INFORME REGIÓN DE O'HIGGINS

GESTIÓN DEL RIESGO DE SEQUÍA Y OTROS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS EN CHILE

Estudio Piloto sobre la Vulnerabilidad y la Gestión Local del Riesgo

FIAT PANIS

FAO - ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN

OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA
SANTIAGO
VALIDACIÓN DE INSTITUCIONES PÚBLICAS, ENERO DE 2010

Descargo de responsabilidad:
Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y/o del Ministerio de Agricultura.

Preparado por:
Sebastián Soza y Laura Meza

Equipo del Estudio:
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO):

Margarita Flores, Economista PhD. Representante de la FAO en Chile
Laura Meza, Ing. Agrónomo MSc. Consultor FAO-SLS, Responsable Principal del Estudio
Jan Van Wambeke, Ing. Agrónomo. Oficial Principal Tierras y Aguas de FAO-RLC, Supervisor Técnico
Sandrine Corso, Socióloga PhD (c). Consultor FAO, Punto Focal Región de Coquimbo
Sebastián Soza, Ing. en Recursos Naturales Renovables. Consultor FAO, Punto Focal Región del Libertador Bernardo O'Higgins
Enrique Castillo, Ing. Agrónomo. Consultor FAO. Ordenamiento Territorial
Jorge Vergara, Ing. Agrónomo. Consultor FAO. Recursos Hídricos
Andrea Ramírez. Geógrafo. MA. Consultor FAO. Indicadores Sociales
Juana Torres. Socióloga. Consultor FAO. Análisis de Encuestas
Luis Curaqueo. Ing. Agrónomo. Consultor FAO. Aplicación de Encuestas

Ministerio de Agricultura:
Iván Nazif, Economista. Director Nacional de ODEPA
André Laroze, Ing. Forestal. Jefe Unidad Cambio Climático de la ODEPA. Responsable del Seguimiento del Estudio
Antonio Yaksic, Ingeniero Agrónomo. Coordinador Ministerial de Emergencias Agrícolas
Horacio Merlet, Secretario Regional del Ministerio de Agricultura Región de O'Higgins
Directores de Servicios del Agro de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins
Sergio González, Ing. Agrónomo. Consultor ODEPA. Elaboración de Cartografía
Juan González, Cartógrafo. Consultor ODEPA. Elaboración de Cartografía

Reconocimiento:

El equipo del estudio agradece la colaboración y participación de las siguientes instituciones y personas que apoyaron a la FAO en la ejecución de los talleres y aplicación de la encuesta en las comunas piloto: Ilustre Municipalidad de Navidad; Ilustre Municipalidad de Paredones; Ilustre Municipalidad de Pumanque; PRODESAL de Navidad; PRODESAL de Paredones; PRODESAL de Pumanque; FOSIS de la Región de O'Higgins; Jefes de área y profesionales técnicos de las Oficinas de Área de INDAP de Litueche y de Lolol / Edición de texto: Meliza González / Fotografía de portada: Raúl Contreras.

CONTENIDOS

1. RESUMEN EJECUTIVO 7

2. INTRODUCCIÓN 9

2.1. OBJETIVOS 10

3. METODOLOGÍA 11

3.1. SELECCIÓN DE ZONAS PILOTO Y APROXIMACIÓN ESPACIAL 11
3.2. ANÁLISIS SUBREGIONAL 12
3.3. COMPONENTES DEL ESTUDIO 12
3.4. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS 12
3.4.1. REVISIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA 13
3.4.2. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA 13
3.4.3. CONFECCIÓN DE CARTOGRAFÍA DE VULNERABILIDAD 13
3.5. ACTIVIDADES 14

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 16

4.1. ANTECEDENTES GENERALES 16
4.2. EXTENSIÓN Y SUPERFICIE 17
4.3. GEOMORFOLOGÍA 17
4.4. CLIMA 17
4.5. HIDROGRAFÍA 18
4.6. SUELO 18
4.7. VEGETACIÓN 19

5. AMENAZA 21

5.1. AMENAZAS DE SEQUÍAS EN LA REGIÓN DE O'HIGGINS 21

6. CONTEXTO DE VULNERABILIDAD DEL SECANO 23

6.1. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO 23
6.1.1. CONDICIÓN CLIMÁTICA DE ARIDEZ 23
6.1.2. PROCESO DE EROSIÓN Y DESERTIFICACIÓN DEL SUELO 24
6.1.3. BAJA RETENCIÓN DE HUMEDAD DE LOS SUELOS 25
6.1.4. LIMITADO POTENCIAL PRODUCTIVO DE LOS SUELOS 25
6.1.5. BAJA DISPONIBILIDAD DE AGUA 26
- *AGUAS SUPERFICIALES 26*
- *AGUAS SUBTERRÁNEAS 26*
6.1.6. RIEGO A PEQUEÑA ESCALA E INFRAESTRUCTURA DE RIEGO DEFICITARIA 27
6.1.7. PÉRDIDA DE VEGETACIÓN 29
6.2. SUSCEPTIBILIDAD PRODUCTIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA CON BASE AGRÍCOLA 29
6.2.1. PREDOMINIO DE LA AGRICULTURA DE SECANO 29
6.2.2. GANADERÍA ALTAMENTE DEPENDIENTE DE LA PRADERA DE SECANO 30
6.2.3. ATOMIZACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES SILVOAGROPECUARIAS 32
6.2.4. ELEVADA PROPORCIÓN DE POBLACIÓN RURAL EN EL SECANO 33
6.3. SUSCEPTIBILIDAD SOCIOECONÓMICA DE LOS MEDIOS DE VIDA CON BASE AGRÍCOLA DEL SECANO 34
6.3.1. NIVEL DE POBREZA DEL SECANO SUPERIOR A NIVEL REGIONAL 34
6.4. NIVEL DE INGRESOS DEL SECANO INFERIORES AL NIVEL REGIONAL 35
6.4.1. DESIGUAL DISTRIBUCIÓN DEL EMPLEO ENTRE COMUNAS DEL SECANO 36
6.5. OTROS FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS DE VULNERABILIDAD 38
6.5.1. ESCOLARIDAD BÁSICA INCOMPLETA Y ALTÍSIMOS NIVELES DE ANALFABETISMO 38

6.5.2. BAJA COBERTURA DE SERVICIOS DE SALUD 38
6.5.3. ELEVADA DEPENDENCIA DE LA POBLACIÓN CON LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL 38
6.5.4. BAJO NIVEL DE ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN 38
6.5.5. TENDENCIA A MIGRACIONES, MASCULINIZACIÓN Y ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN 39
6.5.6. NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS 40
6.6. RESUMEN DE FACTORES DE VULNERABILIDAD DEL SECANO 41
6.7. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL SECANO EN BASE A UNA PROPUESTA DE INDICADORES Y CARTOGRAFÍA 43
6.7.1. VULNERABILIDAD DEL COMPONENTE AMBIENTAL 43
- *ÍNDICE GLOBAL DE ARIDEZ 44*
- *ÍNDICE DE RETENCIÓN DE HUMEDAD DE LOS SUELOS 45*
- *MAPA DE VULNERABILIDAD DEL COMPONENTE AMBIENTAL 46*

6.7.2. VULNERABILIDAD DEL COMPONENTE PRODUCTIVO 47
- *DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA 47*
- *ADOPCIÓN TECNOLÓGICA 48*
- *INFRAESTRUCTURA DE RIEGO 49*
- *MAPA DE VULNERABILIDAD DEL COMPONENTE PRODUCTIVO 51*

6.7.3. VULNERABILIDAD DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO 52
6.7.4. VULNERABILIDAD INTEGRADA 53

7. IMPACTOS DE LA SEQUÍA 54

7.1. IMPACTOS HISTÓRICOS DE LA SEQUÍA EN LA AGRICULTURA DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE 54
7.2. IMPACTO DE LA SEQUÍA 2007-2008 EN EL SECANO DE LA REGIÓN DE O'HIGGINS 55
7.2.1. IMPACTOS REPORTADOS POR LA POBLACIÓN AFECTADA 55
- *IMPACTOS EN LAS FUENTES DE AGUA 55*
- *IMPACTOS EN CULTIVOS 57*
- *IMPACTOS EN EL GANADO 58*
- *IMPACTO EN LAS PLANTACIONES FORESTALES 62*
- *IMPACTOS EN LA ALIMENTACIÓN 63*
- *IMPACTOS EN EL NIVEL DE INGRESOS 64*
- *OTROS IMPACTOS POR LA SEQUÍA 65*
- *IMPACTADOS SEGÚN TIPO DE USUARIO POR INSTITUCIÓN 66*
- *USUARIOS PERTENECIENTES A ALGUNA ORGANIZACIÓN 66*
- *CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD A LOS IMPACTOS POR SEQUÍA 66*

7.2.2. GRUPOS MÁS VULNERABLES SEGÚN IMPACTOS 68
- *POR INFRAESTRUCTURA DE RIEGO 68*
- *AFECTADOS POR LA REDUCCIÓN DE SUS FUENTES DE AGUA 68*
- *POR TIPO DE ACTIVIDAD 68*

8. GESTIÓN DEL RIESGO 71

8.1. GESTIÓN DE RIESGO CONDUCIDA POR INSTITUCIONES PÚBLICAS EN EL SECTOR DE SECANO DE LA REGIÓN DE O'HIGGINS 71
8.1.1. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 71
- *PROGRAMA DE RIEGO ASOCIATIVO DE INDAP 71*
- *CONSTRUCCIÓN DE EMBALSE CONVENTO VIEJO 71*
- *SEGURO AGRÍCOLA 72*
- *LA SEQUÍA EN LAS POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS REGIONALES 72*

8.1.2. ALERTA 73
8.1.3. EMERGENCIA 73
- *DECLARACIÓN DE EMERGENCIA AGRÍCOLA 73*
- *DECLARACIÓN DE CUENCAS EN SITUACIÓN DE EXTRAORDINARIA SEQUÍA 73*
- *DECLARACIÓN DE ZONA DE ESCASEZ HÍDRICA 73*
- *COMISIONES REGIONALES 74*
- *ACTUAR INSTITUCIONAL EN LA EMERGENCIA 74*

8.1.4. INVERSIONES PARA ENFRENTAR LA SEQUÍA 76
- *INVERSIÓN REGIONAL* *76*
- *INVERSIÓN EN EL SECANO* *77*

8.1.5. PERCEPCIÓN DE LOS AFECTADOS DE LA GESTIÓN PÚBLICA EN LA EMERGENCIA 83
- *REPORTES DE PROBLEMAS* *83*
- *TIPO DE AYUDA RECIBIDA* *83*
- *EVALUACIÓN DE LA AYUDA ENTREGADA* *84*

8.1.6. SUGERENCIAS A LA ACTUACIÓN DE INSTITUCIONES EN LA EMERGENCIA POR SEQUÍA 85
- *SUGERENCIAS PARA LA FASE DE EMERGENCIA* *85*
- *SUGERENCIAS A LARGO PLAZO* *86*
- *SUGERENCIA DE TALLERES* *86*

8.2. GESTIÓN DEL RIESGO CONDUCIDA POR PRIVADOS EN EL SECTOR DE SECANO DE LA REGIÓN DE O'HIGGINS 86

8.2.1. ESTRATEGIAS DE RESPUESTA LOCAL A LA SEQUÍA 2007-2008 87
8.2.2. ESTRATEGIAS DE RESPUESTA LOCAL A UNA FUTURA SEQUÍA 88

9. RECOMENDACIONES PARA MANEJAR LA SEQUÍA 92

9.1. ALERTA 92
9.2. EMERGENCIA 92
9.3. MITIGACIÓN 92

9.3.1. EN EL USO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA PRODUCCIÓN 92
9.3.2. PARA LA PRODUCCIÓN GANADERA 93
9.3.3. PARA EL ACCESO A AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y LA PROTECCIÓN CIVIL 93

9.4. DESARROLLO 93

10. CONCLUSIONES 94

11. BIBLIOGRAFÍA 96

12. ANEXOS 99

12.1. ANEXO 1. TALLERES 99

12.1.1. TALLER EN LA COMUNA DE PUMANQUE 99
12.1.2. TALLER EN LA COMUNA DE PAREDONES 100
12.1.3. TALLER EN LA COMUNA DE NAVIDAD 101

12.2. ANEXO 2. EXTRACTO DE ENTREVISTAS A ACTORES INSTITUCIONALES 103

12.2.1. REUNIONES CON SEREMI DE AGRICULTURA E INSTITUCIONES DEL AGRO 103
12.2.2. CONAF 103
12.2.3. INDAP LITUECHE 104
12.2.4. INDAP LOLOL 104
12.2.5. INIA 105
12.2.6. GORE 105
12.2.7. ONEMI 105
12.2.8. FOSIS 105
12.2.9. MUNICIPALIDAD DE NAVIDAD 106
12.2.10. MUNICIPALIDAD DE PAREDONES 106
- *MUNICIPALIDAD DE PUMANQUE* *106*
- *CORFO* *107*

12.3. ANEXO 3. ESTADÍSTICAS 107
12.4. ANEXO 4. ENCUESTA 119

12.4.1. FORMATO DE ENCUESTA 119
12.4.2. PAUTA DE APLICACIÓN DE ENCUESTA SOBRE MEDIOS DE VIDA Y VULNERABILIDAD DE HABITANTES RURALES EN CHILE 123
12.4.3. ESTADÍSTICAS DE ENCUESTA 125

SIGLAS

CASEN	Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional
CELADE	Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CNEA	Comisión Nacional de Emergencia Agrícola
CNR	Comisión Nacional de Riego
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
CORFO	Corporación de Fomento a la Producción
DGA	Dirección General de Aguas
DOH	Dirección de Obras Hidráulicas
ESSEL	Empresa de Servicios Sanitarios del Libertador
FOSIS	Fondo de Solidaridad e Inversión Social
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GORE	Gobierno Regional
EIRD	Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres, de Naciones Unidas
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INDAP	Instituto de Desarrollo Agropecuario
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
INIA	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
MEDROPLAN	Mediterranean Drought Preparedness and Mitigation Planning
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MINSAL	Misterio de Salud
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MRD	Manejo de Riesgos por Desastres
MUCECH	Movimiento Unitario Campesino y Etnias Chile
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
ODEPA	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias
ONEMI	Oficina Nacional de Emergencia
OREMI	Oficina Regional de Emergencia
PANCC	Programa de Acción Nacional para la lucha contra la Desertificación y la Sequía
PIB	Producto Interno Bruto
PRODECOP	Proyecto de Desarrollo de Comunidades Rurales Pobres
PRODESAL	Programa de Desarrollo Local
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
SEREMI	Secretarías Regionales Ministeriales (de Agricultura)
SINIM	Sistema Nacional de Información Municipal
UNEP	United Nations Environment Programme

1. RESUMEN EJECUTIVO

El estudio denominado "Gestión del Riesgo de Sequía y otros Eventos Climáticos Extremos en Chile" se encuentra en el análisis de la vulnerabilidad del territorio, para priorizar acciones institucionales tanto de contingencia como de prevención y mitigación del fenómeno climático. Se ejecutó en dos casos de estudio, correspondientes a zonas de secano en la Región de Coquimbo y en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Se escogió el secano porque esta zona depende casi exclusivamente de los aportes de agua de las precipitaciones para el desarrollo de las actividades productivas, convirtiéndolas en zonas más propensas a sufrir los impactos de la sequía.

El presente documento recoge los resultados de la investigación realizada específicamente en el secano de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (en adelante, Región de O'Higgins), que incluye a las comunas de La Estrella, Litueche, Lolol, Marchihue, Pichilemu, Navidad, Paredones y Pumanque. Este texto se complementa con otros informes de resultados, que incluyen:

- El informe principal del estudio, que describe los aspectos conceptuales y metodológicos del análisis aplicado y los principales hallazgos y conclusiones.
- El documento sobre la aplicación de encuesta de medición de impactos por sequía y medios de vida rurales.
- El informe sobre el tratamiento de información cartográfica para la elaboración de la cartografía de vulnerabilidad.

Entre las principales características que hacen del secano un territorio más susceptible de ser afectado por la sequía, se encuentran:

- Una estación seca prolongada y con potencial de evaporación que en verano excede el nivel de las precipitaciones.
- Procesos de erosión y desertificación que inciden en una baja retención de humedad de agua en los suelos.
- Baja disponibilidad de agua, tanto superficial como subterránea.

Estudios de variabilidad climática muestran un descenso en las precipitaciones en la zona central del país, y en el secano de la Región de O'Higgins en los últimos cincuenta años. Los registros de sequías ocurridas en la zona central indican que la frecuencia del fenómeno ha ido en aumento.

En cuanto a los medios de vida con base agrícola del secano de la Región de O'Higgins, se pudo establecer que el grado de vulnerabilidad a la sequía se relaciona con:

- Sistemas de riego muy precarios, con infraestructura limitada y con baja seguridad de riego.
- Alternativas productivas restringidas.
- Atomización de las explotaciones silvoagropecuarias.
- Niveles de pobreza e indigencia en el secano, superiores al nivel regional y nacional.
- Alto porcentaje de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).
- Procesos de masculinización y envejecimiento de la población.

Se propuso un conjunto de indicadores para representar cartográficamente la vulnerabilidad a la sequía en el secano de la Región de O'Higgins. Esta primera aproximación se realizó a través de un indicador compuesto de vulnerabilidad a la sequía, que ubica a la población con mayores carencias y con menor capital social y productivo en el territorio. Así, el mapa indica que amplias zonas de las comunas de Pichilemu, Paredones, Navidad y Pumanque presentarían una mayor vulnerabilidad a la sequía.

El impacto en el secano de la Región de O'Higgins, producto de la sequía de los años 2007 y 2008 significó pérdidas de producción de hasta un 70% en praderas naturales y mejoradas, y de hasta un 90% en siembras de trigo. La ganadería es la actividad económica que reportó las mayores pérdidas económicas. Además, un

importante porcentaje de agricultores se vio en la necesidad de buscar formas de generar ingresos adicionales. Las principales percepciones locales de impactos por sequía, reportadas a través de la encuesta aplicada por este estudio, fueron las siguientes: disminución de las fuentes de agua en un alto número de productores; problemas en el acceso al agua potable; pérdida de hectáreas cultivadas, principalmente en trigo, praderas de riego, cereales y leguminosas de secano; hubo dificultad para encontrar agua para el ganado; problemas para alimentar a los animales; ventas a menor precio; enfermedad y muerte del ganado; las familias dejaron de consumir ciertos alimentos y se compraron alimentos que no se consumen normalmente.

En relación a la **gestión pública del riesgo** por sequía en la Región de O'Higgins, el estudio determinó que existe una actuación enfocada principalmente a la respuesta ante el fenómeno. En general, la población evaluó satisfactoriamente el actuar del gobierno y la entrega de ayuda durante la emergencia de los años 2007 y 2008, especialmente en cuanto a su rapidez y pertinencia, pero no respecto de la cantidad. Los entrevistados de las áreas piloto manifestaron la necesidad de identificar medidas permanentes para gestionar la sequía. Los habitantes rurales del secano propusieron, entre otras, las siguientes mejoras en el actuar público para gestionar las sequías:

- Establecer criterios para entrega de ayuda.
- Mayor fiscalización y presencia de autoridades en terreno.
- Mayor celeridad en la entrega de ayuda.
- Mejorar la entrega de información.
- Aumento de frecuencia de camiones aljibe y mejora de la capacidad de almacenamiento de agua.
- Desarrollar estudios hidrológicos.
- Crear un banco de datos de estudios, proyectos e información sobre recursos hídricos y sequía.
- Fortalecer las organizaciones locales a través de capacitación, y promover la participación de los más jóvenes.

En cuanto a la **gestión privada del riesgo** por sequía en el secano, los agricultores cuentan con estrategias limitadas para lidiar con ella. El desarrollo de estrategias para enfrentar las sequías en el secano surge a raíz de la contingencia, pero demuestra una baja efectividad y, en general, se detecta una predisposición a esperar apoyo del Estado. Enfrentados al desafío de futuras sequías, los informantes mencionaron como algunas medidas a desarrollar las siguientes: acumulación de agua y forraje, disminuir la carga animal, reducir siembras, cambiar los cultivos, realizar prácticas de conservación de suelo, y no plantar especies forestales.

En base a los antecedentes revisados se propone un conjunto de medidas y acciones a realizar para reducir el impacto de las sequías y acelerar la recuperación de la zona afectada. Se concluye que la sequía debe ser el núcleo articulador de las estrategias de desarrollo del secano, poniendo especial énfasis en incorporar medidas preventivas de adaptación y tendientes a modificar los factores que inciden en la vulnerabilidad de los territorios.

2. INTRODUCCIÓN

Chile ha sido evaluado como un país vulnerable[1] al cambio climático global. Estudios nacionales proyectados al año 2040 y a fin de siglo, indican que en la zona central del país existirá una reducción de las precipitaciones. En la agricultura, los efectos proyectados incluyen la reducción de los rendimientos de los cultivos, caída en la productividad y desplazamiento de las siembras de primavera hacia el invierno (Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA, 2006). La agricultura de secano de la zona central podría sufrir impactos negativos, postergando el desarrollo de un sector considerable del país.

El secano interior y costero de Chile se ubica en el sector occidental del país, siendo históricamente una zona de pobreza material. En la Región de O'Higgins, se extiende al sur del embalse Rapel. Caracterizada por abundante radiación solar y suelos adecuados, la productividad agrícola no se ha desarrollado en todo su potencial, debido fundamentalmente a la inseguridad del abastecimiento de agua durante el período de crecimiento de los cultivos, pues las zonas de secano dependen casi exclusivamente de los aportes de agua de las precipitaciones para el desarrollo de las actividades productivas. Esto las convierte en zonas más vulnerables ante la ocurrencia de déficit de precipitaciones, que gatillan un evento de sequía.

Las comunas que se ubican en este territorio han enfrentado emergencias agrícolas por sequía a lo largo de su historia, incluyendo los dos últimos episodios de sequía en el país (años 1996-1997 y 2007-2008). A raíz de la situación de emergencia por la última sequía (2007-2008), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Gobierno de Chile, a través de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) del Ministerio de Agricultura aunaron esfuerzos para el desarrollo de un estudio piloto que permita la incorporación del concepto de gestión de riesgo por sequía y otros eventos climáticos extremos. El estudio, denominado **Gestión del Riesgo de Sequía y Otros Eventos Climáticos Extremos en Chile**, estuvo centrado en el análisis de la vulnerabilidad del territorio para priorizar acciones institucionales tanto de contingencia como de prevención y mitigación del fenómeno climático, y se ejecutó en dos casos de estudio correspondientes a áreas de secano de la Región de Coquimbo y de la Región de O'Higgins. El presente informe recoge los resultados de la investigación realizada en el secano de la Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins, contemplando las siguientes ocho comunas: La Estrella, Litueche, Lolol, Marchihue, Pichilemu, Navidad, Paredones y Pumanque.

Para profundizar en aspectos metodológicos del estudio realizado, este informe se complementa con otros informes de resultados, a saber:

- El informe principal, que incluye aspectos metodológicos del análisis aplicado "Gestión del riesgo de sequía y otros eventos climáticos extremos en Chile"[2].
- El informe de encuesta sobre medios de vida y vulnerabilidad de habitantes rurales de Chile.
- El informe de metodología para elaboración de cartografía de vulnerabilidad ante sequías.

[1] De acuerdo a la tipificación de vulnerabilidad de la Convención de Cambio Climático.
[2] Disponible en: http://www.fao.cl/pubs/pdf/climachl.pdf

2.1. OBJETIVOS

El objetivo general del estudio piloto subregional es desarrollar una metodología para la **Gestión de Riesgos por Eventos Climáticos Extremos**, con particular referencia a la sequía en Chile, en base a enfoques y experiencias generadas por FAO, que permita identificar y proponer acciones efectivas de prevención y mitigación.

Los objetivos específicos de este estudio fueron los siguientes:

- Apoyar a la caracterización de las condiciones de vulnerabilidad, en las dimensiones económica, ambiental y social.
- Desarrollar criterios para la evaluación y seguimiento de impactos de la sequía en el ámbito rural.
- Apoyar a la incorporación del concepto de gestión de riesgos en diversos ámbitos del desarrollo rural (planificación, mitigación, emergencia).

3. METODOLOGÍA

El estudio se basa en la metodología de análisis desarrollada por FAO, centrado en la vulnerabilidad de los sistemas de vida rurales para determinar el riesgo frente a eventos climáticos extremos, apoyado principalmente en las publicaciones de FAO de Baas *et al.* (2008) y Selvaraju *et al.* (2006). Las respuestas que trata de responder este análisis son: ¿Cuál es el estado actual de la sociedad respecto a la sequía?, ¿Qué factores determinan la vulnerabilidad de esa comunidad hoy?, ¿Qué tan exitosos son los esfuerzos para adaptarse a la variabilidad climática y riesgos actuales? (Selvaraju *et al.*, 2006).

3.1. SELECCIÓN DE ZONAS PILOTO Y APROXIMACIÓN ESPACIAL

El estudio estuvo enfocado al ámbito rural de la zona de secano de la Región de O'Higgins (considerando ocho comunas), zonas proclive a sufrir sequías. La selección del área se llevó a cabo en dos etapas. En la primera etapa se identificaron áreas de trabajo potenciales en base a los siguientes criterios:

- **Existencia de población potencialmente vulnerable**: Existencia de poblaciones en nivel de pobreza, con desarrollo de agricultura de subsistencia y/o de pequeña escala.
- **Ocurrencia de sequía y problemas de escasez de agua**: Relativo a la ocurrencia de fenómenos de sequía meteorológica e hidrológica[3], y a la forma en que se gestionan los recursos hídricos en el área.
- **Zona de producción agrícola**: En relación a los patrones productivos regionales y a su nivel de importancia en la economía regional.
- **Representatividad a escala regional**: Grado en que la unidad representa el conjunto biogeográfico regional, siendo de una superficie relativamente manejable para efectos del estudio.
- **Disponibilidad de información local**: Datos cartográficos, climatología local y otras características biogeográficas, y sociodemográficas.
- **Alianzas estratégicas**: Apoyo y trabajo conjunto con grupos de organizaciones de la sociedad civil e instituciones de investigación, entre otros.

Con estos criterios, el equipo del estudio, en consulta con la Comisión Ministerial para la Sequía, seleccionó a la Región de O'Higgins para conducir el estudio.

En una segunda etapa, junto a los representantes de los Gabinetes del Agro y otras instituciones públicas de la Región de O'Higgins, se discutieron las áreas pilotos específicas donde desarrollar el estudio. Los criterios ponderados por las instituciones regionales fueron:

- El impacto de la sequía, evidenciado en las áreas seleccionadas.
- La presencia de agricultura campesina y de subsistencia.

De este modo, se seleccionó la totalidad del territorio de secano de la Región de O'Higgins como área de estudio. Para la aplicación de la encuesta, se seleccionaron las comunas de Navidad, Paredones y Pumanque.

[3] Sequía meteorológica corresponde "especifica el grado de precipitación inferior al umbral que indican las condiciones normales (por ejemplo, el promedio), en un período de tiempo, así como la duración del período en el que disminuye la precipitación", mientras que la sequía hidrológica "se refiere a las consecuencias de la deficiencia de precipitaciones sobre el sistema hidrológico" (Mediterranean Drought Preparedness and Mitigation Planning, MEDROPLAN, 2009).

3.2. ANÁLISIS SUBREGIONAL

El estudio se desarrolló en las siguientes comunas: en la Provincia de Cardenal Caro, las comunas Navidad, Litueche, Pichilemu, Marchihue, La Estrella y Paredones, y en la Provincia de Colchagua, las comunas de Pumanque y Lolol. Su ubicación se revisa más adelante, en la Figura 2.

Si bien la unidad mínima para la toma de decisiones políticas, por definición, es la comuna, los fenómenos naturales no respetan las subdivisiones político-administrativas. En consecuencia, el estudio también persiguió determinar las ventajas y utilidad de la escala de análisis, buscando un equilibrio entre la disponibilidad de información y la necesidad de distinguir apropiadamente sectores con distinta vulnerabilidad a la sequía.

3.3. COMPONENTES DEL ESTUDIO

El estudio desarrolla tres componentes principales:

- La evaluación del impacto de la sequía.
- El establecimiento del contexto de vulnerabilidad ante sequía.
- Un análisis de las estrategias para enfrentar la sequía de los organismos públicos y los entes privados (análisis institucional).

El estudio no indagó directamente sobre las estimaciones de peligro de sequía desde un punto de vista climático (frecuencia e intensidad del fenómeno).

3.4. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS

Las herramientas de análisis incluyeron: revisión bibliográfica, entrevista con actores claves, encuestas, ejecución de dos talleres de discusión con expertos regionales, y talleres con habitantes rurales. A continuación se presentan las herramientas usadas para el análisis de la gestión de riesgos, según componente:

	Amenaza		Contexto de vulnerabilidad de los sistemas de vida			Análisis institucional	
	Riesgo	Impactos	Percepciones locales de riesgo	Caracterización socioeconómica y productiva	Caracterización medios de vida	Instituciones, leyes y políticas públicas	Estrategias de adaptación locales
Revisión bibliográfica	X	X		X	X	X	
Recorridos en Terreno		X		X	X		X
Entrevistas		X	X	X		X	X
Talleres y Focus Group		X	X	X	X	X	X
Encuestas		X	X	X			X
Cartografía	X			X	X		
Modelos meteorológicos	X	X					

Tabla 1. Herramientas de análisis utilizadas en el estudio

3.4.1. Revisión de información secundaria

La caracterización de las áreas de estudio se realizó a través de información descriptiva de tipo social, económica, productiva y del medio natural, contenida en diversos estudios, informes y bases de datos de acceso público. Para caracterizar la institucionalidad para el Manejo de Riesgo por Desastres (MRD) se revisó la legislación específica relacionada, documentación sobre actuaciones de emergencia en el tiempo y declaraciones de emergencia, revisión de roles y asignación de responsabilidades institucionales, así como de los instrumentos para el MRD existentes, entre otros. Esta exploración se complementó de la revisión de literatura relativa a la vulnerabilidad y a los indicadores que permitan su representación y evaluación.

3.4.2. Recopilación de información primaria

La información de terreno fue recabada a través de entrevistas, encuestas y talleres, como se detalla a continuación:

Entrevistas con actores claves, instituciones y organizaciones ligadas al MRD, agricultores y habitantes rurales. El objetivo de estas entrevistas fue recabar información acerca de diferentes temáticas de interés para el estudio, como por ejemplo, las acciones que realizadas en la gestión de riesgos, y las acciones o estudios que den cuenta del contexto de vulnerabilidad del secano de la Región de O'Higgins, por nombrar algunas. Las entrevistas fueron realizadas tanto de manera presencial, como a distancia, a través de conferencias telefónicas y correos electrónicos. Los resultados de las principales entrevistas realizadas se presentan en el Anexo 2. Extracto de entrevistas a actores institucionales.

Encuestas dirigidas a agricultores y habitantes rurales de las áreas de estudio. Se aplicaron 226 encuestas en total (74 en la comuna de Navidad, 63 en Paredones y 89 en Pumanque). La aplicación de las encuestas estuvo a cargo de los jefes técnicos de los Programas de Desarrollo Local (PRODESAL) de las comunas de respectivas, así como también por parte del equipo de FAO. Se presenta el formato de la encuesta y su pauta de aplicación en el Anexo 4. Encuesta.

Los resultados de la encuesta están contenidos en los distintos puntos de este informe, ya que la información se utilizó para la evaluación del impacto de la sequía, para caracterizar el contexto de vulnerabilidad ante sequía, y también para conocer la percepción de los encuestados respecto de la actuación institucional en la gestión del riesgo de la sequía 2007-2008. Además, existe un informe de consultoría independiente denominado "Informe encuesta sobre medios de vida y vulnerabilidad de habitantes rurales de Chile", complementario a este estudio, en donde se realiza un análisis más extenso de las variables de la encuesta.

Talleres con instituciones y habitantes rurales. Fueron concebidos para: identificar vínculos entre la gestión del riesgo y el sector agrícola, determinar el rol de los actores en la gestión del riesgo, identificar los impactos de la sequía y las estrategias para hacer frente a la sequía, y definir el contexto de vulnerabilidad. En el secano de la Región de O'Higgins se realizaron talleres de presentación del estudio, previos a la realización de actividades en terreno, cuyo objetivo fue presentar el estudio a los agricultores y, al mismo tiempo, recoger las opiniones de los asistentes acerca del fenómeno de la sequía. Para ello, los asistentes respondieron las siguientes preguntas: ¿Qué debe considerar este estudio para definir zonas de trabajo? y ¿Qué recomendaciones haría para lograr el éxito de esta iniciativa? A los talleres de discusión iniciales en las comunas piloto asistieron 81 personas (35 Navidad, 27 en Paredones, y 21 en Pumanque). El resumen de los talleres se encuentra en el Anexo 1. Talleres, del presente documento.

3.4.3. Confección de cartografía de vulnerabilidad

Esta herramienta permite apoyar la priorización de acciones de emergencia, y planificar la adaptación en el mediano y largo plazo. Los criterios para la confección de mapas de vulnerabilidad fueron su posibilidad de replicarlos, y que fueran representables tanto a escala comunal como regional y nacional.

La representación espacial de los factores que influyen en la vulnerabilidad de un territorio ante la sequía se realizó mediante la selección de un conjunto de indicadores de tipo biofísicos, socioeconómicos y productivos vinculados al tema. Como una primera aproximación para el establecimiento de un indicador

compuesto de vulnerabilidad a sequía, se seleccionaron siete indicadores, descritos en la Tabla 2. El detalle del método para la selección de los indicadores y de la confección de la cartografía de vulnerabilidad a la sequía se presenta en el Anexo del Informe Principal del Estudio[4].

Componente	Indicador
Ambiental	- Índice Global de Aridez - Índice de Retención de Humedad del Suelo
Productivo	- Seguridad de Riego - Diversificación productiva - Indicador de Adaptación Tecnológica
Socio económico	- Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) - Indicador de dependencia del Agro

Tabla 2. Indicadores de vulnerabilidad por componente
Fuente: Elaborado para el estudio.

3.5. ACTIVIDADES

El estudio fue diseñado para ejecutarse en cinco fases, que representan una progresión secuencial de actividades interrelacionadas para el logro de los objetivos e impactos esperados (ver Figura 1), que se detallan a continuación:

Definición alcances de la propuesta. Conjunto de actividades preliminares a la puesta en marcha del estudio, entre ellas se encuentran la conformación del grupo de trabajo, la selección de áreas potenciales de estudio, el plan de trabajo y la elaboración de los términos de referencia. Se definieron los enfoques metodológicos para abordar los impactos de la sequía y el análisis de vulnerabilidad y riesgo de los territorios evaluados. Junto a los distintos Servicios del Agro de la Región, se seleccionaron las comunas donde aplicar una encuesta exploratoria, definiéndose una comuna representativa del secano de la costa y otra del interior.

Revisión de información secundaria: Corresponde a la revisión de bibliografía relacionada con las características biofísicas, sociales y económico-productivas del área de estudio, así como la revisión del sistema institucional e instrumentos de política existentes relacionadas con la gestión del riesgo.

Evaluación de terreno: Esta fase se inició con una actividad de reconocimiento en terreno y la discusión de una lista de impactos de la sequía con expertos regionales. Posteriormente, se entrevistaron a actores clave y se ejecutaron talleres con grupos locales de las comunas de Navidad, Paredones y Pumanque. Esto permitió diagnosticar las percepciones locales sobre los extremos climáticos y sequía, conocer los impactos en los sistemas de vida de las poblaciones rurales y sus estrategias de adaptación, así como los factores de vulnerabilidad social frente al fenómeno en estudio. El conjunto de actividades realizadas apoyó la definición local de factores de vulnerabilidad por sequía, la identificación de grupos vulnerables, la evaluación del MRD a escala local, y la identificación de buenas prácticas para el MRD.

Análisis y diagnóstico: Contempló actividades de procesamiento de datos y sistematización de la información, la elaboración de mapas de vulnerabilidad y riesgo por sequía, realización de diagnósticos del rol de diferentes actores en el MRD, y análisis de buenas prácticas y capacidades locales para el MRD.

Difusión de los resultados: Incluyó actividades de difusión regional como presentaciones a nivel local y ante el Comité Regional de Emergencias Agrícolas, instituciones relacionadas con la gestión del riesgo, instituciones de asistencia técnica de cooperación. Incluyó una actividad final del estudio cuyo objetivo es socializar los resultados y consensuar las acciones a seguir para abordar el MRD en el ámbito rural.

[4] FAO. 2010. Gestión del riesgo de sequía y otros eventos climáticos extremos en Chile. Anexo Metodológico. Publicado por FAO y la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Ministerio de Agricultura, Chile, 117 p.

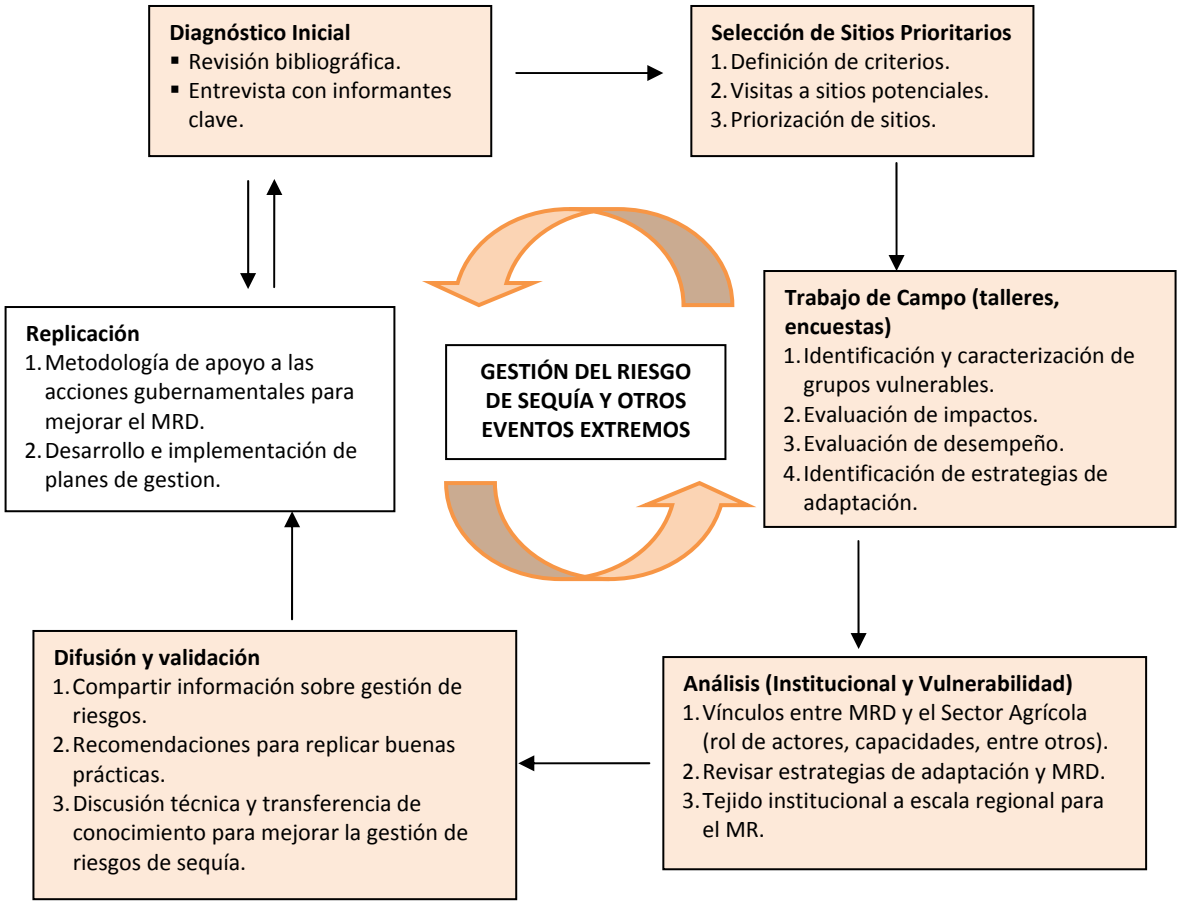

Figura 1. Secuencia de actividades del estudio
Fuente: Elaboración propia.

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1. ANTECEDENTES GENERALES

La Región del Libertador General Bernardo O'Higgins es una de las quince regiones de Chile, limita al norte con la Región Metropolitana y la Región de Valparaíso, y al sur con la Región del Maule. Está compuesta por un total de 33 comunas distribuidas en las Provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua. En la superficie regional se pueden distinguir cinco grandes zonas geográficas: Cordillera, Precordillera, Cordón Isla, Depresión Intermedia, y el Secano. Este último se encuentra en una gran proporción de la superficie regional, alcanzando el 30% de la Región, pudiendo identificarse dos zonas: el secano costero y el secano interior, en función de ordenación especial de temperaturas en el territorio, producto de la acción combinada del mar y del relieve (GORE O'Higgins, 2005).

En el secano costero se encuentran las comunas de Navidad, Paredones, Litueche y Pichilemu, y en la zona de secano interior se ubican las comunas de La Estrella, Marchihue, Lolol y Pumanque (ver Figura 2).

Figura 2. Región de O'Higgins y las comunas del secano

Las comunas que conforman el secano de la Región de O'Higgins sumarían en total una población de 54.154 habitantes, cifra proyectada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) al año 2008, lo que representaría un 6,25 % de la población regional, teniendo de esta forma, una densidad poblacional más baja que el promedio regional. La comuna con mayor población es Pichilemu, con un 26 % de la población del secano, doblando y hasta cuadruplicando la cantidad de habitantes de comunas como Paredones y La Estrella, que poseen menor cantidad de habitantes en el secano (ver cifras en Tabla 10 del Anexo 3. Estadísticas).

El aporte de la Región O'Higgins al Producto Interno Bruto (PIB) nacional fue de 3,8 %[5]. El PIB por actividad económica de la Región, para el período 2003-2006, creció a una tasa de 5,7 % promedio anual. Las actividades silvoagropecuarias son las que realizan un mayor aporte al PIB de la Región, con un 21 %. Es así como la vocación productiva de esta Región es la actividad agrícola principalmente, además de otros rubros como la minería, la industria de los alimentos y el turismo.

4.2. EXTENSIÓN Y SUPERFICIE

La Región se extiende entre 33°51' y 35°01' de latitud sur y desde 70°02' de longitud este, con una superficie de 16.387 km^2 (1.638.700 ha) (INE, 2008a), lo que representa el 0,817 % de la superficie total de Chile (INE, 2008b). La Región de O'Higgins es la de menor superficie del país y gran parte de este territorio está fuertemente intervenido (Faúndez *et al*., 2007).

El secano de la Región de O'Higgins comprende ocho comunas (ver 3.2 Análisis subregional), la que en su conjunto poseen una superficie de 4.362,6 km^2 (436.260 ha), es decir, el 30 % del área total de la Región. Las mayores superficies las ocupan las comunas de Pichilemu y Marchihue (ver Tabla 10 del Anexo 3. Estadísticas).

4.3. GEOMORFOLOGÍA

La estructura geomorfológica de la Región de O'Higgins se compone de cuatro macrounidades: cordillera de los Andes, depresión intermedia, cordillera de la Costa y planicies litorales. La cordillera de los Andes presenta alturas que varían entre los 3.000 y 4.000 metros, mientras que la altitud promedio de la depresión intermedia es de 350 metros. La cordillera de la Costa no supera los 1.000 metros, y las planicies litorales constituyen, fundamentalmente, un territorio agrícola de secano (Ministerio de Vivienda y urbanismo, MINVU, 2000). El área comprendida por las comunas de Navidad, Litueche, La Estrella y Pichilemu presentan una geomorfología característica de la cordillera de la Costa, con dos clases de formaciones geomorfológicas: terrazas marinas y cerros del batolito costero. En Pichilemu es común la existencia de cerros de baja altura, pero domina el aplanamiento marino. En tanto las comunas de Navidad, Litueche y La Estrella se encuentran sobre una planicie litoral alta, fuertemente disectada, que da lugar a sectores planos en las cimas de un relieve acolinado, alternando con pequeños valles y quebradas (Comisión Económica para América Latina, CEPAL, 1993; Gobierno Regional de O'Higgins, GORE O'Higgins, 2005).

4.4. CLIMA

En la Región de O'Higgins predomina el Clima Templado Mediterráneo, que presenta variaciones por efectos de la topografía local (GORE O'Higgins, 2005). Posee una estación seca prolongada, con una duración aproximada de ocho meses, con temperaturas máximas diarias que varían entre 29,6 °C y 32,5 °C, y mínimas diarias entre 6,1 °C y 7,6 °C. La estación lluviosa tiene una duración aproximada de cuatro meses, alcanzando temperaturas máximas diarias que varían entre 21,3 °C y 23,5 °C, y mínimas diarias entre -2,8 °C y -2,5 °C (MINVU, 2000).

[5] Valores del año 2005.

4.5. HIDROGRAFÍA

En la Región de O'Higgins existe un gran sistema hidrográfico principal, que corresponde a la cuenca del río Rapel, con sus afluentes Cachapoal y Tinguiririca, además de una zona costera que está formada por las hoyas de los esteros Tocopalma y Nilahue (Dirección General de Aguas, DGA, 2003).

La cuenca del río Rapel tiene una extensión de 14.177 km^2 y el río Rapel tiene aproximadamente 240 km de longitud. El régimen natural del río Rapel es pluvionival alterado: en el período pluvial (abril-septiembre) se tiene régimen pluvial con crecidas violentas debido a precipitaciones líquidas caídas en la precordillera y zona intermedia de la cuenca, y en el período que va de octubre a marzo se tiene régimen nival con una onda de deshielo estacional generada por el deshielo de nieve y aporte de los glaciares de la alta cordillera (GORE O'Higgins, 2005).

Los sectores inmediatamente adyacentes a la costa, comprendidos entre el litoral y las divisorias de agua de las cuencas de los esteros Tocopalma y Nilahue y el río Rapel (sector de secano), poseen una red de drenaje constituida por esteros y quebradas de muy corto desarrollo, que alcanzan el mar en forma individual. El régimen de escorrentía que caracteriza a los esteros y pequeñas quebradas es esencialmente pluvial, por lo que su escurrimiento está estrechamente asociado a la distribución estacional de las lluvias (DGA, 2003).

La hoya del estero Tocopalma o Quebrada Honda es una cuenca costera ubicada inmediatamente al sur de la cuenca del río Rapel. El área de mayor interés de esta cuenca está comprendida entre el estero El Ganso por el sur y el estero Valle Hidango por el norte. El estero El Ganso es un tributario de la ribera norte del estero Tocopalma, a unos 25 km aguas arriba de su desembocadura. El estero Valle Hidango también es un tributario de esta cuenca, ubicado al norte de su desembocadura al mar, a pocos kilómetros. El régimen hidrológico es netamente pluvial (DGA, 2003).

La cuenca del estero Nilahue tiene una extensión de 1.770 km^2 y drena parte de la zona costera entre la localidad de Cahuil por el norte y el estero Paredones por el sur. Posee una red de drenaje muy ramificada de acuerdo con la tectónica local, que ha fraccionado el macizo costero en ese sector. El estero Nilahue que tiene su nacimiento 60 km al sur de Pichilemu, tiene una dirección sur a norte casi en la totalidad de su recorrido y desemboca en la localidad de Cahuil, ubicada unos 10 km al sur de Pichilemu. El régimen hidrológico es netamente pluvial (DGA, 2003). Sobre el estero Nilahue existen dos obras de regulación de envergadura: el embalse Lolol en la comuna del mismo nombre, con capacidad de 6,4 millones de m^3, y el embalse Nilahue sobre el estero de La Viña (Pro-O'Higgins, 2009).

Al sur del estero Nilahue está la hoya del estero Paredones, que nace al sur del pueblo del mismo nombre, a partir de la confluencia de los esteros Membrillo y La Población, con una extensión de 505 km^2. En sus inicios el cauce es estrecho y luego se ensancha al desembocar en la cabecera de la laguna de Bucalemu para vaciarse a orillas del mar (Pro-O'Higgins, 2009).

4.6. SUELO

En la Región se desarrollan diferentes tipos de suelos, destacándose los suelos graníticos principalmente en sectores costeros. El horizonte superficial es de colores claros, sin estructura y/o con bajo contenido de materia orgánica (GORE O'Higgins, 2005).

Las categorías de uso de suelo más importantes en la Región, en cuanto a superficie son: praderas y matorrales con un 34,2 %, luego están los terrenos agrícolas con un 26,1 %, las áreas desprovistas de vegetación 18,6 % y los bosques con un 18,7 % de total. El resto de las categorías de uso -áreas urbanas e industriales, humedales, nieves eternas y glaciares, cuerpos de agua y áreas no reconocidas- poseen una baja representación, sumando un 2,3 % de la superficie regional (Corporación Nacional Forestal, CONAF, 2004). El uso de los suelos destinados a las actividades agrícolas en la Región de O'Higgins ha ido cambiando desde los cultivos anuales y las praderas naturales hacia los frutales, viñas, hortalizas, flores y las plantaciones forestales (CONAF, 2004).

El 70% del suelo de la zona comprendida por las comunas de Navidad, Litueche, La Estrella y Pichilemu está dedicado a praderas naturales y artificiales. Es posible encontrar los suelos sin explotación agrícola (aproximadamente 20%), que corresponden a plantaciones forestales. En tercer lugar están los suelos cultivados con cereales, chacras y cultivos industriales (anuales y permanentes) que constituyen cerca del 4% del uso total del suelo (GORE O'Higgins, 2005). En los usos de suelo de las comunas del secano se destacan las áreas agrícolas con un promedio de 24%, siendo la comuna de Navidad la que posee el más alto porcentaje de superficie agrícola, valor que es similar al de Paredones, Lolol y Pumanque. Las praderas y matorrales promedian un 30% de la superficie, destacándose Lolol con un 48%. La superficie cubierta por bosques es de un 25% promedio, destacándose Paredones con un 39% y Pichilemu con 56%. Los detalles de usos de suelo de las comunas del secano pueden verse en la Figura 3.

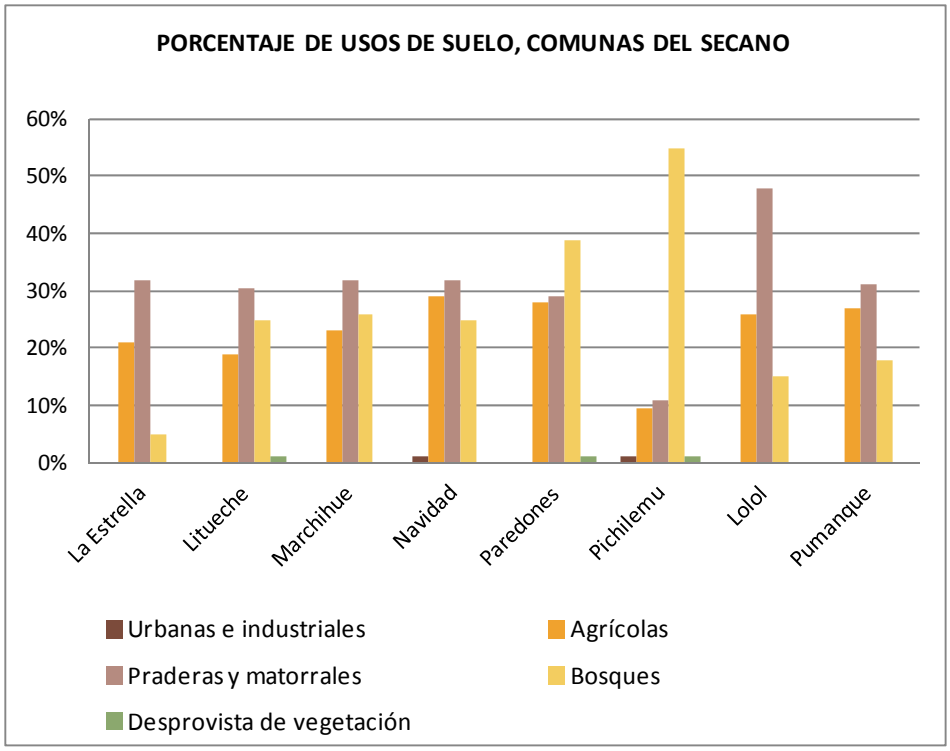

Figura 3. Porcentaje de usos de suelo de las comunas del secano, Región de O'Higgins
Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal, SINIM (2008).

4.7. VEGETACIÓN

Según la clasificación de Gajardo (1994), la zona del secano se ubica en la Región Ecológica del Matorral y Bosque Esclerófilo, que corresponde a aquella que registra la mayor porción territorial en la Región de O'Higgins, en su distribución teórica. Sin embargo, la mayor parte de ella se traslapa con la zona agrícola, en donde se produjo un cambio total de la vegetación original hacia usos intensivos. Se eliminó casi por completo a las especies originales del área, algunas de las cuales logran persistir como relictos.

En la superficie que abarca el secano se encuentran más específicamente las formaciones vegetacionales del Matorral Espinoso del secano costero, centrado en la Provincia de Cardenal Caro, conjuntamente con la formación del Bosque Esclerófilo Costero en el sector costero norte y la formación del Bosque Esclerófilo Maulino en la porción sur del secano de la Región de O'Higgins. Hacia el interior se desarrolla lo que resta del Matorral Esclerófilo del secano Interior, en la porción sur-oeste de la provincia de Colchagua (Lolol-Pumanque) (Faúndez *et al*., 2007).

La diversidad de flora regional es de un total de 1.189 especies, de las que 908 especies son autóctonas y 281 son especies alóctonas, pertenecientes a 126 familias y 476 géneros, lo que representa, respecto de la

flora nacional, un 23,3 % de las especies (5.105 especies), un 47,2 % de los géneros (1.008) y 68,5 % de las familias (184) presentes en Chile. En esta Región, el 22,9 % de la flora está bajo amenaza; de este porcentaje un 3,6 % se encuentran en peligro y un 19,2 % está en la categoría de vulnerable. Estos estados de conservación pueden aumentar sus grados de amenaza en el corto plazo, debido al grado de intervención del territorio regional (Faúndez *et al*, 2007).

En sectores planos y secos y en la parte baja de los cerros del secano, es posible encontrar una formación de espino, con asociaciones de especies arbóreas y arbustivas y a una rica cubierta herbácea de vida estacional. En sectores de la cordillera de la Costa predominan las formaciones de matorrales arborescentes, cuyas especies más comunes son: litre, quillay, peumo, molle, boldo y maitén. En sectores más húmedos es posible encontrar: maqui, chilco, trevo, tralhuén y té de burro. En sectores de terrazas litorales se presenta la formación matorral costero mesomórfico, donde predominan especies arbustivas como el colliguay, crucero, corcolén o aromo, lilén, romero y palqui (GORE O'Higgins, 2005).

5. AMENAZA

5.1. AMENAZAS DE SEQUÍAS EN LA REGIÓN DE O'HIGGINS

Amenaza se define como un fenómeno natural o causado por el ser humano que puede poner en peligro a un grupo humano, sus bienes e infraestructura, y el ambiente en que habitan. La Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres de las Naciones Unidas[6] (EIRD, 2009) define amenaza natural como "un proceso o fenómeno natural que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales". El análisis de las probabilidades de ocurrencia del fenómeno y de su intensidad son elementos fundamentales para poder evaluar el riesgo a un determinado evento climático. Los diferentes tipos de amenaza incluyen: terremotos, huracanes, ciclones, erupciones volcánicas, déficit hídrico, pestes y virus, entre otros. En esta oportunidad, se estudia el déficit hídrico como amenaza natural. Esta sección presenta los antecedentes recopilados mediante revisión bibliográfica. Un análisis de amenaza por sequía requiere estudiar el patrón de precipitaciones, particularmente destacando los años secos.

Las amenazas naturales y los extremos meteorológicos han estado presentes desde larga data en la historia de Chile (Urrutia y Lanza, 1993). La Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI, 2002) señala que son recurrentes en Chile eventos como sequías, inundaciones, temporales y deslizamientos, entre otros. Además, clasifica a la sequía como un evento hidrometeorológico extremo de origen natural, al ser producto de la manifestación de amenaza generada sobre un sistema vulnerable. Desde el punto de vista de su manifestación, la clasifica como un evento de manifestación lenta.

La zona central, no está exenta de la ocurrencia de estas amenazas naturales, siendo las amenazas de tipo hidrometeorológico -déficit hídrico, lluvias extremas y heladas- las que presentan mayor ocurrencia y las que provocan mayores impactos en la agricultura. La sequía es uno de los fenómenos más complejos, que en primera instancia se relaciona con la cantidad de precipitaciones, pero cuyos impactos dependen de la demanda de agua necesaria para actividades como la agricultura, y del contexto socioeconómico de los territorios afectados.

En el país, el fenómeno de la sequía tiene una ocurrencia periódica e incide en las zonas de secano. En la Región de O'Higgins, se han originado emergencias agrícolas por sequía durante los dos últimos episodios importantes de sequía en el país (1996-1997 y 2007-2008).

La frecuencia de la ocurrencia de períodos de sequía en la zona central, incluida la Región de O'Higgins, ha ido en aumento. Según los registros recopilados por Aldunce y González (2009) en la zona central de Chile hubo dos episodios de sequía en el siglo XVI, nueve en el siglo XVII, catorce en el siglo XVIII, cuatro en el siglo XIX, 27 en el siglo XX y dos en el siglo XXI[7]. De acuerdo a los últimos años catalogados como años de sequía, es importante mencionar que la sequía es un estado temporal que por lo general tiene una recurrencia de dos a tres años, tal como en las sequías de 1967-1969, 1988-1991, 1994-1997 y 2007-2008 (ver Tabla 3). Igualmente, vale la pena destacar que los registros más antiguos hacen referencia a las zonas ocupadas por españoles y por las primeras ciudades fundadas en Chile, pudiendo ocurrir más episodios de sequía que no tuvieron registro. Además, dado que la sequía está asociada a un sistema vulnerable a la disminución en la oferta de agua, a medida que el país ha crecido y aumentado sus actividades productivas y el número de habitantes, más zonas y ciudades afectos a déficit hídrico pueden experimentar sequías.

Durante el período 1970-2000 las precipitaciones se mantuvieron aproximadamente estacionarias en las Regiones IV, V y Metropolitana (30 °S - 33 °S), sin embargo, hacia el sur de los 33 °S se aprecia la existencia de una tendencia negativa bien definida entre las Regiones VIII y XI (CONAMA, 2006).

[6] Por sus siglas en inglés, UNISDR: United Nations International Strategy for Disaster Reduction.
[7] Siglo XX considera años 2000 a 2003.

Fecha	Zona afectada	Fecha	Zona afectada
1618	Zona Central	1619	Zona Central
1656	Zona Central	1757	Zona Central
1772	Zona Central	1781	Zona Central
1799	Zona Central	1814	I a XII Región
1831	I a XII Región	1863	I a XII Región
1872	I a XII Región	1892	Illapel al sur
1924	Coquimbo al Maule	1933	Atacama a Coquimbo
1946	Atacama a Coquimbo	1955	Coquimbo a Malleco
1967	Norte Chico y Zona Central	1968 - 1969	Copiapó y Llanquihue
1988 -1991	III a VIII Región	1994 -1997	III a IX Región
2007- 2008	III a XI Región		

Tabla 3. Sequías en la zona central de Chile

Fuente: Urrutia y Lanza (1993); Ministerio de Agricultura, MINAGRI (1998); Comisión Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión del Riesgo Agroclimático, CNEA (2008)

Este estudio no tuvo datos más precisos de variaciones interanuales de precipitaciones. Todo indica que el secano carece de estudios sistémicos acerca de la periodicidad y magnitud de las sequías en el territorio.

6. CONTEXTO DE VULNERABILIDAD DEL SECANO

La EIRD define la vulnerabilidad como "las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza" (EIRD, 2009). La vulnerabilidad es específica a un territorio y grupo humano que lo habita. No es una condición estática sino que puede variar en el tiempo, ya que depende tanto de causas de raíz como de procesos dinámicos que la determinan.

El enfoque de FAO para evaluar el contexto de vulnerabilidad usa como referencia el marco sobre Sistemas de Vida Sustentable. Este concepto exige determinar las capacidades, los activos (tanto sociales como materiales), y las actividades requeridas para mantener un sistema de vida particular. Presenta un marco práctico para la organización y recopilación de información sobre el capital natural, físico, humano, social y financiero que dispone una familia (o comunidad) y que determinan la condición de vulnerabilidad frente a un fenómeno climático específico (Selvaraju *et al.*, 2006).

Esta sección describe los factores agravantes y tendencias que incrementan e influyen en la vulnerabilidad de los medios de vida frente a la sequía en el secano de la Región de O'Higgins. En primer lugar se revisan los elementos y condiciones físicas y ambientales que determinan una mayor susceptibilidad del territorio a ser afectado por una sequía. Posteriormente, se describen los factores productivos y socioeconómicos de los sistemas de vida con base agrícola, que inciden en la vulnerabilidad del secano de la Región de O'Higgins frente a la sequía.

6.1. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

A continuación se presentan antecedentes relacionados con las características físicas y ambientales del territorio de la Región de O'Higgins, en especial del secano costero e interior que influyen en la condición de susceptibilidad a ser afectado por un evento climático.

6.1.1. Condición climática de aridez

En el secano de la Región de O'Higgins, las precipitaciones fluctúan en un rango de 400 a 600 mm por año, concentradas principalmente en otoño e invierno. De acuerdo a un estudio de distribución de precipitaciones para una serie de 40 años y 20 años[8] se pudo constatar que en cuatro comunas del secano más del 90 % de las precipitaciones se concentran en el período otoño-invierno, entre un 5 a 7 % en primavera y un 1,6 a 2,6 % en verano (ver Figura 4). Además, el potencial de evaporación durante los meses de verano excede el nivel de precipitaciones entre 200 a 500 mm (GORE O'Higgins, 2005).

El secano costero presenta un promedio anual de temperatura cercano a los 12,5 °C, en esta zona existen siete meses secos, entre tres y cuatro meses templados, y uno o dos meses fríos y húmedos. En la zona de secano interior se registran temperaturas medias anuales inferiores a los 10 °C y no hay alteración de la cantidad de meses secos, templados y fríos-húmedos del área costera (GORE O'Higgins, 2005).

[8] Navidad: período estimado 1962-2001; Litueche-La Estrella 1960-2000; Pichilemu 1980-2001.

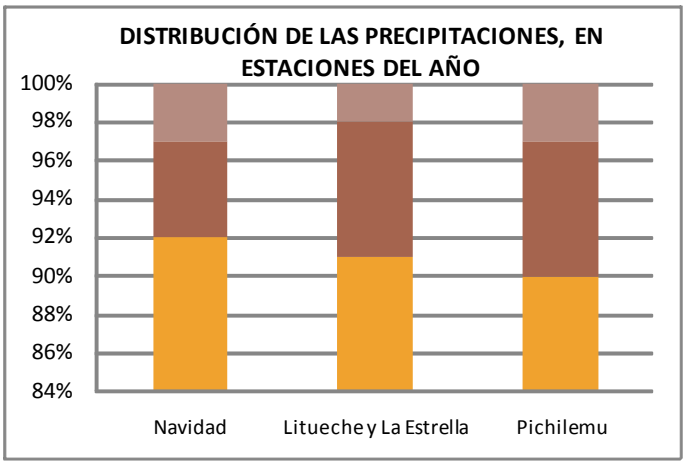

Figura 4. Distribución de las precipitaciones en el secano, Región de O'Higgins
Fuente: GORE O'Higgins (2005).

En el territorio comprendido por las comunas de Navidad, Litueche, La Estrella y Pichilemu, la clasificación climática según la relación entre precipitación media anual y la evapotranspiración potencial, es cercana a 0,6, lo que según la clasificación de la UNEP (1997), define una zona subhúmeda seca. En sector del río Rapel, límite con Marchihue de la comuna de La Estrella, tiene un coeficiente menor a 0,5, lo que según la misma clasificación, estaría dentro de lo catalogado como zona semiárida (GORE O'Higgins, 2005).

6.1.2. Proceso de erosión y desertificación del suelo

Desde principios del siglo XVIII, los suelos de la cordillera de la Costa de la Región fueron destinados al monocultivo de trigo con técnicas de producción no sostenibles. Esto provocó que en muchos sectores se desarrollaran procesos erosivos hasta el punto de la pérdida total de suelo y de la productividad. Finalmente, esto condujo al cambio de uso del suelo desde la producción de cereales hacia una ganadería extensiva. Hoy la Región presenta un 47 % de nivel de erosión grave, un 13,2 % catalogado como moderada y sólo un 1,2 % dentro de la categoría de erosión leve (GORE O'Higgins, 2005). El alto grado de erosión de los suelos es uno de los principales problemas ambientales del territorio, y afecta principalmente en los suelos de la cordillera de la Costa (CONAF, 2004), es decir, en la zona de secano.

El secano costero se ubica en posiciones de pendientes fuertes y presenta un alto grado de erosión, lo que determina que cerca del 90% de la superficie posea aptitud forestal, destinada a uso pecuario extensivo y, en oportunidades, a uso agrícola (GORE O'Higgins, 2005). De acuerdo al Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile de CONAF-PANCD[9] (2000), las comunas más afectadas por el proceso de erosión en el secano de la Región de O'Higgins son: La Estrella, Marchihue, Pumanque y Paredones (ver Tabla 4) con una superficie erosionada superior al 90 % del total comunal.

La desertificación en la zona que comprende a la Región de O'Higgins es atribuida a la erosión grave por la siembra de cereales, la mala explotación del bosque nativo, incendios y por el sobrepastoreo. Actualmente, esta zona posee una gran proporción de los suelos afectados por erosión de manto, con pérdidas visibles del horizonte superficial, y presente, además, un alto grado de meteorización del basamento rocoso, lo que, junto al relieve y tipo de suelos, facilita la formación de cárcavas (Universidad de Chile, 1999).

De acuerdo al Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile, las comunas más afectadas por el proceso de desertificación, en el secano de la Región de O'Higgins son Navidad, La Estrella y Paredones, como se ve en la Tabla 4 (CONAF-PANCD, 2000).

[9] Programa de Acción Nacional de lucha contra la Desertificación y la Sequía.

Comuna	Superficie total	Superficie erosionada	% Superficie erosionada	Estado de Desertificación
La Estrella	43.527	40.835	93,82	Grave
Litueche	61.250	6.003	9,80	Moderada
Lolol	59.834	S/I	S/I	Moderada
Marchihue	65.504	61.270	93,54	Moderada
Navidad	30.122	S/I	S/I	Grave
Paredones	57.154	55.910	97,82	Grave
Pichilemu	72.224	S/I	S/I	Leve
Pumanque	44.074	44.000	99,83	Leve

Tabla 4. Erosión y desertificación por comunas
S/I: Sin información.
Fuente: CONAF-PANCD (2000).

6.1.3. Baja retención de humedad de los suelos

El régimen de escorrentía está determinado, por una parte, por el manejo que se hace de los suelos y, por otra, por las características físicas de estos (textura, porosidad e interconexión, conductividad hidráulica, entre otros). En la zona de Navidad, Litueche, La Estrella y Pichilemu, resulta común identificar sectores donde el pastoreo excesivo ha generado una compactación del horizonte superficial, disminuyendo notablemente la permeabilidad del suelo. Esto, sumado a la composición altamente arcillosa y el bajo contenido de materia orgánica, produce un suelo con un perfil mal estructurado y de fuerte cohesión, dando como resultado una tasa de infiltración moderadamente lenta (cercano a los 5 mm/hr) y una alta capacidad para evacuar el agua lluvia (GORE O'Higgins, 2005).

Dado que la mayoría de los suelos se encuentran descubiertos o con coberturas que no cumplen la función protectora, y por las características físicas de los suelos del sector, las microcuencas presentan una baja capacidad de almacenamiento de agua debido a la inexistencia de procesos intermedios tales como detección y retención del flujo. Por tal motivo, el escurrimiento superficial, mediante cauces temporales que drenan hacia los cursos principales, mantienen agua durante un reducido período después de ocurridas las precipitaciones (GORE O'Higgins, 2005).

6.1.4. Limitado potencial productivo de los suelos

El 45 % de la superficie de los suelos con capacidad agrícola de la Región de O'Higgins es de Clase VII, es decir, presentan serias restricciones para el desarrollo de la actividad agrícola. En cambio, los suelos con alto grado de productividad agrícola (Clase I, II, III) corresponden al 28 % de los suelos agrícolas de la Región (MINVU, 2000). La superficie regional de las clases de suelo puede verse en la Figura 9.

En la Región, la Provincia de Cachapoal es la que presenta una mayor proporción de suelos altamente productivos desde el punto de vista agrícola, con cerca de 160.000 hectáreas, seguida muy de cerca por la Provincia de Colchagua con aproximadamente 120.000 hectáreas, y finalmente la Provincia de Cardenal Caro con cerca de 25.000 hectáreas. Esta última es la menos productiva desde el punto de vista de la capacidad agrícola de sus suelos, y corresponde a una zona de secano. Predomina el suelo de Clase III; el suelo de Clase II es muy escaso y no existe suelo de Clase I (MINVU, 2000).

El uso de los suelos del secano costero e interior de la Región de O'Higgins es principalmente ganadero, con una explotación ovina y bovina extensiva sustentada en la pradera natural. Lo anterior se relaciona a las limitaciones de los suelos y la baja disponibilidad de obras de captación, almacenamiento y distribución del agua. Sólo una pequeña porción de la superficie se destina a siembra con trigo, leguminosas de grano y chacras. En los últimos años han aumentado las plantaciones forestales a base de *Pinus radiata*, y en menor grado de *Eucalyptus globulus* (GORE O'Higgins, 2005).

6.1.5. Baja disponibilidad de agua

- **Aguas superficiales**

En las aguas superficiales existe una alta variabilidad entre los caudales máximos y mínimos, los que además están asociados a estaciones muy marcadas. En invierno, período de concentración de las precipitaciones, existen menores tasas de evapotranspiración, por tanto los cauces tienen caudales de gran magnitud, lo que a su vez tienen un efecto negativo en los sectores bajos de las cuencas. En verano los esteros alcanzan niveles mínimos de caudal e incluso se han secado completamente en algunas oportunidades (GORE O'Higgins, 2005).

Las fuentes de agua existentes en el secano son diversas, entre las que se pueden mencionar vertientes, esteros, norias y pozos. Pero en la Región de O'Higgins el aporte de aguas superficiales se encuentra generalmente comprometido en los usos actuales, es decir, agotados para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento consuntivos. Debido a que en la Región de O'Higgins las aguas superficiales se encuentran generalmente agotadas existe un creciente interés por los recursos subterráneos (DGA, 2003).

Según el estudio de la Comisión Nacional de Riego (CNR, 2003) en el secano de esta Región sólo existirían dos derechos consuntivos de aprovechamiento, ambos pertenecientes a la Empresa de Servicios Sanitarios del Libertador (ESSEL): uno de ellos se ubica en la desembocadura del río Rapel, con un caudal de 900 l/s, y el segundo en el sector de Pichilemu, por 44 l/s.
La encuesta aplicada en tres comunas del secano, en el marco de este estudio, reveló que sólo un 29 % de los entrevistados declaró tener derechos de aprovechamiento de agua, distribuidos de la siguiente forma: un 11 % corresponde a Pumanque, un 10 % a Paredones y un 8 % a Navidad.

- **Aguas subterráneas**

La recarga principal de los acuíferos de mayor tamaño proviene de la infiltración pluvial y del aporte lateral, ambos asociados al escurrimiento de ríos y esteros mayores. Sin embargo, este proceso se ha alterado gravemente producto del uso intensivo del suelo, ya que la evacuación del flujo superficial posterior a una precipitación ocurre en corto tiempo: no se generan las condiciones ideales para la infiltración y posterior recarga de acuíferos de menor tamaño (GORE O'Higgins, 2005).

Estudios del nivel de caudal de algunas norias de las comunas del secano de la Región han demostrado que aproximadamente un 45 % presentan caudales que fluctúan entre 0,01 y 0,1 l/s, indicando que el agua tiene fines domésticos. Un 47 % de las norias presentan caudales superiores a 0,1 l/s, lo que permite su uso para riego, y el resto de las norias (8 %) presentan valores de caudal inferiores al 0,01 l/s (Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, 2000; Reckmann y Vergara, 1998).

De acuerdo con el INIA (2000; Reckmann y Vergara, 2000), los caudales subterráneos de las comunas del secano son mayores en Paredones y Pumanque, con 0,4 y 0,34 l/s, respectivamente, seguidos por Marchihue, La Estrella y Lolol, que poseen valores cercanos a los 0,25 l/s. Los valores de Litueche, Navidad y Pichilemu son cercanos al 0,06 l/s (ver Tabla 5). En cuanto a la profundidad del manto freático, éste es mayor en aquellas comunas en donde los valores de caudal subterráneo son más altos.

Comuna	Promedio Caudal (l/s)	Promedio profundidad de manto (m)	Observaciones
Paredones	0,417	21.145	Ladera oriental Cordillera de la Costa
Litueche	0,079	15.679	Secano interior
Navidad	0,067	6.436	Secano costero
Marchihue	0,256	15.989	Secano interior
Estrella	0,293	17.273	Secano interior
Pichilemu	0,081	11.399	Secano costero
Pumanque	0,341	22.221	Ladera oriental Cordillera de la Costa
Lolol	0,264	12.928	Secano interior

Tabla 5. Caudales promedio y profundidad de manto en secano de la Región de O'Higgins
Fuente: INIA (2000).

Según los datos de derechos de aprovechamiento otorgados, la explotación de agua subterránea alcanzaría a 14,3 l/s en la comuna de Litueche; 552,8 l/s en la comuna de Marchihue y a 479 l/s en Lolol, no existiendo datos para el resto de las comunas del secano (CNR, 2003).

En la zonificación hidrogeológica de la DGA (2003), la Región de O'Higgins fue subdividida en 28 sectores (25 correspondientes al área de secano) y se determinó la recarga media anual de los acuíferos utilizando relaciones área-precipitación. El valor de la recarga media anual para los acuíferos permite calcular el caudal de extracción sustentable por sectores. Los valores de caudal sustentable, contrastados con la explotación previsible en los acuíferos de acuerdo a los derechos solicitados y a los usos susceptibles de ser regularizados, permitieron concluir que en 22 sectores acuíferos del secano el caudal de extracción sustentable es mayor que la explotación previsible en el acuífero. Es decir, al año 2003 existían 22 sectores factibles para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en el secano (ver Tabla 11 del Anexo 3. Estadísticas). Sólo en tres sectores (río Tinguiririca, Nilahue subsector Nilahue bajo, y Estero Nilahue) el caudal de extracción sustentable de aguas subterráneas es insuficiente para satisfacer la explotación previsible de los acuíferos, de acuerdo a los derechos solicitados y usos susceptibles de ser regularizados.

Aún cuando el estudio de la DGA identificó, al año 2003, la factibilidad de constituir nuevos derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, es necesario actualizar esta información y asegurar que se contemplen todos los derechos constituidos y solicitados, de forma independiente de la cantidad de agua que se esté extrayendo, así como también las regularizaciones de pozos correspondientes a la llamada "Ley del Mono" (Ley 20.017 del año 2005).

La DGA (2008) declara que existen cuatro las áreas de restricción para nuevas extracciones de agua subterránea en la Región de O'Higgins (ver Tabla 7), de las cuales dos tienen presencia en el secano (Estero Alhué y Estero Las Cadenas-Marchihue).

6.1.6. Riego a pequeña escala e infraestructura de riego deficitaria

Según el último Censo Agropecuario y Forestal, el total de superficie bajo riego de la Región alcanza las 210.691,01 hectáreas, de las cuales un 57,33 % corresponden a la Provincia de Cachapoal; 38,91 % a la Provincia de Colchagua y un 3,74 % a la Provincia de Cardenal Caro. La superficie potencialmente regable, con seguridad de riego del 85%, es del orden de las 315.000 ha, cifra que frente a la superficie regada (210.000 ha) refleja que la infraestructura de riego en la Región es claramente deficitaria (INE, 2007). Además, los sistemas de riego de la Región tienen una baja eficiencia, y existen problemas con los derechos de aguas (como por ejemplo dobles inscripciones). Se estima que las eficiencias de riego por las distintas cuencas de la Región de O'Higgins es: de un 37 % para la cuenca del río Cachapoal, un 36% para la cuenca del Tinguiririca, y un 54 % para las cuencas costeras (Ministerio de Obras Públicas, MOP, 2008).

En las comunas del secano, unas 12.000 ha se encuentran bajo riego, lo que equivale al 5,7 % del total de la superficie bajo riego de la Región. Las 12.000 ha bajo riego del secano equivalen al 2,75 % del total de la

superficie de las comunas del secano. De ellas, un 45% se encuentran en Marchihue y el 30 % en Lolol. El 93 % de la superficie regada es a través de riego tecnificado, siendo Marchihue y Lolol las comunas de con mayor cantidad de superficie cubierta por sistemas de riego tecnificado (ver Figura 69 del Anexo 3. Estadísticas). Navidad y Pichilemu poseen mayor proporción de riego gravitacional, frente a Marchihue y Pumanque con una proporción menor al 10 % de este tipo de riego (ver Figura 70 del Anexo 3. Estadísticas).

De acuerdo a los registros de infraestructura, del MOP (2008) en la Región de O'Higgins hay tres embalses de importancia: Lolol, Convento Viejo (Etapa I) y Los Cristales, que en su totalidad benefician a una superficie de 35.820 ha (ver Tabla 6). De estos, Lolol y Convento Viejo tienen influencia en el área de secano.

Comuna	Nombre	Capacidad (millones m^3)	Superficie beneficiada (ha)	Año de término	Estado de conservación
Lolol	Lolol	6,4	600	1932	Regular
Chépica	Convento Viejo (Etapa I)	27,3	27.420	1994	Bueno
Rengo	Los Cristales	8,7	7.800	1976	Bueno

Tabla 6. Embalses en la Región de O'Higgins
Fuente: MOP (2008).

El embalse Convento Viejo fue construido sobre la hoya del estero de Chimbarongo, finalizando su primera etapa en el año 1994, con una capacidad de 27,3 millones de m^3, beneficiando a una superficie de 27.420 ha. La segunda etapa de éste incrementará su capacidad de embalse a 237 millones de m^3, permitirá mejorar la seguridad de riego de 19 mil ha del valle de Chimbarongo y proporcionará riego a unas 19 mil ha de secano localizadas en el valle de Nilahue (comunas de Lolol y Pumanque), beneficiando directamente a más de cinco mil agricultores de la zona. Otra obra de regulación de envergadura en la zona del secano, es el embalse Lolol. Éste fue construido sobre el estero Nilahue, con una capacidad de 6,4 millones de m^3. Además, sobre el estero de La Viña se encuentra el embalse Nilahue.

Información de la DGA referente al número de embalses pequeños, embalses grandes, canales, pozos y bocatomas presentes en el área de estudio, se presenta en la Tabla 12 del Anexo 3. Estadísticas. Destaca un mayor número de embalses pequeños en Marchihue y Pumanque (15), seguido por Litueche con seis. Los embalses de mayor envergadura están localizados en Marchihue (11) y Litueche (dos).

En relación a la infraestructura de pozos en la Región de O'Higgins, ésta es de apoyo al suministro de agua superficial (MOP, 2008). Según los datos de la DGA (2003) hay 107 pozos regularizados en el secano, más los pozos asociados al Sector Río Tinguiririca que se encuentren en las comunas de Pumanque y Marchihue. Además, en varios sectores no existe registro de pozos construidos, a pesar de que el caudal de extracción sustentable permitiría el establecimiento de nuevos derechos subterráneos. De acuerdo a la cartografía de infraestructura de riego, la cantidad de pozos en las comunas del secano es de 165, concentrándose mayoritariamente en Lolol y Marchihue (ver Tabla 12 del Anexo 3. Estadísticas).

De acuerdo al MOP (2008), en la zona de secano de la Región de O'Higgins no existen registros de canales. Según la cartografía de infraestructura de riego, la comuna de Litueche es la que posee una mayor cantidad de canales (ver Tabla 12 del Anexo 3. Estadísticas), mientras que las comunas de Paredones y Pichilemu no presentan canales de regadío.

Según los datos de la encuesta realizada para este estudio se pudo comprobar que los agricultores encuestados que cuentan con riego de las comunas de Navidad, Pumanque y Paredones, lo hacen a pequeña escala, con sistemas muy precarios, en forma temporal y con mucha irregularidad en las fuentes de agua. En general, para estos agricultores el riego no resulta rentable por la baja superficie y productividad asociada, que no les permite abastecer en forma permanente a posibles demandantes y no representa un ingreso significativo en la explotación, sino que se usa mayoritariamente para el autoconsumo.

6.1.7. Pérdida de vegetación

Las formaciones vegetacionales existentes en la Región de O'Higgins han sido fuertemente intervenidas por el hombre, principalmente por la extracción de productos forestales y la habilitación de terrenos para la producción agrícola y ganadera, resultando la eliminación total de vegetación en vastos sectores de la cordillera de la Costa y la generación de procesos erosivos del suelo. El cambio en el uso los suelos ha generado agrosistemas cuyo componente principal es la pradera natural (GORE O'Higgins, 2005).

En cuanto a los incendios forestales, las principales causas en la Región de O'Higgins son de tipo antrópicas (principalmente por tránsito de personas, vehículos o aeronaves; quema de desechos; incendios intencionales) y sólo el 7 % se debe a causas naturales. Durante la temporada 2006-2007, las comunas del secano presentaron 1.929,60 ha de plantaciones forestales incendiadas, 1.220,77 ha de incendio en bosque nativo y 25 ha de superficies agrícolas incendiadas (ver detalles en Tabla 13, Tabla 14 y Tabla 15 del Anexo 3. Estadísticas).

6.2. SUSCEPTIBILIDAD PRODUCTIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA CON BASE AGRÍCOLA

En general, las variaciones en la actividad económica regional se ven influenciadas por el clima y factores que impactan a los distintos rubros productivos, en especial a las actividades silvoagropecuarias, incluida la sequía. Así como lo demuestran los registros del período 2007-2008 (ver Figura 71 del Anexo 3. Estadísticas). A continuación se presentan los principales antecedentes relacionados con las características productivas de los sistemas de vida con base agrícola del secano de la Región de O'Higgins.

6.2.1. Predominio de la agricultura de secano

Los suelos de tipo silvoagropecuario en el secano de O'Higgins están representados principalmente por praderas (22.865 ha); cultivos anuales y permanentes (20.467 ha); plantaciones forestales (66.054 ha); y cultivos en barbecho y descanso (17.784 ha) y 2.398 ha de forrajeras permanentes de rotación (INE, 2007).

En cuanto a la producción de cultivos anuales y permanentes destacan las comunas de Marchihue y Lolol, cada una con una superficie cercana al 25% del total de superficie destinada a esos cultivos en las comunas del secano. Las praderas son las que poseen mayor representación en el secano y se distribuyen preferentemente en las comunas de La Estrella, Litueche y Marchihue. La gran cantidad de superficie con praderas se debe principalmente a cambios en el uso del suelo suelos experimentados en la zona.

Los cultivos característicos del secano de esta Región son: trigo, pradera de secano (avena), garbanzos, lentejas, porotos, arvejas, maíz, praderas de riego (alfalfa, trébol) y hortalizas, entre otros.

Gran parte del sistema productivo está basado en el **trigo**, lo que es más evidente en la comuna de Pumanque. Siendo el trigo el principal cultivo, existe mayor riesgo de verse afectado por un evento de sequía: el agricultor toma la decisión de sembrar asegurando la semilla, los insumos y la preparación del suelo en el mes de marzo, posteriormente siembra entre abril y mayo con la caída de las primeras lluvias, sin saber si se enfrentará un invierno seco o lluvioso. Ambos extremos provocan serios problemas de pérdidas en el cultivo. Entre fines de noviembre y diciembre se realiza la cosecha o trilla, luego el grano se vende al intermediario o al molino. El rastrojo del trigo se aprovecha como forraje para en el ganado ovino y en el mismo período se produce el encaste, de hecho, la cosecha de trigo es un indicador de cruzar a los ovinos.

La principal pradera cultivada en el secano es la **avena**, que se siembra con las primeras lluvias efectivas entre abril y mayo. El ciclo de la avena dura hasta octubre dependiendo del uso dado por el productor, que puede ser pastoreo directo o enfardado (que tiene mayor costo por el uso de maquinarias). Como recurso forrajero es superior a las praderas naturales. Es un cultivo que depende fuertemente de la lluvia: si hay escasez de precipitaciones no hay crecimiento de la pradera, llegando la planta solamente al período de germinación.

El **garbanzo** se siembra en el mes de octubre o fines de septiembre y luego se desarrolla sin mayores cuidados. La cosecha se realiza entre febrero y marzo. A la cosecha del garbanzo le sigue la siembra de trigo, ya que el garbanzo deja un suelo sin maleza. Es una especie más tolerante a la sequía, con bajos requerimientos de agua para su desarrollo.

La producción de **lentejas** se ubica principalmente en el secano costero. Se siembra con las primeras lluvias y se cosecha en octubre o noviembre. Requiere mayor humedad en el suelo que el garbanzo. Su calidad se relaciona con el calibre o tamaño del grano, y durante las sequías los granos disminuyen su tamaño. En esta Región, la arveja de secano se restringe a la zona de Navidad. El ciclo de desarrollo es corto, comenzando la siembra entre abril y mayo, cosechándose en noviembre.

En el secano también hay producción **vitivinícola**. El ciclo se inicia con la poda que se realiza en junio y agosto. En los meses de septiembre y octubre comienza la brotación y noviembre está el desbrote o deshoje. Hasta el mes de marzo dura el período de desarrollo y maduración del racimo, para realizar la vendimia en abril.

La producción de **hortalizas** es principalmente para el autoconsumo, dado los altos los requerimientos de agua de estos cultivos. En general, la siembra ocurre en primavera y la cosecha en verano, hasta febrero.

Los grandes productores ganaderos de la zona cultivan el **maíz** para la engorda del ganado bovino, lo que permite alimentar al ganado durante los meses de invierno. Se siembra en octubre y se cosecha en febrero; cuando el grano está apto se produce el ensilaje. Para su producción se requiere maquinaria que los pequeños productores, por lo general, no poseen.

Gran parte de las actividades descritas pueden verse afectadas por la incidencia de un período de sequía, ya sea al inicio o durante el transcurso del ciclo de la actividad. De acuerdo con los calendarios de cultivos y las actividades principales a realizar, es posible decir que los rubros agrícolas del secano son particularmente sensibles a la sequía, especialmente en los meses de diciembre a marzo[10].

6.2.2. Ganadería altamente dependiente de la pradera de secano

Del total de la producción ganadera de la Región de O'Higgins (1.152.304 cabezas de ganado), un 46 % se produce en el secano: unos 536.170 animales. La proporción entre las especies producidas en la Región de O'Higgins y el secano, son similares (ver Figura 5).

La mayor producción ganadera del secano corresponde a los porcinos, con un 67 %, y existe un 23 % de producción de ovinos. Los bovinos se concentran preferentemente en las comunas de Litueche, Marchihue, Lolol y Pumanque. La producción de porcinos está concentrada casi en su totalidad en la comuna de La Estrella (98 %). Cabe destacar que la elevada producción de porcinos se debe a la presencia en La Estrella de una industria faenadora de cerdos, de modo que omitiendo este dato, los ovinos y bovinos son las especies con mayor producción en el secano (INE, 2007).

[10] Los usuarios del secano encuestados en el presente estudio consideran que son más vulnerables a la sequía en verano y primavera (80%), siendo ese el período que perciben como el más riesgoso para la producción silvoagropecuaria.

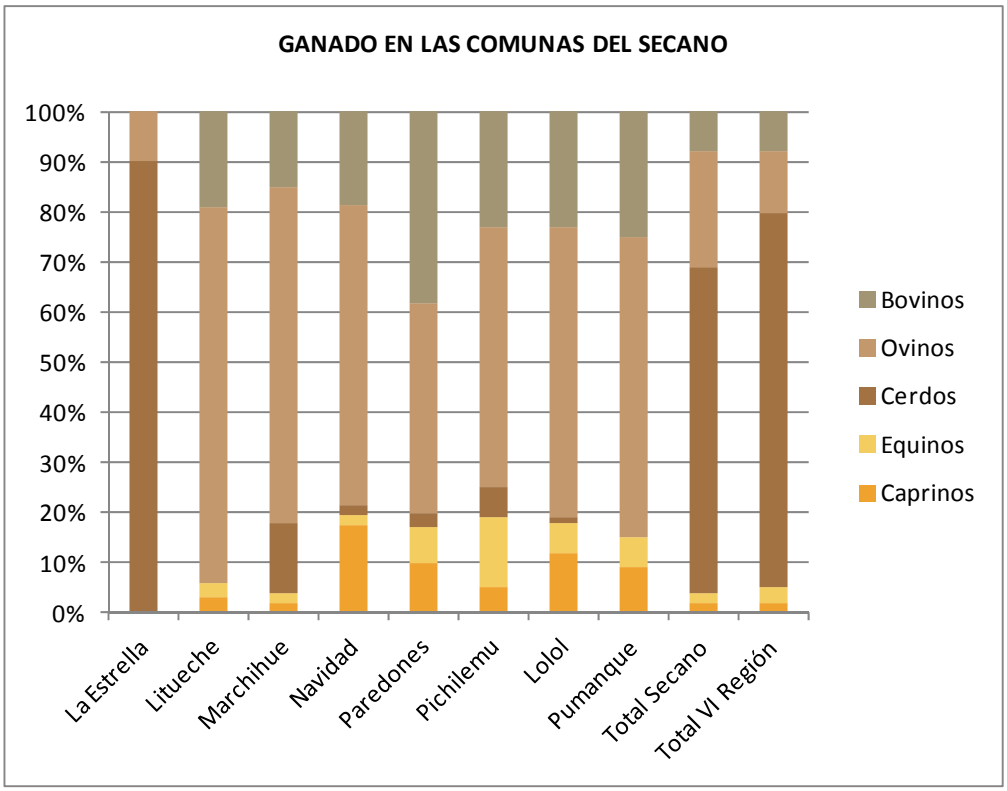

Figura 5. Especies de ganado en el secano y la Región de O'Higgins
Fuente: INE (2007).

En el rubro ovino, la parición, lactancia y crecimiento dependen del crecimiento de la pradera natural de invierno, que asegura una buena lactancia y una buena alimentación posterior de la cría. Este período crítico ocurre entre los meses de abril a septiembre. La fertilidad y gestación ocurre entre los períodos de diciembre a mayo que son los de mayor escasez de agua y ausencia de pradera natural, por lo que sólo dependen de la pradera natural que ha quedado del invierno. La fertilidad de una futura madre está en directa relación con la alimentación de la primavera anterior, una buena alimentación en esta estación asegura una buena fertilidad para el año siguiente, por lo tanto, **este rubro esta determinado totalmente por la pluviometría de cada zona**. Otras actividades, como la venta de corderos, ocurren desde septiembre hasta diciembre; en octubre se hace la esquila para la obtención de lana, la selección del ganado (desecho los animales viejos y enfermos, selección de las reproductoras), y se realiza el marcaje y desparasitación del rebaño.

Los bovinos o ganado mayor, requieren mayor alimentación que los ovinos, y por tanto, son menos resistentes a la sequía. En períodos de crisis el ganado bovino se vende primero para evitar la pérdida de peso. Los equinos son ocupados generalmente como animal de trabajo, por lo que requieren altos niveles de alimentación, lo que produce que muchos agricultores dejen de tener este tipo de animales durante un período seco.

En la Figura 6 se presenta un calendario aproximado de las labores principales en la ganadería ovina del secano de la región, en donde es posible visualizar las actividades que potencialmente puedan verse afectadas en los meses más críticos en un período de sequía (diciembre a marzo).

ACTIVIDAD	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Ganado ovino												
Encaste												
Alimento con rastrojo de trigo												
Alimento con suplemento												
Parición												
Venta												
Octubre												
Selección de ganado												
Marcaje												
Desparasitación												

Figura 6. Calendario de actividades en la ganadería ovina del secano de la Región de O'Higgins
Nota: La zona oscurecida representa a los meses con mayor probabilidad de ocurrencia de sequía.
Fuente: Basado en entrevistas a expertos regionales.

6.2.3. Atomización de las explotaciones silvoagropecuarias

Los terrenos agrícolas en la Región de O'Higgins representan 430.000 ha, lo que equivale a un 26,1% del total de la superficie de la Región. En las ocho comunas del secano, la proporción es similar a la regional, es decir, con un 24% de terrenos agrícolas (unas 103.000 ha). A nivel de comuna destaca Navidad, con una superficie de 28,7%, así como Paredones, Lolol y Pumanque, con superficies cercanas a los 25% destinadas a la producción agrícola (ver Figura 3 en el capítulo 4.6 Suelo y Figura 7). La mayor cantidad de predios agrícolas, entre las comunas del secano, se encuentran en la comuna de Navidad (2.654 predios). Similar número poseen las comunas de Pichilemu y Paredones (ver Figura 72 del Anexo 3. Estadísticas). Lo cual refleja una condición de atomización de la propiedad agrícola en esas comunas (SINIM, 2008).

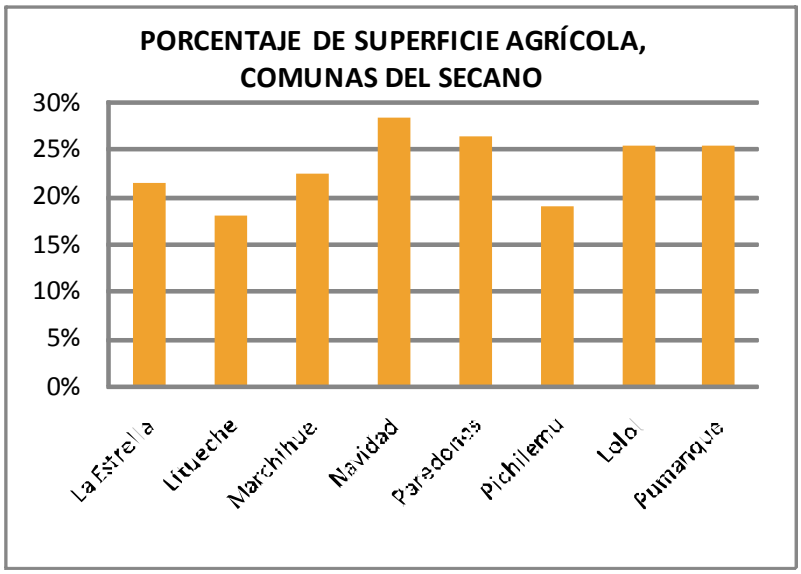

Figura 7. Superficie agrícola de comunas del secano
Fuente: SINIM (2008)

La ODEPA (2000) propone una clasificación de tipos de productores de acuerdo al tamaño de la explotación, basada en la definición de áreas homogéneas dentro del país, considerando factores edáficos, geomorfológicos, climáticos, productivos y de acceso al agua. Con esta clasificación, aproximadamente el 85% de los productores de las comunas del secano interior serían del tipo pequeño, a excepción de Pumanque (70% de productores pequeños). En el secano costero, en las comunas de Navidad y Pichilemu, cerca del 90% serían pequeños productores, mientras que en Paredones y Litueche bordean el 80%.

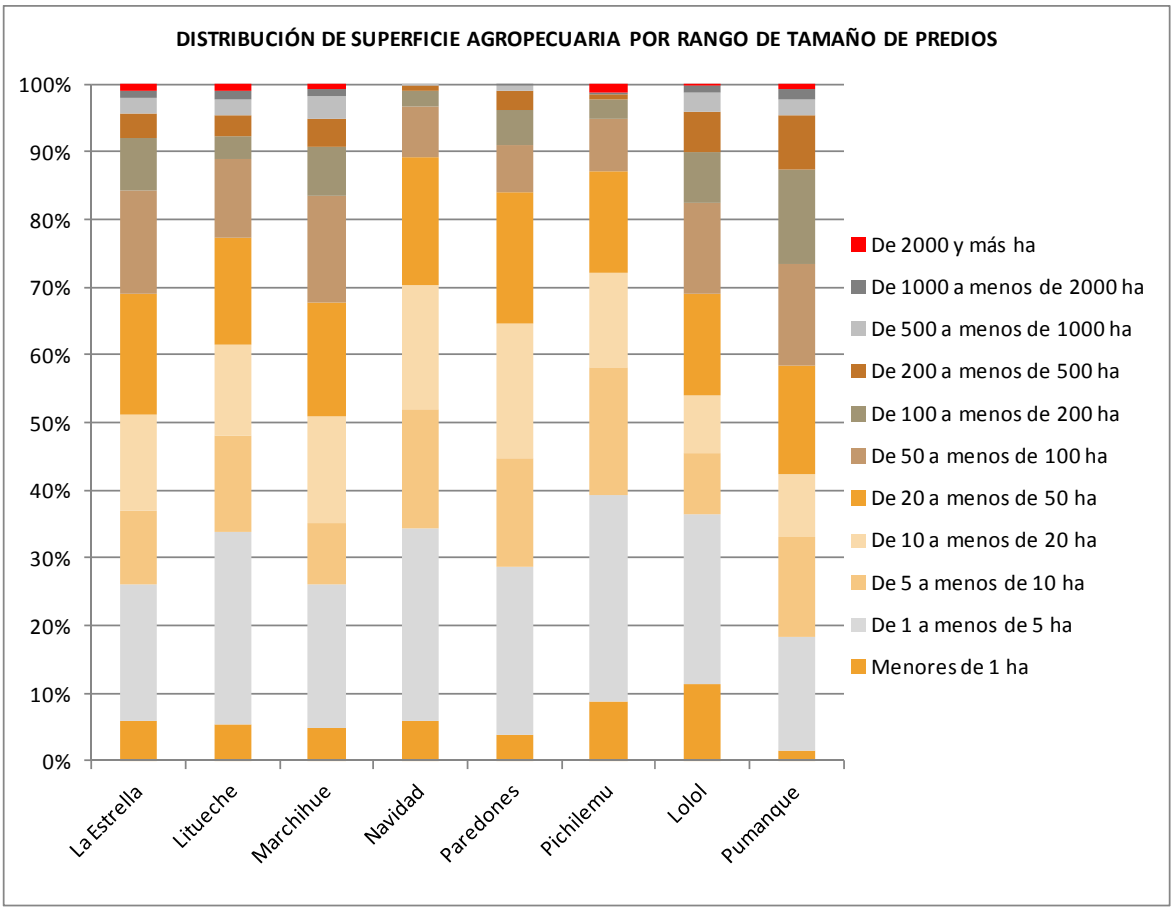

Figura 8. Distribución porcentual de la superficie por tamaño predial
Fuente: INE (2007).

Cerca del 75 % de las explotaciones de las comunas del secano poseen entre 1 y 50 ha. Esta tendencia se mantiene en la mayoría de las ocho comunas, a excepción de Pumanque, donde aproximadamente el 45 % de los predios se encuentran sobre el rango de las 50 ha. En la comuna de Navidad, más del 85 % de los predios posee una superficie inferior a 50 ha. El 84 % de la superficie agrícola del secano está dentro de predios de más de 50 ha, a excepción de las comunas de Navidad (50 %) y Paredones (7 0%). Por lo tanto, la gran mayoría de los productores serían de tamaño pequeño (ver Figura 8).

El trabajo de terreno, por medio de la encuesta, permitió comprobar que no existe relación directa entre la superficie de los predios con los ingresos generados por la explotación.

6.2.4. Elevada proporción de población rural en el secano

Las comunas del secano presentan un promedio de 64 % de población rural, cifra muy superior a la proporción regional, que alcanza el 22 %. Se destaca la comuna de Pumanque que posee un 100 % de población rural, seguido por Navidad con un 89 %. El resto de las comunas presentan niveles superiores al 50 % de población rural, a excepción de Pichilemu que posee sólo un 21,5 % de población rural, menor a la proporción regional (ver Figura 73 del Anexo 3. Estadísticas). Cabe destacar que es una de las regiones que concentra la más alta tasa de población rural en el país (Ministerio de Planificación, MIDEPLAN, 2006). Es así como la vocación productiva de esta Región es, principalmente, la actividad agrícola, además de otros rubros como la minería, la industria de los alimentos y el turismo.

6.3. SUSCEPTIBILIDAD SOCIOECONÓMICA DE LOS MEDIOS DE VIDA CON BASE AGRÍCOLA DEL SECANO

Si bien toda una comunidad puede ser vulnerable a un peligro particular como la sequía, la población más pobre tiende a tener mayor probabilidad de que la ocurrencia de este fenómeno se convierta en un desastre (Cardona, 2001). Variables como: escasos activos, fuerte dependencia de su trabajo para sobrevivir, limitadas oportunidades para la migración, escaso acceso a los seguros de crédito, entre otros factores, contribuyen al aumento de la vulnerabilidad de estos grupos ante la ocurrencia de un evento extremo (Baas *et al.*, 2008). Además, la vulnerabilidad se acrecienta por las escasas reservas de alimentos o dinero en efectivo de las cuales disponer, y limitaciones en las opciones para generar ingresos adicionales (FAO, 2004).

En el secano de la Región de O'Higgins, la pobreza, la agricultura de subsistencia que se desarrolla, la baja capacidad de gestión y la falta de organización hacen parte de los factores que incrementan la vulnerabilidad de sus habitantes. Se suma a esos factores la falta de calificación de la mano de obra, afectando a la competitividad de la producción. Se observa la falta de empleos estables, pues se concentran en algunos meses del año. A lo anterior se agrega la carencia de capital que el pequeño agricultor presenta, orientando su producción preferentemente al autoconsumo y a la comercialización del excedente (GORE O'Higgins, 2005).

6.3.1. Nivel de pobreza del secano superior a nivel regional

A partir de la década de 1990, la situación de pobreza[11] a nivel regional ha experimentado una disminución permanente, al igual que el resto del país. En la Región los datos de la encuesta CASEN (Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional) demuestran que en 1996 existía un 30,1 % de pobreza total (7,9 % de indigencia y un 22,2 % de pobres no indigentes) y al 2006, una reducción al 11,4 % (valor inferior al promedio nacional de pobreza, que es de un 13,7 %) ocupando el sexto lugar entre las regiones con menor porcentaje de pobreza total. De la pobreza total, un 2,1 % pertenece a población indigente y un 9,3 % a pobres no indigentes. No obstante, cuando se analizan los datos del secano, la Provincia de Cardenal Caro presenta la mayor cantidad de pobreza con un 17,8 % de la población (MIDEPLAN, 2006).

Las comunas del secano que presentan el mayor nivel de pobreza son Litueche y Paredones con un 21 %, aproximadamente. Las comunas que cuentan con un menor nivel de pobreza son Marchihue, con un valor cercano al 11 % y Pumanque, con 11,7 % (ver Figura 9). Respecto de la indigencia[12] en las comunas del secano, la comuna de Navidad es la que posee un mayor porcentaje, seguido por Pichilemu, La Estrella y Paredones (Figura 10) (MIDEPLAN, 2006).

[11] La pobreza es entendida en las encuestas CASEN como la población bajo un cierto nivel de ingresos. La Línea de Pobreza "es el ingreso mínimo por persona para cubrir el costo de una canasta mínima individual para la satisfacción de las necesidades alimenticias y no alimenticias. Las necesidades básicas no son satisfechas" (corresponde a $64.134 pesos por persona en el sector urbano, y $43.242 por persona en el sector rural, al año 2009. Fuente: MIDEPLAN, 2011).

[12] Cuando una persona no puede cubrir el costo de una canasta básica de alimentos se le considera indigente (MIDEPLAN, 2006). La Línea de Indigencia es: "El ingreso mínimo por persona para cubrir el costo de una canasta alimenticia. Un hogar es considerado como indigente en el caso que, aun cuando destina todos sus ingresos a la satisfacción de sus necesidades, no logra cubrirlas adecuadamente" (MIDEPLAN, 2006) (En cifras: estimada en $32.067 pesos en el sector urbano y en $24.710 pesos en el sector rural. Fuente: MIDEPLAN, 2011).

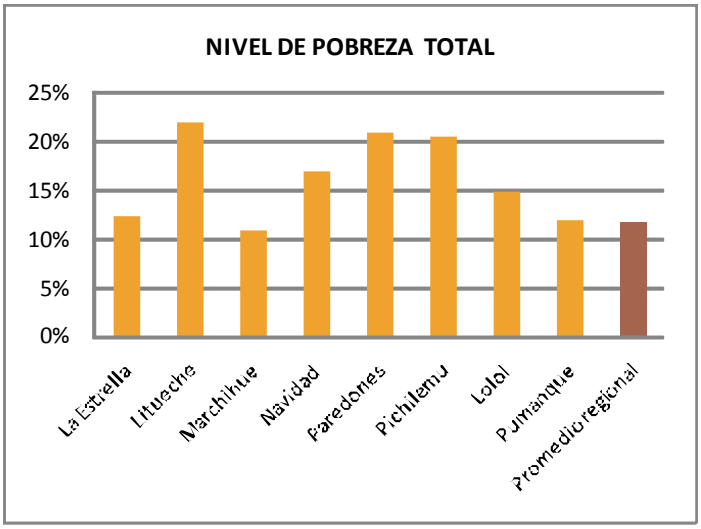

Figura 9. Nivel de pobreza del secano
Fuente: MIDEPLAN (2006)

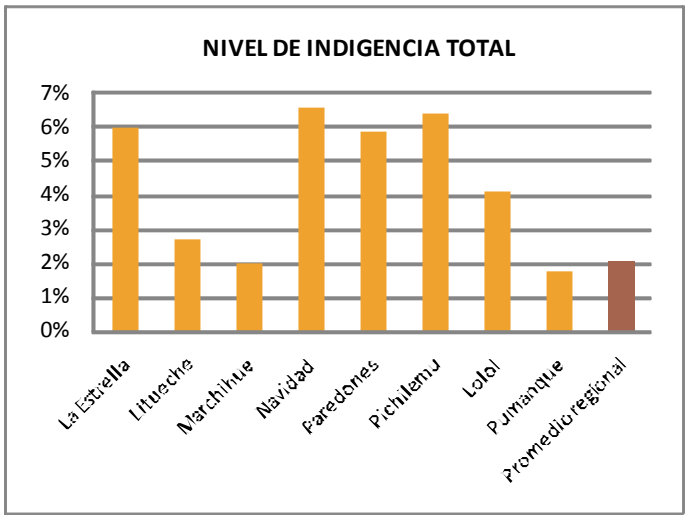

Figura 10. Nivel de indigencia del secano
Fuente: MIDEPLAN (2006)

6.4. NIVEL DE INGRESOS DEL SECANO INFERIORES AL NIVEL REGIONAL

Los ingresos monetarios[13] mensuales promedio de hogares de las comunas del secano es de $310.000, de los cuales el 95 % ($295.000) corresponde a ingresos monetarios autónomos[14] y el 5 % ($16.000) a Ingresos obtenidos mediante subsidios monetarios[15].

Las comunas que poseen mayores ingresos autónomos son Pichilemu y La Estrella, con ingresos superiores a los $350.000 pesos por hogar; el resto de las comunas poseen ingresos autónomos cercanos a los $250.000 pesos por hogar. Paredones es la comuna que recibe mayor cantidad de ingresos mediante

[13] Es la suma de los ingresos autónomos y los subsidios monetarios (MIDEPLAN, 2006).

[14] Los ingresos autónomos son los ingresos por conceptos de sueldos y salarios, ganancias provenientes del trabajo independiente, incluido al autosuministro y el valor del consumo de productos agrícolas producidos por el hogar, más renta de propiedades, ingresos por interés, bonificaciones y gratificaciones, así como jubilaciones, pensiones, montepíos y transferencias entre privados (MIDEPLAN, 2006).

[15] Los subsidios monetarios son aquellos aportes en efectivo que otorga el Estado a las personas y que abarca las pensiones asistenciales, subsidio de cesantía, subsidio único familiar, asignaciones familiares y otras transferencias monetarias del Estado a los hogares (MIDEPLAN, 2006).

subsidios, con un promedio cercano a los $25.000 pesos por hogar, seguido de Navidad y Litueche, cercanas a los $20.000 pesos mensuales por hogar (ver Figura 11).

Los ingresos descritos para el secano son inferiores a los niveles de la Región y del país, ya que el promedio de los ingresos autónomos en la Región de O'Higgins son del orden de los $469.129 pesos y $613.206 en el país. En tanto, los subsidios monetarios del secano son superiores al nivel regional y nacional, ya que estos corresponden a $8.113 y $7.269, respectivamente (MIDEPLAN, 2006). Como se observa en la Figura 11, los ingresos propios generados por los productores de secano son inferiores a lo generado por la Región, y por el país. A la inversa, los ingresos que reciben por subsidios son mayores que el promedio regional y nacional.

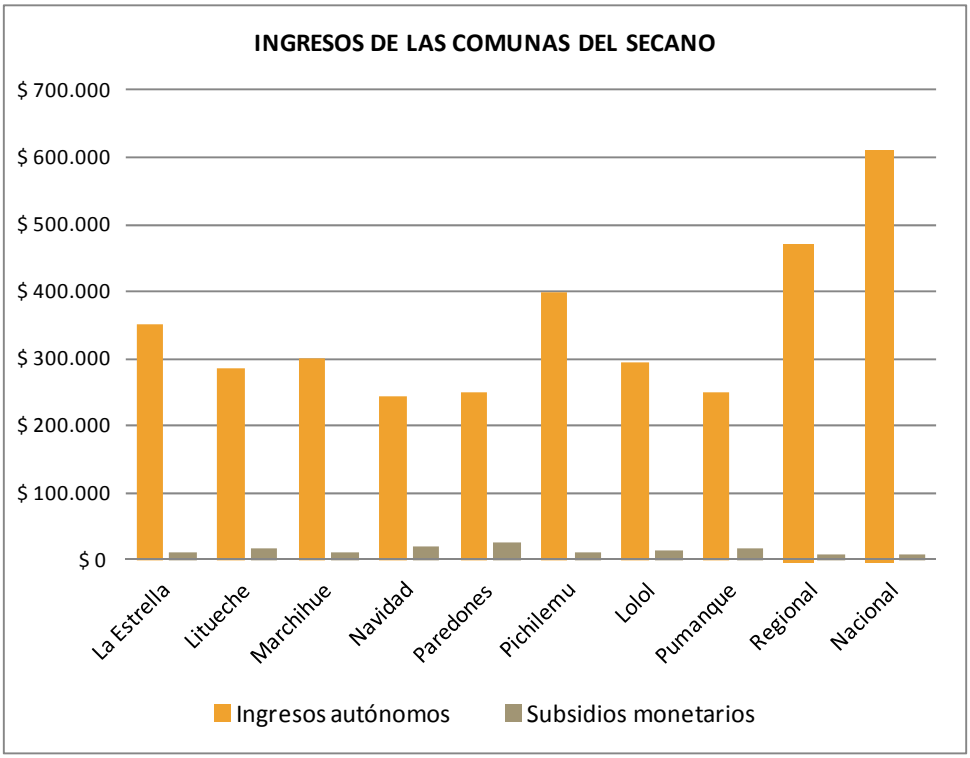

Figura 11. Ingresos autónomos y subsidios monetarios de las comunas del secano, año 2006
Fuente: MIDEPLAN (2006)

Los resultados de la encuesta realizada por este estudio en el secano indican que un número importante de encuestados se encuentra bajo el rango de los $300.000 pesos por conceptos de ingresos autónomos. Así mismo, un 36,5 % declara que su familia percibe menos de $150.000 pesos mensuales de ingreso autónomo, lo que significa que toda una familia no alcanzaría el sueldo mínimo[16], ubicándose en el quintil más pobre del país (ver Figura 86 del Anexo 4. Encuesta).

6.4.1. Desigual distribución del empleo entre comunas del secano

El promedio de ocupación de las comunas del secano alcanza el 94,8 %, superior al valor regional (88,5 %). La desocupación promedio del secano bordea el 4,4 %, valor similar al regional (4,5 %). Las comunas con mayor porcentaje de desocupados son Pumanque, Pichilemu y Paredones, mientras que las comunas de Navidad, Marchihue, Litueche y Lolol presentan un porcentaje de ocupación superior al 90 % (ver Figura 12).

[16] El Ingreso Mínimo Mensual, o "sueldo mínimo" vigente (Ley 20.449 del 2010) corresponde a $172.000 para trabajadores entre 18 y 65 años; y de $128.402 para trabajadores menores de 18 años y mayores de 65 años; y $110.950 para fines no remuneracionales (Dirección del Trabajo, 2011)

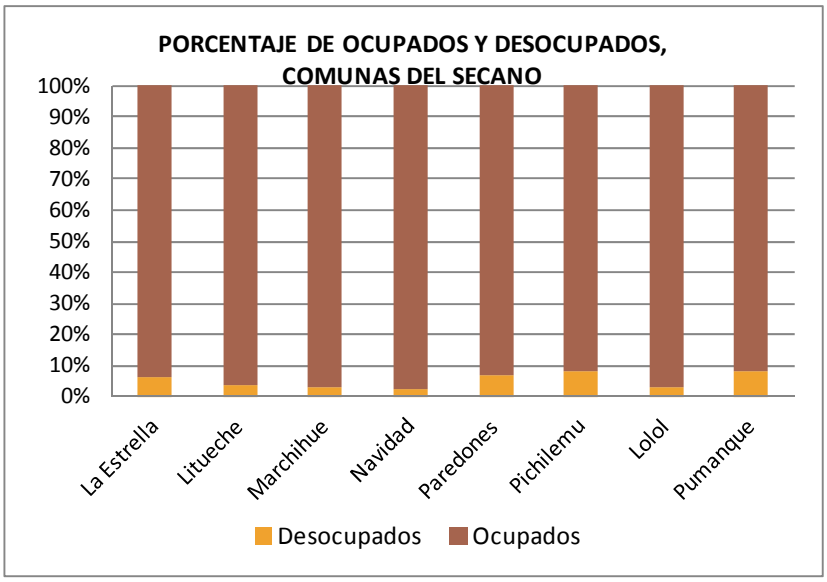

Figura 12. Población ocupada y desocupada en el secano, año 2006
Fuente: MIDEPLAN (2006)

De acuerdo con los resultados del último Censo Agropecuario y Forestal, el empleo permanente en las explotaciones agrícolas, se concentra principalmente en la comuna de Marchihue, que entre hombres y mujeres alcanza el 34 % de personas empleadas (aproximadamente 1.200 personas, de un total de 3.550), seguido por Lolol y Pichilemu con alrededor del 20 % (unas 700 personas cada uno) y La Estrella y Litueche con alrededor del 10% cada una. El resto de las comunas presentan valores del orden del 3 % (ver Figura 13) (INE, 2007).

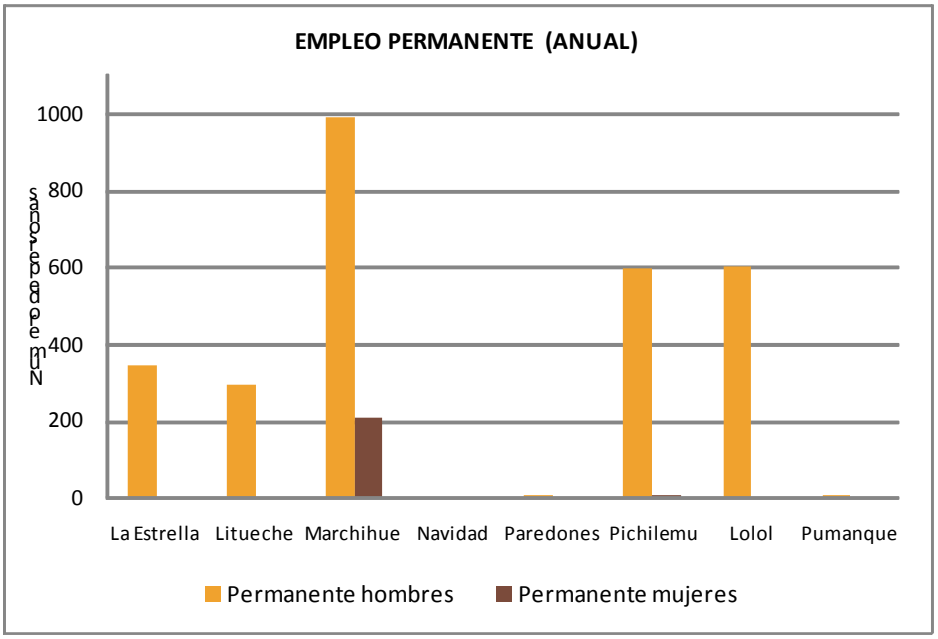

Figura 13. Empleo permanente en explotaciones agrícolas
Fuente: INE (2007).

En cuanto al empleo estacional, en el período comprendido entre noviembre y enero se encuentran alrededor de 2.850 personas empleadas ocasionalmente, destacándose las comunas de Lolol y Pumanque (ver Figura 74 del Anexo 3. Estadísticas). El período que posee mayor cantidad de personas empleadas corresponde a los meses de febrero a abril, con unas 3.700 personas empleadas. Se destaca en este período que la mayor proporción se encuentra trabajando en las comunas de Marchihue y Lolol, que en conjunto concentran más del 50% de los empleos (ver Figura 75 del Anexo 3. Estadísticas). Durante mayo a julio, la cifra de empleados disminuye a 2.310 personas, que se encuentran concentradas principalmente en

Marchihue, Lolol y Pumanque (ver Figura 76 del Anexo 3. Estadísticas). Por último, en el período de agosto a octubre se encuentran 2.200 personas con empleo en explotaciones agrícolas, mayoritariamente en las comunas de Marchihue, Pichilemu, Lolol y Pumanque (ver Figura 77 del Anexo 3. Estadísticas) (INE, 2007).

6.5. OTROS FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS DE VULNERABILIDAD

6.5.1. Escolaridad básica incompleta y altísimos niveles de analfabetismo

Al año 2006, se puede indicar que, salvo las comunas de Pichilemu y La Estrella, el área de estudio presenta un número alto de personas con escolaridad básica incompleta. El promedio de años de estudios es de 7,45 en el secano, frente a 8,8 en la Región de O'Higgins y 10 años a nivel nacional (ver Figura 78 del Anexo 3. Estadísticas). Destacan, además niveles de analfabetismo que sobrepasan el 11 % en la mayoría de las comunas (excepto en Pichilemu y La Estrella) con un promedio en el secano del 13,6 %, frente a un 7,9 % en la Región y un 4,3 % a nivel país (ver Figura 79 del Anexo 3. Estadísticas). Estas cifras dan cuenta de los bajos valores de la variable educación del Índice de Desarrollo Humano (IDH)[17] (inferiores a 0,7). El analfabetismo es uno de los problemas importantes que presenta el área de estudio, lo que indudablemente tiene repercusión a nivel económico, que además tiene mayor incidencia en la población adulta mayor, y especialmente rural. Por otro lado, muchas personas que han completado la enseñanza básica, no necesariamente pueden desenvolverse adecuadamente en el mundo alfabetizado[18].

En cuanto a la cobertura de establecimientos educacionales, los establecimientos de educación básica y prebásica están presentes en todas las comunas del secano. Las comunas de La Estrella y Pumanque no poseen establecimientos de enseñanza media de ningún tipo (ver Figura 80 del Anexo 3. Estadísticas). Los entrevistados señalan que la falta de establecimientos de educación media contribuye a la emigración de los jóvenes a otras comunas.

6.5.2. Baja cobertura de servicios de salud

No existen hospitales en el secano, pero las comunas cuentan con consultorios y/o postas de salud rural (ver Figura 81 del Anexo 3. Estadísticas). La población del secano accede mayoritariamente al sistema de salud pública, con un porcentaje de cobertura por sobre el 90 %. Sólo la comuna de Marchihue presenta un mayor porcentaje de población adjunta al Sistema Privado, ya sea ISAPRE (Instituciones de Salud Provisional) u otro particular, pero sin alcanzar al 10% de cobertura (SINIM, 2008) (ver Figura 82 en el Anexo 3. Estadísticas).

6.5.3. Elevada dependencia de la población con los sistemas de Agua Potable Rural

A fines del año 2007 se registraban 198 Comités de Sistemas de Agua Potable Rural (APR) en la Región de O'Higgins, abasteciendo a unas 340.000 personas. El 14% de los APR de la Región (28 APR) se ubican en el secano, beneficiando a aproximadamente 43.416 personas. Este es un sistema que funciona en base a comités y cooperativas, lo que ha contribuido a articular la organización social de la gente en las zonas rurales. Durante períodos de sequía, los APR se han visto afectados e incluso algunos han sido declarados en situación de emergencia.

6.5.4. Bajo nivel de organización de la población

Es importante destacar que existe falta de estructura organizacional en toda la zona de estudio, lo que puede limitar la capacidad de respuesta ante fenómenos extremos. Los pequeños productores se encuentran agrupados principalmente en la Asociación Rural de Criadores de Ovinos (ARCO). Los productores de mayor tamaño se encuentran asociados en torno al Grupo de Transferencia Tecnológica de

[17] Detalles del IDH para el secano en el Anexo 3. Estadísticas.
[18] Analfabetismo funcional corresponde al caso de una persona que habiendo sido alfabeta, por desuso se convierte en analfabeta.

Litueche. Complementariamente, existe un Centro de Gestión promovido por INDAP, con oficina en Marchihue.

En las comunas donde se aplicaron encuestas fue posible comprobar que la forma más común de organización de los agricultores es mediante Juntas de Vecinos y a través de los grupos de asesorías técnica de los PRODESAL. Algunas de las organizaciones presentes en Navidad, Pumanque y Paredones pueden verse en la Tabla 18 del Anexo 4. Encuesta.

Según el MOP (2008), en el sector de riego en la Región de O'Higgins existen organizaciones de usuarios de agua débiles, que funcionan generalmente sin una estructura administrativa formal, con déficit de gestión y de financiamiento. En la zona de estudio no existen organizaciones de usuarios de aguas constituidas (salvo en Pailimo, comuna de Marchihue), pero sí existen organizaciones de hecho en Licancheu comuna de Navidad, y en La Estrella. En la zona del embalse Convento Viejo -que tiene influencia en el secano, valles de Lolol, Nilahue y Pumanque y el valle Marchihue- no existían organizaciones al año 2008, haciendo uso de los derechos de agua a través de la modalidad de "no propietarios", existiendo una Junta de Vigilancia sólo para el valle del Chimbarongo.

6.5.5. Tendencia a migraciones, masculinización y envejecimiento de la población

La proporción de hombres y mujeres es similar en las ocho comunas, siendo en todas mayoritariamente masculina, con un promedio del 55 %. Destaca la comuna de La Estrella, en donde la población masculina alcanza el 66 %. Generalmente este desequilibrio se explica por la migración femenina hacia sectores urbanos, y por la concentración de hombres en sectores donde se desarrolla la actividad agrícola (INE, 2008a).

La distribución de la población por grandes grupos de edad en las comunas del secano de la Región de O'Higgins es homogénea en cuanto al porcentaje para cada grupo, en promedio. El 25 % de la población se ubica en el rango de 0 a 17 años, el 62 % se encuentra en el rango 18 a 64 años y el 12 % en el rango 65 años y más (ver Figura 83 del Anexo 3. Estadísticas). En todas las comunas la mayor cantidad de la población está concentrada en el rango 18 a 64 años. En la comuna de Navidad existe una mayor proporción de personas pertenecientes al rango 65 años y más, con un porcentaje del 17 % (INE, 2008a).

La variación ínter censal de la población, entre los años 1992 y 2002, fue positiva para la Región de O'Higgins (12,1 %) y para la mayoría de las comunas del secano (ver Tabla 7). Navidad no presentó variación de la población, en cambio Pumanque disminuyó su población en un 8,8 % con respecto a su población del año 2002. La Estrella fue la que tuvo el mayor porcentaje de aumento de la población comunal de la Región de O'Higgins, así como también, la comuna de Pichilemu es la cuarta comuna con mayor crecimiento de la población a nivel regional.

Comuna	% Variación
La Estrella	51,9
Litueche	1,1
Lolol	4,2
Marchihue	11,2
Navidad	0
Paredones	1,1
Pichilemu	17,9
Pumanque	-8,8

Tabla 7. Variación intercensal de la población, 1992-2002
Fuente: INE (2008a).

La tasa de natalidad de las comunas del secano es inferior a las tasas de natalidad de la Región de O'Higgins y del país (14, 2 y 14 respectivamente). Las comunas con menor natalidad son la Estrella, Navidad y Pumanque. Litueche y Lolol, en cambio, son las comunas que más se acercan a los niveles de natalidad nacional y regional (ver Figura 84 del Anexo 3. Estadísticas). En cuanto a la mortalidad infantil, Marchihue,

Litueche y Paredones presentan niveles muy superiores al nacional y regional (ver Figura 85 del Anexo 3. Estadísticas).

6.5.6. Necesidades Básicas Insatisfechas

Las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) corresponden a uno de los indicadores seleccionados para la caracterización de la vulnerabilidad a la sequía, en relación al acceso a servicios básicos, dado que las personas en condiciones de inseguridad son proclives a verse afectadas por desastres. El indicador identifica una proporción de hogares que tienen insatisfechas una o más de las necesidades definidas como de subsistencia básica. La fuente de información utilizada fue la CEPAL en base al Censo de Población y Vivienda de 2002, y las Fichas de Protección Social. Este índice, junto a la dependencia del agro, determinaron el componente socioeconómico de la vulnerabilidad. Las NBI reflejan un nivel de pobreza relativa en base a las carencias de la población, de amplio uso en Latinoamérica. En Chile, el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) de la CEPAL ha definido el NBI en base a seis parámetros: Calidad de la vivienda (urbanas y rurales); hacinamiento; disponibilidad de agua potable; sistema de eliminación de excretas; educación; y capacidad económica (ver FAO 2010).

Como se observa en la Figura 21, la cobertura de las NBI va desde muy baja a muy alta proporción en las comunas del secano de la Región de O'Higgins, siendo los colores más oscuros los de alta proporción, evidenciando que más de una necesidad básica se encuentra insatisfecha en el territorio. El método de cálculo utilizado permitió un nivel de desagregación menor al comunal.

Si bien el Índice de Desarrollo Humano en la Región de O'Higgins aumentó entre los años 1994 y 2003, su posición a nivel país descendió, evidenciando que otras regiones tuvieron un mejor desarrollo en dicho lapso.

6.6. RESUMEN DE FACTORES DE VULNERABILIDAD DEL SECANO

Los antecedentes antes descritos permitieron definir cierta tendencia de la condición de vulnerabilidad en el secano. Los datos respaldan la existencia de una mayor vulnerabilidad a la sequía en la zona del secano costero, especialmente en Paredones y Navidad, mientras que en el secano interior existe una menor vulnerabilidad, especialmente en las comunas de Marchihue y La Estrella, la que se consideran como menos vulnerables a los impactos de la sequía.

A modo de resumen se presenta en el siguiente listado los principales aspectos de vulnerabilidad del secano de la Región de O'Higgins.

Factores medioambientales

- Una estación seca prolongada. El secano registra precipitaciones de entre 400 y 600 mm/año.
- Índice Global de Aridez: el potencial de evaporación en verano excede las precipitaciones entre 200 y 500 mm.
- La escorrentía del secano es fundamentalmente del tipo pluvial.
- Aguas superficiales de la Región comprometidas en los usos actuales, alta variabilidad entre los caudales máximos y mínimos.
- Riego a pequeña escala, con sistemas de riego muy precarios, en forma temporal y con irregularidad en las fuentes de agua.
- Caudales subterráneos del secano entre 0,06 y 0,4 l/s, inferiores a lo requerido para regar una hectárea de cultivo[19].
- Áreas de restricción para nuevas extracciones de agua subterránea.
- El 22,9% de la flora de la Región está bajo amenaza.
- Alto porcentaje de erosión y desertificación de los suelos del secano.
- El cambio en el uso los suelos ha generado agrosistemas cuyo componente principal es la pradera natural.
- Las limitaciones de los suelos y la baja disponibilidad de obras de captación, de almacenamiento y de distribución del agua, han llevado a la explotación ovina y bovina extensiva sustentada en la pradera natural.
- El uso intensivo del suelo ha alterado las condiciones ideales para el proceso de infiltración y recarga de acuíferos.

Factores productivos de los sistemas de vida

- Cardenal Caro es la provincia menos productiva por la capacidad agrícola de los suelos.
- En el secano de la Región de O'Higgins, unas 12.000 ha se encuentran bajo riego, lo que equivale al 5,7 % del total de la superficie regada de la Región. Estas 12.000 ha equivalen al 2,75 % del total de la superficie del secano.
- Del total de superficie bajo riego del secano, un 45% se encuentra en Marchihue, 30 % en Lolol y 8 % en La Estrella. Las comunas restantes aportan con porcentajes menores al 5 %.
- Existe, en las comunas del secano, una alta proporción de población rural, que generalmente se encuentra asociada a las actividades silvoagropecuarias y son éstas actividades las que históricamente se han visto altamente impactadas ante la ocurrencia de una sequía.
- Alta proporción de pequeños productores en el secano, según la definición de ODEPA (2006). De acuerdo a esta clasificación, más del 70 % de los productores corresponderían a este tipo, estando la mayor proporción en Navidad y Paredones.

Factores socioeconómicos

[19] De acuerdo con el Nodo Tecnológico de riego en el secano en la Región de O'Higgins, se requiere un caudal de, al menos 0,5 l/s para abastecer de agua -a través de riego por goteo- a 1 hectárea de cultivo de frutilla en Litueche (Antúnez y Felmer, 2009).

- La población abastecida por APR es superior al 68 % en la mayoría de las comunas del secano (excepto Lolol y Pichilemu, bajo el 25 %).
- El nivel de pobreza promedio del secano es del orden del 18 %, superior al nivel regional (11,4 %) y nacional (13,7 %). Las comunas del secano que están por sobre el nivel de pobreza nacional son: Pichilemu, Paredones, Navidad, Litueche y Lolol. Pumanque y La Estrella presentan valores inferiores a la cifra nacional, pero superiores al nivel regional, siendo Marchihue la única comuna del secano que presenta un nivel de pobreza inferior al valor regional.
- Los niveles de pobres e indigentes en el secano son mayoritariamente superiores al nivel regional (2,1%), sólo Marchihue y Pumanque presentan valores inferiores. Las comunas de Navidad y Pichilemu poseen la mayor proporción de indigentes, ya que ambas superan el 6 %.
- La comuna de La Estrella es la que posee menor proporción de Necesidades Básicas Insatisfechas[20], seguida por Marchihue, Litueche, Pichilemu y Paredones. Navidad, Pumanque y Lolol, son las que poseen mayor porcentaje de superficie asociada a hogares con altas Necesidades Básicas Insatisfechas.
- El nivel promedio de escolaridad del secano es de 7,45 años, inferior a 8,8 años a nivel regional. Sólo las comunas de La Estrella y Pichilemu superan el nivel regional, pero de todas formas están bajo el nivel nacional que corresponde a 10 años.
- El analfabetismo supera el nivel regional en las comunas del secano (excepto La Estrella).
- Existe cobertura de establecimientos de educación básica en todo el secano, sin embargo, La Estrella y Pumanque no poseen establecimientos de enseñanza media, situación que propiciaría la emigración de los jóvenes.

[20] El método de las Necesidades Básicas Insatisfechas utiliza la información de los censos de población y vivienda -por su grado de desagregación geográfica- con el objetivo de caracterizar el estado de pobreza de un territorio específico. Utiliza variables como acceso a vivienda, acceso a servicios sanitarios, acceso a educación y capacidad económica (Feres y Mancero, 2001).

6.7. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL SECANO EN BASE A UNA PROPUESTA DE INDICADORES Y CARTOGRAFÍA

Entre las actividades del presente estudio piloto se elaboró un conjunto de indicadores y mapas de vulnerabilidad para el secano de la Región de O'Higgins, con el fin de distinguir en el territorio aspectos de vulnerabilidad de los componentes ambiental, productivo y social. Se presenta a continuación el producto del ejercicio realizado, para cada componente.

6.7.1. Vulnerabilidad del componente ambiental

Para describir la vulnerabilidad del componente ambiental se seleccionaron dos indicadores: i) Índice Global de Aridez (IGA), que indica la relación entre las precipitaciones y pérdida de agua por evaporación y transpiración de la cubierta vegetal; y ii) Índice de Retención de Humedad, relacionado con las características de retención de agua que tiene el suelo.

- **Índice Global de Aridez**

El Índice Global de Aridez fue desarrollado en Chile por Santibáñez y Uribe (1993) y corresponde a una adaptación de la fórmula Penman-Monteith que permite incluir las variables que caracterizan la estación seca. El IGA considera el valor normalizado (0 a 1) de la longitud del período seco (PSEC), del índice de humedad estival (IHE), y el déficit hídrico anual (DEFH).

Se seleccionó este indicador debido a que es de uso amplio en el país y que se puede proceder a su representación espacial de forma relativamente sencilla, asociándolo a los distritos agroclimáticos definidos por los autores antes mencionados.

La georeferenciación de los resultados de IGA permite distinguir diferencias sutiles a nivel subregional, particularmente entre los sectores del secano costero e interior de la Sexta Región. La sensibilidad del indicador se pierde a escala comunal. El IGA se mueve en un rango teórico de 0 a 1. En el secano de la Región de O'Higgins se presentan valores que van entre 0,34 y 0,43 (ver Figura 14).

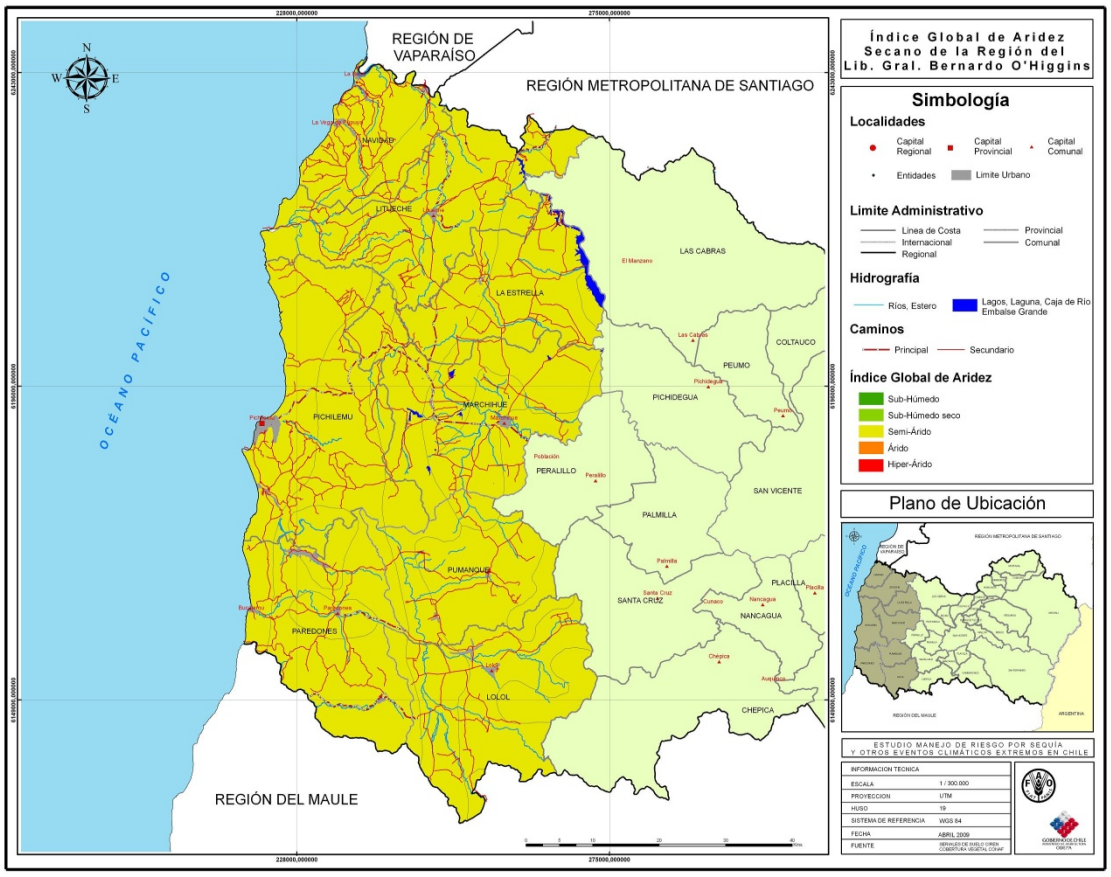

Figura 14. Mapa de Índice de Aridez
Fuente: Elaborado por FAO y ODEPA para este estudio.

- **Índice de Retención de Humedad de los Suelos**

A mayor capacidad del suelo para retener humedad, mayor será el tiempo que las especies vegetales podrán extender su sobrevivencia en dicho sustrato, luego de que caiga la última lluvia. El concepto se denomina "capacidad de retención de humedad aprovechable en el suelo", y depende en forma directa de características del suelo como la capacidad de campo, el punto de marchitez permanente, la densidad aparente, la profundidad y la pedregosidad.

La capacidad de retención del suelo tiene importancia en los suelos de zonas áridas y de secano, donde las lluvias constituyen la fuente exclusiva que asegura la sobrevivencia de las especies vegetales. La relación suelo vegetación cobra más relevancia en estas condiciones.

Mediante la representación cartográfica de la retención de humedad, en el secano se presentan distintos niveles de capacidad de retención la humedad del suelo. De manera general se puede observar en Figura 15 que los suelos del área del secano costero presentan, preferentemente, zonas con alta y mediana-alta retención de humedad, mientras que el secano interior presenta mayor superficie con mediana retención de humedad. En el secano no existen áreas catalogadas con muy alta retención de humedad. A nivel de comuna, Pichilemu posee mejores características, seguido de Litueche y Paredones, pero la tendencia general del secano de la Región de O'Higgins es a una retención de humedad media.

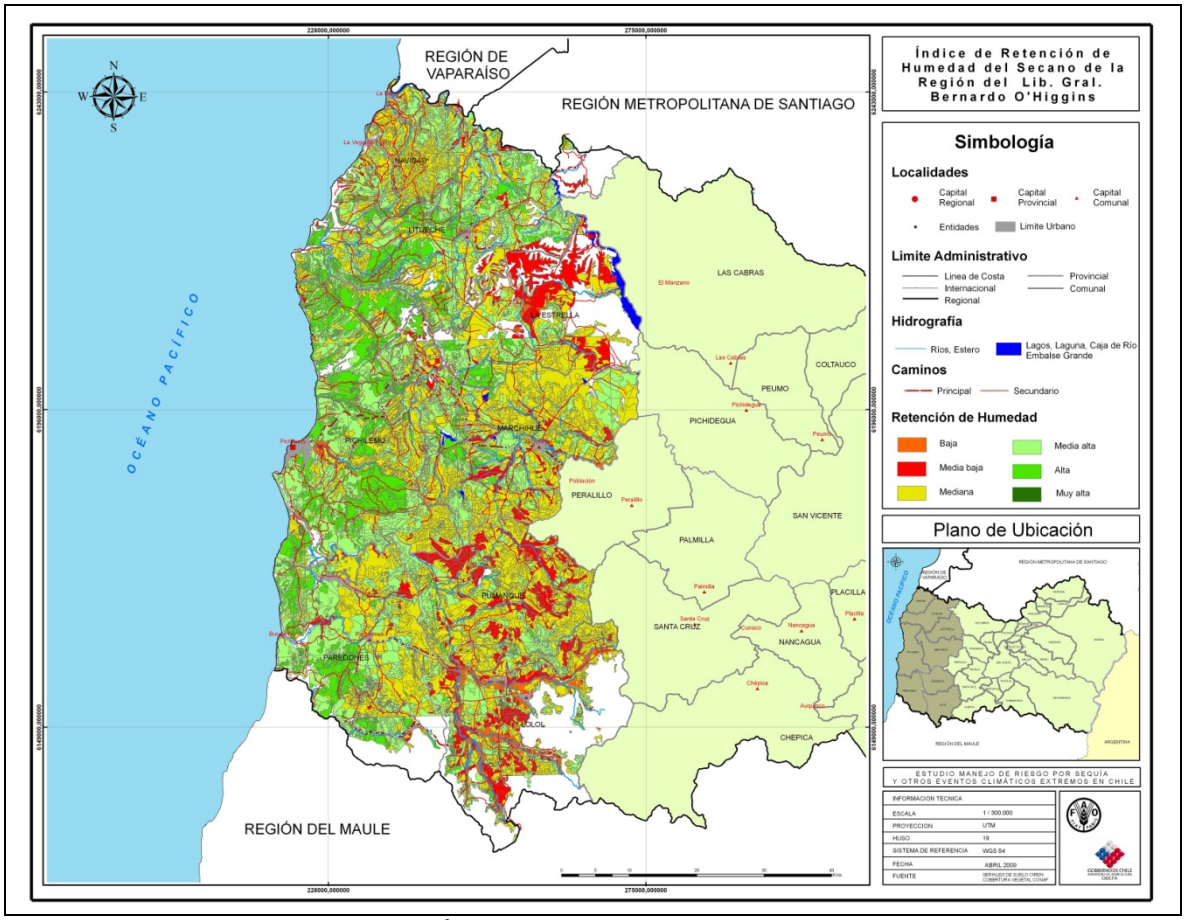

Figura 15. Mapa de Índice de Retención de Humedad de los Suelos
Fuente: Elaborado por FAO y ODEPA para este estudio.

- **Mapa de vulnerabilidad del componente ambiental**

Se puede apreciar en la Figura 16, la mayor vulnerabilidad se encuentra ubicada en áreas del secano costero, en las comunas de Navidad, Paredones, Litueche y Pichilemu, siendo ésta última la que posee mayor proporción de su superficie como una zona de alta susceptibilidad ambiental a la sequía. En el secano interior las comunas de Marchihue y Litueche presentan zonas bajo la categoría de alta vulnerabilidad, principalmente debido a la calidad de los suelos del secano que poseen baja capacidad de retención de humedad

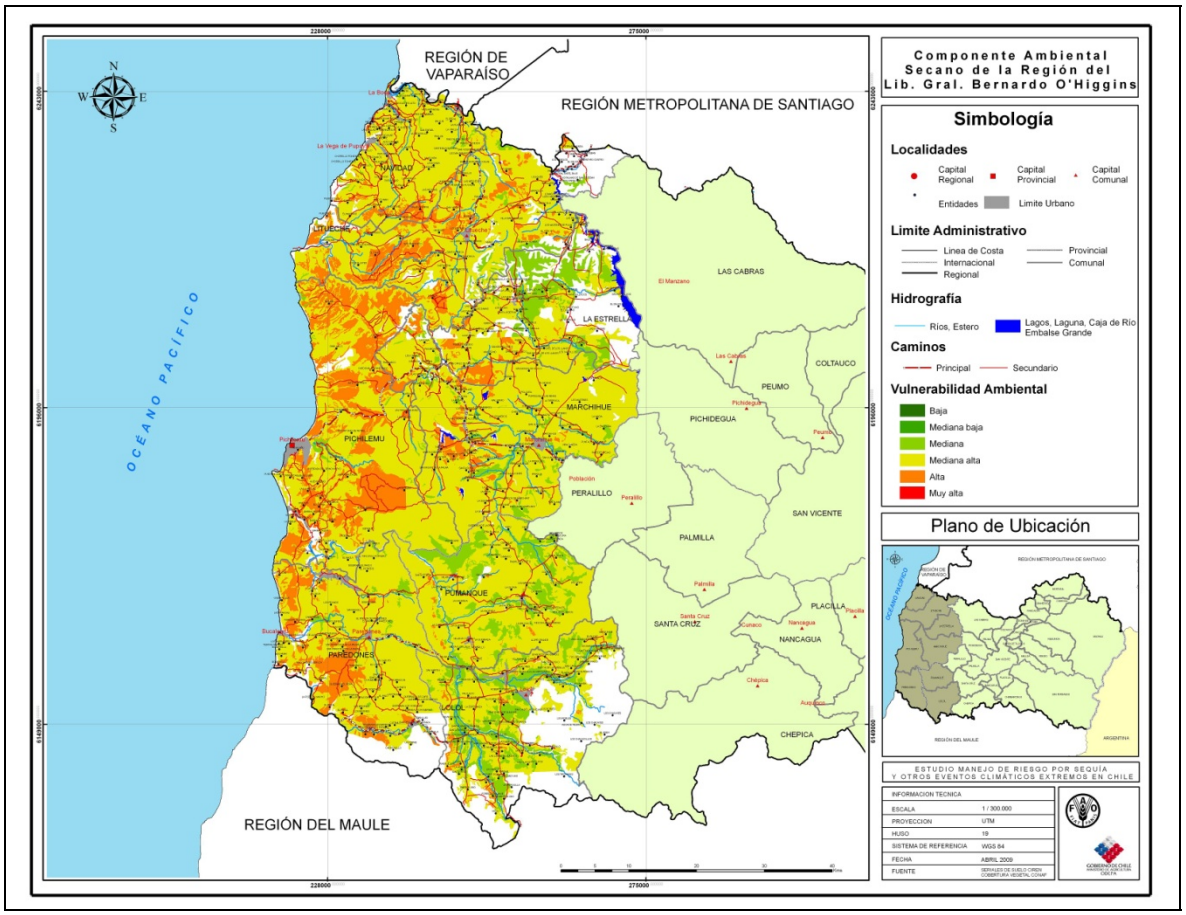

Figura 16. Mapa de Vulnerabilidad del Componente Ambiental
Fuente: Elaborado por FAO y ODEPA, para el estudio

Se propone, en un futuro desarrollo, incorporar en la evaluación de la susceptibilidad del componente ambiental, un indicador que refleje la degradación ambiental en suelos y agua, y que refleje una condición de resiliencia ecológica.

6.7.2. Vulnerabilidad del componente productivo

Se presenta una selección de indicadores que representan las limitaciones de los sistemas de producción para enfrentar una sequía en el secano de la Región de O'Higgins. Entre las variables que se podrían considerar están las alternativas productivas que se pueden desarrollar en un sector determinado, las capacidades de infraestructura de riego que permiten asegurar el suministro de agua a los cultivos, así como las capacidades de los propios agricultores para enfrentar el fenómeno y diseñar estrategias de adaptación.

- **Diversificación productiva**

Se refiere a la variedad de cultivos que hay presentes en una superficie (ver Figura 17). Una mayor diversificación productiva, por un lado, indica una menor probabilidad de verse afectado por la ocurrencia de una sequía, ya que ante una mala cosecha o una baja en la producción ganadera, un agricultor podría mitigar el impacto de la sequía al contar con otras opciones productivas que aseguren el sustento familiar en períodos secos. Por otro lado, la diversificación de rubros productivos es reflejo de una mayor capacidad de adaptación de los sistemas productivos. Al representar esta variable[21] en un mapa, se puede apreciar que La Estrella es la comuna con la menor diversidad productiva, ya que está asociada a una mayor superficie calificada como de muy baja diversificación, seguida por Litueche y Navidad, ambas con mayor parte de su superficie con zonas asociadas a una baja y muy baja diversificación productiva. Paredones es la comuna que presenta mayor superficie asociada a una diversificación alta y media, al igual que Pichilemu y en menor medida Lolol. Las comunas de Marchihue y Pumanque poseen solamente zonas asociadas a una baja y a una media diversificación.

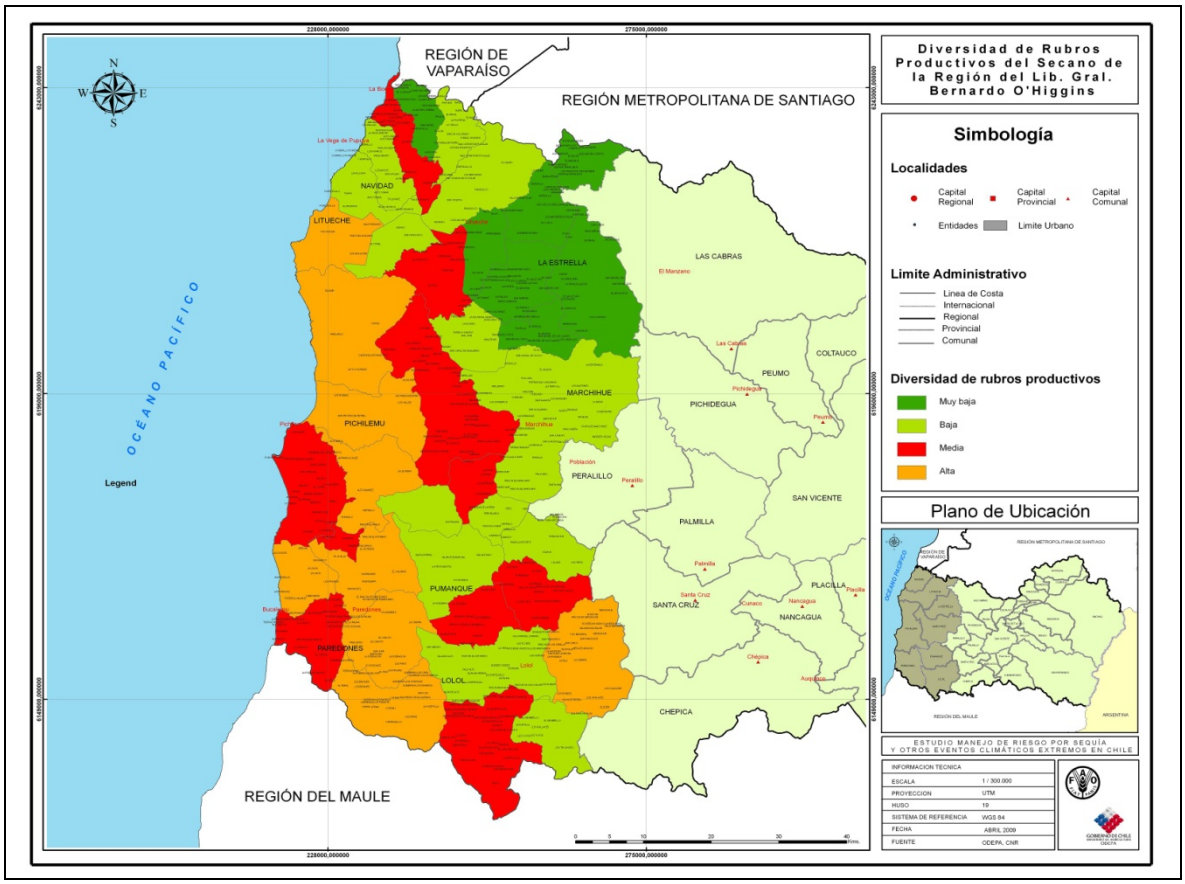

Figura 17. Mapa de Diversificación Productiva
Fuente: Elaborado por FAO y ODEPA, para el estudio

[21] Vale la pena notar que no se usaron cultivos, sino rubros.

La confección de la cartografía de diversificación agrícola, en el marco de este estudio piloto, se realizó a nivel de distritos del censo agropecuario, pero refleja una diversidad de rubros y no de cultivos. Por otra parte, se incorporó un factor de ponderación de consumo de agua para el cálculo del indicador, lo que también reduce la sensibilidad del indicador. Por tanto, se recomienda, en desarrollos futuros, calcular el indicador considerando los datos de cultivos del Censo Agropecuario y Forestal de 2007, a escala de distrito, de modo de tener un indicador más apropiado.

- **Adopción tecnológica**

Los niveles de probabilidad de adopción a las innovaciones tecnológicas, desarrollado por el estudio de Apey y Barril (2006) con los datos del Censo Agropecuario de 1997, definen la aptitud potencial a la innovación de cada comuna. Los rangos se definieron considerando las siguientes variables: i) la cantidad de pequeños productores con edad inferior o igual a 45 años; ii) la cantidad de pequeños productores con educación básica a educación superior completa; iii) cantidad de pequeños productores con explotaciones que tengan regularizados sus títulos de dominio; y iv) la cantidad de pequeños productores con rendimientos de cultivos anuales superiores al promedio comunal.

A nivel nacional existe un predominio de comunas con aptitud media para la innovación. En la Región de O'Higgins la sección baja del valle del Aconcagua destaca por sus índices favorables a la innovación por parte de la pequeña agricultura. En el secano de la Región de O'Higgins las comunas de Navidad, Litueche, Pichilemu y Marchihue presentan valores medios de probabilidad de adopción tecnológica, mientras que Litueche, La Estrella, Paredones y Pumanque son catalogadas con una baja probabilidad de adopción tecnológica (ver Figura 18).

Este indicador se considera importante para determinar la resiliencia de un sistema productivo, puesto que evalúa los activos de capital humano del sistema. Lamentablemente, en la ejecución de este estudio exploratorio no fue posible actualizar el indicador con datos del censo agropecuario del año 2007 y representarlo a una escala inferior del nivel comunal. Por ello, se recomienda enfáticamente su incorporación en futuros desarrollos.

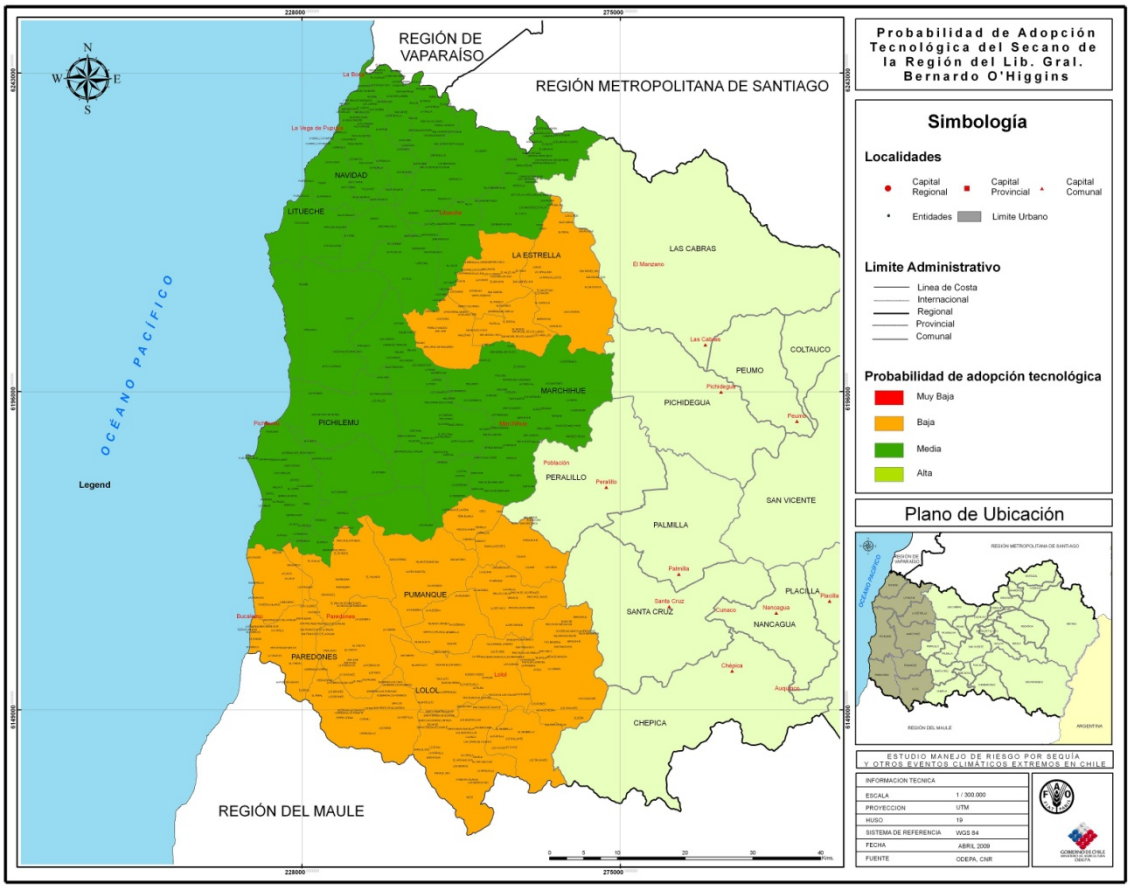

Figura 18. Mapa de Adopción Tecnológica
Fuente: Elaborado por FAO y ODEPA, para el estudio

- **Infraestructura de riego**

Inicialmente se intentó elaborar un Indicador de Seguridad de Riego, es decir, un indicador que representara el porcentaje de la demanda de agua para riego que es efectivamente suplida. La seguridad de riego se relaciona con los recursos hídricos de un territorio, la cobertura de la infraestructura de riego, y con la demanda de agua que tienen los sistemas productivos, siendo un indicador válido para zonas de riego, ya que para el secano estricto o de riego eventual no tiene aplicación.

En el caso del secano de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins se evaluó la confección de un método indirecto que considerara: i) aspectos relativos a la inversión en obras de riego; y ii) establecer el área de potencial influencia de embalses de temporada y tranques interanuales. El área potencial de beneficio aguas-abajo estará dada por la capacidad del embalse, la demanda de agua por hectárea y la cota; además de, iii) la cartografía de los principales pozos, asociados a la relación extracción anual y demanda por hectárea. No obstante, la falta de información y de capacidades para desarrollarlo durante el estudio piloto, fue posible aplicar el método indirecto descrito, de modo que la representación cartográfica se redujo a la infraestructura de riego existente en el secano de la Región de O'Higgins (Figura 19).

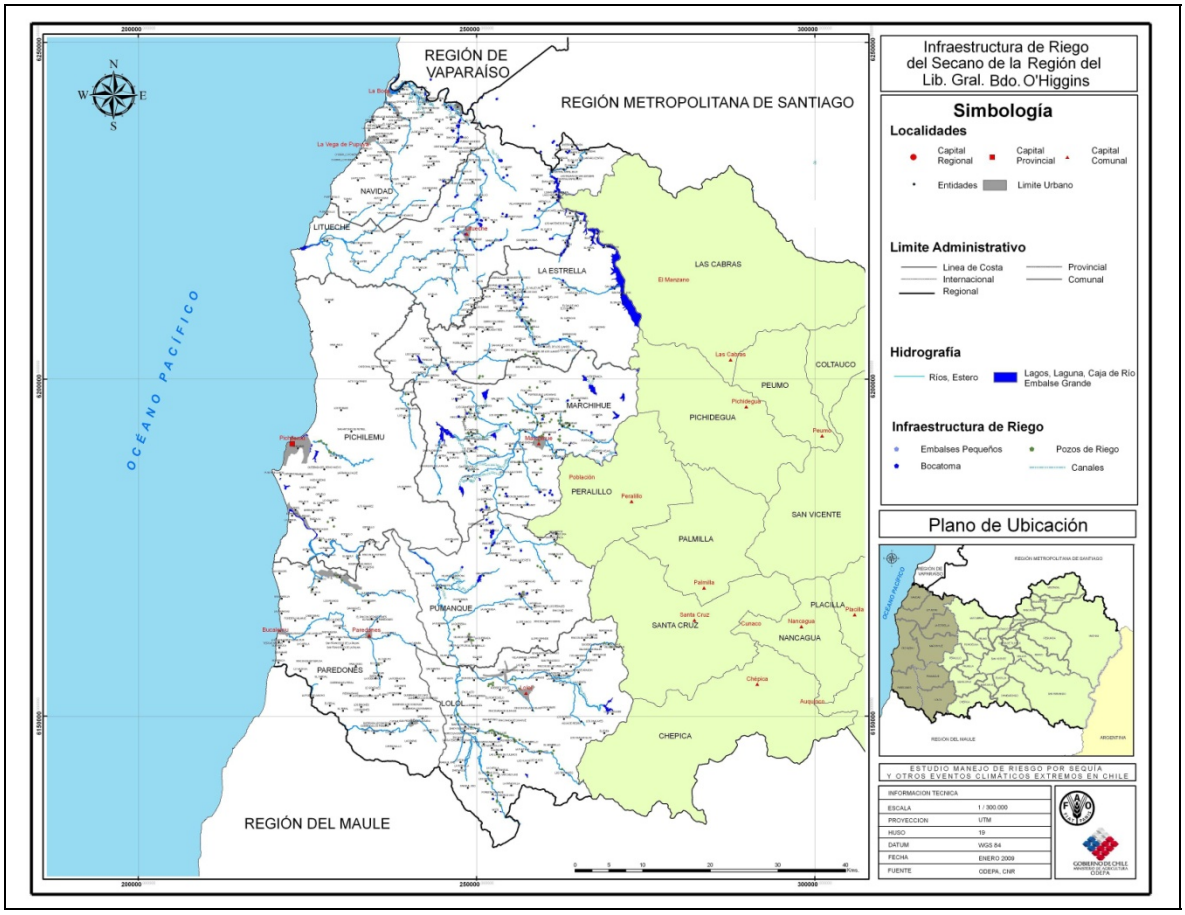

Figura 19. Mapa de Infraestructura de Riego
Fuente: Elaborado por FAO y ODEPA, para el estudio

- **Mapa de vulnerabilidad del componente productivo**

Los resultados de la cartografía del componente productivo indican que los sistemas productivos con base agrícola ubicados en las comunas de Paredones, Pumanque, Lolol y el sector sur-poniente de La Estrella presentan una mayor susceptibilidad a ser impactados por una sequía (ver Figura 20). Mientras que gran parte de la comuna de Pichilemu y de Marchihue, Litueche y Navidad presentan una baja susceptibilidad de ser impactadas.

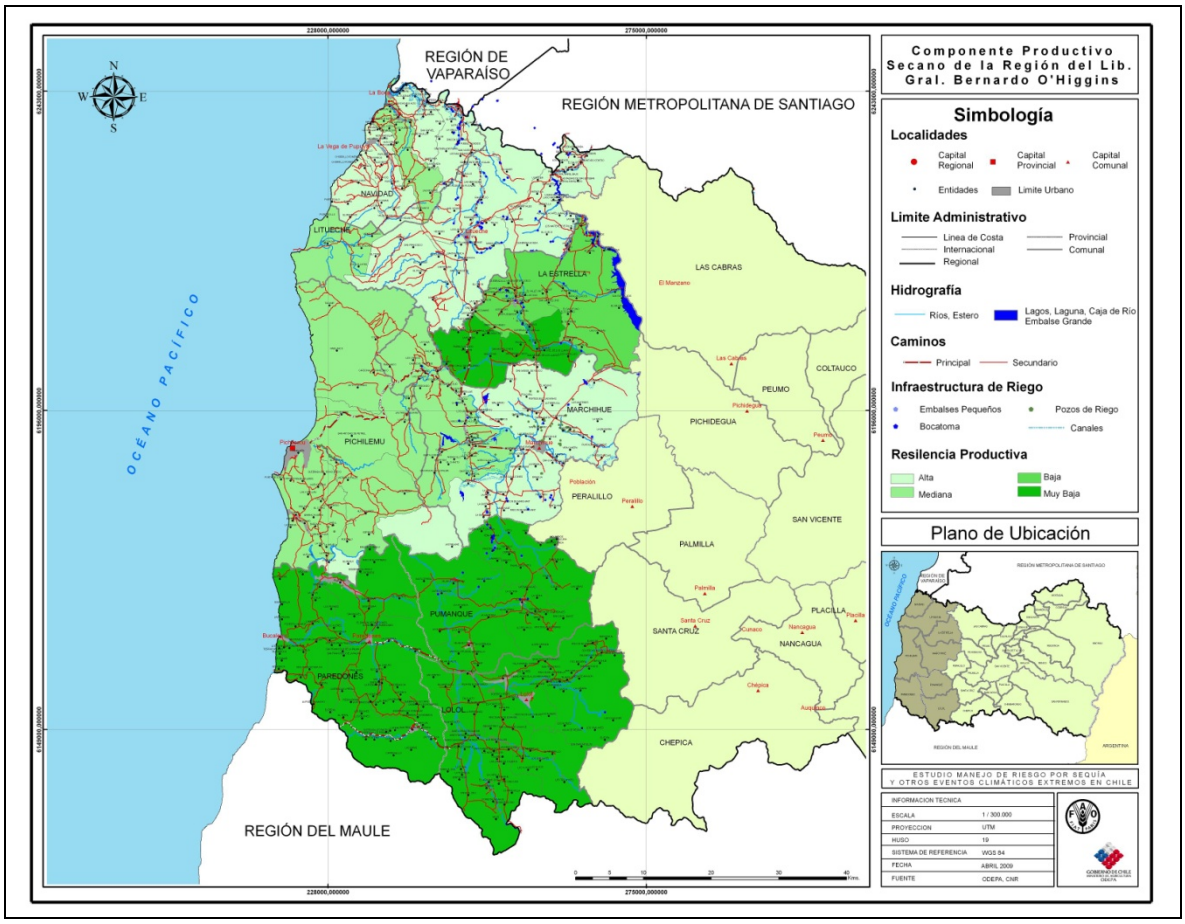

Figura 20. Mapa de Vulnerabilidad Productiva
Fuente: Elaborado por FAO y ODEPA, para el estudio

6.7.3. Vulnerabilidad del componente socioeconómico

La cartografía de vulnerabilidad socioeconómica se construyó en base a las Necesidades Básicas Insatisfechas[22]. La metodología de NBI refleja un nivel de pobreza relativa de acuerdo a las carencias de la población. Éste Índice incluye subindicadores como: acceso a la vivienda, acceso a servicios sanitarios, acceso a la educación y capacidad económica. En las comunas del secano de la Región de O'Higgins se observa una heterogénea distribución de los distintos niveles de necesidades que proporciona el Índice (ver Figura 21), vale decir, no existen diferencias muy marcadas en el territorio.

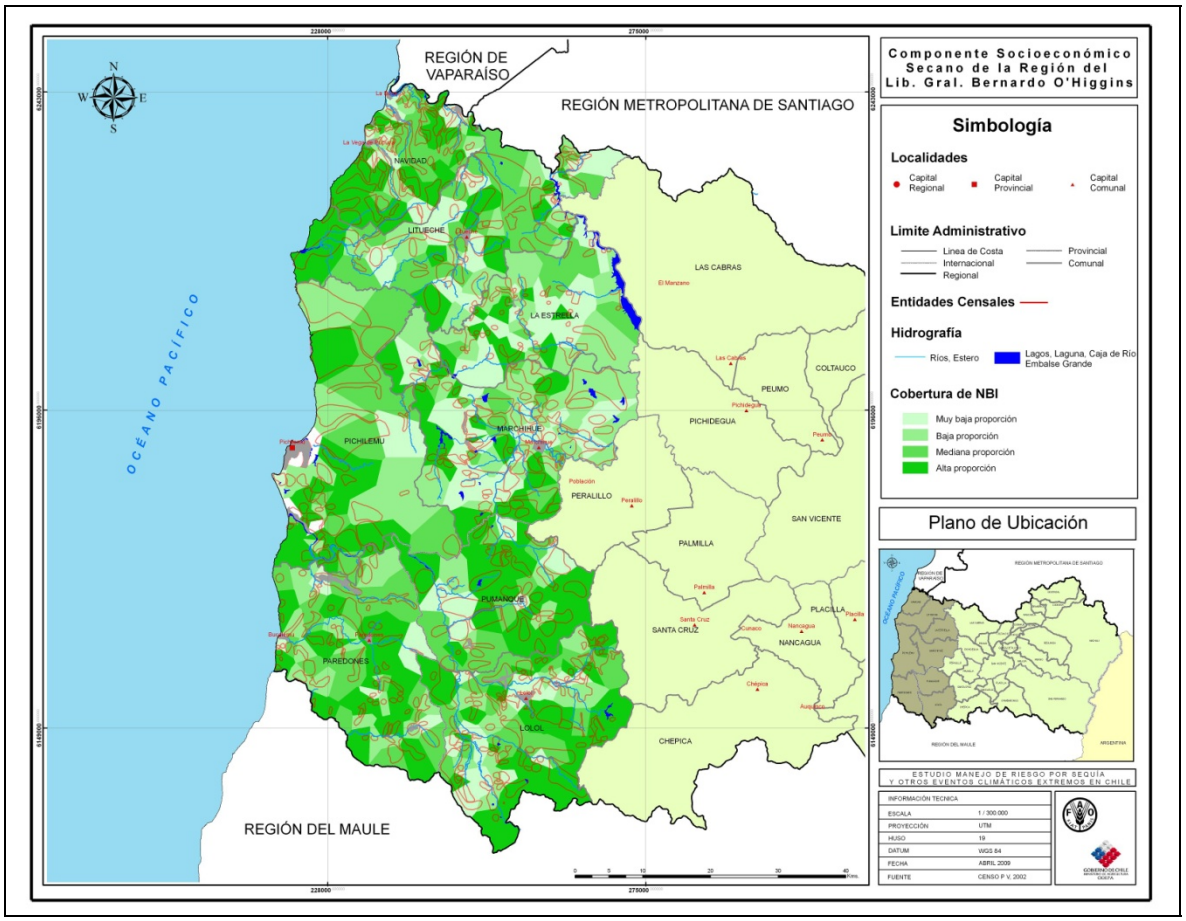

Figura 21. Mapa de Vulnerabilidad Socioeconómica
Fuente: Elaborado por FAO y ODEPA, para el estudio

En el mapa, las comunas de Navidad, Pumanque y Lolol presentan una mayor superficie de hogares con altas Necesidades Básicas Insatisfechas. Le siguen Paredones, Marchihue, Pichilemu y Litueche. La Estrella es la comuna que posee menor cantidad de hogares con altas Necesidades Básicas Insatisfechas.

[22] Las Necesidades Básicas Insatisfechas corresponden a un método directo de medición de la pobreza, introducido por la CEPAL a comienzos de la década de 1980, que aprovecha la información de los censos de población y de vivienda. El método consiste en la selección de una serie de indicadores censales que permiten constatar si los hogares satisfacen o no algunas de sus necesidades principales. Esto permite la elaboración de "mapas de pobreza" que ubican geográficamente las carencias identificadas (Feres y Mancero, 2001).

6.7.4. Vulnerabilidad integrada

La integración cartográfica de los componentes ambiental, productivo y socioeconómico da lugar a la **propuesta de vulnerabilidad a la sequía del secano de la Región de O'Higgins**.

De acuerdo a los criterios seleccionados y a la metodología aplicada para la confección del mapa de vulnerabilidad, se puede apreciar (Figura 22) que en el sector de secano quedaron muy pocas zonas catalogadas con una muy alta o alta vulnerabilidad a la sequía. Principalmente, en Paredones, Pichilemu y Pumanque. Del mismo modo, los rangos de vulnerabilidad baja y media tienen muy poca presencia en la zona de estudio. Esto puede deberse a un problema de selección de indicadores, o a su calibración. El uso de indicadores de adaptación tecnológica a la escala comunal, no permite hacer distinciones con una mejor precisión y, por tanto, esto se traduce en el producto cartográfico final. Otro indicador que requiere ajuste es el de diversidad de cultivos, ya que como está calculado no refleja diferencias importantes entre territorios. La cartografía no incluye un indicador compuesto para determinar la relación de los ingresos con la actividad agropecuaria, que debería ser integrada en desarrollos futuros. Todos estos ajustes mencionados, permitirán mejorar la calibración del instrumento.

Finalmente, cabe destacar que la vulnerabilidad del territorio de secano puede ser parecida, debido a las similitudes en los parámetros estudiados. Probablemente se requiere enfatizar aquellos aspectos ligados a resiliencia de los sistemas de producción, como la probabilidad de adaptación tecnológica y diversidad productiva, para así conseguir un instrumento que permita distinciones en el territorio estudiado.

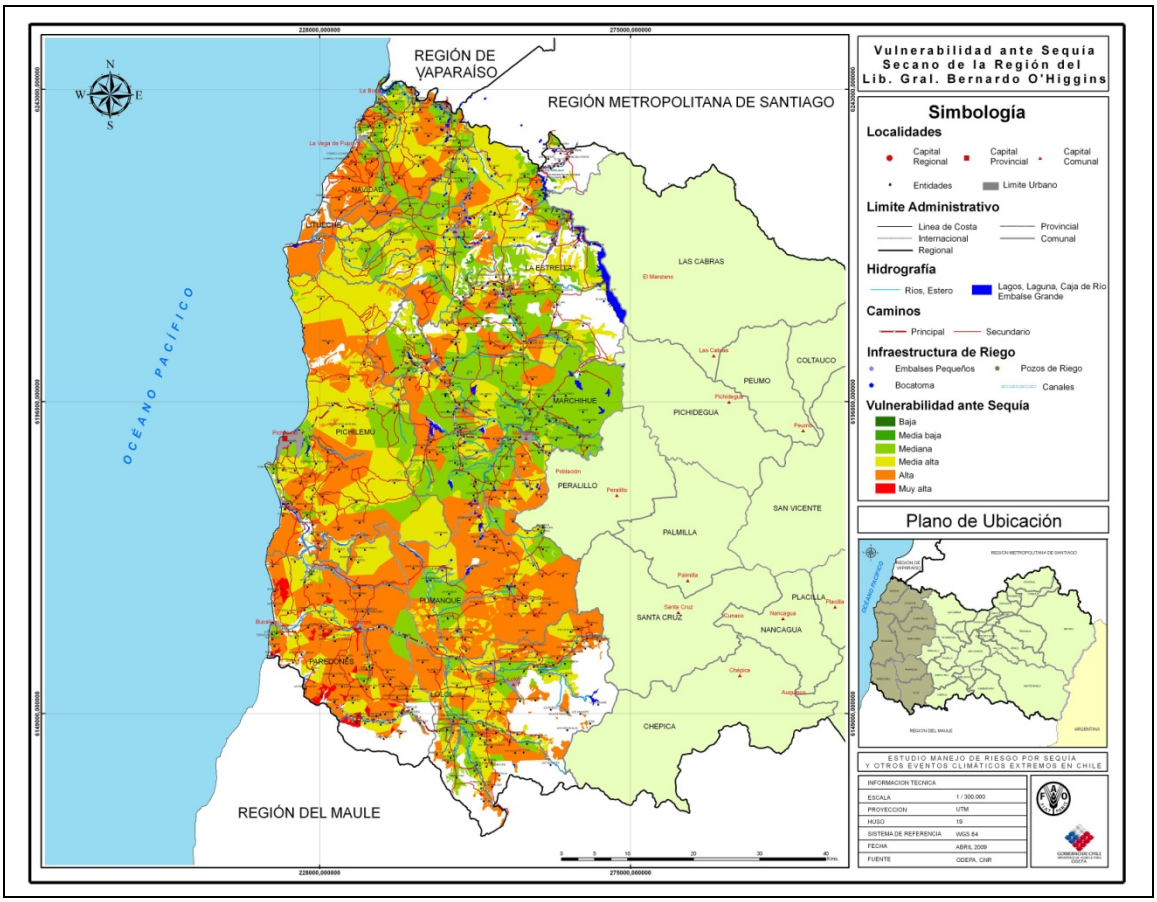

Figura 22. Mapa de Vulnerabilidad a la Sequía, para el secano de la Región de O'Higgins
Fuente: Elaborado por FAO y ODEPA, para el estudio

7. IMPACTOS DE LA SEQUÍA

7.1. IMPACTOS HISTÓRICOS DE LA SEQUÍA EN LA AGRICULTURA DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE

Los principales efectos de algunas sequías de la zona central, que han afectado a la Región de O'Higgins, se muestran a continuación (Toro, 1971; Urrutia y Lanza, 1993; Sociedad Nacional de Agricultura SNA, 1998; Bonilla, 1999):

- **1924:** Entre Coquimbo y el Maule se produjeron, por lo menos, un millón de quintales menos de trigo y se estimó que las pérdidas fueron de un 70% en relación a la producción normal en terrenos de secano y un 20% en zonas de riego. En las provincias de Coquimbo, Aconcagua, Santiago, O'Higgins, Colchagua y parte de Curicó, se produjo una devastación de las áreas de pastoreo del ganado y de las áreas de cultivo de cereales.
- **1967:** La sequía causó problemas en las siembras de raps en la Zona Central y produjo retrasos en la germinación de los cereales. Se declaró Zona de Emergencia desde Coquimbo a Colchagua, disponiendo normas de resguardo para los productores y defensa para los consumidores. Se intervinieron las vegas, se decretaron precios oficiales para determinados productos y se estableció veda de vacunos.
- **1968 - 1969:** La Sequía afectó prácticamente a todos los rubros del quehacer nacional. Las provincias más afectadas fueron: Coquimbo, Aconcagua, Valparaíso, Santiago, O'Higgins, Colchagua, Curicó, Talca, Maule y Ñuble. Se calculó que en el sector agrícola las pérdidas fueron las siguientes: un millón de quintales métricos menos de papas; 280 mil quintales métricos menos de arroz; 772 mil quintales métricos menos de maíz; además de menos cantidades de frijoles, curagüilla, maravilla, remolacha, tabaco, heno, alfalfa, pastos y frutales. En la ganadería se calculó que murieron 100 mil vacunos y un millón de ovinos. La población ganadera perdió 180 millones de kilos; los ovinos sobrevivientes perdieron 43 millones de kilos, se perdieron 2.100 toneladas de lana y se produjeron 98 millones de litros menos en la producción lechera. Además, se estimó que 429 mil trabajadores agrícolas quedaron cesantes. A mediados de 1968 se registraban 130 mil hectáreas de trigo, avena, cebada, papas y hortalizas perdidas, por un total de 505 millones de escudos; unas 12 mil hectáreas, o 150 millones de árboles, no pudieron plantarse. La evaluación general de pérdidas en la agricultura fue de 100 millones de dólares. En la agricultura de secano, la sequía de 1969 produjo pérdidas superiores al 65% en forraje, siembra de cereales y hortalizas, en tanto que las pérdidas en la ganadería llegaron al 45% y el déficit del agua en los embalses disminuyó la superficie de riego en un 40%.
- **1979:** En la Región de O'Higgins hubo mortandad de ovinos pequeños que comieron tierra por falta de pastos.
- **1989:** No hubo forraje natural en la VI Región, afectando la ganadería ovina.
- **1996-1998**: El año 1998 fue calificado como el tercer año más seco del siglo, el secano costero de la zona central experimentó un 80% de déficit de agua, siendo declarada como Zona de Emergencia el territorio comprendido entre la III y la X Región. En O'Higgins la fruticultura fue muy afectada, al igual que la producción de forraje para animales en el verano. Hubo racionamiento eléctrico en la capital y baja de voltaje en la Zona de Emergencia.

El prolongado y severo período de sequía ocurrido entre los años **1994** hasta mediados de **1997** y que abarcó desde la III a la IX Región, ocasionó pérdidas en la producción agrícola y ganadera del orden de US$ 250 millones (MINAGRI, 1998). Durante 1996 y 1997, en la Región de O'Higgins la fruticultura fue una de las más afectadas, con una disminución en el calibre y calidad de la fruta. A nivel de canales se observaron problemas de distribución del agua, afectando el número de riegos necesarios para siembra de cultivos anuales (Norero *et al.*, 1999).

7.2. IMPACTO DE LA SEQUÍA 2007-2008 EN EL SECANO DE LA REGIÓN DE O'HIGGINS

Las escasas precipitaciones ocurridas en el año 2007 en la zona central -60% menores respecto a un año normal- sumadas al efecto negativo que tuvieron las heladas del período invernal 2007, generaron pérdidas de producción de hasta un 70% en praderas naturales y mejoradas, y de hasta un 90% en siembras de trigo, básicamente sobre el territorio que comprende las comunas del secano costero e interior de la Región y algunos sectores de otras comunas, involucrando a cerca de 1.800 agricultores, una masa ganadera de 64.000 cabezas -principalmente de ovinos- y unas 7.000 ha de trigo. Los corderos tuvieron bajas condiciones nutricionales durante la lactancia, no alcanzando el peso óptimo para su comercialización, implicando menores ingresos para los productores. En el caso de los cereales, como trigo, la falta de agua afectó el crecimiento y desarrollo del cultivo, exhibiendo una menor espigadura y escaso llenado de granos. Frente a esta situación, muchos agricultores decidieron no cosechar y dejar los rastrojos para alimentación animal. En el rubro forestal hubo bajo porcentaje de prendimiento de las plantaciones nuevas, 570 hectáreas en el año 2007, además de la pérdida de plantas de temporadas anteriores. En algunos sectores de las comunas antes mencionadas existieron fuertes restricciones para el consumo de agua de bebida para las personas y los animales (Comisión Sequía Región de O'Higgins, 2008).

Las heladas que precedieron a la sequía, ocurridas entre abril y septiembre del 2007, determinaron la magnitud de daño e impactos provocados por la sequía. Las heladas provocaron pérdidas de vegetación, y perjudicando la producción de forraje, lo que impactó fuertemente a la ganadería. "En la zona, los principales afectados fueron los grandes y medianos ganaderos. Los pequeños productores son de subsistencia y realizan ventas de animales en el mismo predio"[23]. La falta de lluvias, sumada al efecto de la helada del año anterior, provocaron muerte de animales y que los productores perdieran ingresos, ya que se vieron forzados a vender a menor precio y las norias se secaron primero en los sectores altos.

Los impactos de las sequías en el sector forestal se diferencian según la época del año. En invierno las sequías afectan la sobrevivencia de las plantaciones, mientras que en el verano las sequías afectan por incendio a las masas boscosas. Dado que las plantaciones forestales requieren de las precipitaciones invernales (mayo a agosto) para su desarrollo, la baja en las precipitaciones en el invierno del año 2007 afectó a las plantaciones de entre cuatro y cinco años de edad, debido a la alta demanda de agua de las plantas jóvenes. Por esto, cuando ocurre una sequía en el secano de la Región de O'Higgins, el principal problema para los productores forestales es la pérdida de la inversión realizada y la pérdida de los subsidios otorgados[23].

Según información proporcionada por la SEREMI (Secretaría Regional Ministerial) de Agricultura, GORE y el FOSIS (Fondo de Solidaridad e Inversión Social) de la Región de O'Higgins, las zonas más dañadas dentro de la Región debido a la sequía, corresponden a La Estrella y Litueche, donde el ganado se vio claramente afectado. También se mencionó la comuna de Navidad y Paredones con problemas serios de abastecimiento de agua para bebida.

Los encuestados consideran que la sequía 2007-2008 ha sido la más importante comparada con otras ocurridas anteriormente en la zona. Además, señalaron las principales señales de impacto que indicarían estar en un período de sequía, las que en general se relacionan con el agua (ver Figura 89 en Anexo 4. Encuesta).

7.2.1. Impactos reportados por la población afectada

Mediante la aplicación de la encuesta en comunas de Navidad, Pumanque y Paredones, se rescataron los principales impactos producto de la sequía, según la percepción de los encuestados.

- **Impactos en las fuentes de agua**

Existió una disminución de las fuentes de agua en un alto número de productores, ya que un 94,6 % declaró haber notado una disminución en sus fuentes de agua. La percepción del impacto se manifiesta de manera

[23] Comunicación personal con el Sr. Marcelo Chamblas, Jefe de Área de INDAP (Instituto de Investigaciones Agropecuarias)-Costa Norte, Región de O'Higgins, a través de entrevista.

homogénea en las tres comunas estudiadas y se distribuye de manera similar entre las actividades económicas declaradas por los encuestados (ver Figura 23). El promedio de descenso de las fuentes de agua fue superior al 40 % (ver Figura 24).

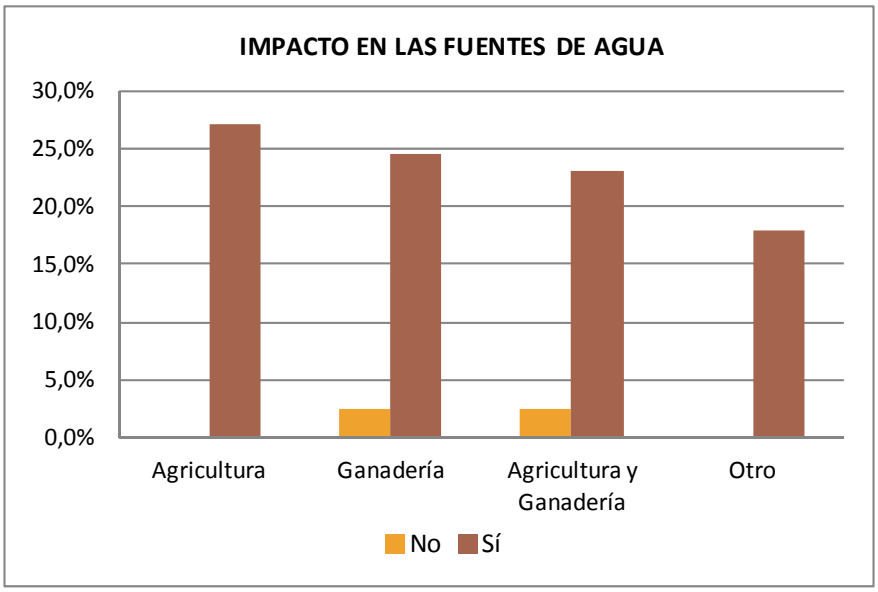

Figura 23. Impacto en las fuentes de agua
Fuente: Encuesta FAO.

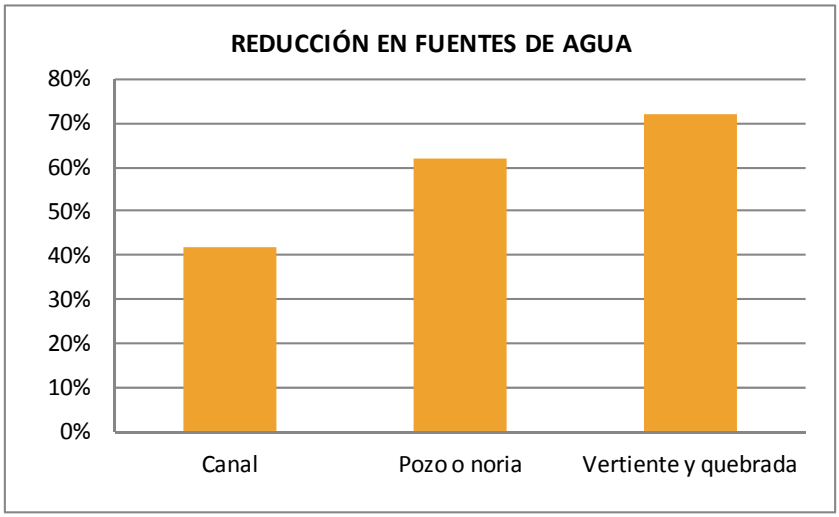

Figura 24. Reducción en fuentes de agua
Fuente: Encuesta FAO

Además un 85% de quienes tienen un pozo notaron impactos por efectos de la sequía en los pozos o norias (ver Figura 25). De ellos un 60% era usuario PRODESAL, un 15% FOSIS, y un 26% corresponde a la muestra encuestada por FAO.

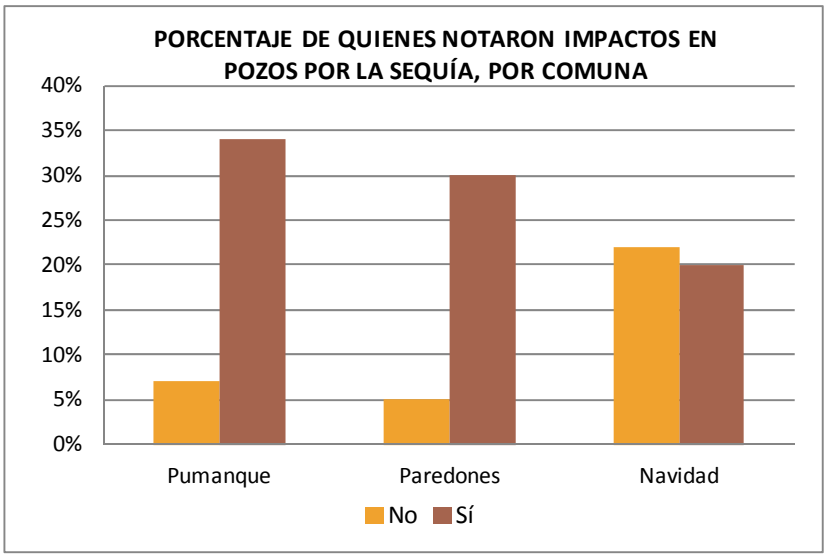

Figura 25. Impactos en pozos por comuna
Fuente: Encuesta FAO

Respecto al agua potable, y al impacto vinculado a esta fuente de abastecimiento, un 25% de los entrevistados declaró haber tenido problemas con el acceso de agua potable por la sequía. De este porcentaje, un 9% corresponde a Pumanque, un 8% a Paredones y un 8% a Navidad. En Pumanque, la mayor cantidad de afectados fueron el segmento de usuarios de FOSIS, al igual que en Paredones, mientras que en Navidad fueron los usuarios de PRODESAL (ver Figura 26).

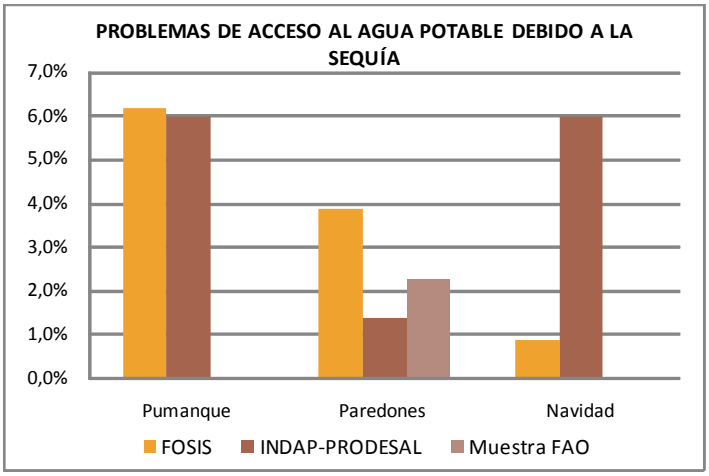

Figura 26. Problemas de acceso al agua potable
Fuente: Encuesta FAO

- **Impactos en cultivos**

Los cultivos que mayormente se vieron afectados, en pérdidas de hectáreas cultivadas, fueron: el trigo, las praderas de riego, los cereales y las leguminosas de secano (ver Figura 27). En cuanto a las pérdidas económicas anuales por la sequía, un porcentaje importante que indica haber tenido pérdidas de hasta un millón de pesos (ver Figura 28).

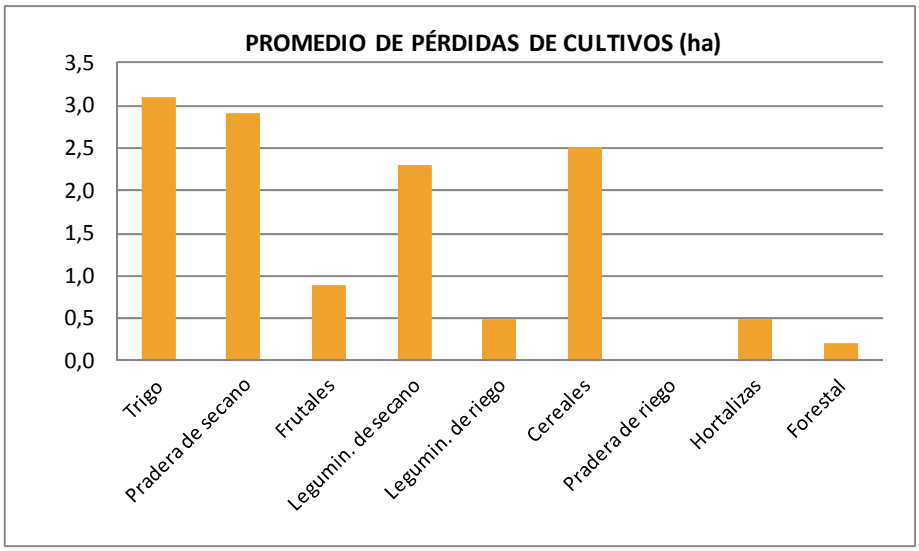

Figura 27. Promedio de pérdidas de cultivos
Fuente: Encuesta FAO.

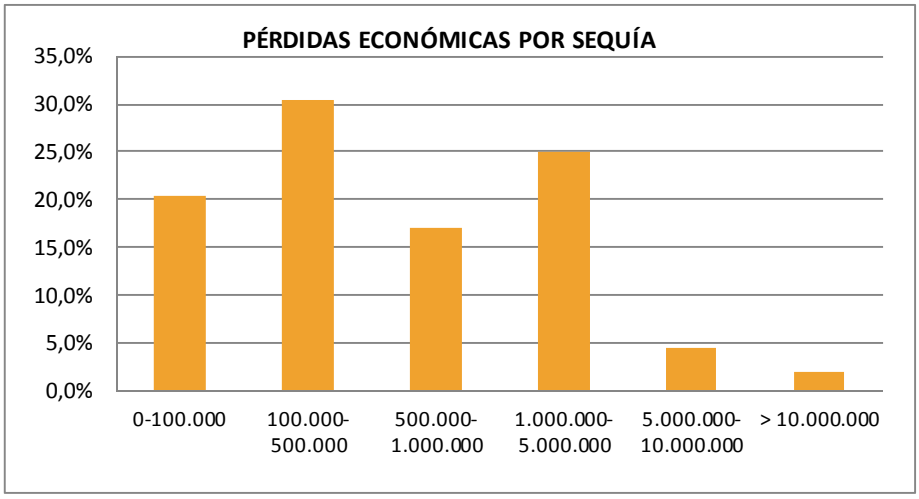

Figura 28. Pérdidas económicas por sequía
Fuente: Encuesta FAO.

- **Impactos en el ganado**

Un 52 % de los entrevistados (que respondieron a esta pregunta), declararon haber tenido dificultad para encontrar agua para el ganado, producto de la sequía. De ese porcentaje, el 26 % corresponde a Pumanque, un 11 % a Paredones y un 14 % a Navidad, siendo los usuarios PRODESAL los más afectados (ver Figura 29).

En cuanto a los problemas para alimentar el ganado, un 31 % de la muestra se vio afectado. La mayor parte de afectados se concentraron en la comuna de Pumanque, con un 19 % y los usuarios mayormente impactados fueron los de PRODESAL (ver Figura 30).

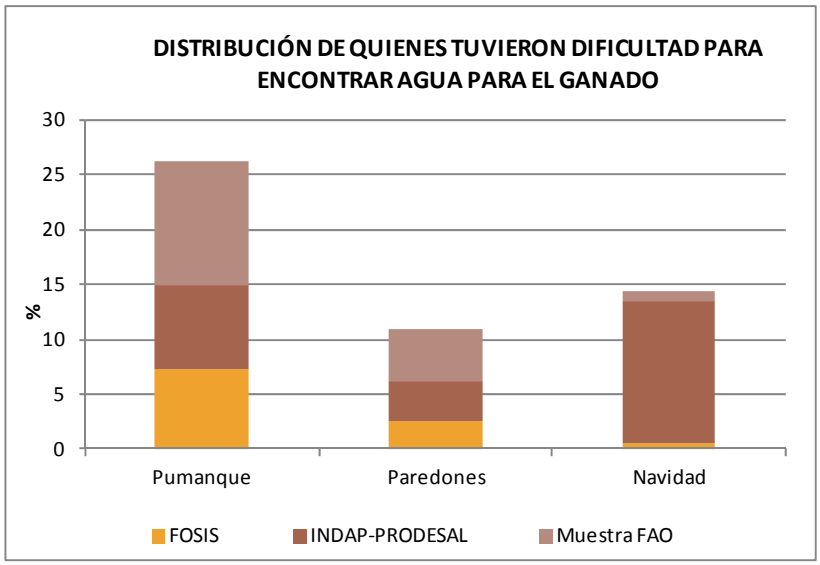

Figura 29. Dificultad para encontrar agua para el ganado
Fuente: Encuesta FAO.

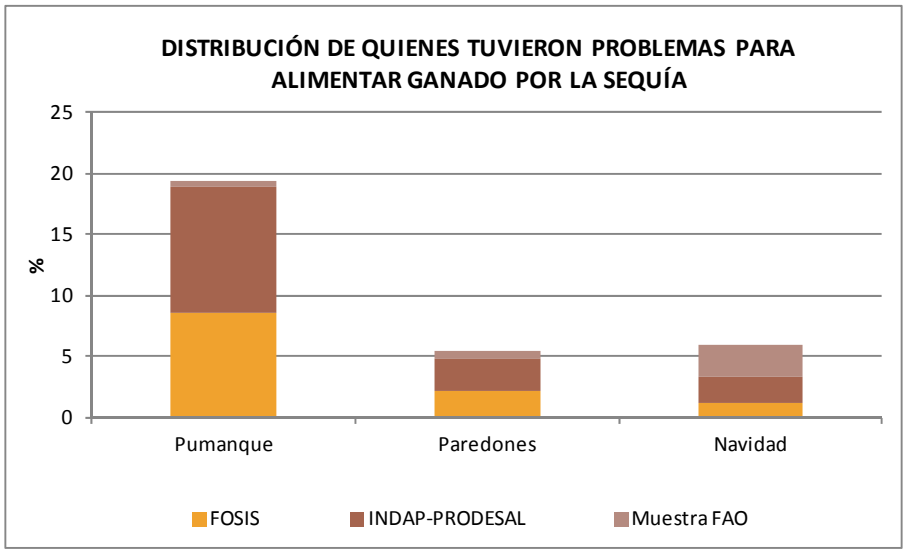

Figura 30. Problemas para alimentar el ganado
Fuente: Encuesta FAO

El 57 % declaró haber enfrentado problemas de salud de su ganado, principalmente concentrados en la comuna de Navidad y en el estrato de productores por sobre la línea de los usuarios del PRODESAL (ver Figura 31). Las muertes de animales afectaron a un 25 % de los entrevistados, mayoritariamente a los pertenecientes a la comuna de Pumanque (ver Figura 32). Del total de animales enfermos y muertos, el ganado ovino fue el más afectado, con un valor cercano al 60%, y le sigue el ganado bovino con un 30 % (ver Figura 33).

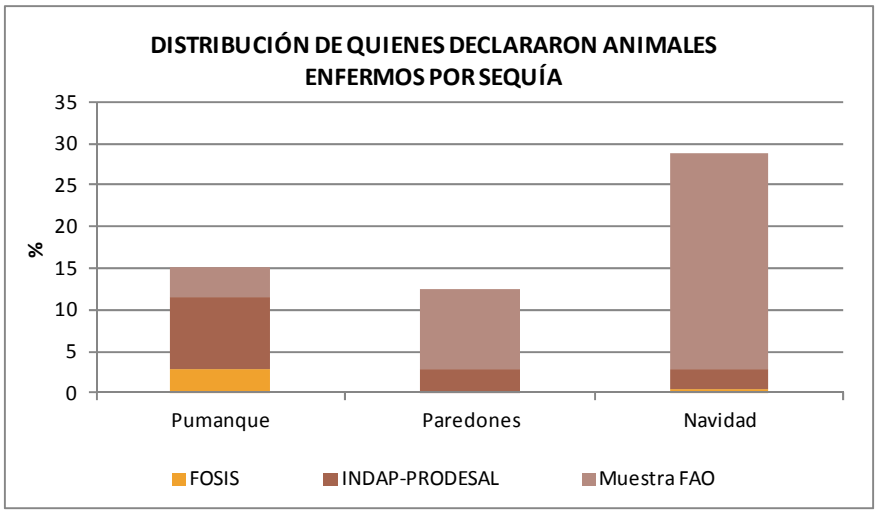

Figura 31. Animales enfermos
Fuente: Encuesta FAO.

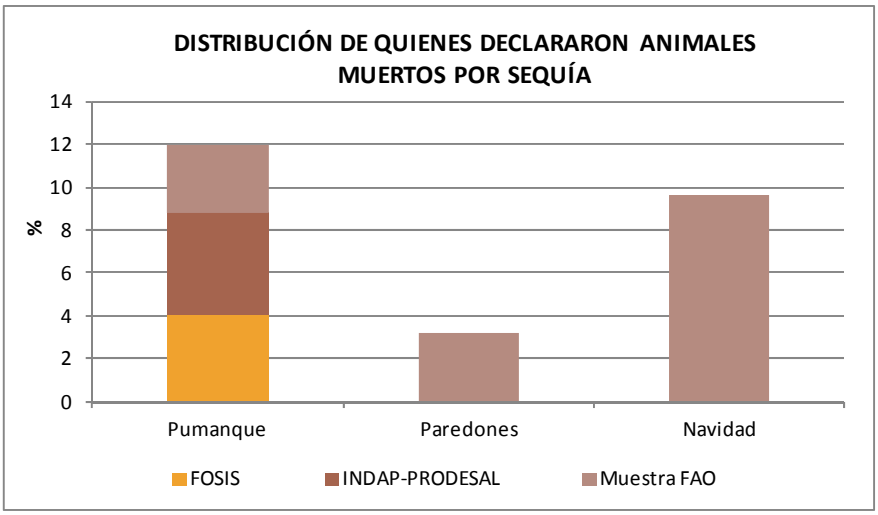

Figura 32. Animales muertos
Fuente: Encuesta FAO.

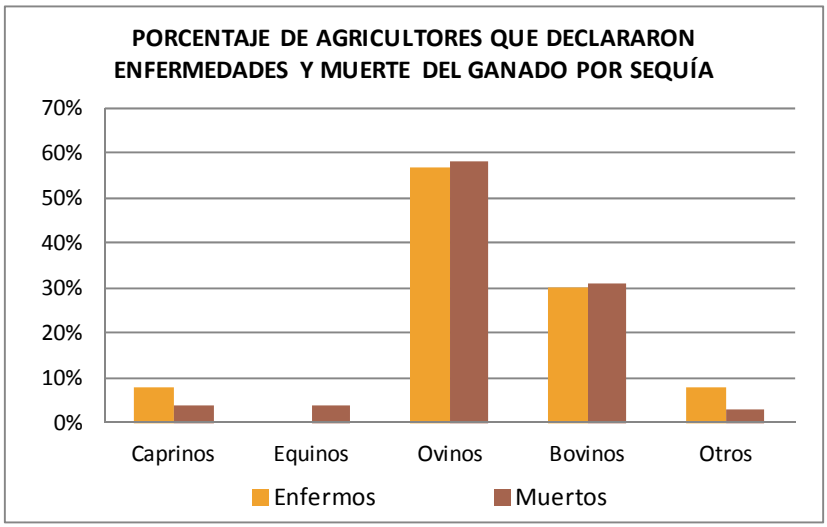

Figura 33. Porcentaje de agricultores que declaran animales enfermos y muertos
Fuente: Encuesta FAO.

El total de animales muertos registrados en las comunas donde se aplicó la encuesta fue de 1.407. De estos, la mayor parte se concentró en la comuna de Pumanque, con un 83% de los animales (ver Figura 34). El total de pérdidas económicas declaradas por los encuestados, por concepto de pérdidas del ganado, asciende a $ 85.374.000, cifra que se distribuye con un 41 % para Pumanque, un 9 % en Paredones y un 49 % en Navidad (ver Figura 35). Los rangos de pérdidas son los siguientes: para usuarios FOSIS entre $100.000 y $900.000, para usuarios PRODESAL entre $20.000 y $1.500.000 y para la muestra FAO entre $30.000 y $9.115.000.

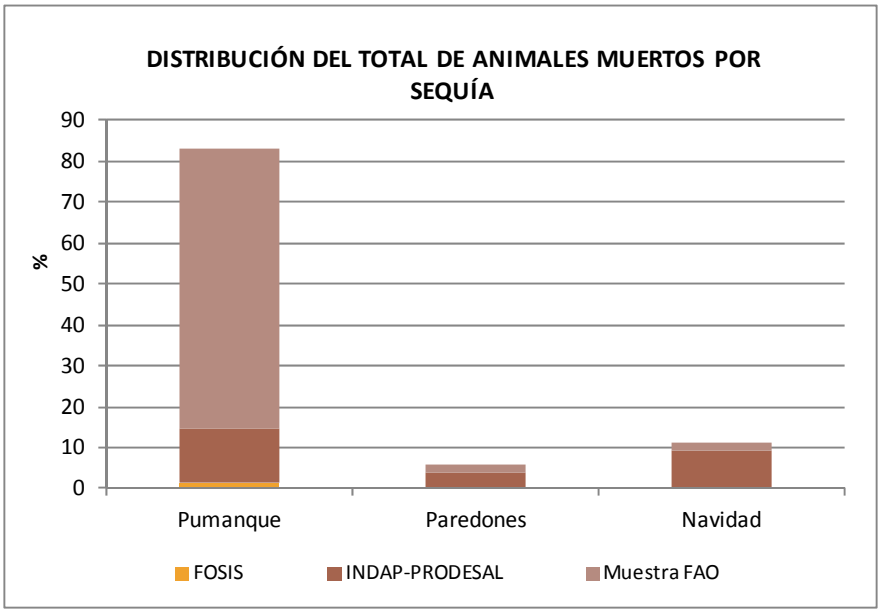

Figura 34. Distribución del total de animales muertos
Fuente: Encuesta FAO.

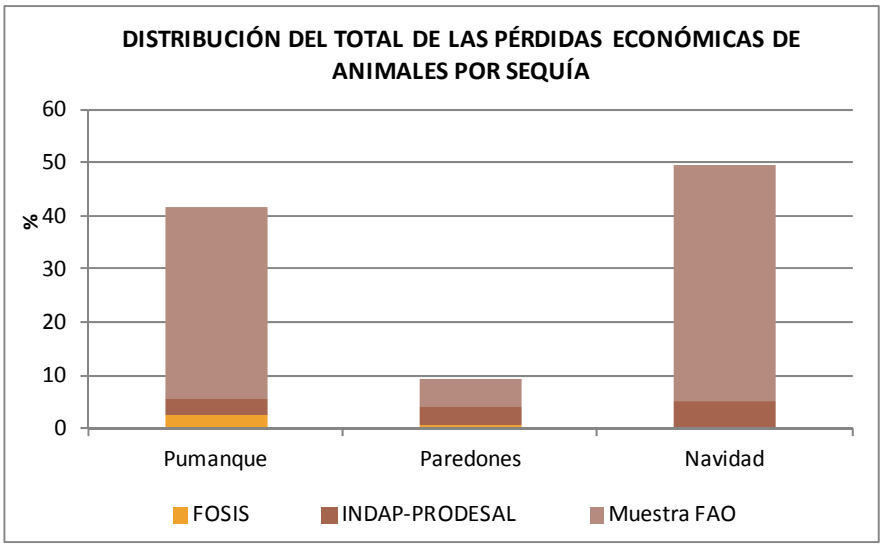

Figura 35. Distribución de pérdidas económicas de animales por sequía
Fuente: Encuesta FAO.

Otro impacto declarado por los entrevistados fue la disminución de ingresos por la venta del ganado a menor precio. Un 44 % declaró haberse visto en la necesidad de tomar esta decisión, quienes se concentraron principalmente en Navidad (ver Figura 36). El diferencial de precios fluctúa en los siguientes rangos: ganado caprino entre $6.000 y $15.000; equinos entre $50.000 y $100.000; ovinos entre $5.000 y $80.000; y bovinos entre $10.000 y $250.000.

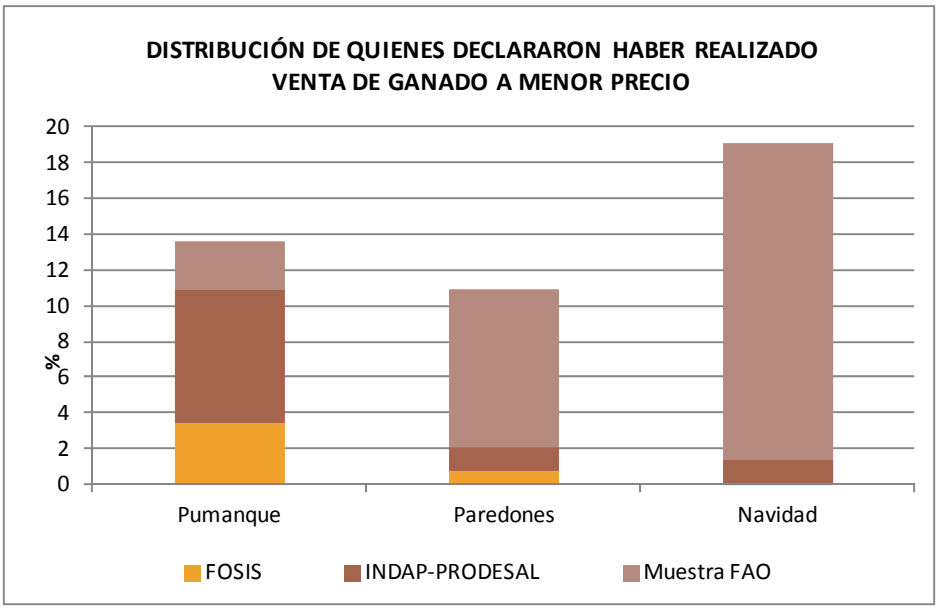

Figura 36. Venta de ganado a menor precio
Fuente: Encuesta FAO.

- **Impacto en las plantaciones forestales**

Los efectos en plantaciones forestales impactaron monetariamente al 38 % de quienes contestaron la encuesta, distribuidos en un 12 % en Pumanque y Paredones y un 15 % en Navidad (ver Figura 37).

La totalidad de pérdidas declaradas por los encuestados asciende a $87.469.800, cifra que se distribuye con un 54 % en Pumanque, un 37 % en Paredones y un 10 % en Navidad, siendo los usuarios sobre la línea de INDAP los más impactados (ver Figura 38). Los rangos de pérdidas monetarias son los siguientes: para usuarios PRODESAL entre $22.500 y $10.000.0000 y para usuarios sobre la línea de INDAP entre $120.000 y $15.000.000.

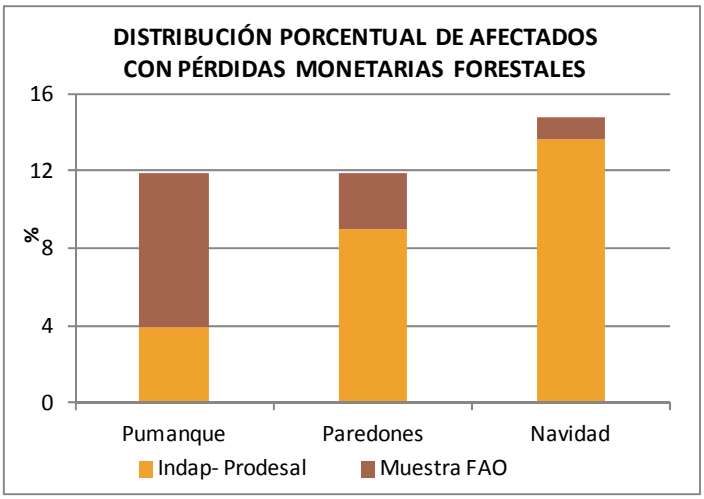

Figura 37. Distribución de afectados con pérdidas económicas del sector forestal, según tipo de usuario
Fuente: Encuesta FAO.

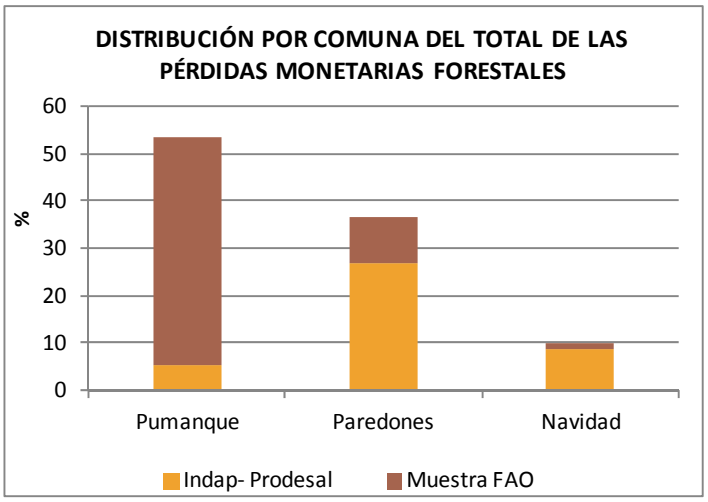

Figura 38. Distribución de afectados con pérdidas económicas del sector forestal, según comunas
Fuente: Encuesta FAO.

- **Impactos en la alimentación**

Por causa de los efectos de la sequía, el 33% de los encuestados declaró haber adquirido alimentos que habitualmente no compra, dado que los produce[24]. La distribución por comunas es un 14% para Pumanque, un 11 % Paredones y 8 % en Navidad, siendo los pertenecientes al PRODESAL quienes más declararon esta situación (ver Figura 39). El 21 % declaró haber dejado de consumir alimentos, distribuido en un 9 % en Pumanque, un 6 % en Paredones y 6 % en Navidad. La distribución por tipo de usuario, un 10 % son de FOSIS y un 11 % de PRODESAL (ver Figura 40).

Un 43 % de los encuestados declaró haber consumido alimentos en menos cantidad. De esta cifra, un 15 % corresponde a Pumanque, un 12 % a paredones y un 16 % a Navidad. El grupo que mayor declaró este tipo de afectación fue el de usuarios de INDAP (ver Figura 41).

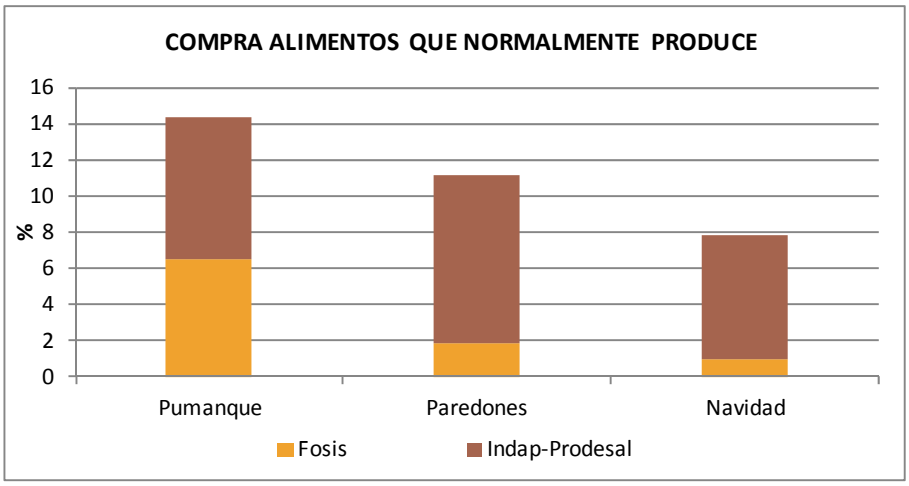

Figura 39. Compra de alimentos que habitualmente producía
Fuente: Encuesta FAO.

[24] Esencialmente se refiere a verduras. También incluye arroz, que aunque no es producido, tuvo que ser adquirido bajo condiciones económicas diferentes.

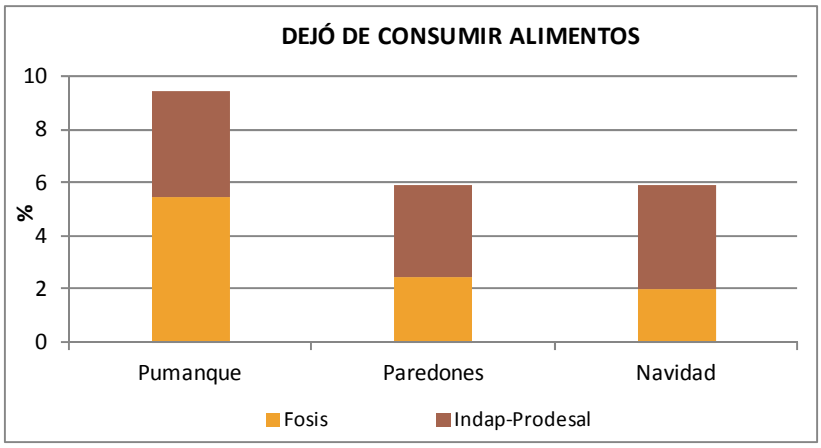

Figura 40. Dejaron de consumir alimentos
Fuente: Encuesta FAO.

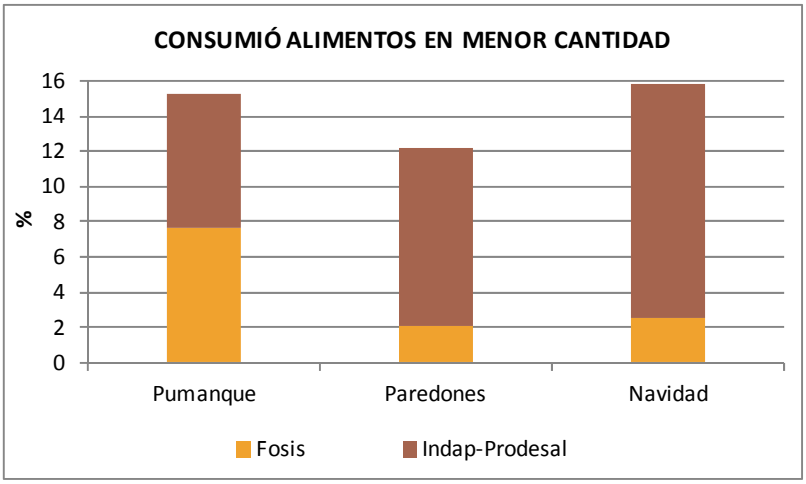

Figura 41. Consumo de alimentos en menor cantidad
Fuente: Encuesta FAO.

- **Impactos en el nivel de ingresos**

A menores ingresos, son menores las pérdidas económicas que se señalaron. La ganadería, que es la actividad económica que se consigna como la que más ingresos percibe, presenta las mayores pérdidas económicas (ver Figura 42).

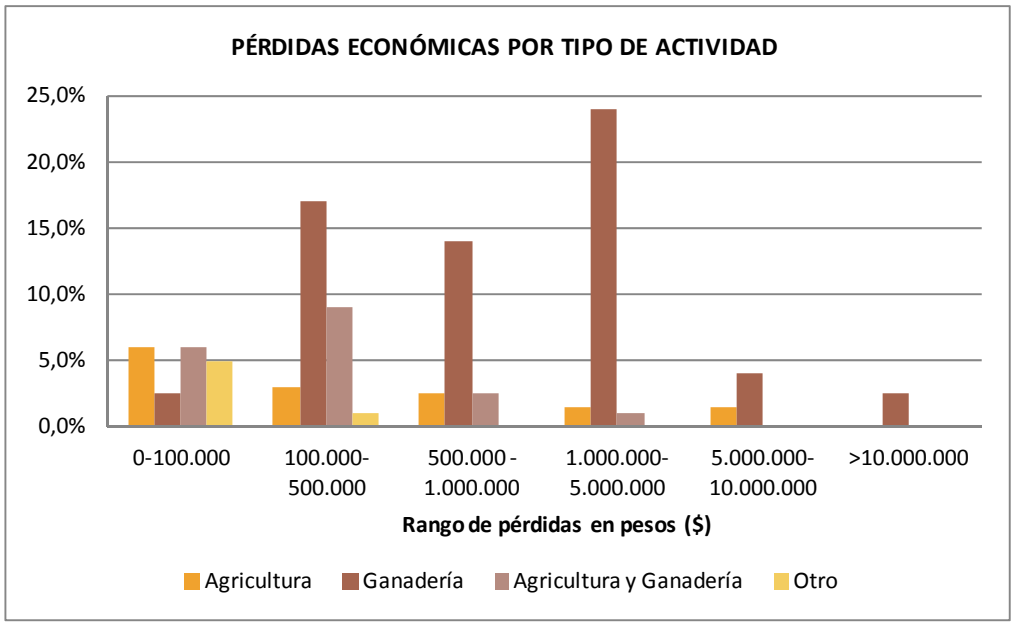

Figura 42. Pérdidas económicas según tipo de actividad
Fuente: Encuesta FAO.

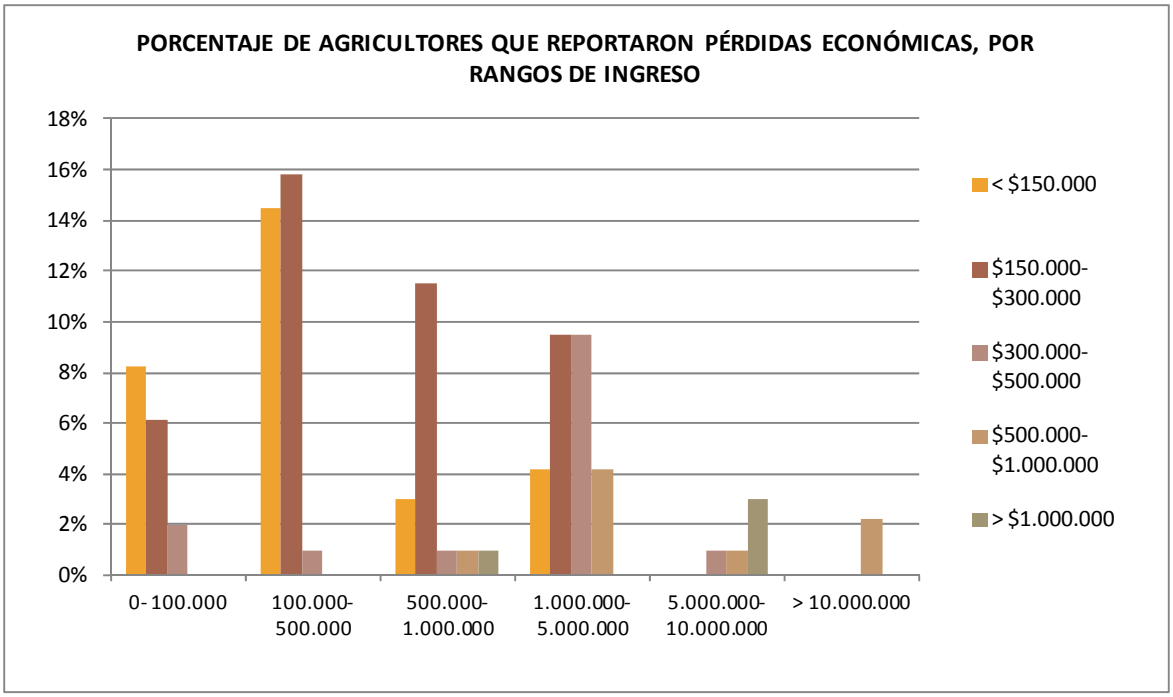

Figura 43. Porcentaje de agricultores que reportan pérdidas económicas por rango de ingreso familiar
Fuente: Encuesta FAO.

- **Otros impactos por la sequía**

Producto de la sequía, el 18,6 % de los agricultores declaró haberse visto en la necesidad de recurrir a algún tipo de empleo extra. Una parte importante de los entrevistados señala haberse visto impactado por la disminución o falta de agua para labores cotidianas en el hogar (ducharse, lavar ropa, lavar loza, y otras actividades).

- **Impactados según tipo de usuario por institución**

Del total de usuarios del PRODESAL que participaron en la encuesta, un 95 % declaró impacto en fuentes de agua, un 24 % declaró que sus animales se enfermaron, un 64 % la muerte de animales y un 89 % declararon haber reducido la superficie de siembra. De los usuarios del FOSIS, un 94 % declaró impacto en fuentes de agua, 24 % en animales enfermos, 83 % en muerte de animales y 10 % en reducción de superficie de siembra (ver Figura 44).

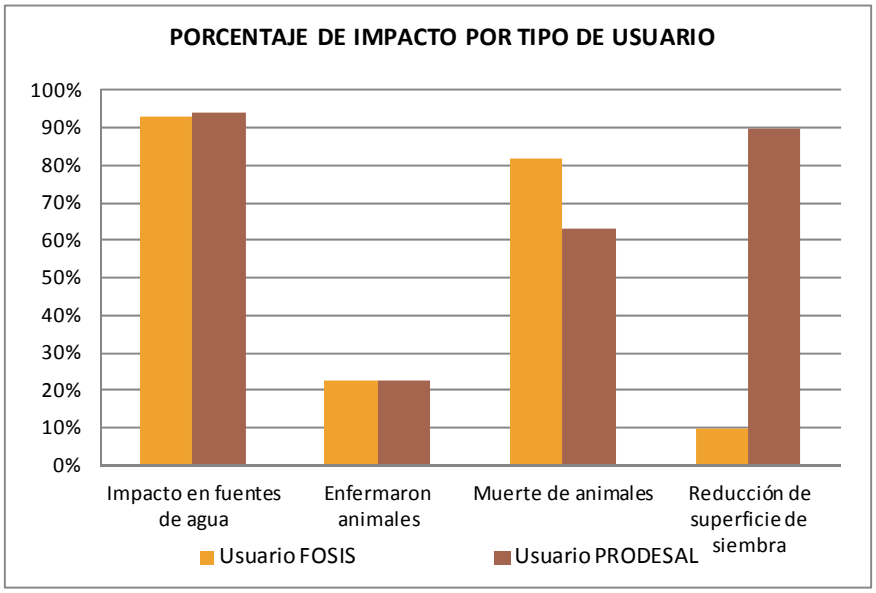

Figura 44. Porcentajes de impacto por tipo de usuario
Fuente: Encuesta FAO.

- **Usuarios pertenecientes a alguna organización**

De los datos recopilados en la encuesta aplicada en este estudio, el 42 % declara pertenecer a algún tipo de organización. El 50 % pertenece a Juntas de Vecinos y un 40 % declara pertenecer a otro tipo (ver Figura 88 del Anexo 4. Encuesta). La mayoría de los encuestados no ven la ventaja de agruparse como una manera de gestionar la solución a sus problemas. Sin embargo, los encuestados recomiendan cubrir la necesidad de tener organizaciones de base más consolidadas para enfrentar eventos climáticos extremos como la sequía.

- **Condición de vulnerabilidad a los impactos por sequía**

Un porcentaje importante de los usuarios se siente, al menos, en un nivel medio de afectación producto de la ocurrencia de una sequía. El 91 % de los encuestados se ubican a partir de un nivel medio de afectación de la sequía. Si se consideran los porcentajes que indican un rango alto o muy alto de afectación, la cifra cambia a un 60 %. Esto indica que más de la mitad de la población analizada se percibe a sí misma como una población en riesgo ante la sequía (ver Figura 45). La principal razón por la cual la gente se siente afectada por una sequía es la falta de alimento para el ganado, pérdidas de ganado, problemas de abastecimiento de agua para riego y agua potable (ver Figura 46).

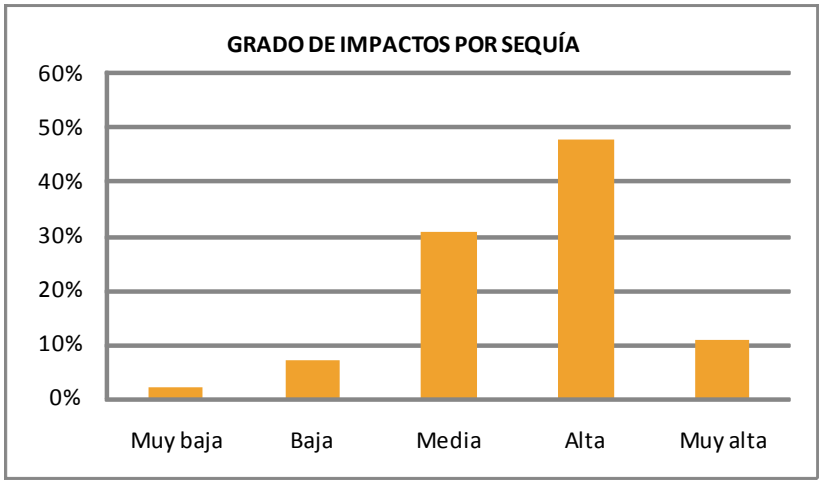

Figura 45. Grado de afectación por sequía
Fuente: Encuesta FAO.

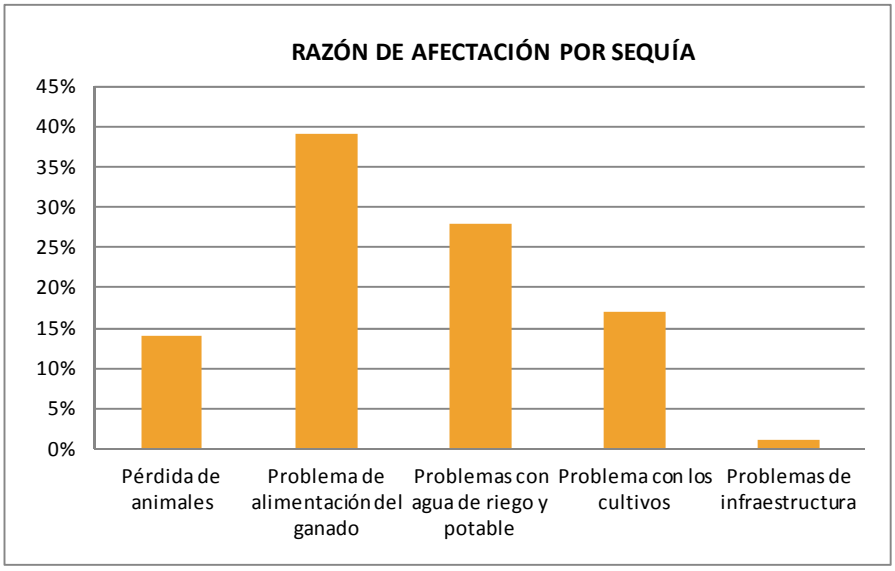

Figura 46. Razón de afectación por sequía
Fuente: Encuesta FAO.

Al pedir a los entrevistados que hicieran una comparación entre su propio grado de afectación y el de sus vecinos, un 49 % declara sentirse igualmente afectado que sus vecinos, mientras que un 25 % declara sentirse más afectado y un 26 % menos afectado. Las personas que se sienten menos afectadas se ubican mayormente (61 %) en el rango de ingresos entre $150.000 y $300.000. En cambio, el 53 % de quienes se sienten más afectados se ubican en el rango de ingresos menor a $150.000. Entre quienes se sienten menos afectados que sus vecinos, un 30 % posee tranque o estanque, un 92 % pozo o noria y un 74 %, bombas de agua. Mientras que quienes se sienten más afectados, un 20 % posee tranque o estanque, un 80 % pozo o noria y un 53 % bombas de agua. Estas cifras dan cuenta que quienes se sienten mayormente afectados por la sequía que sus vecinos, poseen menores ingresos y menor cobertura en infraestructura de riego.

7.2.2. Grupos más vulnerables según impactos

- **Por infraestructura de riego**

Las familias que poseen pozo como fuente principal de abastecimiento fueron las más impactadas.

- **Afectados por la reducción de sus fuentes de agua**

La mayor cantidad de personas que señalan haber visto reducidas sus fuentes de agua son de bajos recursos, que se ubican en los rangos de ingreso más bajos. En los rangos de ingresos inferiores a $300.000, la reducción de sus fuentes de agua es más alta que para la media de la muestra en general para pozos y quebradas o vertientes (ver Figura 47).

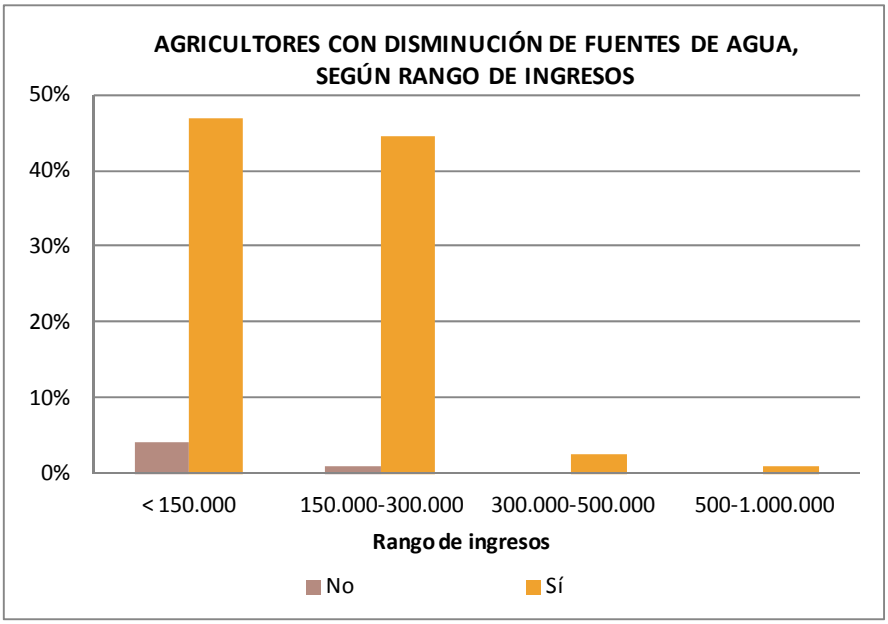

Figura 47. Porcentaje de agricultores con disminución de fuentes de agua
Fuente: Encuesta FAO.

- **Por tipo de actividad**

Según los datos de la encuesta aplicada en el presente estudio, la mayor parte (un 53,7 %) declara dedicarse a la ganadería como actividad principal[25]. A su vez, un 23,8 % señala como actividad principal la base agrícola, en tanto que un 10,7 % indica como actividad principal el sistema mixto (ver Figura 87 en Anexo 4. Encuesta). Por lo tanto, alrededor del 88 % de los encuestados declaró dedicarse actividades agropecuarias, las que poseen un alto grado de probabilidad de ser afectadas por una sequía.

Los grupos que presentan mayores pérdidas económicas son los que se dedican a la ganadería (ver Figura 42). Respecto a la relación que existe entre los ingresos familiares y las pérdidas económicas, las personas que declaran pérdidas económicas, independiente del monto de pérdida, son en su mayoría (72,9 %) de un ingreso inferior a $300.000 por familia, lo que indica que las personas de menores se ven más afectadas por la sequía, y, de ende, son más vulnerables a ella (ver Figura 48).

Aunque resulte evidente, importa recalcar que la ganadería fue la actividad económica principal declarada por los agricultores que más afectado por la muerte de ganado (ver Figura 42). El nivel de ingresos determina mayores pérdidas para el ganado de las familias entrevistadas. En efecto, un 49,6 % de quienes declaran pérdidas por ganado son familias que se ubican en los dos primeros rangos económicos definidos

[25] Se trata de sectores silvoagropecuarios que componen un sistema productivo con más de una actividad productiva, pero al momento de ser encuestados señalaron una actividad productiva principal.

(ver Figura 48). En este sentido, resulta importante mostrar nuevamente cómo son los grupos de más escasos recursos los que declararon sufrir más pérdidas.

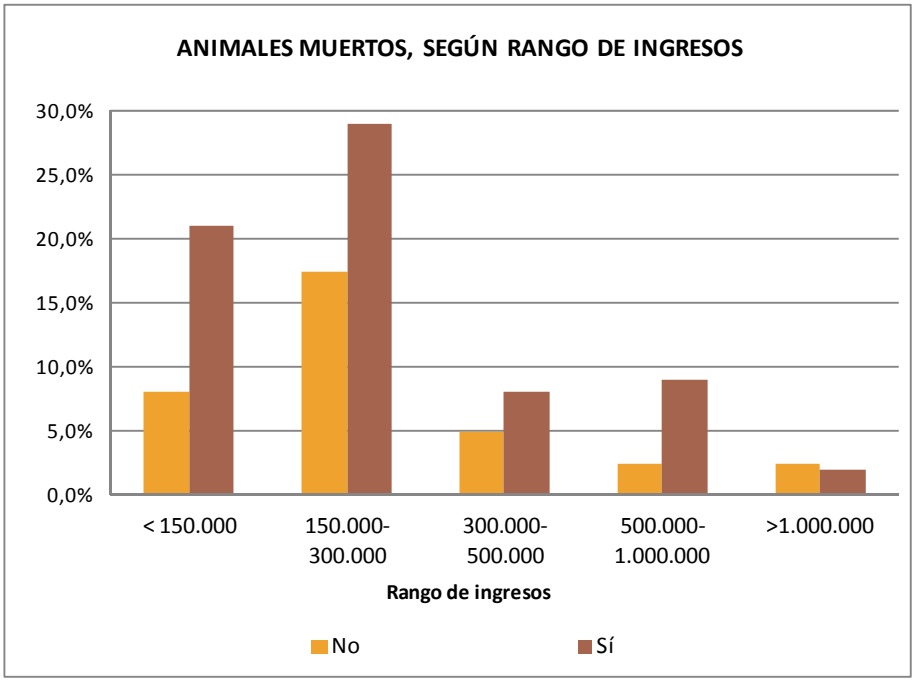

Figura 48. Animales muertos por rango de ingreso
Fuente: Encuesta FAO.

En síntesis, se puede señalar que los ingresos son una variable importante para determinar el grado de afectación por sequía. Es a partir de ellos que se pudo determinar que son los sectores de más escasos recursos los que se ven impactados en las diversas aristas del problema, pudiéndose constatar que se veían afectados en sus fuentes de agua, en el ganado e incluso en sus cultivos. Por tanto, se infiere que a mayor capital económico (que implicaría tener un mayor capital constante y variable) existen mejores condiciones para enfrentar un riesgo climático como la sequía.

El impacto es la manifestación del riesgo, que conceptualmente es el resultado de los factores de vulnerabilidad y de amenaza de un territorio. De acuerdo a las cifras de la Tabla 8, que resume los principales factores de impactos recopilados a través de la encuesta en las comunas piloto, la comuna más impactada fue Pumanque. Al comparar las cifras de impacto de Pumanque con las de Paredones y Navidad, en la mayor parte de los criterios descritos, Pumanque es la comuna que posee la mayor proporción de impacto, seguido por Paredones y en tercer lugar Navidad.

Tabla 8. Porcentaje de impactados por comuna

Comunas piloto	Porcentaje de impactados						
	Impacto en pozos	Agua para el ganado	Alimento para el ganado	Muerte de animales	Distribución de pérdidas económicas en producción ganadera	Distribución de pérdidas económicas forestales	Distribución de pérdidas económicas de cultivos
Navidad	8	14	6	9	50	10	11
Paredones	8	11	5	3	9	38	36
Pumanque	9	26	19	12	41	52	56

Fuente: Encuesta FAO.

Si se comparan los valores de impactos de Navidad, Paredones y Pumanque con el mapa de vulnerabilidad integrado, las tres comunas piloto tienen una alta vulnerabilidad a la sequía, siendo Paredones la comuna más vulnerable del secano, y Pumanque la segunda más vulnerable de la totalidad del secano. Navidad presenta menores áreas de vulnerabilidad alta, pero en proporción a la superficie comunal, estas áreas

vulnerables son significativas. De acuerdo a la información secundaria, en las tres comunas piloto existe una tendencia a la alta vulnerabilidad a la sequía, siendo Pumanque la comuna con mayor vulnerabilidad del secano interior, mientras que Paredones y Navidad también presentan una tendencia a una alta vulnerabilidad ante la sequía. En consecuencia, la condición de vulnerabilidad ante la sequía de las tres comunas piloto explicaría en parte las notorias diferencias en los impactos reportados, ya que Navidad es la menos vulnerable de las tres comunas, pero hay mayores antecedentes de que Paredones es más vulnerable que Pumanque. Esta situación se explicaría por la presencia de aspectos que no fueron analizados para determinar la vulnerabilidad de las comunas, o por una posible existencia de sesgos en la encuesta y en definición de la muestra de encuestados.

8. GESTIÓN DEL RIESGO

8.1. GESTIÓN DE RIESGO CONDUCIDA POR INSTITUCIONES PÚBLICAS EN EL SECTOR DE SECANO DE LA REGIÓN DE O'HIGGINS

La gestión pública del riesgo por sequía en la Región de O'Higgins no presenta mayores diferencias al esquema de gestión del país, es decir, una actuación enfocada principalmente en la respuesta a la emergencia y a los efectos e impactos de la sequía.

8.1.1. Prevención y mitigación

En general, se requiere desarrollar programas que incorporen la gestión del riesgo transversalmente, como por ejemplo, incluyendo las variables prevención, mitigación o recuperación en iniciativas de mejoramiento de la eficiencia del riego, y programas de seguro.

- **Programa de Riego Asociativo de INDAP**

El Programa de Riego Asociativo de INDAP subsidia los proyectos de seguridad de riesgo y la incorporación de nueva superficie de riego a través del mejoramiento de los sistemas existentes. En las condiciones de secano son localizadas para la utilización más eficaz y eficiente del recurso hídrico. En este sentido, en cuanto a las obras individuales, normalmente se financia la construcción de estanques acumuladores de aguas lluvia y acumuladores de aguas subterráneas, mejoramiento de vertientes, construcción de pozos y tecnificación de riego (riego por goteo y microaspersión) incluyendo la bomba de captación y sistema de distribución. En cuanto a obras asociativas, dirigidas a Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Agua (generalmente esteros permanentes), se financia principalmente la construcción de bocatomas, el revestimiento de canales, sifones y tranques comunitarios. Todo lo anterior, de acuerdo a solicitudes que se presenten por parte de los agricultores, en concordancia con el Plan de Intervención de los Servicios de Asesoría Técnica, bajo una lógica de proyectos concursables. Paralelo a lo anterior, el Programa Normal de Créditos de Largo Plazo también puede apoyar las inversiones en riego, tanto en complemento a las obras aprobadas en los concursos anteriormente descritos, como también en forma separada, en respuesta a solicitudes de agricultores que no participan de los concursos.

- **Construcción de embalse Convento Viejo**

Con el fin de incorporar el riego a sectores de secano e incrementar la seguridad de riego existente en la zona de Nilahue y sectores aledaños al estero Chimbarongo, desde el año 2005 se construye la Etapa II del embalse Convento Viejo con una inversión estimada de US$ 50.300.000. Este embalse se encuentra localizado en la cuenca del estero Chimbarongo, Provincia de Colchagua. La presa se emplaza 15 km al sur de la localidad de Chimbarongo. El volumen de acumulación se incrementará de 27 millones de m^3 a 237 millones de m^3, aumentando la superficie de inundación en aproximadamente 2.400 ha. La regulación que ejercerá el embalse Convento Viejo II cubrirá una superficie de nuevo riego y mejoramiento de riego próxima a 38.000 ha, de las cuales 19.000 ha corresponden a la zona de Nilahue (comunas de Lolol y Pumanque) y 19.000 ha corresponden a los sectores de Rinconadas, las Toscas y El Huique, aledaños al estero Chimbarongo. Para ello se incluye una red de canales que permitirá entregar el agua del embalse hacia las zonas de beneficio. Adicionalmente, se espera que su operación evite en parte la migración de la zona rural, incentivando que los potenciales trabajadores agrícolas habiten ciudades como Lolol, Pumanque y Santa Cruz.

- **Seguro agrícola**

Para reducir el efecto de las pérdidas causadas por efecto del clima el Ministerio de Agricultura fomenta el uso del Seguro Agrícola en forma permanente. El seguro, en forma general, es de carácter electivo, sin embargo, para agricultores que optan a créditos de INDAP mayores a 15 UF[26], es de carácter obligatorio. La sequía en los sectores de secano es uno de los riesgos cubiertos por el Seguro Agrícola. Durante la sequía 2007-2008, a partir de octubre del 2007, los agricultores de las comunas de La Estrella, Marchihue, Santa Cruz, Pichilemu comenzaron a presentar denuncias a las aseguradoras, debido a la sequía que afectó a sus cultivos de cereales protegidos por el Seguro Agrícola. El daño se presentó principalmente en cultivos de trigo, al encontrarse en etapas sensibles de su desarrollo. Entre quienes han denunciado daños a sus cultivos relacionados con la sequía se encuentran usuarios de INDAP y agricultores que contrataron el Seguro Agrícola en forma particular (INDAP, 2007).

El número de pólizas contratadas durante el 2007 en la Región de O'Higgins fue de 2.213, de las cuales sólo 50 (2,3 %) fueron contratadas en las comunas del secano. Estas pólizas cubrieron un total de 953 ha, lo que equivale al 9 % de las hectáreas cubiertas en el Región (10.879 ha). Durante el año 2008 en la Región se contrataron 2.178 pólizas, que cubrieron una superficie de 10.217 ha y en el secano 82 (3,8 %), correspondientes a 1.249 ha. Estas cifras dan cuenta de un aumento en la contratación del seguro agrícola en el secano. De las pólizas contratas el 2007, un 66% (33 pólizas) fueron indemnizadas por la ocurrencia de impactos producto de un evento extremo, pero no existe claridad sobre cuántos de ellos corresponden a impactos por la sequía del año 2007[27] (para mayores detalles ver Tabla 16 y Tabla 17 del Anexo 3. Estadísticas).

- **La sequía en las políticas y estrategias regionales**

Estrategia de Desarrollo Regional 2000-2010

La Estrategia de Desarrollo Regional para el decenio 2000-2010, planteó ejes y acciones específicos para el secano de la Región de O'Higgins en temas de desarrollo socioeconómico y productivo. No hace referencia a la problemática de la sequía, pero sí se reconoció la vulnerabilidad social del secano y la importancia de la agricultura para la Región y la necesidad de realizar acciones para mejorar las condiciones productivas y la vulnerabilidad social del secano. Para las comunas del secano costero e interior, la Estrategia planteó que la institucionalidad pública regional debe asumir un papel relevante en un plan de largo plazo orientado a reconvertir su actividad productiva, y una opción a esto era el mejoramiento e innovación en infraestructura y tecnologías de riego.

Plan Regional de Gobierno 2006 – 2010

El Plan Regional de Gobierno, para el período 2006-2010, planteó distintas acciones a desarrollar en el secano de la Región de O'Higgins, principalmente enfocadas al desarrollo económico y productivo. Es así como reconoció que el accionar público en materia productiva en el secano se ha orientado en el avance de los procesos de reconversión de la actividad agrícola tradicional. Si bien este plan no menciona a la sequía dentro de sus lineamiento y acciones, contempla en sus ejes y desafíos temas que, de ser aplicados, mejorarían las condiciones de vulnerabilidad social y productiva del secano. De manera más específica, el plan contempló la implementación de proyectos y programas en el secano de la Región, como el Programa Microempresa y el Programa "O'Higgins Emprende", enfocados a aumentar la capacidad y oportunidades de negocio. Además se contempla el mejoramiento, ampliación e instalación de servicios de Agua Potable Rural y la conservación y reparación de obras de riego fiscales, con el fin de mejorar los niveles de producción agrícolas asegurando la disponibilidad de agua mediante una adecuada mantención de las redes de riego existentes (GORE O'Higgins, 2005).

[26] La UF (Unidad de Fomento) varía diariamente. Al año 2011 su valor es cercano a los $22.000 pesos, con lo cual 15 UF corresponden aproximadamente a $330.000 pesos, y a USD$710, 14 dólares.
[27] La información de las indemnizaciones del año 2008 se encuentra incompleta, ya que a la fecha de este informe queda gran parte de los siniestros por liquidar.

Estrategia de Riego de la Región de O'Higgins 2007

Como parte del Plan Regional de Gobierno para la Región de O'Higgins (2006-2010) se contempló la elaboración e implementación de una estrategia de riego para la Región, en base a la política nacional de desarrollo del riego, bajo la responsabilidad del SEREMI de Agricultura, durante el año 2007. Este Plan fue concretado y como resultado se detectaron las necesidades de riego y de obras de riego para hacer un mejor uso del recurso hídrico. Para dar cumplimiento a la acción, se realizaron reuniones con las asociaciones de regantes y se hizo un listado priorizado de obras de riego necesarias, tipo Proyecto de Obras Medianas y Menores (PROMM), e INDAP elaboró un listado de los aportes necesarios en calendarización anual para el riego campesino. Además, se estimó la inversión necesaria para mejorar el riego en la Región en términos de demandas por parte del sector privado.

8.1.2. Alerta

En el último trimestre de año 2007 ya se estaba en conocimiento de la presencia del evento La Niña, y de que continuaría hasta comienzos del 2008. En la Región de O'Higgins esta situación era conocida: las precipitaciones del invierno de 2007 fueron un 42 % menores respecto a un año normal en la Región de O'Higgins, hubo un efecto negativo por las heladas sufridas en ese período, y se conocía la situación de sensibilidad y vulnerabilidad del secano costero e interior, ante la disminución de las precipitaciones invernales. Informantes calificados mencionaron que, a pesar de contar con las capacidades técnicas y la información, en la sequía 2007-2008 no se realizó a tiempo la transferencia de la información a los agricultores en forma vehemente, sobre el período de sequía que se estaba viviendo.

8.1.3. Emergencia

En la Región de O'Higgins, durante la sequía decretada el año 2008, la red operativa funcionó bajo el esquema de la Comisión Regional para el Manejo de Situaciones Derivadas del Déficit Hídrico y a lo efectuado en la sequía de 2008.

- **Declaración de Emergencia Agrícola**

Con el fin de dar una respuesta inmediata a las inquietudes de dirigentes locales, la Ministra de Agricultura decretó Zona de Emergencia Agrícola por sequía el día 18 de Enero de 2008, decretando la Emergencia Agrícola por sequía para las provincias de Cardenal Caro y Colchagua y anunciando una serie de medidas para mitigar, en parte, los efectos de este fenómeno.

En total fueron declaradas 16 comunas de la Región de O'Higgins como Zona de Emergencia Agrícola: Navidad, Litueche, La Estrella, Marchihue, Paredones y Pichilemu en la provincia de Cardenal Caro; y las comunas San Fernando, Chimbarongo, Placilla, Nancagua, Chépica, Santa Cruz, Lolol, Pumanque, Palmilla y Peralillo en la provincia de Colchagua[28].

- **Declaración de cuencas en situación de extraordinaria sequía**

De acuerdo con la Resolución nº 39 de 1984 que establece los criterios para calificar épocas de extraordinaria sequía, se declaró en esta situación a la cuenca del río Tinguiririca y a la cuenca del río Cachapoal el día 29 enero de 2008. Esta declaración propuso declarar zonas de extraordinaria sequía a las cuencas de los ríos y esteros ubicados en el sector de secano de la Provincia de Cardenal Caro.

- **Declaración de Zona de Escasez Hídrica**

El día 29 de enero de 2008 se decretó como Zona de Escasez Hídrica a las siguientes comunas de la Provincia de Cardenal Caro: Navidad, Litueche, La Estrella, Marchihue, Paredones y Pichilemu, según lo establecido en el Código de Aguas en su Artículo 314, y considerando la recomendación de la Declaración

[28] Información proporcionada por la UNEA.

de Cuencas en situación de Extraordinaria Sequía, que declaró a la cuenca del río Cachapoal en sequía. Por ende, la mayor zona de conflicto es la Provincia Cardenal Caro.

- **Comisiones regionales**

En la Región se crea la Comisión Regional para el Manejo de Situaciones Derivadas del Déficit Hídrico, cuya principal misión es proponer medidas que contrarresten o detengan el proceso de sequía, y medidas que tengan por objeto paliar los efectos negativos que se produzcan en dicho ámbito. La Comisión estuvo conformada por el Intendente Regional; Gobernadores de las Provincias; Secretarios Regionales Ministeriales de Agricultura, de Planificación y de Salud; Directores Regionales de SAG (Servicio Agrícola y Ganadero), INDAP, CONAF, DOH (Dirección de Obras Hidráulicas), DGA, CORFO (Corporación de Fomento de la Producción), ONEMI, CONAMA, FOSIS; Representantes del GORE y SERCOTEC.

Las reuniones de la Comisión dieron cuenta de los avances y acuerdos de las instituciones, evaluaron la evolución de la situación y la pertinencia de tomar nuevas medidas para enfrentar la emergencia. Además, se crearon Comités para la Sequía las Provincias afectadas, con el objeto de coordinar la ayuda necesaria para contrarrestar sus efectos en todas las zonas con problemas. A nivel comunal se formaron los Comités locales o comunales, que recopilan información de impactos y necesidades en las comunas, información que es transferida a los niveles superiores. La Comisión Regional de Déficit Hídrico, en el mes de enero, anuncia y reconoce que la zona de secano de Región está en emergencia agrícola por sequía.

- **Actuar institucional en la emergencia**

Comisión Regional para el Manejo de Situaciones Derivadas del Déficit Hídrico

Una vez declarada la Emergencia Agrícola en las Provincias de Cardenal Caro y Colchagua, el Intendente de la Región de O'Higgins solicitó a los miembros de la Comisión Regional para el Manejo de Situaciones Derivadas del Déficit Hídrico constituirse en todo el territorio afectado y proceder a contactarse con los dirigentes y agricultores en general para, en conjunto, implementar las medidas para mitigar los efectos de la sequía.

La estrategia de trabajo por parte de esta Comisión fue, por una parte, levantar la demanda o necesidades de la población afectada, tanto en sus aspectos productivos como de necesidades básicas, y por otra, revisar todos los instrumentos que tienen los diferentes Servicios para satisfacer las necesidades detectadas, de acuerdo a la población objetivo de cada Servicio.

Gobernación de Cardenal Caro

La Gobernación de Cardenal Caro coordinó las acciones a seguir en la zona del secano Costero e Interior, trabajando en conjunto con la Gobernación de Colchagua y la Asociación de Municipios del secano Costero. Las principales acciones que realizaron fue el levantamiento de demandas y la entrega de ayuda para aquellas personas no atendidas por instituciones del sector agrícola, labor se cumplió de buena forma según el Intendente. Además la Gobernación de Cardenal Caro se coordinó con INDAP para confrontar información respecto a potenciales afectados y así evitar duplicidad en la ayuda entregada.

Oficina Regional de Emergencias (OREMI)

Por mandato la OREMI de la Región de O'Higgins en la emergencia agrícola por sequía, tiene un rol de coordinador que articula a instituciones del Estado, privadas y voluntarias. Esta institución visó solicitudes para adquirir bienes para enfrentar la sequía, preocupándose por los impactos en las personas, específicamente en la falta de agua de bebida. La OREMI trabajó en terreno convocando comités comunales, recogiendo demandas y solucionando problemas directamente, respondiendo a la solicitud de las comunas. Además, proporcionó camiones aljibe y coordinó la entrega de agua a la población afectada a través de estos camiones y de estanques acumuladores. Paredones, Navidad, Lolol, Pichilemu, Litueche, La Estrella y Marchihue. Los camiones aljibe fueron gestionados a través de las Gobernaciones a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional. El Ministerio de Salud (MINSAL) realizó un monitoreo y asesoría al manejo de agua entregada por la OREMI.

MINAGRI y Servicios del Agro

INDAP es el servicio que tuvo mayor responsabilidad en la labor realizada para enfrentar la sequía en el área del secano, considerando que a esta institución pertenecen aproximadamente unos 1.200 pequeños agricultores. Se destacó la rapidez con la que este servicio dio respuesta a los usuarios en cuanto a la entrega de fardos y alimento concentrado a sus beneficiarios, y en la aceleración del proceso de adjudicación de instrumentos. Tuvo la ventaja de haber contado con un catastro reciente de agricultores que fueron afectados por la emergencia agrícola del invierno de 2007, producto de las heladas, lo que facilitó la entrega de ayuda. Además, en INDAP se realizó un diagnóstico de personas afectadas y sus necesidades, pero sólo llegó a destino una parte de los recursos necesarios. Un ejemplo de ellos es Navidad, la comuna que tuvo mayor apoyo en la entrega de fardos, sin embargo, otros apoyos previstos como la reconstrucción y mejoramiento de obras y construcción de norias, no pudieron realizarse por falta de recursos, ya que el desastre producto de la erupción del volcán Chaitén absorbió tales esfuerzos.

INDAP realizó un arduo trabajo en la zona, entregando unos 46.000 fardos y atendiendo a unos 2.500 agricultores. Esta cifra de atención es superior a la cantidad de usuarios oficiales de INDAP, ya que muchas personas no usuarias se acercaron a la institución para solicitar apoyo. Ante esa situación se realizó una excepción y se flexibilizó el perfil de usuario atendido por INDAP que establece su marco legal, para ampliar al máximo el número de agricultores atendidos, sin que sean, necesariamente, usuarios oficiales. Esto demuestra el rol social y la presencia que tiene la institución en el ámbito rural. En relación a la emergencia por la sequía 2008, INDAP amplió su perfil de ayuda para ayudar a los no usuarios, incluyendo criterios relacionados con el nivel de ruralidad y la importancia de la agricultura en el ingreso familiar.

La normativa de INDAP impide beneficiar dos veces a un agricultor con el mismo instrumento, pero dadas las condiciones de sequía en el secano existió la necesidad de realizar una segunda entrega de forraje a los agricultores afectados.

INDAP realizó un realizó un trabajo conjunto con el SAG para atender al ganado afectado por la sequía mediante el Programa Sanitario de Vacunación al Ganado.

Cifras estimativas del INDAP señalan una inversión promedio de $100.000 por agricultor en beneficios entregados por la emergencia agrícola por la sequía de 2008.

Paralelamente, el SAG se destacó por el concurso especial del Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD), que se inició en marzo de 2008 y se focalizó en beneficiar la zona de secano. El programa obtuvo una mayor inversión económica en la zona. La CNR difundió masivamente el Concurso Extraordinario por Sequía, que fue el segundo en importancia económica en la Región y fue destinado a pequeños productores y empresarios medianos y a sus organizaciones.

La CONAF realizó un catastro de plantaciones forestales con créditos provenientes de INDAP, que alcanza a 163 ha; para llamar a estos productores a acogerse al bono de siniestralidad entregado por INDAP. CONAF, al tener conocimiento de que se aproximaba un período de sequía, suspendió la realización de nuevas plantaciones programadas en el secano de la Región de O'Higgins, ya que cuando existen períodos de sequía el principal problema en el sector forestal de esta zona es por la pérdida de la inversión, ya que los subsidios otorgados no pueden ser pagados por los propietarios forestales debido a que las plantaciones no sobreviven. INDAP Y CONAF trabajan coordinadamente para la forestación: INDAP otorga créditos a los productores forestales para cubrir el porcentaje que no otorga el subsidio forestal, es por eso que los productores se pueden acoger al Bono de Siniestralidad, que no ha sido ocupado masivamente por los dueños de plantaciones forestales ya que es considerado como poco conveniente por parte del productor.

CORFO

Se encargó a CORFO y a SERCOTEC, a través de un instructivo desde el nivel central, que abordaran el segmento de agricultores que no califican como usuarios de INDAP. CORFO ofreció instrumentos como la preinversión al riego y créditos de la banca, cuya solicitud se debía justificar por medio de la construcción de una obra de riego. Además, se propuso priorizar los proyectos de riego presentados por organizaciones de regantes en Colchagua y Cardenal Caro. Aunque CORFO de la Región de O'Higgins no entregó apoyo directo -instrumentos o créditos- para la situación de emergencia agrícola producto de la sequía, sí

consideró en los antecedentes la variable sequía al momento de evaluar la entrega de financiamiento para los proyectos presentados. Además, se entregó toda la información acerca de los instrumentos que podrían atender o apoyar a los afectados pero en una perspectiva de mediano y largo plazo, en preinversión para riego principalmente, ya que la postura institucional de CORFO es el promover los estudios de riego.

FOSIS

Se destaca incorporación de FOSIS mediante el programa Superando la Sequía, para poder abordar agricultores de subsistencia y habitantes rurales afectados por agua de bebida. El trabajo que FOSIS realizó durante el período de emergencia por sequía, estuvo limitado por la falta de recursos asociados. FOSIS aplicó 560 encuestas de población afectada por la sequía en la Región de O'Higgins con el apoyo de los municipios, quienes ingresaron la información. A través de una firma consultora realizó un diagnóstico para la implementación de medidas de mitigación y prevención de los impactos, en el marco del programa mencionado.

DGA

La DGA realizó monitoreos de afluentes y problemas de pozos asociados a derechos de aguas. Este servicio fue el responsable de contactarse con las Asociaciones de Canalistas en el sector de riego, para coordinar un plan de emergencia para la entrega de agua a los diferentes canales y coordinar también las denuncias de robo de agua con la Gobernación de Colchagua. La principal función de la DGA, especialmente en la Provincia de Cardenal Caro, ha sido la fiscalización a empresas grandes que fueron denunciadas por uso de agua sin contar con los respectivos derechos de aprovechamiento.

La DGA y la DOH, en el caso de APR, trabajaron de forma conjunta en el proceso de reserva de agua para asegurar este recurso para el consumo humano. El caso más complejo se vivió en la comuna de Marchihue, ya que sólo cuentan con derechos de agua provisionales. Además, el sector acuífero Las Cadenas de Marchihue requirió apoyo de agua para consumo humano.

8.1.4. Inversiones para enfrentar la sequía

Durante la Sequía 2007-2008, la ejecución de los instrumentos dispuestos y comprometidos por el MINAGRI supera los 15 mil millones de pesos, de los cuales más de 11 mil millones se entregaron directamente a los usuarios afectados.

- **Inversión regional**

En la Región de O'Higgins la inversión total correspondió a unos M$1.217.749, de los cuales M$479.336 fueron aporte directo a los beneficiarios (39%), mientras que un 61% correspondió a aportes indirectos a través del Sistema de Incentivo de Suelos Degradados (SIRSD) con M$436.000, y a concursos extraordinarios de riego de la CNR, con M$302.413. El monto invertido en la Región de O'Higgins es el 8% del total invertido a nivel nacional por el Ministerio de Agricultura, que concentró la mayor parte de sus esfuerzos en las regiones del Biobío y de la Araucanía, y la menor parte, en la Región de Atacama (CNEA, 2008).

En relación a los programas implementados en la Región de O'Higgins, la máxima inversión correspondió a los programas de aporte indirecto, que si bien fueron presupuestos para enfrentar la emergencia por sequía, servirán como instrumentos de prevención y mitigación para enfrentar futuros eventos de este tipo. El resto de los instrumentos implementados en la Región por parte del MINAGRI son esencialmente de emergencia.

INDAP tuvo a su cargo los programas de Bono de Emergencia por Sequía, Bono Obras Menores de Riego, Bono Praderas Suplementarias y Subsidio de Siniestralidad, con una inversión del 25 % del total destinado a la Región. El presupuesto operado a través del SAG alcanza a un 37 % del total ya que es a través de este servicio que opera el SIRSD y los Operativos Sanitarios que corresponde al programa con menor inversión (1 %). La CNR aportó con un 25 % a través del programa de Concurso Extraordinario de Riego por Sequía y la CONAF con un 2% con el Programa Empleos de Emergencia Agrícola (ver Figura 49 y Figura 50).

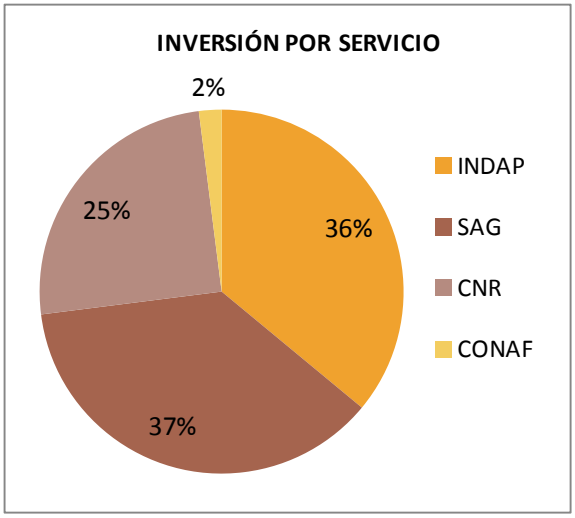

Figura 49. Inversión por cada Servicio de Agro por la sequía 2007-2008 en la Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008)

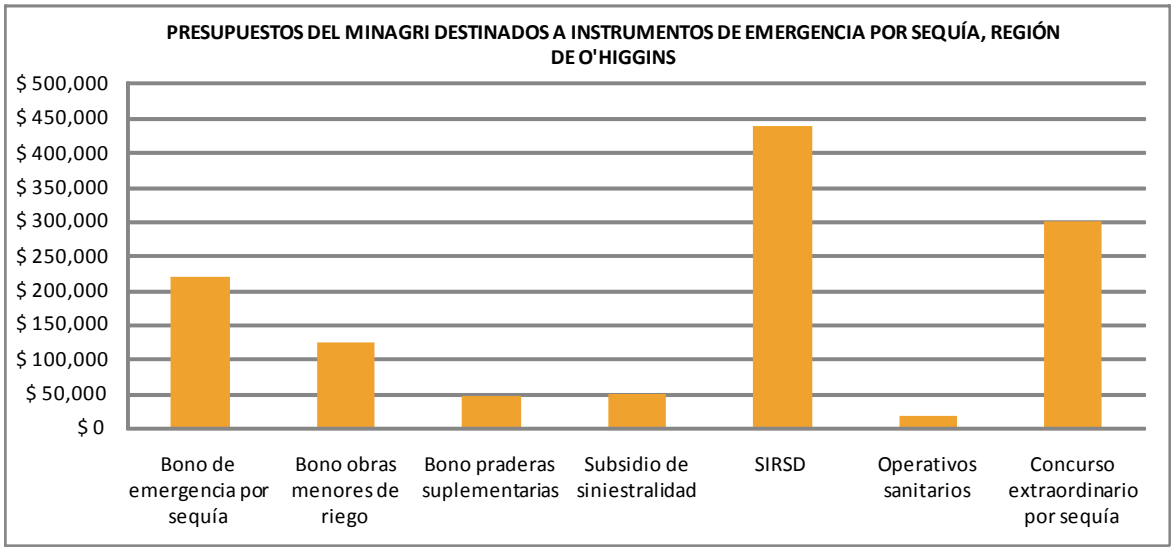

Figura 50. Inversión del Ministerio de Agricultura por la sequía de 2007-2008, por programa de ayuda, Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008).

- **Inversión en el secano**

La inversión del MINAGRI en el secano de la Región de O'Higgins corresponde a M$356.462, es decir, a 75 % del total invertido por aportes directos en la Región.

El instrumento que benefició a mayor cantidad de usuarios fue el Bono de Emergencia Agrícola, con un total de 2.538 usuarios y M$ 193.347, con un 52 % del presupuesto de inversión directa. Se destaca Navidad, que fue la comuna que recibió mayor ayuda a través de éste Bono (ver Figura 51 y Figura 52).

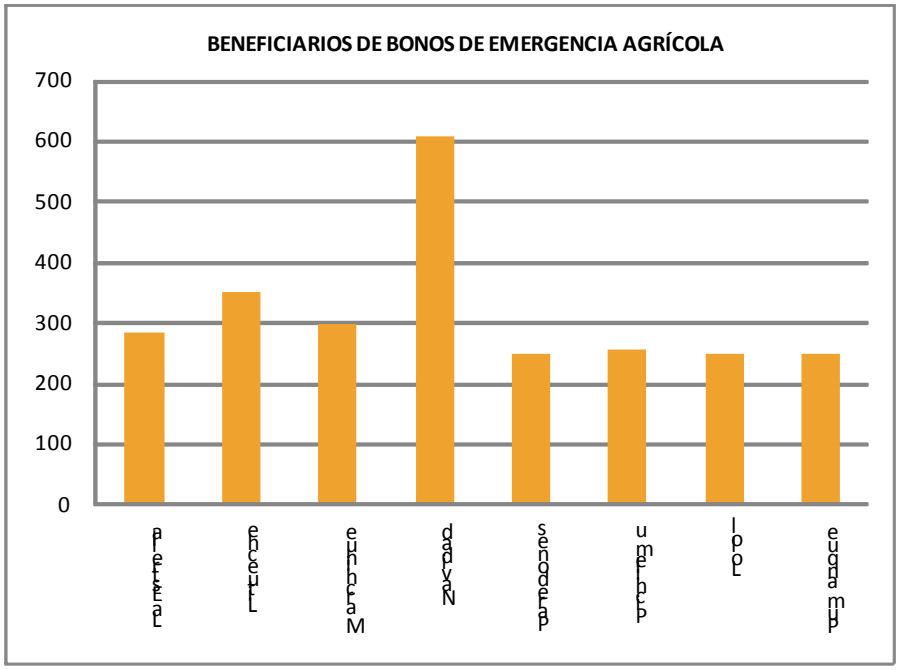

Figura 51. Beneficiarios del Bono de Emergencia, secano de la Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008).

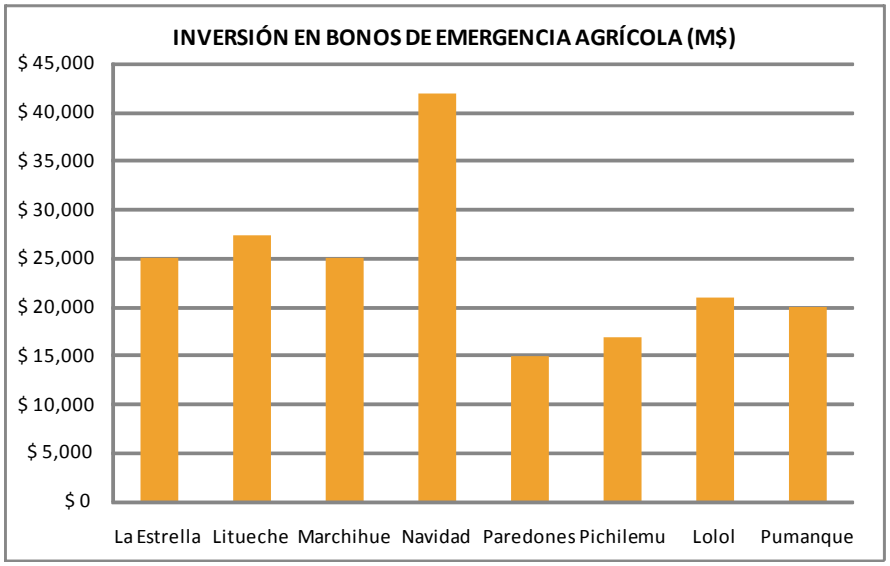

Figura 52. Inversión en Bono de Emergencia, secano de la Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008).

El Bono por Obras Menores de Riego es el segundo instrumento con mayor inversión, con M$119.402 (32 % de la inversión regional), siendo las comunas de Marchihue y Lolol las que tuvieron mayor número de beneficiarios (ver Figura 53) y mayores montos de inversión. En la comuna de La Estrella no hubo inversiones de este tipo. El rango de beneficiarios por comuna fluctúa entre los 15 y 39 usuarios.

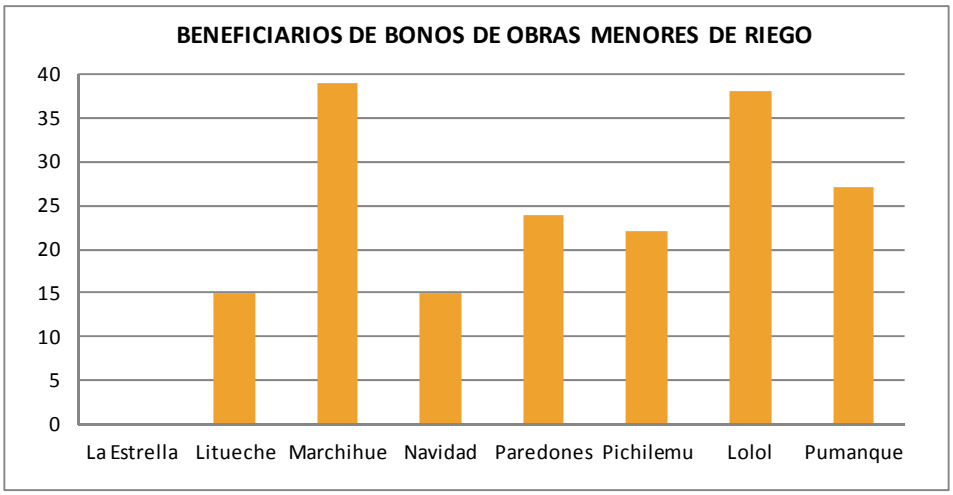

Figura 53. Beneficiarios de Bonos de Obras de Riego, secano de la Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008).

El 8 % de la inversión directa del MINAGRI corresponde al Bono de Praderas, con M$29.800 y un promedio de 1,13 ha de pradera por usuario. Al igual que el Bono de Obras Menores de Riego, el rango de beneficiarios por comuna es entre los 9 y 25 usuarios, cifra que comparada con los beneficiarios del Bono de Emergencia Agrícola es muy inferior. Se destaca en inversión la comuna de Pichilemu (ver Figura 54 y Figura 55).

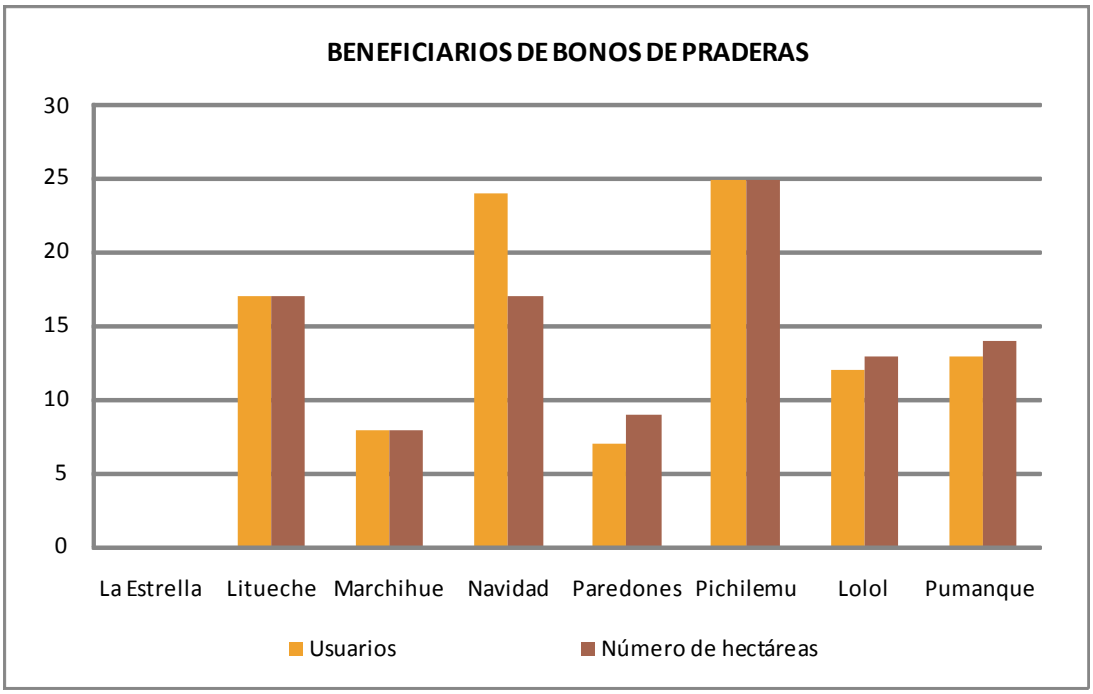

Figura 54. Usuarios beneficiados y número de hectáreas, con Bonos de Pradera, secano de la Región de O`Higgins
Fuente: CNEA (2008)

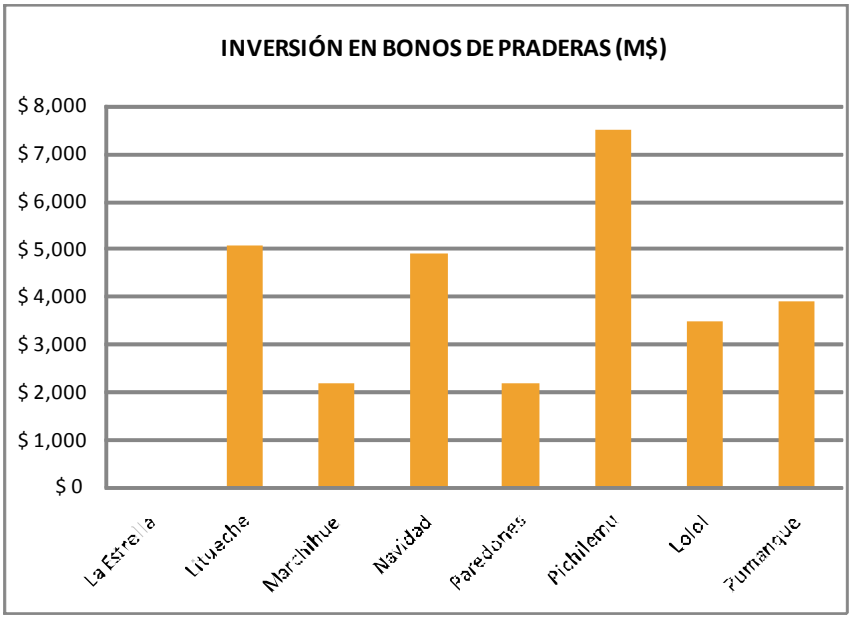

Figura 55. Inversión en Bonos de Pradera, secano de la Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008).

En los Operativos Sanitarios realizado por el SAG se invirtió el 3 % de la inversión directa por conceptos de emergencia por sequía en el secano. El tipo de ganado considerado por el programa fueron los ovinos, bovinos, caprinos y equinos. Se benefició a 705 usuarios y a 23.121 cabezas de ganado, siendo las comunas de Marchihue y Navidad las destacadas en cantidad de usuarios beneficiados (ver Figura 56 y Figura 57). El número de ganado atendido fue mayor en Marchihue, La Estrella y Litueche (ver Figura 58), con un promedio por sobre las 40 por beneficiario (ver Figura 59).

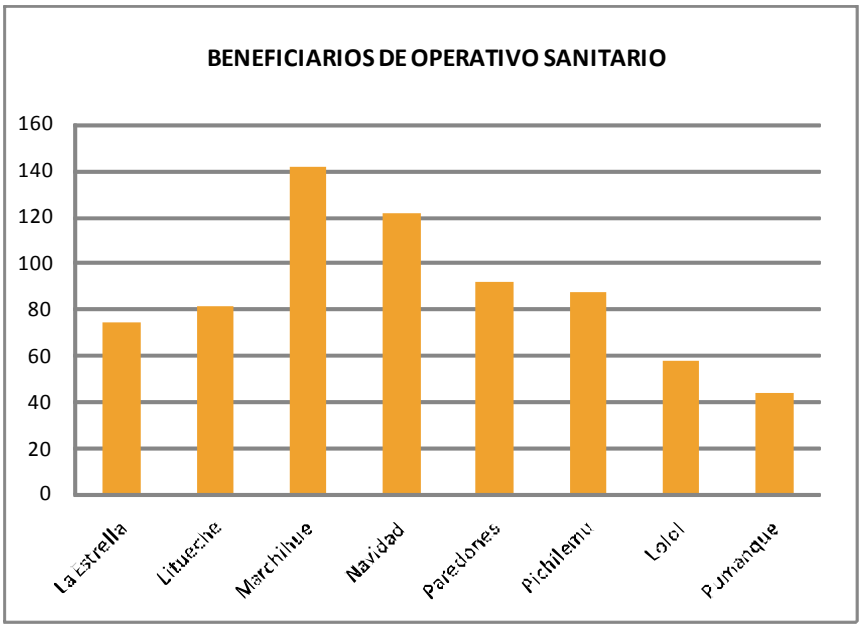

Figura 56. Beneficiarios de Operativo Sanitario, secano de la Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008).

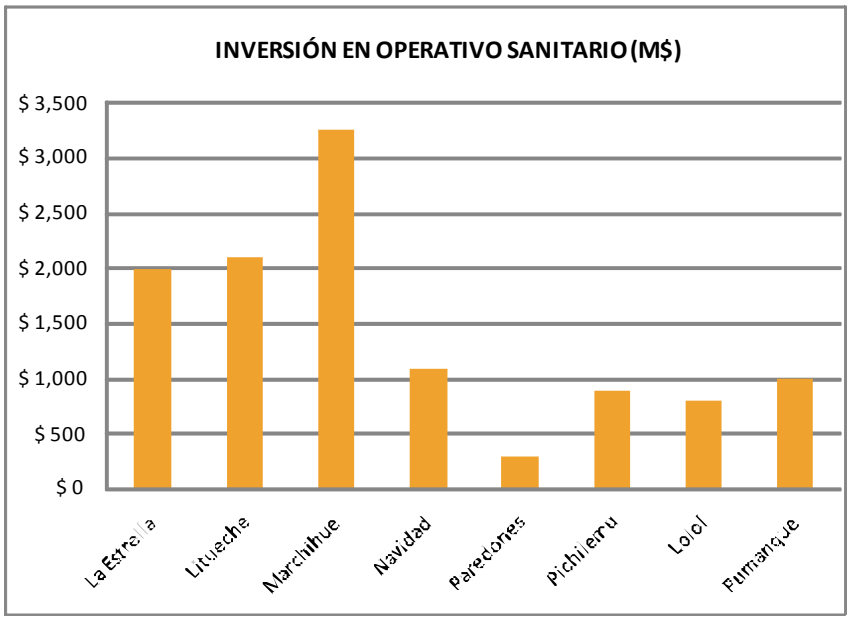

Figura 57. Inversión Operativo Sanitario, secano de la Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008).

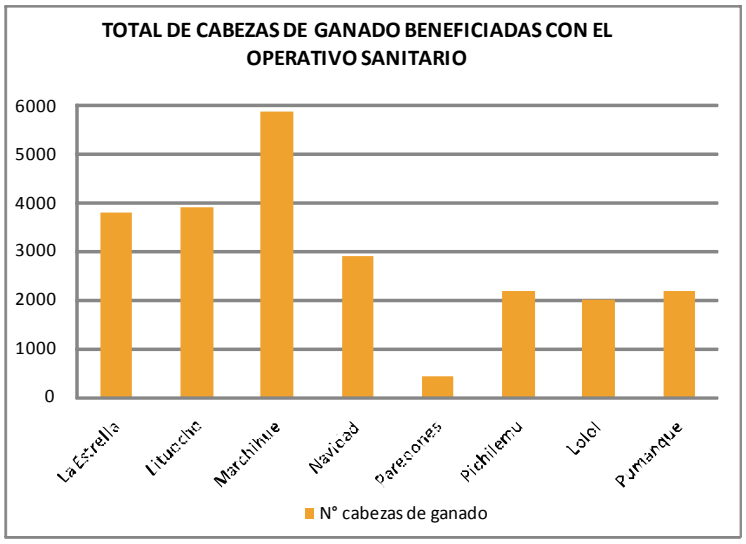

Figura 58. Total de cabezas de ganado atendidas por Operativo Sanitario, secano de la Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008).

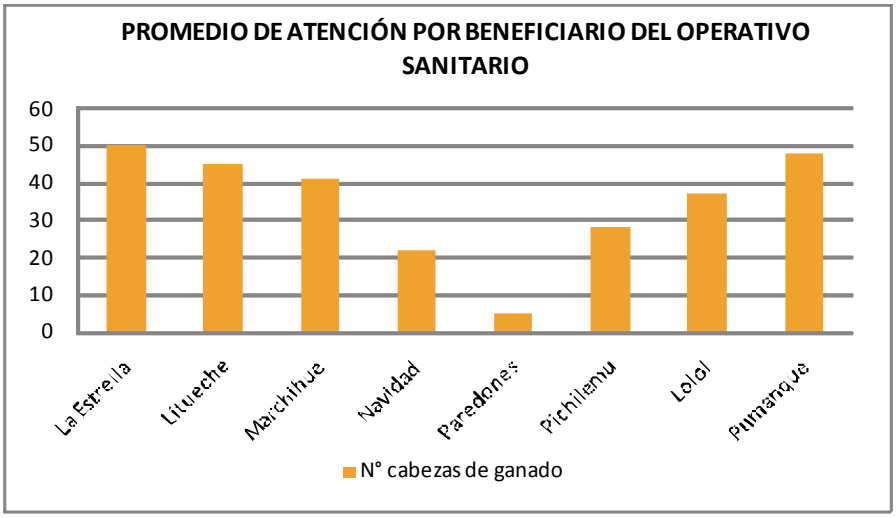

Figura 59. Promedio de atención por beneficiario de Operativo Sanitario, secano de la Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008).

Los Programas de Empleo de CONAF estuvieron presentes en cinco comunas del secano, correspondientes a Litueche, Navidad, Paredones, Pichilemu y Lolol, siendo ésta última la que presenta mayor número de beneficiarios, con un total de 52 usuarios (ver Figura 60 y Figura 61).

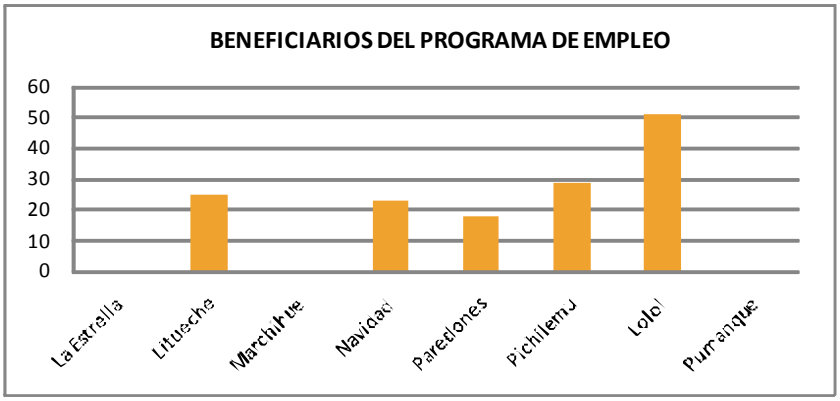

Figura 60. Número de beneficiarios Programa de Empleo, secano de la Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008).

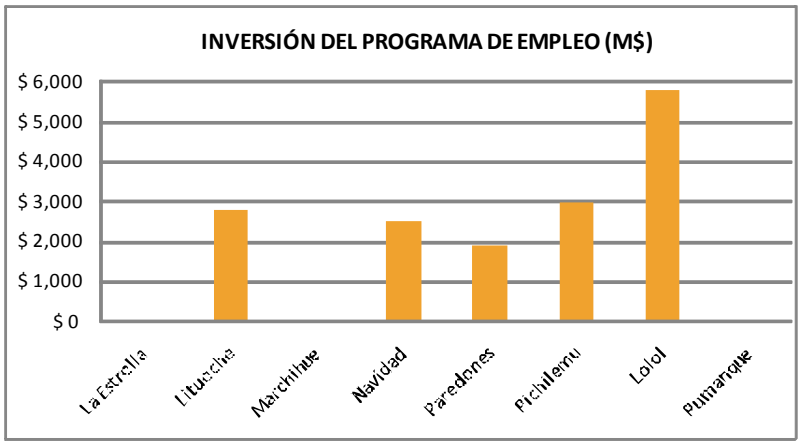

Figura 61. Inversión Programa de Empleo, secano de la Región de O'Higgins
Fuente: CNEA (2008).

8.1.5. Percepción de los afectados de la gestión pública en la emergencia

En general existe una buena evaluación de la gestión realizada en la emergencia. Los talleres y encuestas realizados por este estudio en las comunas piloto del secano de la Región de O'Higgins permitieron obtener impresiones de los agricultores acerca de la gestión de la emergencia por sequía. Los afectados realizaron recomendaciones que apuntan a mejorar la distribución de forraje para los animales, mejorar el proceso para la obtención de ayuda por parte de instituciones y, finalmente, aumentar la fiscalización de la ayuda entregada. A partir de la encuesta aplicada a los productores de Paredones, Navidad y Pumanque, se desprenden los siguientes alcances sobre la gestión pública realizada, según la percepción de los propios afectados:

- **Reportes de problemas**

Un 67,7% de los encuestados reportó algún tipo de problema relacionado con la sequía a alguna institución. A partir de este dato es posible inferir que una cantidad importante de personas recurre a las instituciones con competencia en dar respuesta a los productores ante una emergencia por sequía, lo que da cuenta de un grado de conocimiento y utilización significativa de las entidades gubernamentales con capacidad para entregar respuesta. La población encuestada acudió a su Municipalidad o a INDAP.

En cuanto al tipo de actividad productiva de los solicitantes de ayuda, la mayor cantidad de solicitudes fueron hechas por los productores ganaderos, con un 46 %, seguido por quienes tienen predominantemente base agrícola, con un 11 %; un 10 % de quienes poseen sistemas mixtos; y un 6 % de solicitudes de personas que no se dedican a las actividades agropecuarias (ver Figura 62).

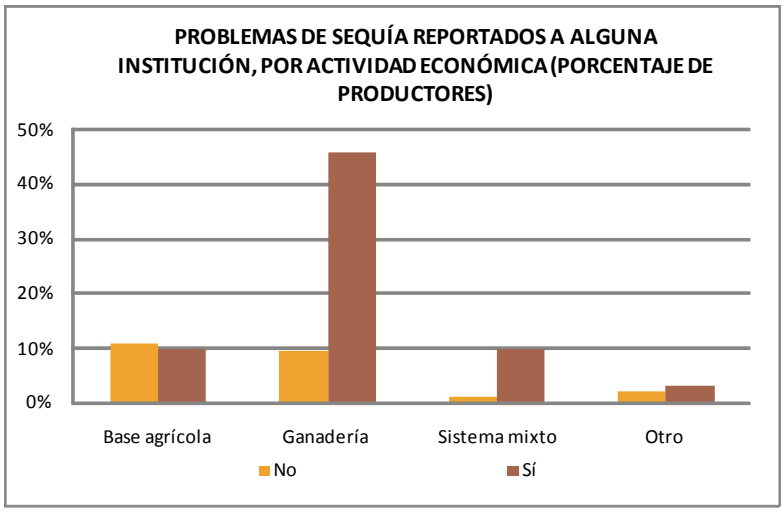

Figura 62. Porcentaje de problemas de sequía reportados a alguna institución, según actividad económica principal
Fuente: Encuesta FAO.

- **Tipo de ayuda recibida**

El tipo de ayuda recibida se concentró en fardos de alfalfa, pellets, bono de praderas y bono de sequía (mejoramiento de infraestructura), siendo los fardos el beneficio mayormente entregado, con el 80 %. La distribución de fardos de alfalfa fue dirigida, principalmente, a personas dedicadas a la ganadería (60 %).

Además, un 18 % de los entrevistados declaró haber recibido ayuda por problemas con el agua potable, lo que equivale al 64 % de quienes tuvieron problemas de acceso al agua potable. El grupo que más ayudas recibió fue el perteneciente a PRODESAL (ver Figura 63).

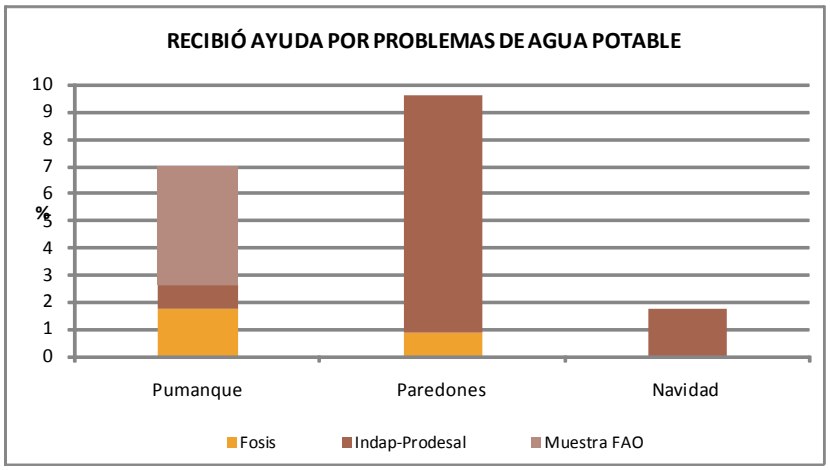

Figura 63. Ayudas por problemas con el agua potable en comunas piloto
Fuente: Encuesta FAO.

En cuanto a las ayudas en alimentos, un 4,2 % de los entrevistados recibió alimentos como ayuda para enfrentar la sequía. De ellos un 1,4 % es de la comuna de Pumanque, un 0,5 % de Paredones y un 4,2 % de Navidad. La mayor parte pertenece a usuarios de PRODESAL (ver Figura 64).

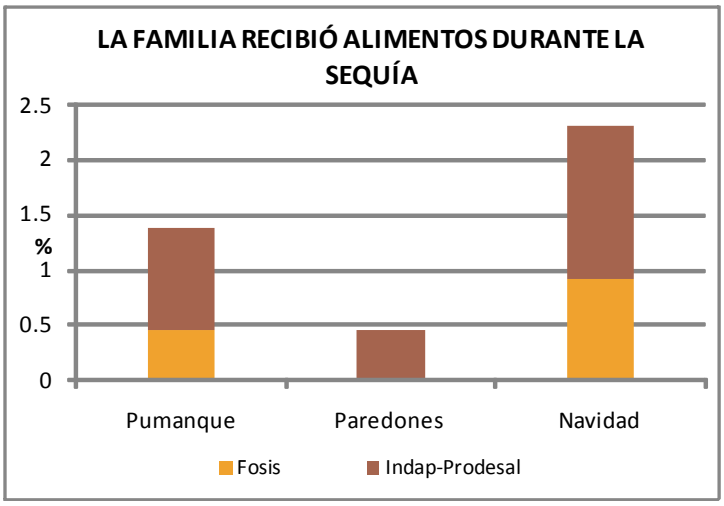

Figura 64. Ayudas en alimentos en comunas piloto
Fuente: Encuesta FAO.

- **Evaluación de la ayuda entregada**

El 94,8 % de las personas que solicitaron ayuda para enfrentar la sequía, declaran haberla recibido. El 35,8 % de los informantes considera que la entrega fue entregada a tiempo y con un alto nivel en la rapidez. Si a este porcentaje se le agrega el de las personas que contestaron un nivel "muy alto", el número asciende a 42,5 %, lo que significa que, en términos generales, la mayoría de las personas está conforme con la celeridad de la entrega (ver Figura 65).

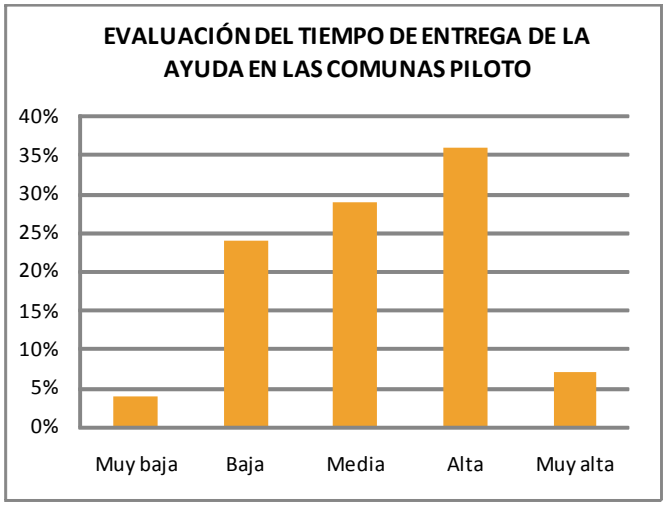

Figura 65. Evaluación del tiempo de entrega de la ayuda en las comunas piloto
Fuente: Encuesta FAO.

La percepción sobre la cantidad de ayuda requerida frente a la que les fue entregada, contrasta con la evaluación hecha a la rapidez de la entrega. Más de la mitad de las personas (principalmente ganaderos) no se encuentran conformes con la cantidad de ayuda entregada para paliar los efectos de la sequía (58,4 %) (ver Figura 18 del Anexo 4. Encuesta). En la evaluación global de la gestión de la emergencia, un 40% de los usuarios se muestra conforme (ver Figura 92 del Anexo 4. Encuesta).

8.1.6. Sugerencias a la actuación de instituciones en la emergencia por sequía

Se presentan sugerencias, entregadas por los encuestados, a las instituciones con competencia con la gestión del riesgo, con el fin de apuntar hacia mejoras en la gestión de la emergencia y también mejoras a largo plazo:

- **Sugerencias para la fase de emergencia**

Entrega de ayuda apropiada y diferenciada*:* se planteó la necesidad de una entrega de ayuda con mayor fiscalización.

Inclusión de sectores con mayor capital agrícola: algunos usuarios consideran que la atención no incluyó sectores con mejor capital agrícola, y como contraparte, agricultores de bajos recursos apelaban a su inclusión en el sistema de ayuda, pues al no pertenecer a INDAP no fueron asistidos.

Ayuda acorde a las necesidades: existió la opinión de que la ayuda debiera ser entregada exclusivamente a los agricultores y que la ayuda debe ser entregada de acuerdo a la particularidad de cada persona, así sería mucho más acorde a las necesidades de los agricultores.

Personal en terreno: Se demanda una asistencia constante en el período de sequía: que exista un contingente de personal de INDAP para asesorar a las personas mientras ocurre la sequía.

Ayuda a tiempo*:* Una parte importante de los usuarios demanda mejorar la celeridad del proceso de entrega de ayuda.

Ayuda con empleos temporales*:* Dada la necesidad de obtener recursos económicos alternativos para paliar los impactos económicos de la sequía en las familias, los usuarios plantean la necesidad de ser asesorados y asistidos en la búsqueda de empleos temporales.

Realización de catastros o encuestas: Se sugirió que se considere la particularidad de cada usuario al otorgar las ayudas, es por eso que se propone la realización de un catastro de afectados en períodos de sequía, pero basándose esencialmente en las particularidades de cada persona afectada.

- **Sugerencias a largo plazo**

Asistencia técnica: Se demanda la necesidad de asesoría técnica para adquirir conocimientos en el uso de los recursos técnicos disponibles para enfrentar períodos de sequía.

Información: Los usuarios abogan por una mayor entrega de información, no sólo a aspectos técnicos de agricultura y ganadería, sino también información sobre la sequía. A partir de folletos informativos, charlas y asistencia directa sería posible que las personas se encuentren mejor preparadas para enfrentar la sequía.

Organización comunitaria*:* Se reconoció la necesidad de tener organizaciones de base más consolidadas para enfrentar eventos climáticos como la sequía. Ello permitiría la existencia de un órgano con presencia constante en las zonas vulnerables, que podría asumir labores importantes como la difusión de información, catastros a los agricultores y también ser un nexo entre la comunidad afectada y las instituciones gubernamentales con competencia en el tema.

Apoyo de autoridades*:* Se solicita mayor presencia de las autoridades en las zonas afectadas por la sequía, ya que los agricultores consideran que el apoyo y la ayuda entregada no fue suficiente, y consideran que los sectores en habitan fueron postergados.

- **Sugerencia de talleres**

Producto de los talleres realizados en las comunas piloto del secano de la Región de O'Higgins, también fue posible obtener recomendaciones por parte de los agricultores para la mejora de las emergencias por sequía (detalles en el Anexo 1. Talleres).

- Informar acerca de los instrumentos disponibles para enfrentar la sequía.
- Mejorar la información entregada, que exista información directa hacia los beneficiarios.
- Mejorar la distribución del alimento, para que exista equidad en la repartición de ayuda. Que la entrega de ayuda esté sustentada por un estudio de fondo, para que la entrega sea justa.
- Tomar en cuenta los tiempos de entrega de la ayuda en las emergencias, que sean apropiados.
- Apurar el proceso de entrega de bonos, para que llegue en el momento apropiado, considerando los ciclos de los cultivos.
- Enfocar la ayuda en quienes más la necesitan.
- Considerar las diferencias entre los distintos sectores al interior de las comunas.
- Realizar mayor cantidad de visitas a terreno al inicio de la catástrofe.
- Simplificar los trámites para solicitar subsidios de praderas y siembras en general.
- Realizar mayor fiscalización en las construcciones de pozos profundos.
- Seguimiento y asistencia en terreno por parte de los organismos técnicos.

8.2. GESTIÓN DEL RIESGO CONDUCIDA POR PRIVADOS EN EL SECTOR DE SECANO DE LA REGIÓN DE O'HIGGINS

Este estudio no detectó instancias asociativas con incidencia en la gestión de la sequía, o de las emergencias por sequía. La participación a nivel de agrupaciones está preferentemente referida a la coordinación con los entes públicos a través de mesas de diálogo y los grupos de transferencia asociados al INDAP, y a nivel más local, a las Juntas de Vecinos.

A pesar de lo anterior, existen instancias de coordinación entre el sector privado y el sector público que podrían dar lugar a la coordinación para la Gestión del Riesgo Agroclimático.

Las organizaciones privadas de productores tienen instancias de participación en la Región en coordinación con el sector público. Estas instancias son: la Mesa Territorial de Turismo, la Mesa Territorial de Agroalimentaria y la Mesa Territorial de Ganadería Ovina. En estas mesas mixtas se trata de coordinar acciones de los servicios públicos desde la demanda privada de las mesas. En el caso de la emergencia por

sequía estas mesas reciben y analizan la información que entrega el sector privado, y luego se canaliza a las instancias que participan en la emergencia con asignación de recursos, es decir, se derivan a los Gobiernos Provinciales, Gobierno Regional, ONEMI, INDAP, CORFO o cualquier otra instancia de competencia de acuerdo a la materia y contingencia. Estas mesas son entes de coordinación y no tienen recursos asignados para enfrentar emergencias de ningún tipo, sólo pueden cooperar en los análisis y ayudar a canalizar la información y, eventualmente, ayudar en la coordinación de ciertos programas. Tienen la capacidad de convocar a todos los municipios del secano, lo que es una buena ayuda para la recopilación de información y diagnóstico de una emergencia por sequía, ya que los gobiernos comunales son quienes están más cerca de la gente y debieran ser los primeros en dar voz de alarma frente a una situación de déficit hídrico que pueda convertirse en una emergencia por sequía.

8.2.1. Estrategias de respuesta local a la sequía 2007-2008

Algunas medidas para enfrentar la sequía 2007-2008, mencionadas por los agricultores en la encuesta, son: la venta de ganado bovino (por no poder alimentarlo), compra de fardos extra para la alimentación del ganado, mejorar y profundizar norias. Un número importante de los agricultores de Navidad, Pumanque y Paredones, declaró haber realizado una disminución de la superficie de siembra, como respuesta a la sequía, siendo el trigo, las hortalizas y las praderas de riego, los cultivos en que el mayor número de agricultores disminuyó la superficie sembrada (ver Figura 66).

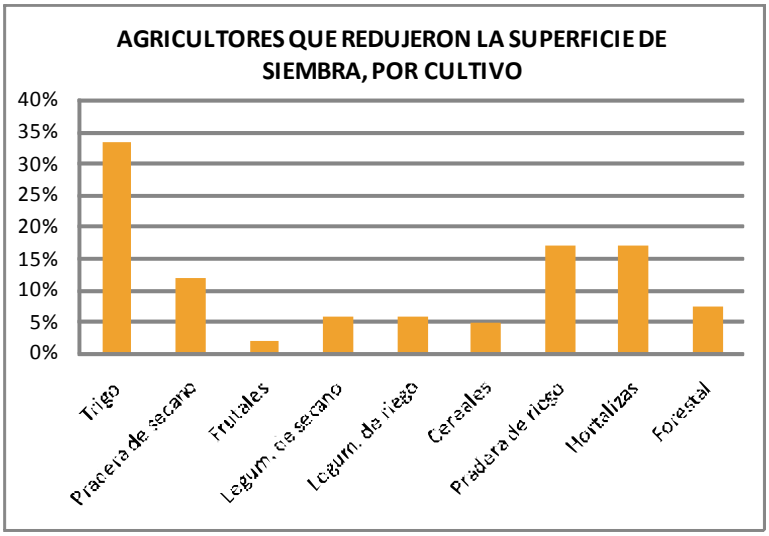

Figura 66. Reducción de superficie de siembra, por cultivo
Fuente: Encuesta FAO.

Otra acción realizada para enfrentar la sequía fue la toma de créditos, aunque en una cifra muy menor, ya que sólo el 2 % de las personas entrevistadas declararon haber recurrido a un crédito para enfrentar la sequía, concentrado principalmente en Pumanque (ver Figura 67).

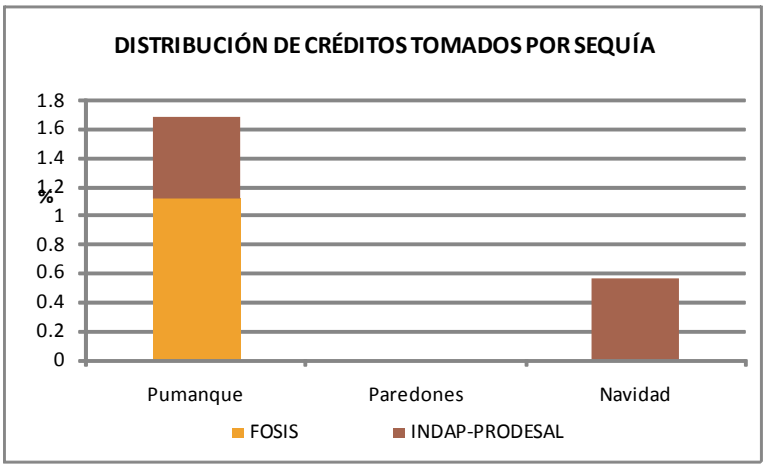

Figura 67. Distribución de créditos tomados por sequía
Fuente: Encuesta FAO.

Para aumentar los ingresos, que se vieron disminuidos por la sequía, un 19 % de los entrevistados declararon haber realizado actividades extraprediales para tales efectos, distribuidos mayoritariamente en Pumanque y Paredones (ver Figura 68).

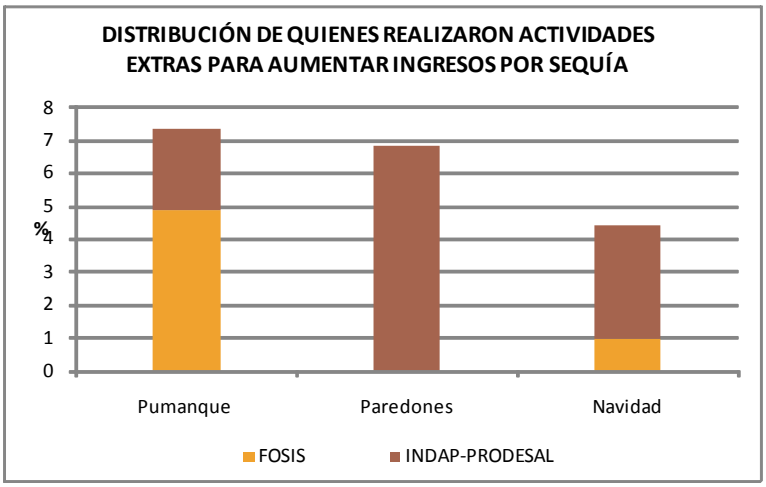

Figura 68. Distribución de quienes realizaron trabajos extras para aumentar ingresos
Fuente: Encuesta FAO.

Otras estrategias realizadas en secano, rescatadas de entrevistas con actores institucionales, fueron: la decisión de algunos agricultores de no cosechar cereales, como el trigo, y dejar los rastrojos para alimentación animal, ya que el no contar con las precipitaciones adecuadas se vio afectado el crecimiento y desarrollo del cultivo. Algunos productores forestales vinculados a CONAF, al tener conocimiento de que se aproximaba un período de sequía, realizaron una suspensión de nuevas plantaciones programadas.

8.2.2. Estrategias de respuesta local a una futura sequía

Las medidas o estrategias que los agricultores tomarían ante una nueva sequía, nombradas por los entrevistados fueron:

Acumulación de agua (54%).

- Almacenamiento de alimento para el ganado (31%).
- Disminuir la carga animal (7%).
- Reducir las siembras (4%).
- Diversas prácticas de conservación y/o recuperación de suelo (3%).
- Cambios de cultivo (1%).

Se pueden mencionar las siguientes estrategias o medidas para enfrentar una sequía futura, rescatadas de los talleres realizados en las comunas piloto del secano:

- Cultivar especies que no necesiten de mucha agua.
- Tomar en cuenta las fecha de siembra y el manejo de agua.
- Almacenar forraje por parte de los agricultores.
- Guardar alimentos.
- Buscar formas para almacenamiento de las aguas lluvias.
- Construcción de tranques.
- Dar aprovechamiento a las aguas detenidas.
- Fortalecimiento de las organizaciones de los pequeños propietarios.
- Alimentar el ganado en el mes de marzo, antes de las primeras lluvias, de manera que sin importar la situación climática el ganado pueda estar bien alimentado en los meses de otoño-invierno, que es el período más crítico del año.

A pesar de las acciones realizadas por parte de los agricultores del área de estudio, la gran mayoría de los encuestados se muestran convencidos de que la solución a sus problemas productivos para enfrentar la sequía debe provenir de una entidad externa como el INDAP o la Municipalidad. Además, se muestran muy interesados en que se les otorgue alguna ayuda en recursos monetarios o materiales y, en general, muy pocos se visualizan como los propios gestores de soluciones.

Respecto a las iniciativas locales ligadas a la reducción de la vulnerabilidad, destacan proyectos en el secano de la Región de O'Higgins, que abordan la sequía y la desertificación y que son apoyados por la Unión Europea y el PNUD a través del Programa de Pequeños Subsidios del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF). Algunos de estos fueron adjudicados en el marco de un concurso especial post-terremoto de febrero de 2010 (ver Tabla 9).

Otros socios	Comuna	Principales acciones
Proyecto: "Cosecha y manejo de aguas lluvias en la producción agrícola, para disminuir los procesos de desertificación y sequía en el secano de la Región de O'Higgins" **Organismo**: Junta de Vecinos La Aguada		
INIA, Municipalidades de Litueche y de Navidad	Navidad	▪ Validar técnicas y experiencias exitosas que permitan la cosecha y aprovechamiento de aguas lluvias. ▪ Incorporar técnicas de manejo conservacionista de suelo para la acumulación de aguas lluvias a nivel predial. ▪ Fortalecer la participación ciudadana en el manejo de aguas lluvias y el aprovechamiento en cultivo de hortalizas y producción pecuaria. ▪ Intervención de 16 hectáreas.
Proyecto: "Optimización y uso eficiente de los recursos hídricos provenientes de vertientes superficiales en el secano costero de la VI Región". **Organización**: Corporación de Investigación en Agricultura Alternativa CIAL		
Municipalidad Marchihue, CONAF, Ecocentro ELUWN	Marchihue	▪ Catastro de vertientes existentes y capacidad de rendimiento. ▪ Capacitación de 180 personas sobre la importancia de las vertientes para la economía local y su valorización económica. ▪ Sistema de captación, acumulación y protección para 30 vertientes. ▪ Cierre de 30 perímetros colindantes a las vertientes (200 m^2) ▪ Tres unidades demostrativas instaladas y funcionando sobre manejo eficiente y sustentable de las zonas de infiltración y vertientes que le corresponden. ▪ Capacitación de cuatro funcionarios municipales en manejo de vertientes. ▪ Plan institucionalizado de manejo integral de vertientes
Proyecto: "Pequeños productores agrícolas del sector Querelama y El Quillay combaten la desertificación" **Organismo**: Junta de Vecinos Querelama		

Otros socios	Comuna	Principales acciones
Municipalidad Paredones, PRODESAL Paredones	Paredones	▪ Disminución en uso de leña y aprovechamiento solar. ▪ Capacitación en construcción de empalizadas y manejo de cárcavas. ▪ Construcción de zanjas de infiltración y canales de desviación de la parte superior de la cárcava. ▪ Forestación de laderas de la cárcava. ▪ Forestación con árboles nativos. ▪ Actividad participativa de plantación-capacitación. ▪ Giras ▪ Difusión
Proyecto: "Con nuestro sol, apadrinando Quillayes" **Organización**: Junta de Vecinos La Quebrada		
Parroquia Nuestra Señora de la Merced. Municipalidad de Marchihue. Escuela Municipal de La Quebrada Cuerpo de Bomberos de Marchihue CONAF	Marchihue	▪ Creación de parque de seis ha con especies representativas del bosque esclerófilo del secano. ▪ Instalación de 20 cocinas solares y 20 hornos solares para 34 familias. ▪ Empoderar a la comunidad de Villa El Esfuerzo para conseguir autonomía en la mantención de equipos solares para preparación de alimentos. ▪ Difusión.
Proyecto: "Todos contra la deforestación aplicando la energía solar, la eficiencia energética y el uso sustentable de la leña en la comuna de Navidad" **Organización**: Agrupación Ecológica INTILLAPU		
Asociación Bolivia Inti Sud Soleil, Municipalidad de Navidad, Unión Comunal de Adultos Mayores de Navidad, Unión Comunal de Juntas de Vecinos de Navidad, CONAF, IPS	Navidad	▪ Autoconstrucción de 190 hornos solares. ▪ Entrega de 190 hornillas económicas. ▪ Capacitación a 200 personas. ▪ Plantación de árboles nativos.
Proyecto: "Todos contra la deforestación aplicando la energía solar, la eficiencia energética y el uso sustentable de la leña en la comuna de Navidad"[29] **Organización**: Agrupación Ecológica INTILLAPU		
Municipalidad de Navidad Asociación Bolivia Inti sud Soleil	Navidad	▪ Set de horno solar, olla de inercia térmica y fogón u hornilla económica para combustión de leña, para 60 familias afectadas por el terremoto
Proyecto: "Una nueva forma de cocinar en La Quebrada usando eficientemente la energía". **Organización**: Junta de Vecinos La Quebrada		
Parroquia Nuestra Señora de la Merced	Marchihue	▪ 15 familias obtienen soluciones de resguardo de enseres de cocina y preparación más higiénica de alimentos.
Proyecto: "Mejoramiento productivo en la localidad de La Aguada, comuna de Navidad, Región de O'Higgins" **Organización**: Junta de Vecinos La Aguada		
Municipalidad de Navidad	Navidad	▪ 10 familias obtienen soluciones de resguardo y protección de sus hogares
Proyecto: "Mujeres organizadas reconstruyen su desarrollo en la localidad de Barrancas" **Organización**: Junta de Vecinos de Barrancas		

[29] Corresponde a un proyecto nuevo, adjudicado en el marco del concurso especial post-terremoto

Otros socios	Comuna	Principales acciones
Centro para el Desarrollo Sustentable de Pichilemu, Servicio País Cahuil	Pichilemu	▪ 24 familias se benefician con soluciones de resguardo de las cocinas mejoradas. ▪ 24 cocinas brujas para optimización y uso de energías renovables para igual número de familias.
Proyecto: "Pequeños productores del secano interior de la Región de O'Higgins reconstruyen estructuras de protección de hornos eficientes y bodegas agrícolas" **Organización**: Junta de Vecinos Querelema		
Municipalidad de Paredones, PRODESAL Paredones	Paredones	▪ 30 familias obtienen soluciones de techumbre para hornos eficientes. ▪ 15 familias se benefician de techumbre para bodegas agrícolas

Tabla 9. Proyectos PNUD-Unión Europea, para combatir la desertificación
Fuente: PNUD (2011).

9. RECOMENDACIONES PARA MANEJAR LA SEQUÍA

En base a los antecedentes revisados, se propone un conjunto de medidas y acciones a realizar para reducir el impacto de las sequías y acelerar la recuperación. A continuación se presentan las principales líneas de acción, que apoyan el desarrollo de un Plan de Gestión de la Sequía:

9.1. ALERTA

Definición de sequía, de los indicadores de seguimiento y de umbrales críticos, en base a lo cual se determina la existencia de una situación de emergencia, antes de que se evidencien impactos. Estas definiciones deben: i) ser válidas regionalmente, y ii) permitir distinciones entre sectores de riego y de secano (por ejemplo, nivel de precipitaciones versus nivel de caudales).

Difusión de la alerta: Crear y promover los mecanismos de difusión de información climática, predicciones y recomendaciones oportunas, con el fin de que el agricultor tome decisiones acertadas y a tiempo para enfrentar la sequía (siembra, encaste, otros). Se recomienda establecer protocolos y responsabilidades para la difusión de alerta, haciendo hincapié en los sectores de mayor riesgo.

9.2. EMERGENCIA

Creación de una plataforma electrónica, que almacene pronósticos, registros de demanda de ayuda, listas de población vulnerable y beneficiarios de ayuda de emergencia, niveles de impactos y daño, instrumentos de fomento y beneficios disponibles, entre otra información de utilidad. Este instrumento: i) debe ser parte de un sistema de evaluación de los impactos (tipos y distribución); ii) debe dar seguimiento a la entrega de ayudas y su distribución, y iii) su gestión implica tener personal dedicado, y/o capacitado para ello.

Articulación de los Comités Operativos de Emergencia en los diferentes niveles de decisión (comunal, provincial, regional, nacional), de modo de asegurar la coherencia en las medidas tomadas por los distintos actores.

Asignación de un presupuesto a los diferentes niveles de decisión (comunal, provincial, regional, nacional), que permita tener personal capacitado, stock de materiales, y un flujo de recursos expedito para desarrollar acciones oportunamente.

9.3. MITIGACIÓN

9.3.1. En el uso de recursos hídricos para la producción

Capacitación de técnicas de manejo de cultivos y de riego adaptadas a las condiciones de sequía (riego deficitario). Acordes con el hecho de que muchos habitantes rurales practican riego de mantención, reducción de siembra y ahorro del agua durante la sequía, es decir, difusión de buenas prácticas.
Construcción de tranques de aguas lluvias, tranques nocturnos en canales, tranques cordilleranos en ríos. Estos pequeños tranques permiten acrecentar la capacidad de almacenamiento de agua de riego, y en términos de costos tienen mayor factibilidad para los territorios de secano.
Inversión en riego. Revestimiento de canales, profundización de pozos, y otros, a través de concursos públicos que reconozcan y den prioridad a territorios vulnerables y con mayor riesgo por sequía.
Mejorar la eficiencia del uso del agua en la agricultura y adoptar el tratamiento de aguas residuales y reutilización segura.

9.3.2. Para la producción ganadera

Constitución de reservas de forrajes, por parte de los agricultores, cooperativas y el gobierno.
Capacitación y formación de los ganaderos para hacer frente a la sequía.
La introducción y adopción de especies forrajeras que se adapten y sean tolerantes a las condiciones de escasez de agua.
Proporcionar alternativas de alimentación de ganado, como por ejemplo, mediante subproductos de la agroindustria.

9.3.3. Para el acceso a agua para consumo humano y la protección civil

Entrega de copas de agua y bidones como alternativas para acumular agua de bebida.
Reservas de material a nivel local, para las emergencias.
Educación y sensibilización sobre la conservación del agua a través de los medios de comunicación, de programas de educación y programas de formación.
Educación sobre sistemas de pasteurización del agua.
Desarrollar un sistema alternativo de suministro de agua de bebida en tiempo de sequía, por ejemplo, a través del registro de pozos privados, que mediante negociaciones preliminares con el propietario, formen parte del sistema de abastecimiento durante los períodos de sequía.

9.4. DESARROLLO

- **La vulnerabilidad** de los sectores debe guiar el diseño de estrategias, y las prioridades para el desarrollo de las políticas públicas.
- **Vincular las acciones** respecto a la sequía con los programas normales de desarrollo y de fomento de las diversas instituciones.
- Potenciar el valor agregado a la producción agropecuaria.
- Fomentar la acción colectiva para generar economía de escala.
- **Diversificación y rotación de los cultivos y nuevas alternativas productivas**, generando un cierto nivel de flexibilidad de la demanda hídrica, permitiendo a los sistemas agropecuarios absorber el impacto de la sequía, a nivel de la producción (rendimientos) como de la generación de beneficios (rentabilidad), para asegurar una cierta resiliencia de los sistemas agropecuarios.
- Mejorar la información y capacitación y reevaluar las exigencias en cuanto **a fondos concursables y otros programas.**
- **Fortalecer las organizaciones locales**, de manera de generar organizaciones facilitadoras durante la sequía (entrega de información, levantamiento de información), que sirvan de nexo entre la comunidad y los niveles institucionales con jerarquía comunal, regional y las instituciones nacionales.
- Participación (más allá de la simple consulta) de los habitantes.
- **Fortalecimiento organizacional y acceso a la información en los proyectos y estudios** (por ejemplo, a través de un banco de datos), aspectos que condicionan el buen desarrollo de los puntos anteriormente desarrollados en el presente documento.
- Necesidad de un **equipo multidisciplinario e interinstitucional** para la gestión de la sequía.
- Definir e implementar un diagnóstico que sirva de **línea base**.
- El apoyo de las instituciones y el gobierno en todas las etapas de la implementación de un programa de prevención, con actuación directa en la **capacitación de agentes claves**.
- La **alianza** entre el mundo científico, instituciones públicas, y organizaciones locales, es una fortaleza que incide en la gestión del riesgo de sequía.

Finalmente, se remarca que **la sequía debe ser un eje articulador de políticas y estrategias de desarrollo territorial**, particularmente en las zonas de secano, ya que la reducción de vulnerabilidad no está determinada exclusivamente por políticas específicas contra la sequía, sino que también por intervenciones tendientes a disminuir desequilibrios sociales y económicos de los territorios afectados.

10.CONCLUSIONES

El presente informe regional permitió indagar sobre las condicionantes de vulnerabilidad del secano de la Región de O'Higgins, poniendo énfasis en los factores biofísicos y socioeconómicos que determinan un grado de susceptibilidad frente a la sequía.

Fue posible hacer distinciones entre las comunas que integran el secano de la Región, en base a información secundaria y por el análisis de la cartografía generada, referente a la vulnerabilidad ante sequías. Las principales distinciones son las siguientes:

En el componente ambiental la mayor vulnerabilidad se sitúa las comunas del secano costero, siendo Pichilemu la comuna que posee mayor proporción de su superficie comunal catalogada con una alta susceptibilidad ambiental a la sequía. Por el contrario, en el secano interior son escasas las zonas con alta susceptibilidad ambiental.

En lo productivo, los sistemas con base agrícola de Paredones, Pumanque, Lolol y parte de La Estrella son considerados con una muy baja resiliencia ante la sequía. Por el contrario Marchihue, Litueche y Navidad, son las zonas con una alta resiliencia productiva ante la sequía.

La vulnerabilidad socioeconómica, en base a las NBI, es mayor en las comunas de Navidad, Pumanque y Lolol, ya que poseen mayor proporción de su superficie asociada a hogares con altas NBI. En tanto, según este indicador, la comuna de La Estrella posee la menor vulnerabilidad socioeconómica.

Según la cartografía de vulnerabilidad integrada, el secano costero, en general, presenta una mayor vulnerabilidad ante la sequía que el secano interior. Paredones (secano costero) se presenta como la comuna más vulnerable a la sequía, seguida por Pumanque (secano interior).

De acuerdo a la descripción de los medios de vida, en el secano de la Región de O'Higgins la vulnerabilidad a la sequía se relaciona con:

- Sistemas de riego muy precarios (en forma temporal y con irregularidad en las fuentes de agua).
- Limitaciones de los suelos y la baja disponibilidad de obras de captación, de almacenamiento y de distribución del agua. El uso intensivo del suelo ha alterado las condiciones de éste dificultado el proceso de infiltración y recarga de acuíferos
- La mayor parte de los productores son pequeños.
- El nivel de pobreza e indigencia en el secano es superior al nivel regional, y nivel de escolaridad y analfabetismo es inferior al nivel regional.
- Existe un alto porcentaje de hogares con necesidades básicas insatisfechas.

Esta descripción permitió definir que la mayor vulnerabilidad a la sequía está dada en comunas del secano costero, como Paredones y Navidad, existiendo menor vulnerabilidad en el secano interior, especialmente en Marchihue y La Estrella.

El estudio también permitió indagar sobre la percepción de la amenaza, revelando que la recurrencia de las sequías es de dos años en la Zona Central de Chile y que su frecuencia ha ido en aumento desde el siglo XVII.

Mediante la aplicación de una encuesta se pudo levantar información necesaria para cuantificar los impactos por la sequía en las comunas piloto del secano. Los principales impactos reportados fueron los siguientes: disminución de las fuentes de agua, problemas en el acceso al agua potable, pérdidas de hectáreas cultivadas (principalmente en trigo, praderas de riego, cereales y leguminosas de secano), dificultad para encontrar agua para el ganado y problemas para alimentar animales. La ganadería es la actividad económica con mayores pérdidas. Comparando los impactos de las comunas piloto con la

vulnerabilidad del secano, se obtuvo que Navidad posee menores impactos que Paredones y Pumanque, siendo esta última la comuna con mayor impacto pero no la más vulnerable, ya que Paredones posee la mayor vulnerabilidad ante la sequía; situación que se explicaría explicada por factores no tomados en cuenta en el presente estudio o por la posible existencia de sesgos en la encuesta aplicada.

Se comprobó que la gestión pública del riesgo por sequía en la Región de O'Higgins no presenta mayores diferencias al esquema de gestión del país, es decir, es una actuación enfocada principalmente en la respuesta a la emergencia y a los efectos e impactos de la sequía. En general, se evaluó satisfactoriamente la actuación del gobierno y la entrega de ayuda durante la emergencia 2007-2008, especialmente en cuanto a su rapidez y pertinencia. Se pudieron identificar acciones y mejoras de la gestión del riesgo para ser integradas en un futuro Plan de Gestión del Riesgo de Sequía a escala regional, entre ellas: establecer criterios para entrega de ayuda y mayor fiscalización; mayor presencia de autoridades en terreno; mayor celeridad en la entrega de ayuda; mejorar la entrega de información; aumento de frecuencia de camiones aljibe; mejorar la capacidad de almacenamiento de agua; desarrollar estudios hidrológicos; crear un banco de datos de estudios, proyectos e información sobre recursos hídricos, sequía, entre otros; fortalecimiento de organizaciones a través de capacitación; promover la participación de los más jóvenes; entre otras.

Además, fue posible determinar estrategias para hacer frente a la sequía implementadas por los agricultores, entre ellas: reducción de la superficie sembrada; solicitud ayuda y aplicación de fondos públicos; venta de bovinos para paliar alimento para ovinos; venta anticipada de animales a menor precio; no realizar el encaste del ganado; y realizar otras actividades para percibir ingresos adicionales. En general, en el secano es limitado el desarrollo de este tipo de estrategias y demuestran una baja efectividad, prueba de ello es que durante la sequía 2007-2008 fueron mínimas las estrategias desarrollas. A esto se suma la existencia de una alta predisposición de gran parte de los productores a obtener ayudas y apoyo de las instituciones públicas.

Los productos relevantes de esta fase del estudio piloto son:

- El desarrollo de una cartografía de vulnerabilidad, que permite hacer distinciones en una escala más detallada que el nivel comunal, ya que está basada en información representada a nivel de distritos, entidades censales, y agrupaciones habitacionales.
- El establecimiento de una metodología para la caracterización de vulnerabilidad, que combina diversas fuentes de información, herramientas de análisis, y un enfoque multidisciplinario de análisis.
- Para el seguimiento de las actividades iniciadas en este estudio, se recomiendan los siguientes desarrollos futuros:
- Validación de la metodología: por medio de la discusión ampliada de los resultados, con expertos temáticos.
- Aplicación de la metodología a nivel regional, a través de la replicación de la metodología a escala, de modo de apoyar el Sistema Regional de Gestión del Riesgo por Sequía.
- Capacitación en la gestión del riesgo y análisis de la vulnerabilidad de los diferentes actores involucrados en la gestión del riesgo por sequía.

11.BIBLIOGRAFÍA

ANTÚNEZ, A. y S. FELMER (Eds.). *Nodo tecnológico de riego en el secano, Región de O'Higgins, Fase II*. Boletín INIA 190, 122 p.

APEY, A. y A. BARRILI (Eds.). 2006. *Pequeña Agricultura en Chile. Rasgos socioproductivos, institucionalidad y clasificación territorial para la innovación*. IICA, ODEPA, INDAP, MUCECH, Santiago de Chile. 141p.

BAAS, S., S. RAMASAMY, J. DEY DE PRYCK and F. BATTISTA. 2008. *Disaster Risk Management System Analysis: A guide book*. FAO, Roma, 74 p.

BONILLA, C. 1999. *Las sequías en Chile: contexto histórico y consecuencias en el sector silvoagropecuario*. pp. 15-22. En: Norero, A. y C. Bonilla (eds.). Las sequías en Chile: causas, consecuencias y mitigación. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile, 128 p.

CARDONA, O. D. 2001. *La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo: una crítica y una revisión necesaria para la gestión*. Artículo para International Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice. 29 y 30 de junio de 2001. Disaster Studies of Wagening University and Research Centre, Wagening, Holanda.

CEPAL. 1993. *Plan de desarrollo agrícola sustentable para el secano de la Región de O'Higgins de Chile: comunas La Estrella, Litueche y Navidad*. 115p.

CNEA. 2008. *Ejecución de Instrumentos de Emergencia Agrícola por sequía*. Actualización al 27 de agosto 2008. 50 p.

CNR. 2003. *Diagnóstico de recursos hídricos en secano interior y costero VI a VIII Región. Informe Final*.

COMISIÓN SEQUÍA REGIÓN DE O'HIGGINS. 2008. *Acta 1° Reunión Comisión Regional de Déficit Hídrico*.

CONAF, 2008. *Estadísticas de Incendios*. Disponibles en http://www.conaf.cl/??page=home/contents&seccion_id=322af25bd24d696f5abe1ed700dc5828&unidad=8&pagina Leído el 25 de noviembre de 2010.

CONAF. 2004. *Estandarización de la Estrategia de CONAF para el Desarrollo Regional 2004 - 2005, Región Del Libertador Bernardo O'Higgins*. 212p.

CONAF-PANCD. 2000. *Mapa preliminar de la Desertificación en Chile por comunas*. 88p.

CONAMA. 1999. *Primera Comunicación Nacional Bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. 156 p.

DGA. 2003. *Evaluación de los recursos hídricos subterráneos de la Región de O'Higgins*. Disponible en http://www.dga.cl/otros/informestecnicos/informestecnicos/SDT160/VIregion_subterr_03.pdf Leído el 17 de julio de 2010.

DGA. 2008. *Declaración de cuencas subterráneas agotadas*. Disponible en http://www.dga.cl/index.php?option=content&task=view&id=165&Itemid=322 Leído el 15 de marzo de 2010.

DIRECCIÓN DEL TRABAJO. 2011. *¿Cuál es el valor del ingreso mínimo mensual?* Disponible en: http://www.dt.gob.cl/consultas/1613/w3-article-60141.html Leído el: 10 abril de 2011.

EIRD. 2009. *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Naciones Unidas*. Disponible en: http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf Leído el 20 de enero de 2011.

FAO. 2004. *Drought impact mitigation and prevention in the Limpopo river basin. A situation analysis*. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/lwdp4_e.pdf

FAO. 2010. *Gestión del riesgo de sequía y otros eventos climáticos extremos en Chile. Estudio piloto sobre la vulnerabilidad y gestión local del riesgo*. 117 p.

FAÚNDEZ, L., M. SERRA y S. TEILLIER. 2007. *Estado de conservación de la flora vascular de la Región de O'Higgins*. En: Serey, I., M. Ricci & C. Smith-Ramírez (Eds.) 2007. Libro Rojo de la Región de O'Higgins. Corporación Nacional Forestal - Universidad de Chile, Rancagua, Chile, 222 p.

FERES, J. y X. MANCERO. 2001. *El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina*. CEPAL. Serie Estudios estadísticos y prospectivos, Nº 7. 52 p.

GAJARDO, R. 1994. *La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 314 p.

GEOTÉCNICA. 2003. *Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Embalse Convento Viejo II Etapa, Región de O'Higgins*. Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas. 29 p.

GORE REGIÓN DE O'HIGGINS - GOBERNACIÓN PROVINCIAL DE CARDENAL CARO. 2005. *Levantamiento de modelos de gestión integrado de los recursos hidrológicos forestales en comunas rurales del secano costero de la Región de O'Higgins - Evaluación del potencial productivo local*.

HAJEK, E. y F. DI CASTRI. 1975. *Bioclimatografía de Chile.* Dirección de Investigación, Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 223 p.

INDAP. 2007. *Seguro agrícola recibe denuncias por sequía en la zona central*. Disponible en http://portal.indap.cl/content/view/2103/127/ Leído el 17 de marzo de 2011.

INE. 2002. *XVII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2002*.

INE. 2007. *VII Censo Agropecuario y Forestal 2007*.

INE. 2008a. *Anuario Estadístico Regional – Región del Libertador General Bernardo O'Higgins*. Disponible en http://www.ineohiggins.cl/PDF/Anuario_Est_Reg.pdf Leído el 4 de octubre de 2010.

INE. 2008b. *Síntesis Geográfica Nacional. Compendio estadístico*. Disponible en http://www.ine.cl/canales/publicaciones/compendio_estadistico/pdf/2007/sintesisnacional.pdf Leído el 28 de agosto de 2010.

INIA. 2000. *Pequeñas fuentes de agua en el secano*.

MEDROPLAN. 2009. *Guías para la gestión de la sequía. Comisión Europea – Oficina de Cooperación EuropeAid*. Euro-Mediterranean Regional Programme for Local Water Management (MEDA Water). Mediterranean Drought Preparedness and Mitigation Planning (MEDROPLAN).78 p. Disponible en inglés en: http://www.iamz.ciheam.org/medroplan/guidelines/index_main_page.html

MIDEPLAN. 2006. *Encuesta CASEN 2006, Módulo Demografía*. Disponible en http://www.mideplan.cl/casen/index.html Leído el 13 de octubre de 2010.

MIDEPLAN. 2011. *Encuesta CASEN. Valor de las líneas de pobreza a indigencia*. Disponible en: http://www.mideplan.gob.cl/casen/definiciones/pobreza.html#5 Leído el 18 de marzo de 2011.

MINAGRI, 1998. *Memoria 1994-1997*. Comisión Asesora del Presidente de La República para la Sequía. 92 p.

MINVU. 2000. *Estudio Diagnóstico y Evaluación Ambiental del PRDU Región de O'Higgins Etapa II*. 168p.

MOP. 2008. *Informe Síntesis Regional 2007 de la Región Del Libertador General Bernardo O'Higgins*. Disponible en: http://dirplan.mop.cl/regiones/doc_regiones/sintesis%20regionales%202008/SINTESIS_OHIGGINS_2008.pdf Leído el 17 de junio de 2009.

NORERO, A. y C. BONILLA (Eds.). 1999. *Las sequías en Chile: causas, consecuencias y mitigación*. Colección en agricultura, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Universidad Católica de Chile. 128 p.

ODEPA. 2000. *Clasificación de las explotaciones agrícolas del VI Censo Nacional Agropecuarios según tipo de productor y localización geográfica*. Documento de Trabajo Nº 5. 92p. (Disponible en http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servicios-informacion/Explotaciones/explotaciones.pdf).

ONEMI. 2002. *Plan Nacional de Protección Civil*. Disponible en http://www.onemi.cl/images/onemi/archivos/decretoplannacionalprotcivil.pdf Leído el 15 de enero de 2009.

PNUD. 2011. *Lucha contra la desertificación en Chile. Experiencias y aprendizajes del Programa de Recuperación Ambiental Comunitario para Combatir la Desertificación*. Fondo para el Medio Ambiente Mundial, GEF, PNUD y Unión Europea, UE. Santiago de Chile, 144 p. Disponible en: http://www.combateladesertificacion.cl/seminario/libro_3.pdf Leído el 15 de julio de 2011.

PRO-O'HIGGINS. 2009. *Características naturales de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins*. Disponible en http://www.pro-ohiggins.cl/libro/cuerpo/1_3_2_2.html Leído el 23 de noviembre de 2010.

QUINTANA J. y P. ACEITUNO. 2006. *Trend and interdecadal vatiability of rainfall in Chile*. En: DGF - Universidad de Chile, 2006. Estudio de la Variabilidad Climática en Chile para el Siglo XXI.

RECKMANN, O. Y J. VERGARA. 1998. *Disponibilidad de agua en pequeñas fuentes del secano de la Sexta Región*. Revista Tierra Adentro, INIA, pp. 40-42.

SELVARAJU, R., A. SUBBIA & I. JUERGENS. 2006. *Livelihood adaptation to climate variability and change in drought-prone areas of Bangladesh: developing institutions and options*. FAO, Roma. 97 p.

SINIM. 2008. *Fichas Comunales*. Disponible en http://www.sinim.cl

SNA. 1998. *La sequía. Terremoto silencioso*. Revista El Campesino. 129(9):10.14.

TORO, M. 1971. *Disminución de las precipitaciones en Chile y la sequía del año 1968*. pp. 1-16. En: Oficina Meteorológica de Chile, Dirección de Aeronáutica, Subsecretaría de Aviación, Ministerio de Defensa Nacional, Chile. Anormalidades climáticas de Chile durante 429 años y la sequía. Años 1967, 1968, 1969 y 1970. Ministerio de Defensa Nacional. 25 p.

UNEP. 1997. *World Atlas Desertification*. Segunda Edición. 182 p. Disponible en: www.cazalac.org/mapa_za.php

UNIVERSIDAD DE CHILE. 1999. *Informe País: Estado del medio ambiente en Chile.* Disponible en http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_agronomicas/u2002418137informepaiscompleto.pdf Leído el 17 de mayo de 2011.

URRUTIA, R. y C. LANZA. 1993. Catástrofes en Chile 1541-1992. Editorial La Noria, Santiago. 440 p.

12.ANEXOS

12.1. ANEXO 1. TALLERES

Los talleres realizados en las comunas de Navidad, Paredones y Pumanque tuvieron por objetivo presentar el estudio a los agricultores y al mismo tiempo recoger las opiniones de los asistentes acerca del fenómeno de la sequía. Para ello, se pidió a los asistentes responder las siguientes preguntas: ¿Qué debe considerar este estudio para definir zonas de trabajo? y ¿Qué recomendaciones haría para lograr el éxito de esta iniciativa? A continuación se presentan los resultados y principales conclusiones de la actividad realizada.

12.1.1. Taller en la comuna de Pumanque

Fecha: 10 de septiembre de 2008

Criterios para definir Zonas de Estudio	Recomendaciones al Estudio
Grupo 1 Participantes: Manuel Argomedo - Eliseo Gaete - Efigenio Galves - Berta González	
Recurso Económico. Clase social. Rubro agrícola: -Crianza de animales -Apícola -Frutícola -Cereales Sector secano.	Informarse: cuál es la gente que más necesita. Canalizar los recursos a los agricultores. Hacer un estudio sobre los diferentes rubros agrícolas. Proyecto de riego y almacenamiento de agua (hortalizas, maíz, praderas).
Grupo 2 Participantes: Miguel Lizana - Alfredo Muñoz - Aurelio Muñoz - Amalia Sánchez - Berta González	
Mala distribución de forraje a animales (equinos de trabajo). Exceso de pozos profundos en los diferentes sectores. Mal manejo de bonos de siembra de quínoa, maíz y otros. Burocracia en los trámites para obtener ayuda del SAG. Preocupación de que, con mucha extracción de agua, ésta se agotará	Mejorar la información y distribución del alimento, y equidad en repartición. Más fiscalización en las construcciones de pozos. Apurar el proceso de bonos para que puedan utilizarse en el momento de iniciar la siembra. Simplificar el trámite para solicitar subsidios de praderas y siembras en general. Que Convento Viejo llegue algún día.
Grupo 3 Participantes: Gerardo, Gladys, Ximena, Gema	
Fiscalización de pozos profundos. Estudios por sector dentro de la comuna. Más recursos económicos.	Información de regularización de aguas. Visitar a los agricultores. Pequeños agricultores. Más información sobre proyectos y recursos.
Grupo 4 Participantes: Sonia Diaz, Estefanía Román, María Cecilia Pardo, María Alicia Pardo	
Almacenamiento de agua en temporadas de lluvia. Instrumento para obtener los beneficios del agua almacenada. Mejoramiento del entorno del medio ambiente (flora, fauna, etc.).	Estudio del lugar donde almacenar el agua. Obtención de recursos (Gubernamentales, ONG, Privados, etc.) para implementar el beneficio del uso de las aguas. Capacitación del manejo y aprovechamiento de este recurso.

Grupo 5 Participantes: Gonzalo González, Inés Cabrera, Cecilia Núñez, Martín N.	
Creación y fortalecimiento de las organizaciones, confederaciones, juntas de vecinos, etc. Realizar un diagnóstico de la tenencia de la tierra del pequeño productor y del latifundio. Planificación del cultivo. Orientado al consumo interno que vaya a una mejor alimentación. Cómo obtener el agua, en especial aguas lluvia. Cómo transferir, recolectar o acumuladores de agua.	Fortalecimiento de las organizaciones de los pequeños propietarios. Que la organización del Estado canalicen sus programas y financiamiento a través de las organizaciones que diga el diagnóstico. Que en esta tarea los organismos del Estado se deben comprometer responsablemente. Que se estudie los créditos para los pequeños productores. Eliminar la Unidad de Fomento. Que el agua deje de ser un bien privado. Los consultores deben eliminarse, ya que son los que se llevan gran parte del crédito.

12.1.2. Taller en la comuna de Paredones

Fecha: 24 de septiembre de 2008, Sector Cabecera

Criterios para definir Zonas de Estudio	Recomendaciones al Estudio
Grupo 1 Participantes: Gabriel Gustavo Cabello, Margarita Pérez López, Emiliano López Vidal, Oscar Catalán Mayor	
Superficie del predio. Tipo de terreno. Fuente de agua. Caudal de agua. Rubro (fruticultura, ganadería). Disponibilidad de energía eléctrica. Sistema de riego.	Visitas periódicas. Visitas y reuniones con agricultores y no agricultores. Estudio por sectores. Mayor participación de la comunidad (motivación).
Grupo 2 Participantes: Silvano Fredes García, José M. González Cabello, Juan L. Bustamante Vidal, Arturo López Vidal	
Principalmente agricultura que se realiza de primavera y verano (chacras). Para alimentación ganadera existen sólo praderas naturales y los suelos con pendientes están erosionados. Tamaños de superficies. Profundidad y ubicación de norias. Pérdida de aguas de escurrimiento desde las quebradas ocasionadas por lluvias.	Mejorar la comunicación con los participantes. Que los proyectos que se desarrollen tomen en cuenta la opinión de la comunidad. Que los estudios que se realicen terminen en proyectos que den soluciones y sean eficientes. Que se mantengan visitas e informes de los avances del estudio.
Grupo 3 Participantes: Silvia Bustamante, Manuel de la Cruz Pérez, Manuel Enrique Pérez, Pedro Catalán	
Distintos rubros en la comuna: -Ganado: ovejas, vacunos, cabras. -Agricultura: trigo, arvejas, garbanzo, porotos, cebollas. -Forestal. Diferencias entre los sectores: -Cabecera: olivo, porotos, arveja, vacunos, oveja, leche. -Parilongo, Cardal y Quillay: frutillas (financiadas). -Peral: olivos, nogales, paltos. Migración de la juventud, la población es más vieja.	Que se recomiende subsidiar y fomentar más la agricultura, para sacar provechos a los terrenos, ya que a pesar de la sequía hay buenas condiciones para la agricultura. Cultivar especies que no necesiten de mucha agua. Tomar en cuenta que los sectores son distintos en Paredones. Incentivos y oportunidades para que la juventud se quede en la comuna. Subsidios para construir y para mejorar obras de almacenamiento de agua. Recoger distintas alternativas de energías renovables, como por ejemplo, viento para bombas

Diferencias en las superficies de las parcelas, ya que priman los pequeños agricultores. Catastro de obras de regadío y almacenamiento presentes. Los sectores más afectados por la sequía: Quillay, La Población, Parilongo.	de agua. Que los encargados sigan visitando y se interesen a futuro en los que se haga con el estudio.

Fecha: 24 de septiembre de 2008, Sector La Población

Criterios para definir Zonas de Estudio	Recomendaciones al Estudio
Grupo 1 Participantes: María Parraguez Pulgar, José Manuel Salinas Rojas, María Romero, Rosa Zúñiga	
Lugares alejados. Sectores sin APR, sin noria y sin luz eléctrica. Cultivos. Ganadería: ovejas. Efecto de la helada y la sequía (efecto sumado de temperatura y falta de agua). Créditos para reponer pérdidas.	Enfocarse en los que más necesitan. Ver fecha de siembra y manejo de agua. Ver problemas en terreno, en el campo.
Grupo 2 Participantes: Fresia Del Carmen Valenzuela, María Gloria Cáceres León, Raimundo Carmen Rojas A	
Distancia a fuentes de agua. Obras de acumulación de agua. Presencia de bosques, porque demandan más agua y disminuye la diversidad de la vegetación. La altura. Disponibilidad de agua potable. Ingresos. Presencia de eventos de heladas.	Tomar verdaderamente en cuenta lo que decimos. Continuar visitas a terreno. Que el estudio llegue a los tomadores de decisiones.

12.1.3. Taller en la comuna de Navidad

Fecha: 7 de octubre de 2008

Criterios para definir Zonas de Estudio	Recomendaciones al Estudio
Grupo 1 Participantes: Carlos Ugartes (Valle Negro); Delfín Riquelme (Matanzas); Luis Pino (Los Mayo); Víctor Maldonado (Truman); Jaime Castro (Alto Truman); Luis Silva (Puertecillo)	
Más visitas a terreno al inicio de la catástrofe. Información oportuna. Pedir antecedentes a los encargados de los territorios. Facilitar y ampliar más los créditos pendientes. No caer en errores del pasado, sobre ayudas.	Capacitación anticipada a los organismos, en especial a los dirigentes.
Grupo 2 Participantes: Helia Sepúlveda (El Maitén 2); Fani Vidal (Valle Hidango); Imelda Flores (La Polcura); Elsa Catalán (Los Queñes); Noemí Diaz (La Polcura)	
Capacidad para guardar forraje de cada agricultor. Capacidad para guardar alimentos de cada vecino. Disponibilidad de agua de cada vecino (presencia de esteros, existencia de pozos, disponibilidad de agua potable). Efecto de las plantaciones forestales en la disponibilidad de agua subterránea. Conocer la disponibilidad de aguas subterráneas (no hay estudios en Navidad).	Hacer reuniones con las Juntas de Vecinos de cada sector. Hacer calendario para tratar estos temas. Son más o menos 25 Juntas de Vecinos. Visitar casos puntuales que se planteen en la reunión anterior. Consultar a la comunidad e informarla de los resultados para acordar soluciones.

Recursos para realizar obras (pozos profundos, tranques).	
Grupo 3 Participantes: Amalia Osorio; Gabriel Jiménez; Juan Román; Ana Morales; Ramón Ramírez; Alfredo Jiménez	
Distintos sectores: Valle Hidango: sector secano, el agua está sólo en invierno, en el verano el Municipio entrega agua. Los bosques consumen el agua subterránea. Existen proyectos de la comunidad, como el APR en Hidango. El sector de la Palmilla es muy parecido a Hidango. La Vinilla también sufre falta de agua. San Vicente: suelos para sembrar, pero hay poca agua, faltan pozos profundos, hay algunos pozos, pero son de particulares. Truman: agua sólo de noria. No hay juventud de los sectores. Cultivos: chacras de subsistencia. Es muy caro producir (agrícola).	Buscar formas para tratar de almacenar las aguas lluvias. Proponer hacer tranques. Proponer que se trabaje en las aguas detenidas o que se pierden, y así darle provecho a esa agua. Que el estudio se haga realidad. Que se tomen en cuenta los tiempos de entrega de la ayuda en las emergencias, que sean apropiados. Que la entrega de ayuda tenga un estudio de fondo, para que la entrega sea justa.
Grupo 4 Participantes: Carlos Madrid (Licancheu); Julio Pérez (La Vega de Pupuya); Boris Cabello (Matanzas); Luis Iturrieta (El Culenar) Fernando Campos (Licancheu); Mauricio Espinoza (Navidad); Claudia Caviedes (Navidad)	
Información sobre el tema. Los instrumentos con que cuentan las personas para enfrentar la sequía. Áreas prioritarias de intervención. Fomentar los rubros agrícolas existentes. La condición socioeconómica.	Entrega de subsidios de apoyo al agricultor. Organismos técnicos que den asistencia y seguimiento (terreno). Información directa hacia los beneficiarios.
Grupo 5 Participantes: Elizabeth González; Manuel Díaz; Luis Soria; Mario Navarro	
Zonas altas tienen más problemas (Pupuya Alto, hacia Litueche Palmilla, Alto Grande, Centinela, Paulun-Culenar y Barios). Agua potable y agua para riego. Buen aprovechamiento del recurso y no desaprovecharlo.	Estudios de napas y disponibilidad de pozo profundo. Estudio captación de agua (tranques, quebradas). Cambio cultural (trabajo de capacitación). Usar energías limpias (energía solar, energía eólica). Reforestación con bosque nativo.
Grupo 6 Participantes: Rosa Sáez (Centinela); Sergio Cabello (Centinela); Berta Soto Arce (La Boca); Juan Milategua (Rapel); Luis Cornejo (Navidad Bajo); Hernán Vidal (Licancheu); Alex Núñez (La Aguada)	
Calidad del Suelo: análisis del suelo. Dependencia de la agricultura. Situación socioeconómica de cada familia. Tenencia de la propiedad. Rubro agrícola explotado. Nivel educacional de la familia. Capacidad asociativa de los agricultores. Estudio hidrológico. Accesibilidad (movilización, electrificación, vialidad, comunicación).	Estudio de suelo (fertilidad, profundidad, pendiente, otros). Apoyo dirigido en mayor porcentaje a aquellos que dependen más de la actividad agrícola. Estudio acucioso a la familia, en cuanto a tenencia de las propiedades, tenencia de animales, situaciones de medianos. Rubros productivos. Apoyo técnico para mejorar la productividad. Capacitación de acuerdo a los rubros Asociatividad. Hacer los estudios de las cuencas y todos los sectores. Inscripción del agua.

12.2. ANEXO 2. EXTRACTO DE ENTREVISTAS A ACTORES INSTITUCIONALES

A lo largo de la ejecución del estudio se fueron desarrollando entrevistas que permitieron recabar información de interés para su desarrollo. A continuación se presentan los distintos actores entrevistados, agrupados por institución:

12.2.1. Reuniones con SEREMI de Agricultura e Instituciones del Agro

Entrevistados: SEREMI Agricultura Región de O'Higgins; Asesor SEREMI Agricultura Región de O'Higgins; Expertos Temáticos Regionales de las instituciones del MINAGRI; y ocho profesionales de INDAP, INIA, CONAF, SAG y encabezados por la SEREMIA de Agricultura.

Al compartir los objetivos y definir la zona de estudio, los expertos regionales recomendaron como lo más apropiado enfocar el estudio en el secano de la Región de O'Higgins, para seleccionar dos áreas que puedan representar el secano costero y secano interior de la Región. De este modo, los expertos recomendaron trabajar en la microcuenca de Nilahue, así como en un sector de Navidad. Puesto que la microcuenca de Pailimo no sufrió de los impactos causados por la sequía, se discutió analizar las condiciones que determinan una baja vulnerabilidad de ese territorio. Se concluyó que, históricamente, casi todos los impactos de la sequía en el secano de la Región de O'Higgins se han presentado, de acuerdo con la lista de chequeo de Knutson *et al*. (1998). Se informó que muchos agricultores pequeños y habitantes rurales del secano no recibieron ningún tipo de apoyo para paliar la sequía, ya sea porque no son parte de la nómina atendida por INDAP o porque FOSIS no pudo cubrir todas las demandas.

FAO fue informada de dos iniciativas regionales relevantes en el tema de la sequía: i) una licitación de la Comisión Nacional de Riego (CNR) para ampliar el riego en una zona de secano en la Provincia de Cardenal Caro; y ii) el Programa de MIDEPLAN denominado Dinámicas Territoriales Rurales, ejecutado por la Organización No Gubernamental RIMISP, que estudiará el secano de O'Higgins.

12.2.2. CONAF

Profesional CONAF Región de O'Higgins.

El entrevistado explicó los principales impactos de las sequías en el sector forestal. En invierno, afectan a la sobrevivencia de las plantaciones y en verano, afectan a las masas boscosas por incendios. En época de sequía, el principal problema en este sector es la pérdida de inversión en el secano, ya que los subsidios otorgados no pueden ser pagados por los propietarios debido a que las plantaciones no sobreviven o no hay "prendimiento", por lo que bajan. Los incendios forestales deberían estar relacionados con los años secos, pero la sequía que provoca incendios es la que ha ocurrido el año anterior a la temporada de incendio (octubre-marzo). Los informes miden ocurrencia (número de incendios) y daño (superficie quemada). Una sequía aumenta la ocurrencia y el daño de incendios.

Profesional CONAF Oficina Pichilemu.

Se informó sobre el efecto de la sequía en el sector forestal de la Región. Las plantaciones forestales requieren de las precipitaciones invernales (mayo a agosto) para su desarrollo. La sequía recién pasada afectó a las plantaciones de entre cuatro y cinco años de edad; se dio el ejemplo de una plantación de eucaliptos de cinco años que se secó por completo. Los impactos en el sector forestal pueden ser altos por cuanto implican inversiones altas. En plantaciones nuevas el impacto es mayor, ya que las plantas demandan más agua y porque el agricultor tiene un crédito asociado a esa plantación. CONAF, al tener conocimiento de que se aproximaba un período de sequía, suspendió la realización de las plantaciones programadas. El entrevistado comenta que esta decisión fue muy acertada, ya que la última lluvia ocurrió en agosto de 2007 y la siguiente en mayo de 2008. El entrevistado también señala que las heladas ocurridas en el año 2007 fueron decidoras en la magnitud de daño producto de la sequía, ya que al disminuir el forraje se impactó fuertemente a la ganadería. Destacó que la mayoría de los propietarios forestales también poseen producción agrícola y ganadera, por lo que, a su juicio, las instituciones de apoyo deben abordar esta realidad de manera integrada.

El entrevistado mencionó que las instituciones reaccionan a destiempo. Hoy -habiéndose anunciado el fin de la sequía- no se pueden aplicar las medidas previstas por falta de recursos. INDAP Y CONAF trabajan coordinadamente para la forestación: INDAP otorga créditos a los productores forestales para cubrir el porcentaje que no otorga el subsidio forestal. Si bien, para estos casos INDAP posee un bono de siniestralidad, éste no ha sido ocupado por los dueños de plantaciones forestales, ya que no era conveniente para los productores. En cuanto a la tenencia de las explotaciones forestales, el entrevistado señaló que la mayoría de los propietarios son individuales.

Finalmente, señaló que los sectores que sufren incendios están identificados, pero resaltó que los incendios en Chile no son naturales, las causas son antrópicas (descuido o intencionales). De acuerdo al entrevistado, existe una relación inversa entre sequías e incendios forestales ya que en épocas secas hay menos pasto y por lo tanto menos riesgo de incendio, en cambio en años lluviosos ocurre al revés.

12.2.3. INDAP Litueche

Jefe de Área INDAP Litueche.

Menciona que han existido experiencias innovadoras en el área, como plantaciones de frutales regados con riego por goteo, pero no han tenido un buen resultado. En relación a la emergencia por la sequía recién pasada, el entrevistado comentó que INDAP ha tratado de ampliar el perfil de atendidos por la institución, de modo cubrir un mayor número de productores afectados por la sequía, incluyendo criterios relacionados con el nivel de ruralidad y la importancia de la agricultura en el ingreso familiar. Se realizó un diagnóstico de personas afectadas y sus necesidades, pero sólo llegó una parte de los recursos. El "Programa Riego" fue útil, pero por normativa no fue posible atender a algunos usuarios que no tienen regularizadas sus tierras.

Destaca que Navidad fue la comuna que tuvo mayor apoyo en la entrega de fardos. Sin embargo, se tenían previsto otros apoyos, incluyendo la reconstrucción y mejoramiento de obras y construcción de norias, que no pudieron realizarse por falta de recursos. De acuerdo con el entrevistado, la emergencia en Chaitén absorbió tales recursos. Explica que los impactos provocados por la sequía se acentuaron debido a que estuvo precedida por las heladas que ocurrieron entre abril y septiembre de 2007. Las heladas provocaron pérdidas de vegetación y perjudicaron la producción de forraje. En la zona, los principales afectados fueron los grandes y medianos ganaderos. Los pequeños productores son de subsistencia y realizan ventas de animales en el mismo predio.

Los sectores más afectados de la comuna producto de la sequía fueron sectores interiores, como Chorrillo, Valle Negro, Fullingue, Paulin y Lahuada. En los sectores altos, las norias se secaron primero. La falta de lluvias, sumado al efecto de la helada del año anterior, provocaron la muerte de animales y pérdidas de ingresos para los productores, quienes se vieron forzados a vender animales a menor precio. El entrevistado estima un 50% de pérdidas en promedio por agricultor.

12.2.4. INDAP Lolol

Jefe de Área de INDAP Lolol.

El entrevistado manifestó que Lolol fue una de las comunas más afectadas por la emergencia por la sequía, y que pudo haber sido un caso de estudio interesante de abordar. Además, dio a conocer las implicancias institucionales de la sequía, que obligó a INDAP a atender tareas relacionadas con la emergencia durante los tres primeros meses, obligando a postergar las operaciones normales de la institución. Plantea que es necesaria la asignación de recursos y profesionales para atender una emergencia. Los profesionales de INDAP debieron abocarse de lleno a las tareas de entrega de fardos y atención para sequía. Por otro lado, la falta de un sistema de apoyo en emergencia redunda en problemas como ayuda duplicada a ciertas familias, y falta de apoyo de algunas personas realmente carenciadas. Así mismo, el entrevistado comentó que muchas personas no usuarias de INDAP se acercaron a la institución para solicitar apoyo. Esto demuestra el rol social y la presencia que tiene la institución en el ámbito rural. Según el entrevistado, INDAP debería anualmente actualizar los registros e incluir en ellos a personas que no son usuarios de INDAP, pero que en situación de emergencia requieren apoyo.

12.2.5. INIA

Profesional Nodo de Riego del INIA Rayentue.

Producto de la sequía 2007-2008, los efectos negativos en los agricultores sobre la línea de INDAP del secano, fueron más intensos en aquellos agricultores que poseían norias de baja profundidad: los productores que poseen pozos profundos no se vieron afectados por la sequía.

12.2.6. GORE

Coordinador de la Unidad de Fortalecimiento Institucional del GORE Región de O'Higgins.

Indica el trabajo que realiza el Gobierno Regional liderando la Comisión para enfrentar las emergencias causadas por sequía. Se pudo comprobar que las zonas más dañadas dentro de la Región corresponden a La Estrella y Litueche, donde el ganado se vio claramente afectado. Se informó sobre el trabajo que realiza la mesa agrícola, instancia que reúne al GORE y la SEREMI de Agricultura. Se señaló que el estudio en curso es altamente complementario a la planificación de mediano y largo plazo que se quiere implementar, donde se quiere definir cuáles son los "cuellos de botella" para el desarrollo regional, a través de compartir diagnósticos, coordinación interinstitucional, y mejorar el conocimiento sobre gestión de la sequía y otros eventos climáticos extremos. Esto, dentro del marco del desarrollo de una Política Agroalimentaria para la Región.

12.2.7. ONEMI

Directora OREMI Región de O'Higgins.

La entrevistada explicó el actuar de la OREMI Región de O'Higgins en la emergencia agrícola pasada, exponiendo de manera general que los primeros impactos se observaron aproximadamente en octubre del año 2007 y que la actuación de la OREMI, según mandato, es la de un ente coordinador que articula a instituciones del Estado, privados y voluntarios; además se preocupa por los impactos en las personas, específicamente en la falta de agua de bebida. La OREMI formó parte de la Comisión Regional de Déficit Hídrico, y en el mes de enero declaran la sequía en la Región antes que lo haga el Ministerio de Agricultura como Zona de Emergencia Agrícola.

Desde el año 2008, este organismo funciona en coordinación directa con el nivel central, y se cuenta con oficinas regionales. Los lineamientos de trabajo vienen dados por el nivel central, considerando siempre el rol coordinador que caracteriza a la ONEMI.

La OREMI no sólo entrega ayuda y coordina, sino que también desarrolla proyectos. Así es como se está trabajando en un programa piloto en la línea de prevención y la Gestión del Riesgo, en donde se generará cartografía de amenazas y de vulnerabilidad, con el fin de replicarlos para distintos eventos extremos, como las inundaciones. La principal línea de prevención de la ONEMI es el ACCEFOR[30]. Cuando las necesidades de recursos económicos para enfrentar los incendios forestales sobrepasan a los recursos de CONAF, se une la ONEMI.

12.2.8. FOSIS

Encargado del "Plan Superando la Sequía" de FOSIS Región de O'Higgins
Profesional FOSIS Región de O'Higgins.

FAO conoció el trabajo que FOSIS realizó durante el período de emergencia por sequía, que estuvo limitado por la falta de recursos asociados. FOSIS llevó a cabo 560 encuestas en la Región, determinando que las zonas más afectadas por la sequía fueron las comunas de La Estrella, Litueche y Navidad. Por lo mismo, recomendaron su inclusión en el análisis.

[30] ACCEFOR es el Plan de Coordinación para Situaciones de Emergencia Forestal de la ONEMI. Corresponde a una aplicación práctica de la metodología "ACCEDER", que enfatiza la coordinación para una respuesta oportuna ante emergencias producidas por incendios forestales que sobrepasen las capacidades de protección establecidas por CONAF.

Actualmente, se cuenta con recursos para la implementación de medidas de mitigación y prevención de los impactos, para lo cual una firma consultora realizará un diagnóstico, a través de encuestas, a los potenciales beneficiarios del programa. FOSIS ofreció colaborar con el proyecto a través de los diagnóstico, pudiendo incorporar preguntas y recabando información que sirva a ambos estudios.

En un recorrido por la Región de O'Higgins, los profesionales expresaron que los sistemas productivos del Valle de Nilahue predominan los cultivos tradicionales, en frutales se tiene algo de uva, nectarines, y olivos. El área de influencia de la expansión de riego mediante el embalse convento viejo estará principalmente en la comuna de Pumanque. La proyección ha aumentado la inversión extracomunal atrayendo, incluso, inversiones extranjeras (caso de Olivos). La masa ganadera ha disminuido en las comunas de Pumanque, Marchihue y La Estrella, que tradicionalmente representaban el arco ganadero de la Región. En Paredones hay cambio de uso del suelo, donde se aprecia un crecimiento notable de las plantaciones forestales, situación que ha ocurrido en un período de cinco años, de acuerdo con los profesionales.

12.2.9. Municipalidad de Navidad

Municipalidad de Navidad (Encargado de Emergencias DIDECO de Navidad; Jefe Fomento Productivo de Navidad; Profesional SAG; Jefe Técnico PRODESAL de Navidad; Profesional Servicio País Navidad).

Los asistentes mencionan que hay muy pocas explotaciones agrícolas de gran tamaño, y que por el contrario, la comuna se caracteriza por una marcada atomización de las propiedades. Además la calidad de los suelos es baja. Los principales rubros productivos presentes en la comuna son la ganadería ovina, apicultura, y el cultivo de cereales (como avena, trigo, garbanzos, porotos y lentejas). Los pequeños productores tienen predios de 2,5 a 3 ha en promedio y no existen organizaciones de agua formales. Los problemas de saneamiento de tierras causan una limitación para acceder a los derechos de agua. La misión conoció de un proyecto para acumular aguas lluvias y su uso en huertas familiares. Esta propuesta cuenta con el apoyo de INIA, beneficiaría a 10 familias de la comuna y a otras 40 de Litueche. Actualmente, la propuesta está en la fase de postulación a un concurso de la Unión Europea para su financiamiento.

Los entrevistados recomendaron tomar en consideración las encuestas realizadas previamente por los PRODESAL, de modo de hacer un diseño apropiado de trabajo de campo. También se mencionó la importancia de elegir bien a los encuestadores, porque puede ser gravitante para la ejecución de la encuesta. Finalmente, los profesionales señalan que se debe esclarecer cual es el producto tangible del estudio, ya que la población genera expectativas respecto de los beneficios.

12.2.10. Municipalidad de Paredones

Alcalde de la I. Municipalidad de Paredones.

El Alcalde informó que la sequía 2007-2008 causo problemas graves en la comuna, especialmente en lo referente al agua potable. Los sectores de La Cabecera y El Calvario, viven una situación permanente de falta de agua en verano. El balneario de Bucalemu atrae una cantidad considerable de turistas en verano y, con ello, la demanda de agua aumenta.

- **Municipalidad de Pumanque**

Alcalde de la I. Municipalidad de Pumanque.

El Alcalde informó acerca de la problemática de emigración existente en la comuna. Los estudiantes, en su mayoría, salen a otras localidades y luego el retorno a la comuna es escaso. A pesar de la sequía, éste fue un buen año para la agricultura de la comuna. Sin embargo, el fenómeno de concentración de tierras en grandes consorcios hace que la comuna se vaya transformando y se desdibuje su sistema tradicional.

- **CORFO**

Director Regional CORFO Región de O'Higgins.

Respecto de algún instrumento o crédito que se haya entregado ante la situación de Emergencia agrícola producto de la sequía, CORFO O'HIGGINS no entregó ningún apoyo directo. No obstante, en las reuniones en que participó se entregó toda la información sobre nuestros instrumentos que podrían atender o apoyar a los afectados, pero en una perspectiva de mediano o largo plazo (pre-inversión de riego, principalmente).

Profesional CORFO Región de O'Higgins.

Durante el período de la emergencia por sequía 2007-2008, CORFO ofreció instrumentos como la pre inversión al riego y créditos de la banca y de inversión, cuya solicitud se debía justificar por medio de la construcción de una obra de riego, sin enfocarse en paliar la sequía actual. Si bien estos instrumentos no son directos para la sequía, en los antecedentes para evaluar su entrega sí fue considerada la sequía como una variable a considerar. Por ello, es difícil determinar el total de beneficiados que estaban afectados por la sequía.

12.3. ANEXO 3. ESTADÍSTICAS

Se presenta un conjunto de tablas y gráficos que se complementan con la información contenida en este informe, referente a variables que describen aspectos físicos, productivos y sociales de la Región de O'Higgins.

Comuna	Población (habitantes)	Superficie total (km^2)	Superficie total (hectáreas)
La Estrella	4.630	435,0	43.500
Litueche	5.616	618,8	61.880
Marchihue	7.565	659,9	65.990
Navidad	5.465	300,4	30.040
Paredones	6.824	561,6	56.160
Pichilemu	14.302	749,1	74.910
Lolol	6.525	596,9	59.690
Pumanque	3.227	440,9	44.090
Total	54.190	4362,6	436.260

Tabla 10. Población y superficie de comunas del secano
Fuente: INE (2002).

Sector	Área cuenca aportante (km^2)	Área relleno acuífero (km^2)	PP. medias anuales (mm)	Recarga media anual (l/s)	Demanda Der. Aprov. Subt. (l/s)	N° de pozos	Caudal sustentable (l/s)
Río Rapel Bajo Junta Estero El Rosario	141,1	22,502	600	80,5	21,5	2	80,5
Estero El Rosario	210,7	26,502	550	101	43,83	23	101
Estero Navidad	51,3	5,609	700	39,9	0	0	39,9
Caleta Matanzas	10,1	5,13	700	7,8	0	0	7,8
Estero Pupuya	50,1	1,83	734	42,8	0	0	42,8
Polcura	32,1	0,487	700	25	0	0	25
Punta Tuman	11,3	2,88	700	8,8	0	0	8,8
Topocalma Subsector Estero Hidango	116,8	13,181	734	99,7	15	2	99,7
Topocalma Subsector Caleta Topocalma	21,3	10,351	734	18,2	0	0	18,2
Topocalma Subsector Estero Topocalma	393,8	19,885	734	336,4	44	4	336,4
Las Quebradas	180,4	12,984	650	120,9	0	0	120,9
Estero San Miguel	63,8	0	600	36,4	84	1	36,4
Sector Río[31] Tinguiririca	3.932,4	2.003,938	954	2961,0	14942,90	352	2961,0
San Antonio Subsector Estero San Antonio	99	3,649	580	52,8	117	5	52,8
San Antonio Subsector Pichilemu	9,8	2,26	546	4,6	0	0	4,6
San Antonio Subsector Quebrada Honda	97,2	4,601	550	46,6	0	0	46,6
Nilahue Subsector Laguna Cahuil	99	31,028	550	47,5	67	2	47,5
Nilahue Subsector Nilahue Bajo	162,9	12,96	550	78	200	2	78,0
Estero Nilahue	1.416,6	402,67	669	263	1.639,7	65	263,0
Nilahue Subsector Estero Quillay	97,8	8,788	580	52,1	17	1	52,1
Paredones Subsector Laguna Bucalemu	73,7	9,605	620	44,9	0	0	44,9
Paredones Subsector Estero Paredones	148,8	9,648	660	102,8	0	0	102,8
San Pedro Subsector Laguna Boyeruca	48,6	9,716	680	35,7	0	0	35,7
San Pedro Subsector Estero San Pedro	243,2	7,473	720	199,9	0	0	199,9

Tabla 11. Aguas subterráneas de zonas hidrogeológicas del secano de la Región de O'Higgins
Fuente: DGA (2003).

[31] El área del secano que recibe aportes del Sector Río Tinguiririca es aproximadamente un tercio del área de este sector, correspondiente a parte de las comunas de Marchihue y Pumanque. Por ello, los valores para el Sector Río Tinguiririca son una referencia para explicar el aporte al área del secano.

Comuna	N° de Embalses pequeños	N° de Embalses grandes	N° Canales	N° Bocatomas	N° de Pozos
La Estrella	2	0	18	15	13
Litueche	6	2	48	50	1
Lolol	0	0	2	1	49
Marchihue	15	11	32	27	64
Navidad	2	0	37	25	0
Paredones	0	0	0	0	8
Pichilemu	0	0	0	0	13
Pumanque	15	0	21	19	17

Tabla 12. Número de embalses pequeños, canales, bocatomas y pozos, en comunas del secano
Fuente: Elaborado a partir de Mapa de Seguridad de Riego.

Comuna	Pino	Eucalipto	Otras plantaciones	Total
La Estrella	0,00	3,50		3,50
Litueche	696,00	649,70	148,00	1.493,70
Lolol	0,00	110,05		110,05
Marchihue	69,20	16,70	2,00	87,90
Navidad	0,10	1,60		1,70
Paredones	131,70	11,20	0,80	143,70
Pichilemu	2,65	0,40		3,05
Pumanque	80,00	6,00		86,00
Total	979,65	799,15	150,80	1.929,60

Tabla 13. Superficie de incendios en plantaciones forestales, temporada 2006-2007
Fuente: CONAF (2008).

Comuna	Arbolado	Matorral	Pastizal	Total
La Estrella	1,50	5,15	9,45	16,10
Litueche	461,80	208,49	300,31	970,60
Lolol	0	0,02	30,13	30,15
Marchihue	8,00	19,50	132,55	160,05
Navidad	0	0,80	0,40	1,20
Paredones	13,30	2,70	17,20	33,20
Pichilemu	0	1,51	3,46	4,97
Pumanque	0	0	4,50	4,50
Total	484,60	238,17	498,00	1.220,77

Tabla 14. Superficie de incendios en vegetación natural, temporada 2006-2007
Fuente: CONAF (2008).

Comuna	Agrícola	Desechos	Total
La Estrella	2,00	0	2,00
Litueche	3,00	21,00	24,00
Lolol	10,00	0	10,00
Marchihue	0	24,60	24,60
Navidad	0	0	0,00
Paredones	0	52,30	52,30
Pichilemu	0,05	1,13	1,18
Pumanque	0	144,00	144,00
Total	15,05	243,03	258,08

Tabla 15. Superficie de incendios en otras superficies, temporada 2006-2007
Fuente: CONAF (2008).

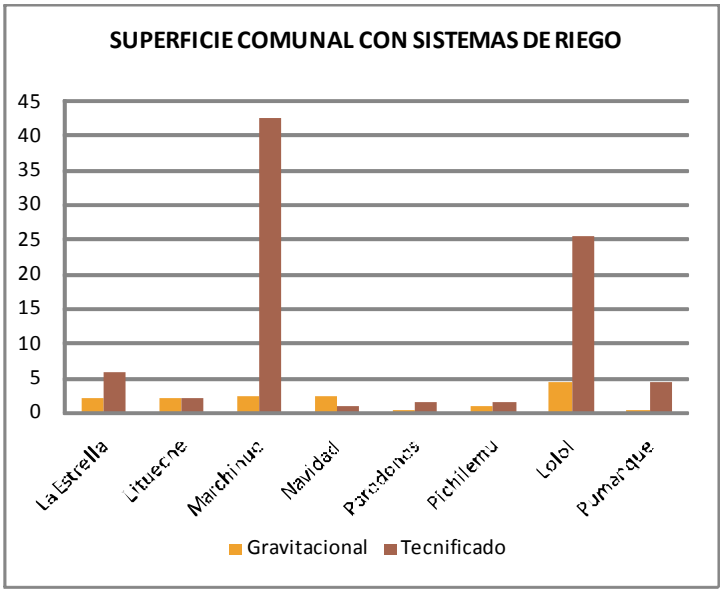

Figura 69. Superficie comunal bajo riego
Fuente: Censo Agropecuario (2007).

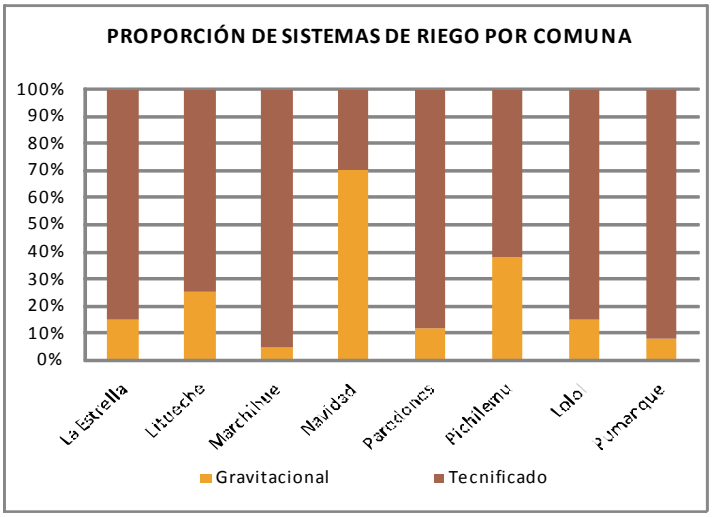

Figura 70. Proporción de sistemas de riego por comuna
Fuente: Censo Agropecuario (2007).

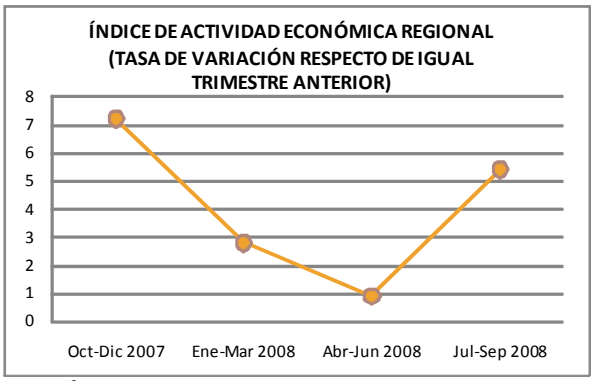

Figura 71. Tasa de variación del Índice de Actividad Económica Regional, octubre 2007 a septiembre 2008
Fuente: Elaborado en base a INE O'Higgins (2009)[32].

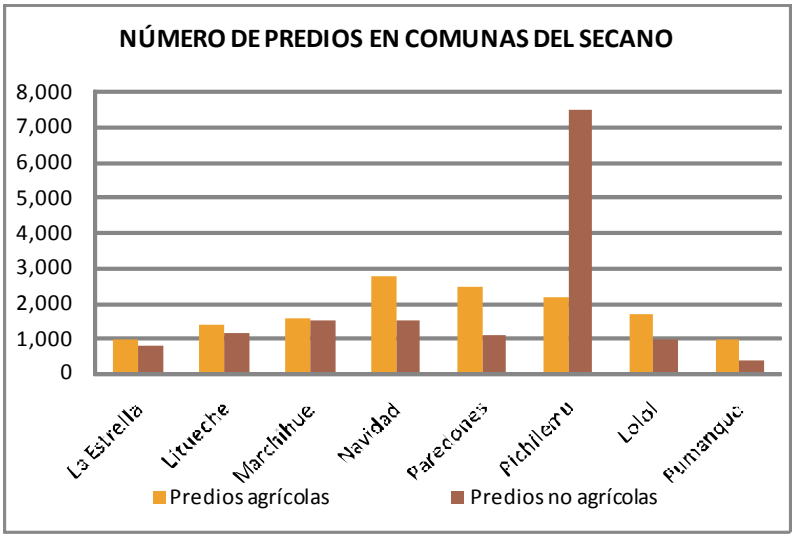

Figura 72. Número de predios en comunas del secano
Fuente: Censo Agropecuario (2007).

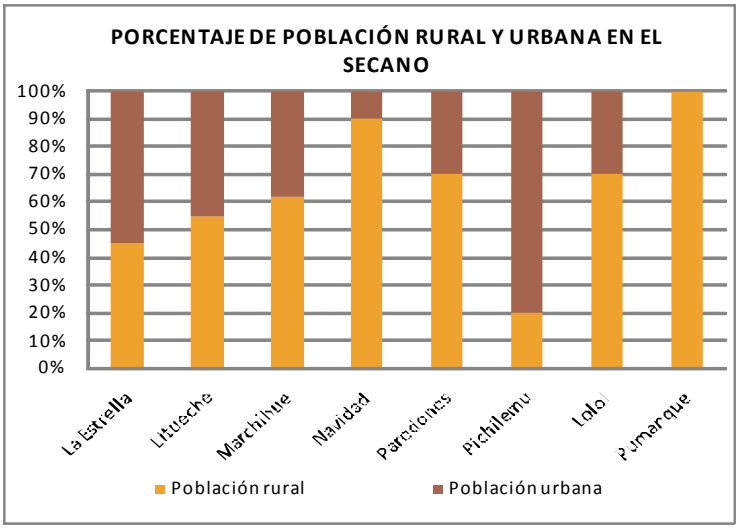

Figura 73.Porcentaje de población urbana y rural en el secano
Fuente: SINIM (2008).

[32] Estimación de la Actividad Económica Regional, calculada trimestralmente por el INE, cuyos boletines anuales se encuentran disponibles en: http://www.ineohiggins.cl/contenido.aspx?id_contenido=18

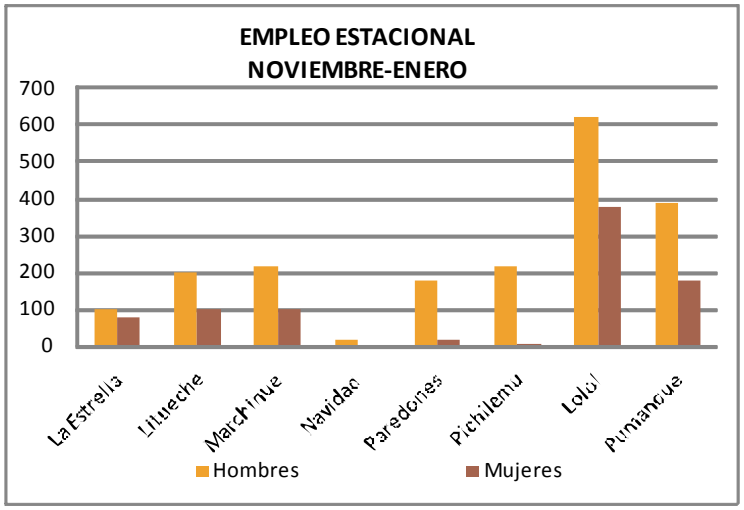

Figura 74. Empleo estacional (noviembre-enero) en explotaciones agrícolas
Fuente: Censo Agropecuario (2007).

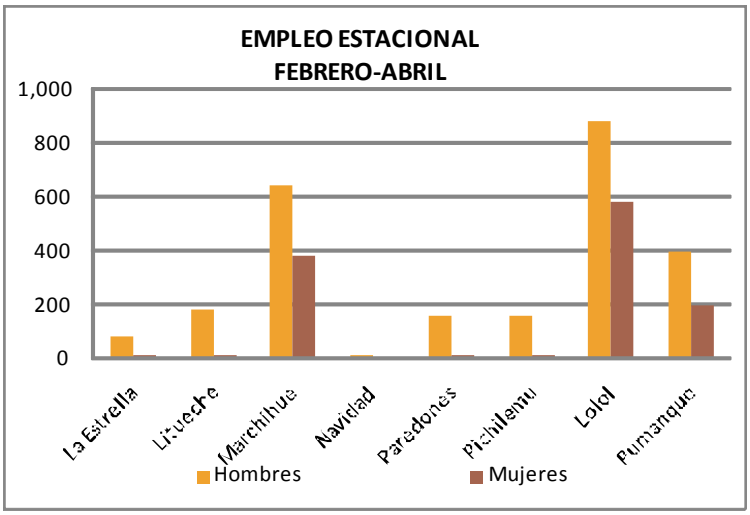

Figura 75. Empleo estacional (febrero-abril) en explotaciones agrícolas
Fuente: Censo Agropecuario (2007).

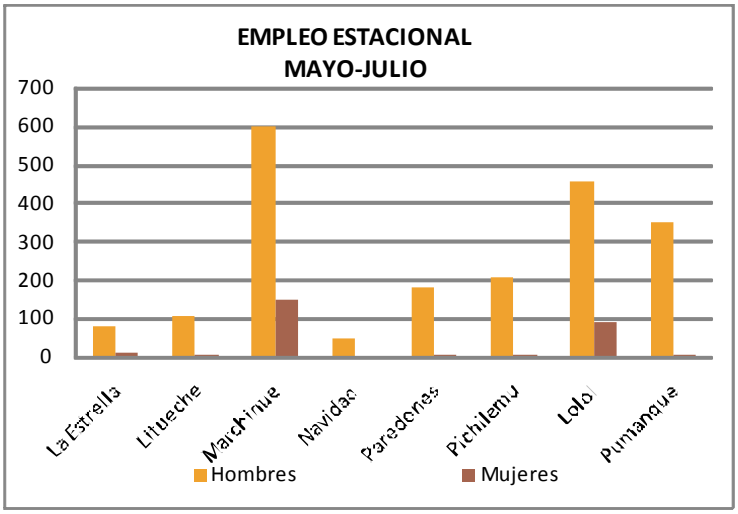

Figura 76. Empleo estacional (mayo-julio) en explotaciones agrícolas
Fuente: Censo Agropecuario (2007).

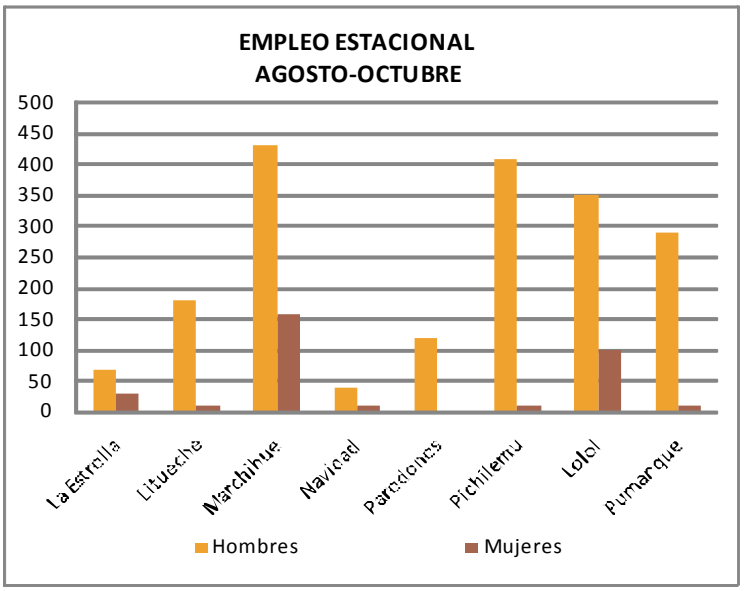

Figura 77. Empleo estacional (agosto-octubre) en explotaciones agrícolas
Fuente: Censo Agropecuario (2007).

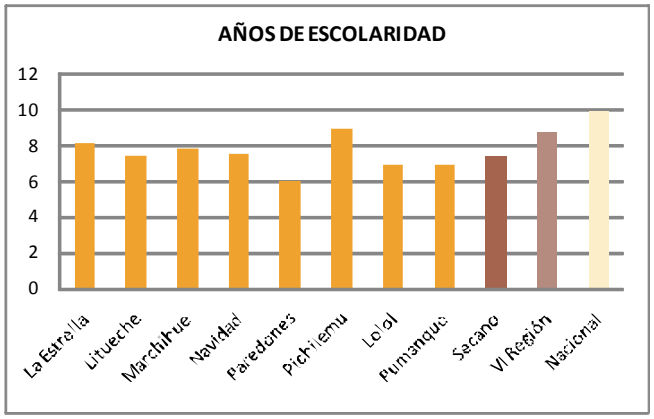

Figura 78. Escolaridad, año 2006
Fuente: MIDEPLAN (2006).

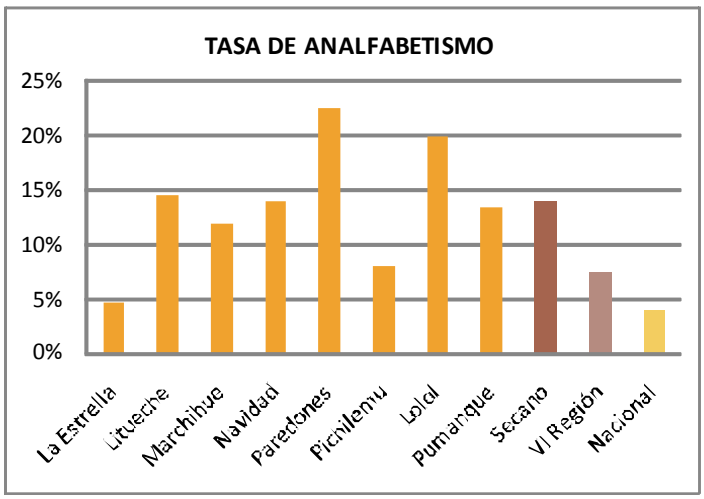

Figura 79. Tasa de Analfabetismo, año 2006
Fuente: MIDEPLAN (2006).

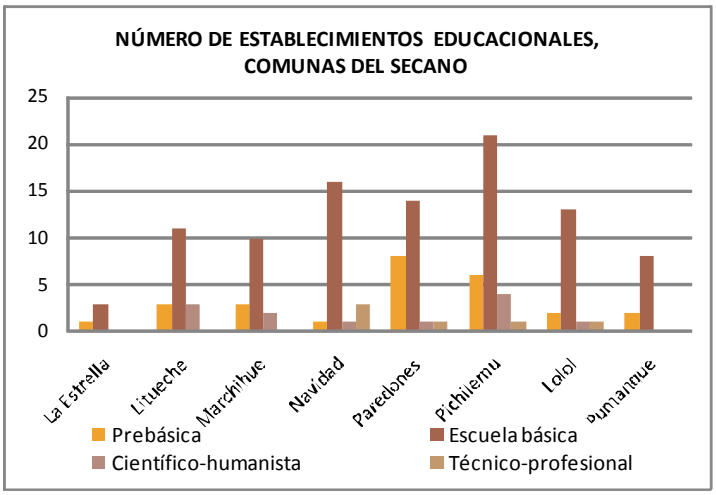

Figura 80. Número y tipo de establecimientos educacionales del secano
Fuente: Estadísticas MINEDUC (2008).

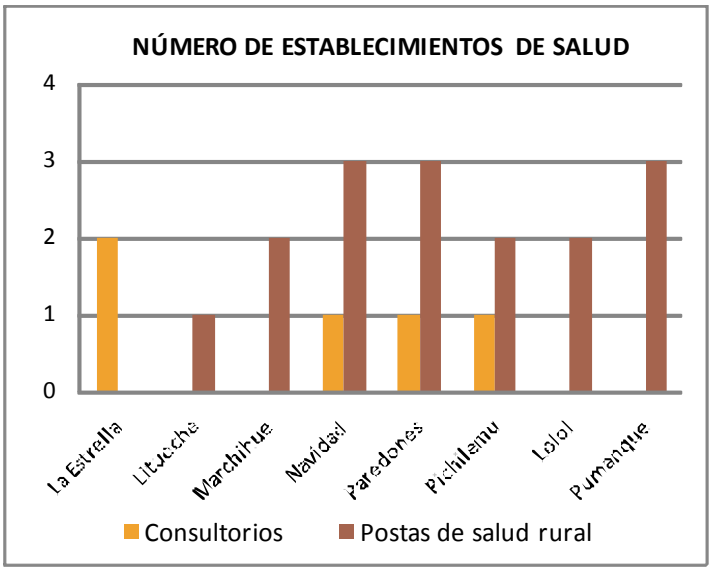

Figura 81. Número y tipo de establecimientos de salud
Fuente: SINIM (2008).

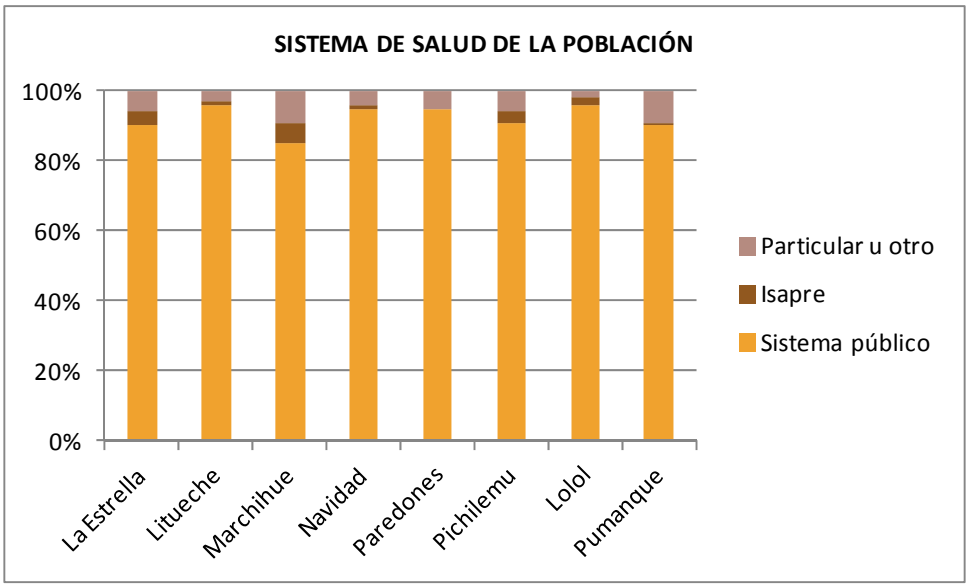

Figura 82. Sistema de salud de la población
Fuente: SINIM (2008).

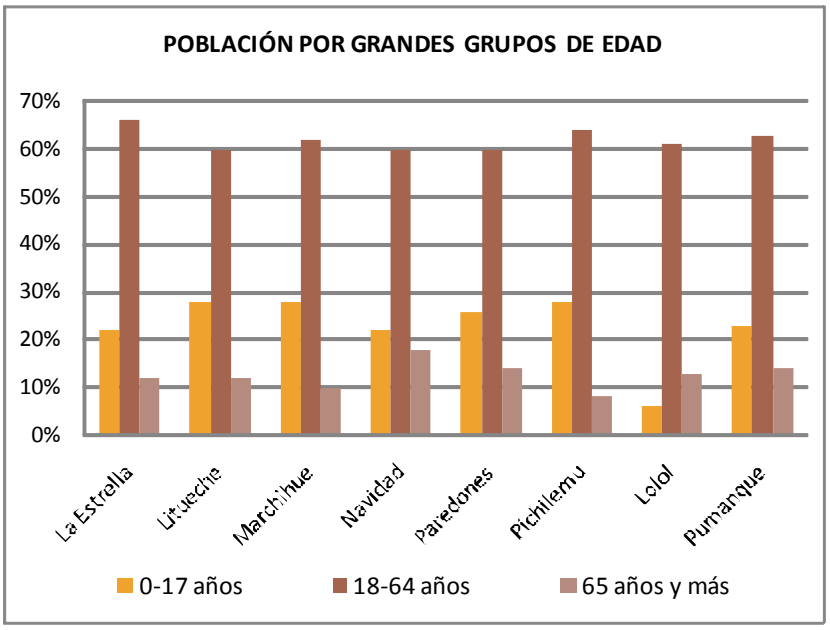

Figura 83. Población del secano por grandes grupos de edad
Fuente: Biblioteca Nacional de Chile (2008).

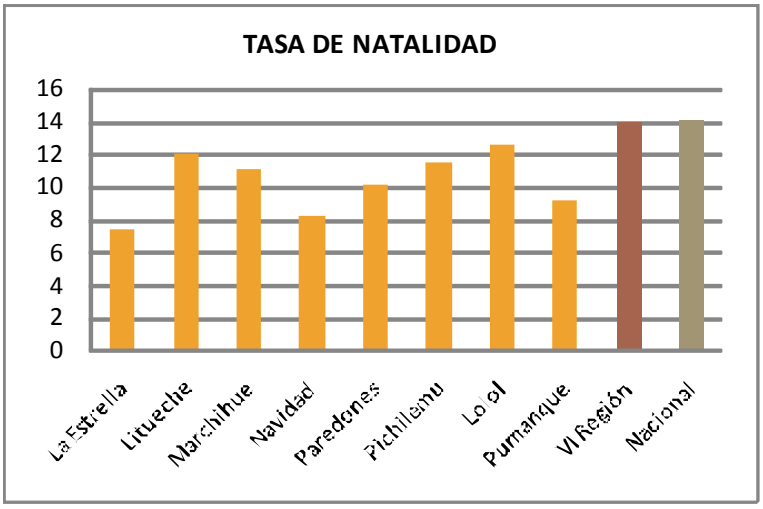

Figura 84. Tasas de natalidad, año 2006
Fuente: SINIM (2008).

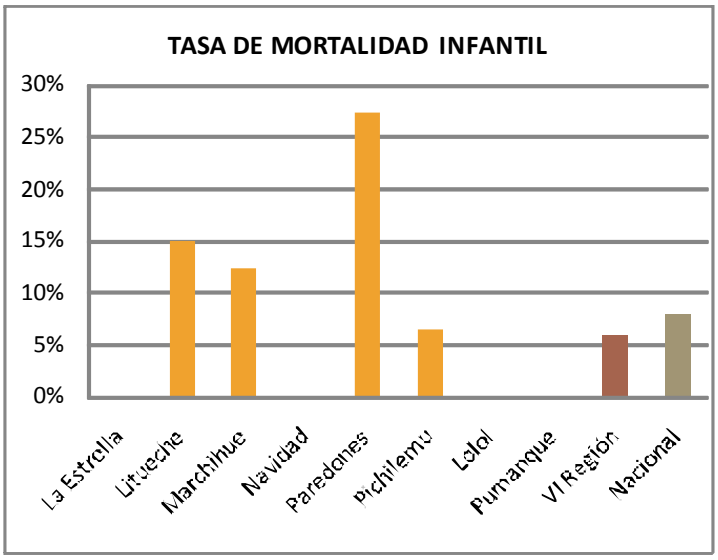

Figura 85. Tasas de mortalidad infantil, año 2006
Fuente: SINIM (2008).

Cultivo	Nº de pólizas	Superficie (ha)	Monto asegurado (UF)	Prima neta (UF)	Subsidio otorgado (UF)	Nº de pólizas con indemnización	Indemnización (UF)	Gastos siniestros (UF)	Costo total Siniestros (UF)
La Estrella									
Avena grano	2	12	117	8	7	2	82	20	101
Trigo alternativo	18	468	7.811	402	279	18	4.255	164	4.419
Trigo primavera	2	120	1.856	94	55	2	1.541	16	1.557
Litueche									
Avena grano	2	8	80	7	7	1	22	13	35
Trigo alternativo	3	36	516	24	21	2	50	17	67
Lolol									
Trigo alternativo	4	24	352	21	18	0			
Marchihue									
Trigo alternativo	7	214	3.260	165	113	4	1.325	39	1.363
Paredones									
Trigo alternativo	3	23	275	17	14	0			
Pichilemu									
Avena grano	1	4	29	4	3	0			
Trigo alternativo	1	15	174	8	6	1	107	7	114
Pumanque									
Trigo alternativo	7	29	418	27	21	3	66	14	81
Total secano Región de O'Higgins 2007	50	953	14.887	776	544	33	7.447	289	7.736

Tabla 16. Contrataciones de seguro agrícola en las comunas del secano, año 2007

Fuente: COMSA (2009)

Cultivo	Nº de pólizas	Superficie (ha)	Monto asegurado (UF)	Prima neta (UF)	Subsidio otorgado (UF)	Nº de pólizas con indemnización	Indemnización (UF)	Gastos siniestros (UF)	Costo total Siniestros (UF)
La Estrella									
Avena grano	7	89	942	55	28	2	276	20	296
Trigo alternativo	30	574	14.225	727	446	2	82	25	107
Trigo primavera	3	50	1.044	54	32	0			
Litueche									
Avena grano	2	6	54	7	7	1	12	5	16
Trigo alternativo	7	94	2.023	97	51	1	89	12	101
Lolol									
Trigo alternativo	6	28	601	35	29	0		4	4
Marchihue									
Trigo alternativo	9	228	5.963	305	152	0		11	11
Trigo primavera	3	47	1.128	60	34	0			
Paredones									
Avena grano	2	10	79	7	7	2	79	10	89
Trigo alternativo	4	22	457	25	15	0			
Pichilemu									
Trigo alternativo	1	50	792	33	23	0			
Pumanque									
Trigo alternativo	8	51	1.178	63	51	0			
Total secano Región de O'Higgins 2008	82	1.249	28.486	1.467	873	8	537	87	624

Tabla 17. Contrataciones de seguro agrícola en las comunas del secano, año 2008

Fuente: COMSA (2009)

Nota: Los datos para el año 2008 (Subsidio otorgado; Número de pólizas con indemnización; Indemnización; gastos siniestros; Costo total siniestros) son parciales, ya que no se encontraban terminados e informados en su totalidad por las compañías de seguros correspondientes (informes de liquidación en proceso).

12.4. ANEXO 4. ENCUESTA

A continuación se presenta el formato de encuesta utilizado en el levantamiento de información primaria en las comunidades rurales de las comunas piloto del estudio. Se presenta la pauta de aplicación de dicha encuesta, para que quienes la apliquen a futuro, conozcan los objetivos de cada uno de los ítems de este instrumento. Además, este anexo contiene un conjunto de gráficos e información derivada de la encuesta, complementarios de la información del estudio de la Región de O'Higgins.

12.4.1. Formato de encuesta

ENCUESTA SOBRE MODOS DE VIDA Y VULNERABILIDAD DE HABITANTES RURALES EN CHILE

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL INFORMANTE: NOMBRE DEL ENCUESTADOR:

COMUNA FECHA: ENCUESTA n°

SECTOR COORDENADAS: DATUM

COOR. ESTE COOR. OESTE

A. UD. Y SU ACTIVIDAD

1. SU FAMILIA

QUIÉN VIVE EN LA CASA? PAPÁ MAMÁ HIJOS CUÁNTOS OTROS (NÚMERO Y ESPECIFICAR)

QUIÉN ES EL JEFE DE FAMILIA? PAPÁ MAMÁ OTROS Especificar

QUIÉN O QUIÉNES TRABAJAN EN EL PREDIO? PAPÁ MAMÁ HIJOS OTROS (ESPECIFICAR)

HAY MIEMBROS DE SU FAMILIA QUE VIVEN FUERA DE LA COMUNA SI NO SI ES SÍ, PRECISAR QUIÉN Y DÓNDE

CUÁL ES LA PRINCIPAL FUENTE DE INGRESOS DE LA FAMILIA?:

AGRICULTURA GANADERÍA AMBAS OTRAS ACTIVIDADES Especificar

REALIZA TRABAJOS TEMPORALES ? NO SI CUÁLES Y CUÁNDO?

CUÁLES SON LOS INGRESOS PROMEDIOS QUE PERCIBE SU HOGAR POR UN MES, EN PESOS?

DE ESOS INGRESOS, RECIBE ALGUNAS AYUDAS? SI NO SI ES SÍ, DE QUÉ TIPO?
(de un familiar, de instituciones estatales…)

PERTENECE A ALGUN PROGRAMA (INDAP/FOSIS/PRODESAL U OTRO) ? SI CUÁL (ES)

NO PERTENECIÓ ANTES Y A CUÁL?

POR QUÉ YA NO PERTENECE?

2. SU ALIMENTACIÓN

CUÁLES SON LOS ALIMENTOS QUE COME TODOS LOS DIAS:

CUÁLES SON LOS ALIMENTOS QUE CONSUME EN FORMA REGULAR (UNA VEZ A LA SEMANA, etc.°

CUALES SON LOS ALMENTSO QUE CONSUME SOLO DE VEZ EN CUANDO:

CUÁLES SON LOS ALIMENTOS QUE JAMÁS CONSUME:

3. SU ACTIVIDAD AGRICOLA

TENENCIA DE LA TIERRA:

UD. ES : PROPIETARIO ARRENDATARIO USUFRUCTUARIO OTRO

Nota: la propiedad incluye las sucesiones y las sociedades, como las personas que tienen sus parcelas en arriendo o en medieria, etc…

SI UD. ES PROPIETARIO:

CUÁNTOS PREDIOS POSEE? CUÁNTAS HECTAREAS REPRESENTA EN TOTAL CUÁNTAS HECTAREAS CULTIVA?

Y CUÁNTAS HECTAREAS CULTIVA SIN QUE SEAN DE SU PROPIEDAD?

Nota: la persona puede ser proprietario de un terreno, y cultivar otro que no sea de su propiedad

Notas: AU para autoconsumo, MI para mercado interno y EX para exportacion.
Precisar meses de siembra si se da el caso

QUÉ ESTÁ CULTIVANDO?

PRODUCTO	HA.	MESES SIEMBRA	MESES COSECHA	DESTINO AU	MI	EX	INGRESOS EN PESOS
							$
							$
							$
							$

TIENE ANIMALES? SI NO

	N°	TIPO ANIMAL	N°
CABRAS			
VACAS			
OVEJAS			

TRANSFORMA UNA PARTE DE SU PRODUCCION (Mermeladas, jugos, leche, queso) SI ☐ NO ☐ QUÉ PRODUCTOS Y DONDE LOS VENDE ☐

SI SU PRODUCCION ES PARA MERCADO INTERNO, DÓNDE VENDE? ☐

COMPRA SEMILLAS? NO ☐ SI ☐ DÓNDE ☐ PRODUCE SEMILLAS? NO ☐ SI ☐

COMPRA FERTILIZANTES? NO ☐ SI ☐ DÓNDE ☐

INFRAESTRUCTURA Y HERRAMIENTAS QUE POSEE:

ARADO ☐ ANIMALES DE TRABAJO ☐ INVERNADERO ☐ BODEGA ☐ GALPÓN ☐

TRACTOR ☐ VEHÍCULOS ☐ OTROS ☐

PARA EL RIEGO: TRANQUE O ESTANQUE ☐ CAPACIDAD EN M2 ☐

POZO O NORIA ☐ PROFUNDIDAD EN METROS ☐ CAUDAL EN METROS/ SECUNDOS ☐

BOMBA ☐ POTENCIA ☐

INFRASTRUCTURA DE RIEGO FALTANTE ☐

TIPO DE RIEGO OCUPADO: GOTEO ☐ TENDIDA ☐ SURCOS ☐ ASPERSORES ☐ OTRO: Precisar ☐

4. ACCESO AL AGUA DE RIEGO

NO TENGO ACCESO AL AGUA PARA REGAR ☐ N° HECTÁREAS DE SECANO ☐ N° HECTÁREAS DE RIEGO ☐

SI TIENE ACCESO AL AGUA, CUALES SON SUS FUENTES DE ABASTECIMIENTO? PRECISAR LA FRECUENCIA CON LA CUAL SE ESTAN OCUPANDO.

	REGULARMENTE (todas las semanas)	DE VEZ EN CUANDO	ES UNA FUENTE MUY IRREGULAR
CANAL	☐	☐	☐
POZO O NORIA	☐	☐	☐
QUEBRADA O VERTIENTE	☐	☐	☐
OTRAS (Precisar) ☐	☐	☐	☐

POSEE DERECHOS DE AGUA? SI ☐ NO ☐ SI POSEE DERECHOS DE AGUA, CUANTOS? ☐

B. LA SEQUÍA 2007 - 2008

1. IMPACTO SOBRE SUS FUENTES DE AGUA

NOTÓ UNA DISMINUCIÓN DE SUS FUENTES DE AGUA?

							% o metros
AGUA DE CANAL	SI	☐	NO	☐	CAUDAL/NIVEL NORMAL	☐	REDUCCIÓN DEL NIVEL ☐
AGUA DE POZO O NORIA	SI	☐	NO	☐	CAUDAL/NIVEL NORMAL	☐	REDUCCIÓN DEL NIVEL ☐
AGUA VERTIENTE Y QUEBRADAS	SI	☐	NO	☐	CAUDAL/NIVEL NORMAL	☐	REDUCCIÓN DEL NIVEL ☐
ACUMULACION AGUA RIEGO	SI	☐	NO	☐	CAUDAL/NIVEL NORMAL	☐	REDUCCIÓN DEL NIVEL ☐

2. ACCESO AL AGUA POTABLE

TUVO ALGÚN PROBLEMA DE ACCESO AL AGUA POTABLE? SI ☐ NO ☐ PERIODO ☐ SUFRIÓ PROBLEMAS DE SALUD? NO ☐ SI ☐

PROBLEMAS DE SALUD POR FALTA DE AGUA POTABLE: ☐

RECIBO ALGUN TIPO DE AYUDA? SI ☐ NO ☐

→ QUE TIPO DE AYUDA? (Precisar en que consistio, de parte de quien y cuando fue entregada) ☐

3. SU ALIMENTACION DURANTE LA SEQUIA

TUVO QUE COMPRAR ALIMENTOS QUE NO COMPRA NORMALMENTE, POR LA SEQUIA? SI ☐ NO ☐ CUÁLES? ☐

HAY ALIMENTOS QUE DEJO DE CONSUMIR O CONSUMO EN MENOR CANTIDAD? (Precisar)

Alimentos que dejo de consumir:

Alimentos que consumio en menor cantidad:

LA FAMILIA RECIBIÓ ALIMENTOS DURANTE LA SEQUÍA? SI ☐ NO ☐ CUÁLES? ☐

QUIÉN SE LOS DIÓ? (Instituciones, parientes, etc) ☐

4. SUS CULTIVOS DURANTE LA SEQUIA (Agricultura y silvicultura)

DURANTE LA TEMPORADA 2007-2008, TUVO QUE SEMBRAR OTRO CULTIVO O REDUCIR LA SUPERFICIE SEMBRADA POR FALTA DE AGUA? NO ☐ SÍ ☐

OTRO CULTIVO
(Precisar cultivo origen y cultivo sequía)

Cultivo origen	Cultivo sequía

MENOR SUPERFICIE
(Precisar el cultivo afectado y cuantificar en hectareas)

Cultivo	Sup. normal (Ha.)	Sup. sequía (Ha.)

COMO SE VIERON AFECTADOS SUS CULTIVOS: HUBO PERDIDAS? LA CANTIDAD COSECHADA FUE MENOR? TUVO UNA CALIDAD MENOR? (Incluye la produccion forestal)
PRECISAR LAS PERDIDAS ECONOMICAS QUE ESO HA SIGNIFICADO PARA CADA UNO DE SUS CULTIVOS:

CULTIVO	PERDIDAS en HA.	CALIDAD	CANTIDAD (un %, N° de cajas, sacos, etc.)	PÉRDIDAS ECONÓMICAS ASOCIADAS (pesos)
				$
				$
				$
				$
				$
				$
				$
				$
				$
				$

Nota: Calidad : poner una cruz; para la cantidad, expresar una cantidad, que sea en porcentaje, o en numero de sacos, cajas, etc. (por ejmeplo 500 cajas / 800 cajas promedio (poner 500/800 en la casilla)

SE PRODUJERON INCENDIOS EN ESPECIES FORESTALES ? SI ☐ NO ☐

5. SU GANADO DURANTE LA SEQUIA

TUVO DIFICULTADES PARA ENCONTRAR AGUA PARA SUS ANIMALES ? SI ☐ NO ☐

TUVO PROBLEMAS PARA ALIMENTAR GANADO POR LA SEQUÍA ? SI ☐ NO ☐ CUÁLES

SE ENFERMARON ANIMALES POR LA SEQUÍA? NO ☐ SI ☐ CUÁLES? N° ☐ N° ☐ N° ☐

GANADO QUE PERDIO POR SEQUÍA:	Nº	FECHA	PÉRDIDAS ECONÓMICAS		Nº	FECHA	PÉRDIDAS ECONÓMICAS
			$				$
			$				$

REALIZÓ VENTA DE GANADO A MENOR PRECIO, PRODUCTO DE LA SEQUÍA 2007-2008 SI ☐ NO ☐

GANADO VENDIDO A MENOR PRECIO:	Nº	PRECIO VENDIDO	PRECIO NORMAL	GANADO VENDIDO A MENOR PRECIO:	Nº	PRECIO VENDIDO	PRECIO NORMAL

6. TUVO OTRAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS DURANTE LA SEQUIA? (Venta patrimonio o posesiones, etc…)

$	$	$
$	$	$

TOMÓ UN CRÉDITO POR SEQUÍA? NO ☐ SI ☐ PARA QUÉ?

7. OTROS CAMBIOS QUE IMPLICO LA SEQUIA?

TUVO QUE REALIZAR OTRA(S) ACTIVIDAD(ES) EXTRA(S) PARA AUMENTAR INGRESOS? SI ☐ NO ☐

ESA ACTIVIDAD LA REALIZÓ:
DENTRO DE LA COMUNA ☐ FUERA DE LA COMUNA ☐

CUÁL(ES) ?

CÓMO SE VIO AFECTADO EN EL COTIDIANO?
(Lavado de ropa, ducha, etc.)

8. PERCEPCIÓN DE LA SEQUIA

EN QUÉ ÉPOCA Y POR QUÉ LO AFECTARÍA MÁS UNA SEQUÍA?

QUÉ AÑOS DE SEQUÍA RECUERDA

AÑOS DE LAS SEQUÍAS MÁS IMPORTANTES

EN QUÉ AÑOS DE SEQUÍA SE VIO AFECTADO

EN QUÉ GRADO SE VE AFECTADO POR UNA SEQUÍA?

MUY BAJO ☐ BAJO ☐ MEDIO ☐ ALTO ☐ MUY ALTO ☐

POR QUÉ?

QUÉ LE INDICA QUE SE ESTÁ EN UN PERIODO DE SEQUÍA:
(CÓMO SABE QUE ESTÁ EN SEQUÍA)

COMPARADO CON OTROS VECINOS DE LA COMUNA, UD SE VIO MÁS O MENOS AFECTADO POR LA SEQUÍA DEL AÑO 2007-2008 ?

CÓMO SE COMPARAN LAS PÉRDIDAS DE LA SEQUÍA DEL AÑO 1997 CON LAS PÉRDIDAS DE LA SEQUÍA DEL AÑO 2007-2008?
POR QUÉ ?

QUÉ HARÍA PARA ENFRENTAR UNA NUEVA SEQUÍA?

9. ASISTENCIA DURANTE LA SEQUÍA

REPORTÓ SUS PROBLEMAS POR SEQUÍA A ALGUNA INSTITUCIÓN? NO ☐ SI ☐ A CUÁLES?

AYUDA RECIBIDA						
1	$	N°	CUÁNDO		DE QUIÉN	
2	$	N°	CUÁNDO		DE QUIÉN	
3	$	N°	CUÁNDO		DE QUIÉN	
4	$	N°	CUÁNDO		DE QUIÉN	

EVALUACIÓN AYUDA ENTREGADA:					
ENTREGA A TIEMPO	MUY BAJO ☐	BAJO ☐	MEDIO ☐	ALTO ☐	MUY ALTO ☐
CANTIDAD REQUERIDA V/S LO ENTREGADO	MUY BAJO ☐	BAJO ☐	MEDIO ☐	ALTO ☐	MUY ALTO ☐
EVALUACIÓN GLOBAL	MUY BAJO ☐	BAJO ☐	MEDIO ☐	ALTO ☐	MUY ALTO ☐

PERTENECE A ALGUNA ASOCIACIÓN, AGRUPACIÓN CAMPESINA, JUNTA DE VECINOS, MUJERES RURALES, ALGÚN CLUB?

NO ☐ SI ☐ A CUÁL A CUÁLES PERTENECE?

QUÉ RECOMENDARÍA UD. PARA MEJORAR EL APOYO DURANTE LA EMERGENCIA POR SEQUÍA?

OBSERVACIONES

12.4.2. Pauta de aplicación de encuesta sobre medios de vida y vulnerabilidad de habitantes rurales en Chile

PRESENTACIÓN

Buenos días (tardes):

FAO es la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, y está realizando un estudio llamado "Gestión del Riesgo de Sequía y Otros Eventos Climáticos Extremos". La FAO es una organización internacional que apoya al Gobierno de Chile a través de este estudio para elaborar un **plan** que ayude a enfrentar de mejor forma fenómenos como la sequía, de manera de prevenir los efectos que ésta produce.

Quisiéramos pedir su ayuda para que conteste unas preguntas, la que no tomará llevarán mucho tiempo (aproximadamente media hora). Sus respuestas serán confidenciales y anónimas. Las personas que fueron seleccionadas para el estudio se eligieron completamente al azar. Las opiniones de todos los encuestados serán sumadas y reportadas al estudio, pero nunca se reportarán datos individuales.

Le pedimos que conteste esta encuesta con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Le leeré las preguntas cuidadosamente, si no entiende la pregunta no dude en consultarme.

Muchas gracias por su colaboración.

DATOS GENERALES

Las preguntas de este ítem tienen la finalidad de identificar al encuestado y la(s) actividad(es) principal(es) que desarrolla. Es muy importante obtener las coordenadas y el sector al cual pertenece el encuestado, con el fin de georreferenciar (ubicar en un mapa) los distintos encuestados y conocer la distribución geográfica de los hogares encuestados dentro de la comuna.

A) USTED Y SU ACTIVIDAD

1. CARACTERIZACIÓN FAMILIAR

Conocer quienes componen el grupo familiar. Determinar los ingresos monetarios del grupo familiar y la principal actividad productiva del encuestado. Además, si pertenece o perteneció a algún programa de fomento o ayuda estatal, como INDAP, PRODESAL, FOSIS, Programas Municipales, CORFO, entre otros.

2. ALIMENTACIÓN

El objetivo de este grupo de preguntas es caracterizar la alimentación y la seguridad alimentaria del grupo familiar. La información servirá para determinar cambios en patrones alimenticios producto de la sequía.

3. ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Este ítem recoge la información más cercana de la producción agropecuaria en condiciones normales. La tenencia de la tierra es un aspecto altamente relevante para determinar grados de vulnerabilidad a la sequía y por lo tanto se recomienda anotar observaciones cuando se detecten conflictos (sucesión, mediería, etc.). Se recomienda guiar al productor en las respuestas de las cantidades, es decir no forzarlo a que responda en

hectáreas, puede ser más fácil contestar en porcentajes. Posiblemente el entrevistado responda en hileras, canchas u otra opción, cuando esto suceda se debe preguntar la equivalencia para realizar la conversión.

4. ACCESO AL AGUA DE RIEGO

Este punto tiene por objetivo conocer las fuentes de agua a las que el agricultor tiene acceso y su frecuencia de uso, ya que la disponibilidad y diversidad de fuentes son vitales para la gestión en sequía.

B) LA SEQUÍA 2007-2008

Hacer hincapié en la sequía 2007-2008, distinguiéndola del fenómeno de las heladas.

1. IMPACTOS SOBRE SUS FUENTES DE AGUA

Lo principal del ítem es conocer el estado de las fuentes de agua en condiciones normales y la reducción por la sequía recién pasada. Es por eso que se requiere obtener una unidad de medida que permita cuantificar el impacto. Por ejemplo metros por segundo o porcentajes, tratando que los datos se expresen en la misma unidad.

2. ACCESO AL AGUA POTABLE

Se debe aclarar que los cortes de agua potable a o enfermedades producto de estos cortes deben referirse solo a aquellos vividos durante la sequía 2007-2008.

3. SU ALIMENTACIÓN DURANTE LA SEQUÍA

Hace referencia a cambios en la alimentación del grupo familiar producto de la sequía 2007-2008, indagando cuáles alimentos normalmente son destinados al autoconsumo y cuáles dejaron de producir y consumir debido a la sequía.

4. SUS CULTIVOS DURANTE LA SEQUÍA

Este conjunto de preguntas está orientado a obtener el mayor detalle posible acerca de los impactos sufridos en la producción agropecuaria y/o silvícola producto de la última sequía 2007-2008. Se requiere indagar sobre el cambio de patrón de cultivos (¿sembró otros cultivos?), si hubo reducción de la superficie sembrada. Esta información da cuenta, al mismo tiempo, del impacto y de las estrategias de adaptación a la sequía. El registro de las pérdidas en los cultivos está destinado a determinar la cantidad de pérdidas y definir las implicancias económicas de la sequía, por lo tanto, se requiere obtener información cuantitativa, como por ejemplo, número de borregos muertos, número de hectáreas, cantidad de sacos, etc.

5. SU GANADO Y LA SEQUÍA

Además de obtener los datos de muerte del ganado, se debe obtener información acerca de animales enfermos y la falta de alimentos causados por la sequía. También las medidas que el agricultor tomó para enfrentar la sequía 2007-2008, como por ejemplo, la venta de ganado antes de tiempo.

6. OTRAS PÉRDIDAS

Se debe hacer referencia a otro tipo de pérdidas distintas a las declaradas anteriormente, relacionadas con la sequía 2007-2008. Pueden ser pérdidas indirectas, como la venta de patrimonio (maquinaria, parte del predio y otras posesiones) y también sobre-endeudamiento a través de créditos para paliar los efectos de la sequía.

7. OTROS CAMBIOS QUE IMPLICÓ LA SEQUÍA

Este ítem aborda los cambios de estilo de vida normal que pudieron haberse visto afectados el entrevistado y su grupo familiar, como por ejemplo, priorizar el uso del agua para bebida, en desmedro del agua para aseo personal.

8. PERCEPCIÓN DE LA SEQUÍA

Este punto es necesario para conocer qué tan afectado se siente el agricultor por la ocurrencia de una sequía y cómo percibe en relación a sus vecinos. Este punto se debe guiar para que compare las pérdidas sufridas por los vecinos y evalúe su grado de impacto. Además, se consulta sobre las medidas que el agricultor realizaría para enfrentar una sequía, y que sean realizables por él.

9. ASISTENCIA

El agricultor debe evaluar la ayuda entregada por parte de las distintas instituciones de gobierno. Es necesario remarcar que la información es confidencial, para asegurar que la información proporcionada por el entrevistado no tenga omisiones por la relación del entrevistado con las instituciones referidas. Para ello, se puede mencionar una frase como: "A pesar de que usted me conoce por trabajar con el INDAP/FOSIS, esta parte de la encuesta será evaluada por FAO y no tendrá ninguna influencia en su relación con INDAP/FOSIS (ni a favor ni en contra). Para hacer mejoras en el sistema necesitamos conocer de forma lo más honesta posible cuál es su opinión respecto de la asistencia entregada durante la sequía 2007-2008". Además, se consulta si pertenece a algún grupo organizado, como juntas de vecinos, asociación de regantes, clubes, centros de madres, grupos de ancianos, entre otros.

12.4.3. Estadísticas de encuesta

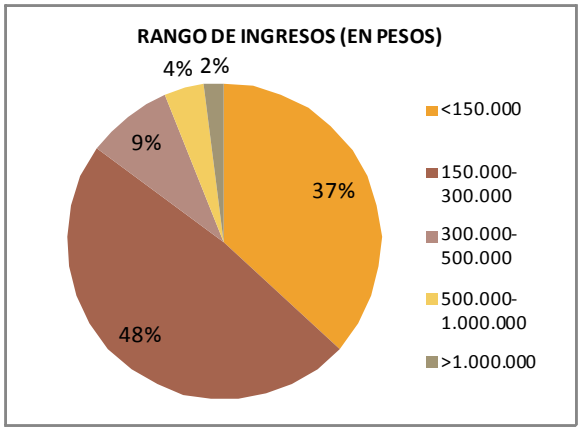

Figura 86. Rango de ingresos en el secano
Fuente: Encuesta FAO

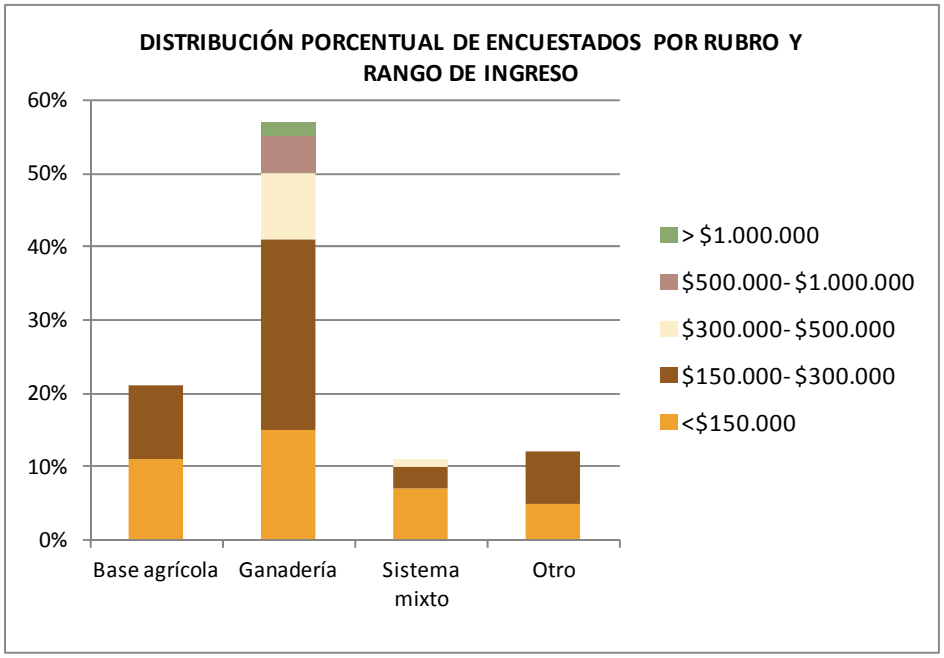

Figura 87. Distribución porcentual de encuestados por rubro y rango de ingreso
Fuente: Encuesta FAO

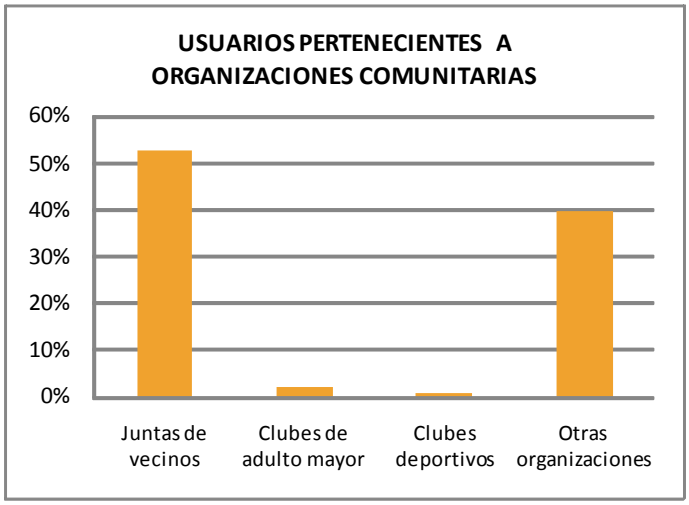

Figura 88. Usuarios pertenecientes a organizaciones comunitarias
Fuente: Encuesta FAO.

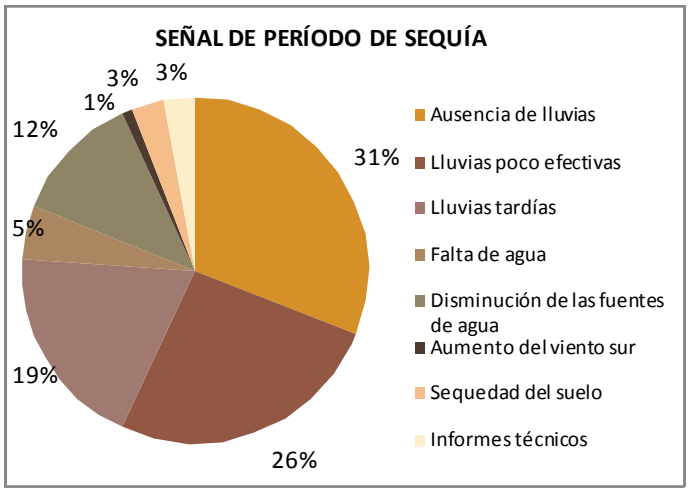

Figura 89. Señal de período de sequía
Fuente: Encuesta FAO.

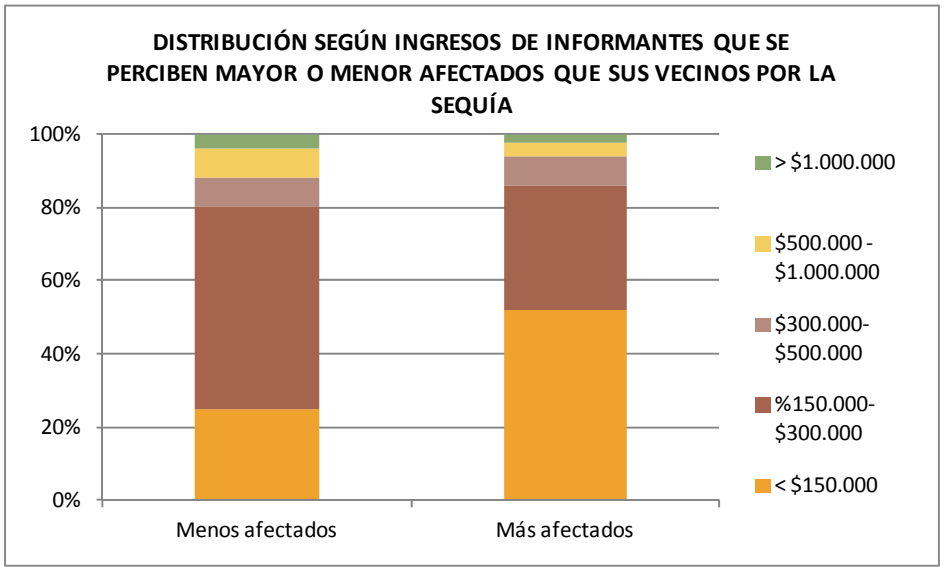

Figura 90. Distribución según ingresos de informantes que se perciben mayor o menor afectados que sus vecinos por la sequía
Fuente: Encuesta FAO

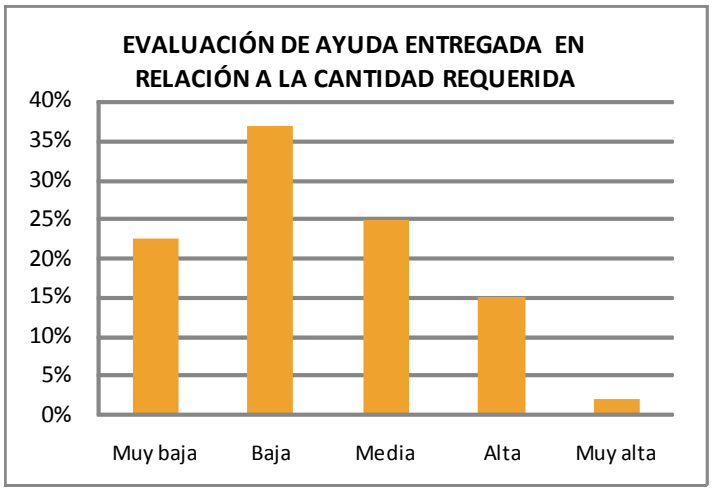

Figura 91. Evaluación de ayuda entregada en relación a la requerida
Fuente: Encuesta FAO

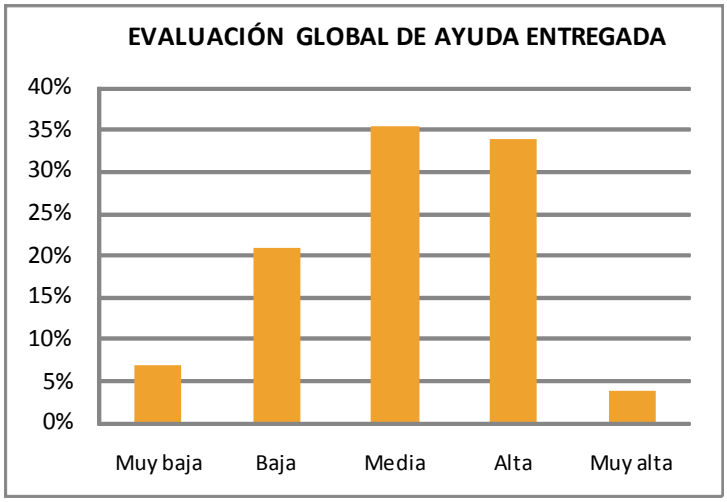

Figura 92. Evaluación global de la ayuda entregada
Fuente: Encuesta FAO

Organización	Comuna
Asociación Rural de Criadores de Ovinos S.A. (ARCO S.A.)	Pumanque
Cooperativa Agrícola Las Nieves	Paredones
Junta de Vecinos Sector Querelema	Paredones
Unión Comunal de Juntas de Vecinos de Navidad	Navidad
Asociación de Canalistas Licancheu	Navidad
Federación de Pescadores Comuna de Navidad	Navidad
Cooperativa Campesina Rapel Ltda.	Navidad
Cooperativa El Oasis de Pupuya	Navidad
Comité de Campesinos de Pupuya	Navidad
Regantes de Licancheu y Rapel	Navidad
Unión Comunal de Adultos Mayores	Navidad

Tabla 18. Organizaciones presentes en las comunas piloto del secano