego.
- d) Se gestionó la formulación de 30 proyectos que fueron presentados a los Concursos 206-2018, 201-2019, 202-2019, 11-2019 y 205-2019 de la Ley de Riego. De ellos, 25 resultaron seleccionados y 5 proyectos en octubre ingresaron al concurso 205-2019.

Respecto a la presentación de proyectos a concursos de la Ley 18.450, un requisito fundamental para postular es la determinación de la disponibilidad de caudales con 85% de seguridad, variable que figura en el Anexo DT-01 de documentos técnicos de Manuales e Instructivos Ley 18.450. Dicho factor, por lo tanto, se obtiene a partir del listado de ríos y canales de la zona respectiva en la que se presentan los proyectos. En dicho listado no figura registro alguno de cauces en la región, situación que inhabilita para postular proyectos a la Ley de Riego 18.450. La alternativa de postulación es que el cálculo de la variable "disponibilidad hídrica" la efectúen los propios consultores, lo que demanda un elevado consumo de tiempo, lo que se asocia también a un costo alto y probabilidad de rechazo por parte de los revisores de proyectos, desmotivando a los consultores a la elaboración de diseños bajo este escenario, lo que se traduce en una menor postulación de proyectos en la región.

El modelo de extensión agrícola tradicional ha sido aplicado desde una perspectiva de tipo vertical, en la que el rol del extensionista se ha remitido a dar recomendaciones o bien realizar largas exposiciones teóricas, sin tomar en cuenta las características de los productores y productoras, quienes se ven obligados a interpretar y traducir el lenguaje técnico para luego ser aplicado en el predio. En contraste con ello, el presente programa presentó una propuesta participativa y personalizada, bajo la modalidad de talleres de formación y capacitación, que permitió que los agricultores desarrollaran sus propias habilidades y destrezas técnicas, organizacionales y de gestión. Esta estrategia de transferencia de tecnología logró responder a las demandas de los agricultores, quienes fueron conducidos por un proceso de aprendizaje, en una interacción permanente de su sistema productivo con la investigación, el conocimiento, el acceso a la tecnología y el mercado.

El agricultor y su sistema productivo fueron puestos como eje central en el proceso de transmisión del conocimiento. En torno a dicho eje se formó a profesionales y técnicos de la región, generando competencias y habilidades a nivel local, con la capacidad de ofrecer soluciones tendientes a optimizar el uso de los recursos agua y energía a nivel predial.

Los agricultores, empoderados del conocimiento y la tecnología, demandan soluciones, los profesionales y técnicos preparados ofrecen soluciones, y la existencia de fondos para el fomento al riego confluyen en proyectos de inversión que se materializan con la incorporación de nueva superficie productiva con seguridad de riego en la región.

Este esquema exitoso generó un cambio cultural respecto a la visión del riego en la región, fortaleciendo la capacidad de los agricultores para tomar decisiones en base a un mayor conocimiento en la integración de tecnologías de riego en sus sistemas de producción, que promueven actividades productivas más rentables y sostenibles. Los agricultores se sensibilizaron frente a nuevas maneras de pensar y de resolver los problemas. Esta metodología ayudó a que los agricultores aprendieran a organizarse y a organizar a sus comunidades. Ofrece mejorar las relaciones entre agricultores, agentes de extensión, consultores, profesionales de servicios del agro e investigadores, de manera que el trabajar juntos fomente el probar, evaluar y adaptar una diversidad de soluciones tecnológicas en riego y uso de energía bajo condiciones

locales específicas, que se traduce en inversión, rentabilidad, competitividad y, finalmente, mejoramiento de la calidad de vida del agricultor y su familia.

La integración de medianos y grandes agricultores al proceso de transferencia de tecnología en riego, aprovechando recursos disponibles para programas de transferencia de tecnología como son los Grupos de Transferencia de Tecnología (GTT), multiplica y da sinergia en el territorio, lo que permite intensificar la dinámica hacia la multiplicación de iniciativas y emprendimientos que aportan ideas y soluciones para la incorporación de tecnologías de riego en la región.

Indudablemente, estos son procesos de mediano y largo plazo, sin embargo, se creó una base de conocimiento en distintos niveles: agricultores, profesionales, servicios del agro, proveedores, etc., generándose productos concretos, entre ellos: agricultores empoderados con conocimientos que demandan inversión, proyectos de inversión en riego con financiamiento asegurado, profesionales con habilidades y competencias para generar y ofrecer soluciones, tecnologías adoptadas por los agricultores. Hoy es posible avizorar una segunda etapa, de consolidación de esta base, asegurando que los proyectos de inversión, que cuentan con recursos, sean ejecutados, fortalecer la dinámica del aumento de la inversión en proyectos de riego, apoyando y acompañando a aquellos profesionales formados con este programa, específicamente en el proceso de formulación y presentación de nuevos proyectos a subsidio, formar y capacitar a más profesionales para la ejecución de proyectos de riego, apoyar y fortalecer los procesos de adopción de tecnologías por parte de los agricultores, trabajando con ellos las temáticas de operación, mantenimiento y evaluación de sistemas de riego tecnificado, una vez que los proyectos se hayan ejecutado.

Los programas de transferencia de tecnología, con una orientación integradora en todos los niveles, fomentan el involucramiento y activa participación de la comunidad relacionada al sector agrícola, generando alto impacto sobre el desarrollo económico y social del territorio.

Resulta evidente la necesidad de realizar esfuerzos para incentivar la inversión en tecnologías de riego en el sector ganadero, principal rubro de la región, a través de programas de transferencia de tecnología orientados al desarrollo de sistemas productivos basados en el establecimiento de praderas artificiales. En una segunda etapa, una vez que las inversiones en riego se hayan materializado y los agricultores dominen aspectos de manejo y programación de riego, se haría posible la introducción de alternativas agrícolas intensivas bajo riego, como, por ejemplo, producción de alimentos para la industria acuícola.

Por otra parte, el segmento de los pequeños productores requiere afiatar los procesos de transferencia de tecnologías en riego asociados a las inversiones, a fin de potenciar una cadena comercial hoy incipiente, pero con un enorme potencial de desarrollo en el corto plazo, vinculado a la provisión de alimentos de calidad destinados a la industria del turismo.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.- CIREN (Centro de Información de Recursos Naturales), Chile. 2018. Catastro Frutícola Región de Coquimbo: Principales Resultados
- 2.- CNR-AQUASYS Estudio básico diagnóstico para desarrollar plan de riego en región de Magallanes. Punta Arenas, 2017.
- 3.- CNR (Comisión Nacional de Riego), Chile. 2018. Manual Intermedio para Celadores de Organizaciones de Usuarios de Aguas.
- 4.- CNR (Comisión Nacional de Riego), Chile. 2016. Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en Cuenca Choapa y Quilimarí.
- 5.- CNR y GORE (Comisión Nacional de Riego y Gobierno Regional de Coquimbo), Chile. 2011. Transferencia de Capacidades para Organizaciones de Regantes de Subcuencas de la Región de Coquimbo.
- 6.- DGA (Dirección General de Aguas), Chile. 2018. Catastro Público de Aguas http://www.dga.cl/productosyservicios/derechos_historicos/Paginas/default.aspx
- 7.- DGA (Dirección General de Aguas), Chile. 2012. Informe Técnico DARH N°351. Reevaluación de la Disponibilidad de Recursos Hídricos Subterráneos en los Sectores Acuíferos del Valle del Río Choapa.
- 8.- DGA (Dirección General de Aguas), Chile. 1988. Balance Hídrico de Chile.
- 9.- DGA (Dirección General de Aguas), Chile. 1987. Catastro de Usuarios de Aguas de la Cuenca del Río Choapa, IV Región.
- 10.- DOH (Dirección de Obras Hidráulicas), Chile. 2016. Estudio de Factibilidad Construcción Embalse Canelillo, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo.
- 11.- FOSIS (Fondo de Solidaridad e Inversión Social), Chile. 2016. Manual Metodológico Programa Más Territorio. Unidad de Gestión Territorial en colaboración de Dimas Santibáñez (Antropólogo Social y Académico de la Universidad de Chile).
- 12.- Fundación superación de la pobreza. Informe Final Sistematización Proyecto:Punta Arenas Rural Región de Magallanes. Punta Arenas, 2012.
- 13.- Junta de Vigilancia del Río Choapa, Chile. 2017. Informe Técnico Anual Proyecto Seguimiento Ambiental Integral en la Cuenca del Choapa, Etapa II: Consolidado de Resultados desde 2011 a 2017. Tomos I y II.
- 14.- Junta de Vigilancia del Río Choapa, Chile. 2016. Diagnóstico y Fortalecimiento de Capacidades a Organizaciones de Usuarios del Agua (OUA) bajo Jurisdicción de la Junta de Vigilancia del Río Choapa: Sector Bajo Cuenca del Río Choapa.
- 15.- Strauss y Corbin, Colombia. 2002. Bases de la Investigación Cualitativa: Técnicas y Procedimientos para Desarrollar la Teoría Fundamentada. Universidad de Antioquia Facultad de Enfermería.
- 16.- Sales y Lira, Bases para la producción bovina de Magallanes, Boletín Técnico N° 154 Boletín N° 14, INIA CRI Kampenaike, Punta Arenas, Chile.
- 17.- Universidad de Chile. 2017. Atlas Agroclimático de Chile: Estado Actual y Tendencias del Clima. Tomo II: Regiones de Atacama y Coquimbo.

- 18.- Valles, M., España. 1997. Técnicas Cualitativas de Investigación Social: Reflexión Metodológica y Prácticas Profesionales.