



Universidad de Concepción



FACULTAD DE CIENCIAS
AMBIENTALES

ACCESO AL AGUA SEGURA PARA CONSUMO HUMANO EN ZONAS RURALES DEL SECANO, REGIÓN DE ÑUBLE

Habilitación presentada para optar al título de

Ingeniera Ambiental

FRANCISCA TERESA ORELLANA VÁSQUEZ

Profesor guía: Gerardo Azócar García

CONCEPCION, Chile

2019



“Acceso al agua segura para consumo humano en zonas rurales del secano, región de Ñuble”.

PROFESOR GUÍA: Dr. GERARDO AZÓCAR GARCÍA

PROFESOR COMISIÓN: Dr. ROBERTO URRUTIA PÉREZ

PROFESOR COMISIÓN: Dr. ROBINSON TORRES SALINAS

CONCEPTO: APROBADO CON DISTINCIÓN MÁXIMA

Conceptos que se indica en el Título

- ✓ Aprobado por Unanimidad : (En Escala de 4,0 a 4,9)
- ✓ Aprobado con Distinción (En Escala de 5,0 a 5,6)
- ✓ Aprobado con Distinción Máxima (En Escala de 5,7 a 7,0)

Concepción, abril 2019



100 AÑOS
DE
DESARROLLO
LIBRE DEL
ESPIRITU

ÍNDICE

ABREVIATURAS	vi
AGRADECIMIENTOS	viii
RESUMEN	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Hipótesis	2
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
2. ANTECEDENTES	3
2.1. Agua y escasez hídrica.....	3
2.2. Agua en Chile	4
2.3. Acceso al agua segura en Chile	6
2.4. Escasez de agua y Factores causales.....	8
2.4.1. Cambio climático	8
2.4.2. Monocultivos forestales.....	9
2.4.3. Privatización del agua	10
2.4.4. Consumo de agua	12
3. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo de investigación	13
3.2. Área de estudio.....	13
3.3. Caracterizar el área de estudio en función de los seis componentes que determinan el acceso seguro al agua para consumo humano.....	18
3.3.1. Cobertura	19
3.3.2. Cantidad.....	19
3.3.3. Calidad.....	20
3.3.4. Continuidad	20

3.3.5. Costo.....	20
3.3.6. Cultura hídrica.....	21
3.4. Conocer la percepción de los actores sociales locales, respecto al acceso seguro al agua para consumo humano.	21
3.4.1. Identificación de actores sociales.....	21
3.4.2. Elaboración cuestionarios de consulta.	21
3.4.3. Aplicación de entrevistas.....	22
3.4.4. Análisis de entrevistas.....	22
3.5. Generar recomendaciones respecto a la escasez de agua para consumo humano.....	22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
4.1. Caracterización del área de estudio en función de los seis componentes que determinan el acceso seguro al agua para consumo humano.....	25
4.1.1. Cobertura	25
4.1.2. Cantidad.....	27
4.1.3. Calidad.....	28
4.1.4. Continuidad	29
4.1.5. Costo.....	30
4.1.6. Cultura hídrica.....	34
4.2. Conocer la percepción de los actores sociales locales, respecto al acceso seguro al agua para consumo humano.	35
4.2.1. Cobertura	35
4.2.2. Cantidad.....	36
4.2.3. Calidad.....	37
4.2.4. Continuidad	38
4.2.5. Costo.....	39
4.2.6. Cultura hídrica.....	40

4.3. Recomendaciones respecto a la escasez de agua para consumo humano.....	41
5. CONCLUSIONES	45
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
7. ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Área de las comunas presentes en el área de estudio.	15
Tabla 2: Indicadores socio demográficos de la población.....	16
Tabla 3: Resumen Actores sociales entrevistados	24
Tabla 4: Cobertura de los sistemas de abastecimientos para el área estudio según la población estimada.....	25
Tabla 5: Tarifa de consumo de un sistema de APR específico.....	32
Tabla 6: Tarifa de consumo de un sistema de APR externo específico.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área de estudio.....	14
Figura 2: Zonas agroecológicas del área de estudio.	17
Figura 3: Sistemas de Agua Potable Rural visitados.	23
Figura 4: Cobertura de los sistemas de abastecimientos para el área estudio según la población estimada.....	26
Figura 5: Consumo promedio diario por persona para camiones aljibe y sistemas de APR.....	27
Figura 6: Costos asociados a la distribución de agua potable mediante camiones aljibe y sistemas de APR en cada sub-subcuenca estudiada.	30
Figura 7: Problemas asociados a la calidad del agua en los sistemas de APR.	37
Figura 8: Propuesta de riesgo al acceso segura a agua potable.	42

Índice de anexos

Anexo 1: Tabla de usos del agua para los distintos sectores productivos año 2011.....	52
Anexo 2: Disponibilidad y extracción del recurso por regiones.	52
Anexo 3: Estimación de la población para el área de estudio.....	53
Anexo 4: Cuestionarios de Consulta.....	55
Anexo 5: Estándar de consumo según la Organización Mundial de la Salud. ..	64
Anexo 6: Registro de Sistemas de Agua Potable Rural pertenecientes al área de estudio.	65
Anexo 7: Tabla resumen de población, consumos y costos para la fuente de abastecimiento mediante camiones aljibe por subcuenca de estudio.....	67
Anexo 8: Tabla resumen de población, consumos y costos para la fuente de abastecimiento mediante Sistemas de APR por subcuenca de estudio.	68
Anexo 9: Resultados consumos y costos promedios en sistemas de Agua Potable Rural catastrados.....	69
Anexo 10: Costo fijo asociado a los sistemas de Agua Potable Rural externos.	70
Anexo 11: Tabla calidad de los sistemas de Agua Potable Rural catastrados.	71
Anexo 12: Comparación costos construcción sistemas de APR versus abastecimiento mediante camiones aljibe.....	73
Anexo 13:.....	74

ABREVIATURAS

APR: Agua Potable Rural

DGA: Dirección General de Aguas

DOH: Dirección de Obras Hidráulicas

FAO: Food and Agriculture Organization

INE: Instituto Nacional de Estadísticas

MMA: Ministerio de Medio Ambiente

MOP: Ministerio de Obras Públicas

OMS: Organización Mundial de la Salud

ONU: Organización de las Naciones Unidas

SISS: Superintendencia de Servicios Sanitarios

Sscca: Subcuenca hidrográfica

*“Hay dos panes.
Usted se come dos. Yo ninguno.
Consumo promedio: un par por persona”*

Nicanor Parra Sandoval

Esta tesis de pregrado “Acceso al agua segura para consumo humano en zonas rurales del secano, región de Ñuble” contó con el apoyo, colaboración y respaldo de la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas de la Región del Biobío.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por su compañía y apoyo en cada una de las desiciones que he tomado a lo largo de este camino.

A mi amiga, por su amistad y apoyo incondicional a través de la distancia.

Al Profesor Gerardo Azócar por darme la oportunidad de desarrollar esta investigación, que si bien me permitió lograr el titulo de Ingeriera Ambiental, también me permitió ver la vida y las realidades de las personas desde un punto de vista diferente, alejado de lo que acostumbramos a leer.

Al Sr. Rodrigo Peña por su gran disposición de ayudarme cada vez que acudí a él.

A mis amigos y amigas que formé en este camino, porque sus alegrías, apoyo, y contención me hicieron sentir en familia. Gracias a todos por permitirme tenerlos en mi vida.

Francisca Orellana Vásquez.

RESUMEN

El agua es un elemento vital para la vida, pero como lo han señalado diversos organismos en el mundo, esta se hace cada vez más escasa como consecuencia de un permanente aumento de la población, desarrollo productivo y efectos del cambio climático, los cuales han provocado que hoy en día exista una mayor demanda respecto a la oferta de este recurso, originando la escasez hídrica. Chile y la nueva Región de Ñuble, no son una excepción a esta problemática, en el año 2010 entre las Regiones de Coquimbo y La Araucanía se registró un déficit de un 30% en las precipitaciones (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, 2015). Consecuencias que han afectado en la disponibilidad de este recurso, como es el caso del déficit hídrico que se presenta para consumo humano principalmente en zonas rurales, donde las personas deben abastecerse por camiones aljibes, lo cual vulneraría el derecho a disponer de agua segura que no sólo se traduce en términos de cantidad de recursos hídricos, sino también en que el agua sea apta para consumo humano, accesible físicamente y a precio asequible. Es por esto que el presente estudio caracteriza el área a través de las seis componentes de la fórmula de acceso seguro al agua para consumo humano, recopilando información desde bibliografía, catastro de sistemas de APR y entrevistas, las cuales permiten conocer la percepción de la población frente a la problemática.

Realizada la investigación, se logra detectar que existe una vulneración del derecho humano al agua, mientras un 54% de la población rural del área de estudio se abastece de fuentes desconocidas. Además, se conocen los altos costos que el Estado debe asumir con la distribución de agua mediante camiones aljibe, por lo que se plantean recomendaciones que orienten en una solución definitiva para la población afectada.

1. INTRODUCCIÓN

El agua es un elemento vital para la vida, si bien el 71% del planeta está cubierto por este recurso, sólo un 0,62% del recurso se encuentra disponible para su uso (Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas, 2015).

La Organización de las Naciones Unidas en el año 2010 reconoció y declaró el acceso al agua y saneamiento como derecho humano básico, a pesar de esto al año 2016 aún existían cifras alarmantes señalando que más de 600 millones de personas en el mundo carecen de acceso a fuentes mejoradas de agua potable, alrededor de 1.800 millones de personas simplemente no poseían un acceso a agua apta para consumo humano, más de 700 niños menores de 5 años mueren a diario producto de diarrea causada por agua insalubre o saneamiento deficiente y un 80% de las personas en el mundo que usan fuentes de agua no seguras viven en zonas rurales (OMS, 2013; WWAP, 2016; ONU, 2019).

El Estado Chileno frente a esta problemática dispuso como medida la distribución y abastecimiento de agua potable mediante camiones aljibe, la cual consiste en la entrega de 50 litros por personas diarios, con una frecuencia de dos veces por semana y un período máximo de 3 meses, lo cual no ha sido la realidad debido que este período se ha visto superado, convirtiendo esta medida de abastecimiento en permanente.

Es por esto que en la Estrategia Nacional de los Recursos Hídricos 2012 – 2025 se ha señalado como objetivo lograr una cobertura de agua potable del 100% en comunidades semiconcentradas del país (MOP, 2013), que sería el área de trabajo.

La Región de Ñuble no ha sido la excepción a esta problemática, en el año 2018, 21 comunas de la región debieron ser abastecidas por camiones aljibe, lo que se traduce en mas de 20 mil personas (Parra, 2018).

Esta situación no sólo refleja los bajos estándares de consumo sino también las limitaciones de desarrollo de la población.

1.1. Hipótesis

En zonas rurales del Secano de la Región de Ñuble debido a factores institucionales, económicos y de origen natural, se estaría vulnerando el Derecho Humano al acceso a agua segura.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar el acceso seguro al agua para consumo humano en zonas rurales del secano costero e interior de la región de Ñuble.

1.2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar el área de estudio en función de los seis componentes que determinan el acceso seguro al agua para consumo humano.
- Conocer la percepción de los actores sociales locales, respecto al acceso seguro al agua para consumo humano.
- Gerendar recomendaciones respecto a la escasez de agua para consumo humano.

2. ANTECEDENTES

2.1. Agua y escasez hídrica

“El agua es la base del desarrollo sostenible” (WWAP, 2015), proporciona servicios vitales para la salud humana y contribuye a la sostenibilidad de los ecosistemas, se considera como un elemento fundamental para la vida humana, animal y vegetal (WWAP, 2016).

En el año 2012, la Asamblea General de las Naciones Unidas y el Consejo de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas reconocen el derecho al saneamiento y acceso al agua de consumo limpia y salubre como Derechos básicos (OMS, 2013). Sin embargo, a pesar del reconocimiento de este derecho, en el año 2016 alrededor de 663 millones de personas aún carecen de acceso a fuentes mejoradas de agua potable. Dicha cifra asciende considerablemente a 1.800 millones de personas al considerar que estas no cuentan con un acceso fiable a un agua de calidad, la cual pueda resultar segura para su consumo (WWAP, 2016).

En el planeta Tierra el agua abarca el 71% de la superficie, de este total el 95,7% de agua existente se encuentra principalmente en los océanos con una constitución salina, lo cual dificulta su uso de forma directa y el 2,5% restante corresponde a agua dulce. Del total de agua dulce el 75% se presenta en estado sólido en los glaciares y casquetes polares, los cuales son considerados como las grandes reservas hídricas pero que son prácticamente imposibles de acceder para el hombre. Finalmente el agua que se encuentra para uso humano, agrícola, industrial, entre otros, está presente en ríos, lagos y acuíferos subterráneos y equivale solo al 0,62% del total de agua en el planeta (Ministerio de Obras Publicas; Dirección Gerenal de Aguas, 2015).

A nivel global el uso del agua se ha incrementado, originando la escasez de este recurso y teniendo como consecuencia que muchas zonas hoy en día no posean la posibilidad de acceder a un suministro de agua fiable (FAO, 2013). Dicho incremento causado por factores como el aumento de población, urbanización y consumo, ha provocado que se triplique la extracción del recurso (UNESCO, 2015).

Debido a que todo individuo tiene derecho al agua para satisfacer sus necesidades básicas, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido una cifra mínima aceptable que permita satisfacer necesidades de consumo (bebestible y preparación de alimentos) e higiene. Se considera que 20 litros por persona al día solo pueden garantizar un acceso básico, asegurando el lavado de manos y la higiene básica de la alimentación en caso de ser posible. El acceso intermedio, 50 litros por persona al día, asegura la higiene personal de los alimentos, además, de la lavandería y el baño. Por último se señala que un acceso óptimo considera una cantidad promedio de 100 litros por persona al día, los cuales atenderán a todas las necesidades de higiene (WWAP, 2015).

A pesar que el acceso a fuentes de agua segura ha mejorado hoy en día y abarca una mayor cantidad de población, aún subsisten desigualdades entre las zonas rurales y urbanas donde el acceso a fuentes mejoradas de agua es de 87% y 97% respectivamente (WWAP, 2016).

2.2. Agua en Chile

A nivel mundial, Chile es considerado un país privilegiado en materia de recursos hídricos (Banco Mundial, 2011), debido a que posee 101 cuencas hidrográficas, 1.251 ríos y 12.784 cuerpos de agua (lagos y lagunas), lo que a su vez se suman 24.114 glaciares, los cuales aportan al caudal de escorrentía en el estiaje en períodos secos. Presenta una precipitación promedio de 1.525 mm/año, de la

cual una parte se transforma en escorrentía, obteniendo un promedio a nivel país de 29.245 m³/año. En términos de promedio nacional per cápita, la escorrentía media total equivale a 592,8 litros/persona/día (Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas, 2015), lo cual es más alto que la media mundial (76,4 litros/persona/día) y el umbral para el desarrollo sostenible (23,1 litros/persona/día). Pero si se analiza regionalmente la realidad es distinta, debido que se presentan grandes diferencias entre las zonas que se encuentran al norte y sur de Santiago, con escorrentías de 9,3 litros/persona/día y 115,7 litros/persona/día respectivamente (Banco Mundial, 2011).

Respecto del uso de los recursos hídricos en el territorio nacional, se estima que el 82% es utilizado por el sector agropecuario, 8% para los servicios de agua potable y saneamiento, 7% por el sector industrial y 3% en minería (Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas, 2015). Sin embargo, la realidad a lo largo del territorio nacional es otra, ya que los usos de agua son diferentes por región. Un ejemplo de esto es que en zonas del norte (desde la I a la IV región) el principal uso de agua es agropecuario y minero, no así en la zona centro (V a VII región) donde el uso de agua se concentra en mayor parte en la producción de energía (Anexo 1). Junto con esto y a pesar que Chile es un país privilegiado en recursos hídricos, la realidad es que su distribución es desigual en el territorio nacional, existiendo zonas del país donde la oferta es inferior a la demanda del recurso (Anexo 2) (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).

Para las épocas de extraordinaria sequía, el gobierno ha creado los decretos de escasez donde al momento de dictar la Declaración de Zona de Escasez Hídrica, permite al gobierno actuar frente a la emergencia sin tener que respetar los procedimientos definidos por el Código de Aguas, aumentando los poderes de la Dirección General de Aguas de tal forma que se logren reducir al máximo los daños derivados de la escasez de agua (Ministerio de Obras Públicas; Dirección

General de Aguas, 2015; Nicolas-Artero, 2016). Entre los años 2008 y 2015 se han dictado 75 decretos de escasez hídrica, siendo la región de Valparaíso la que posee el mayor número de decretos tramitados (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).

2.3. Acceso al agua segura en Chile

El agua se relaciona con todas las actividades y necesidades del ser humano, por lo cual se transforma en un elemento vital para la vida, ya que sin este simplemente no se puede sobrevivir, poniendo en peligro la salud y vida de las personas. Además, sin acceso a agua potable no se puede otorgar condiciones de vida digna para las personas y comunidades (Becerra & Salas, 2016).

En el boletín La formula del agua segura (OPS; OMS, 2005) se explica que generalmente el agua segura se refiere al agua apta para consumo humano, en términos de calidad, la cual no genera enfermedades y haya sido sometida a procesos de potabilización o purificación. Pero para que realmente se pueda determinar el acceso a agua segura, se deben analizar en conjunto un total de 6 factores, los cuales están representados en la formula del agua segura.

Agua segura = Cobertura + Cantidad + Calidad + Continuidad + Costo + Cultura hídrica

- a. Cobertura: Ninguna persona debe estar excluida del acceso al agua de calidad apta para consumo humano. Por esto es que el suministro de agua debe realizarse a todas las personas, sin excepciones ni restricciones.
- b. Cantidad: Esta refiere no solo a la cantidad que las personas necesitan para beber, sino también para satisfacer otras necesidades básicas como la cocina, higiene personal, limpieza de la vivienda y lavado de ropa.

- c. Calidad: Este término contempla el conocer la existencia de problemas que influyan en la calidad del agua, provocando que no se cumpla con la reglamentación correspondiente de agua para consumo humano, lo cual puede llegar a ser dañino para la salud.
- d. Continuidad: El suministro de agua debe ser continuo y permanente. Lo cual se expresa en disponer agua las 24 horas del día, todos los días del año. En caso de que la continuidad se vea afectada, provoca que las personas deban almacenar agua en su domicilio, derivando en posibles problemas de contaminación.
- e. Costo: Si bien el agua es un bien social, a la vez se considera también como uno económico, donde la obtención y distribución del recurso genera un costo. Este, además, incluye el tratamiento de agua, mantenciones, reparaciones de instalaciones y los gastos administrativos que se generan.
- f. Cultura hídrica: El concepto de cultura hídrica analiza hábitos, valores y actitudes que mantienen las personas respecto a su disponibilidad e importancia que esta posee para el desarrollo de todo ser vivo y las acciones que se realizan para obtenerla, tratarla, distribuirla, cuidarla y reutilizarla.

Chile en general posee un alto estándar en materia de servicios de agua potable y saneamiento en zonas urbanas donde la cobertura de agua potable alcanza un 99%. Esto se contrasta a las situaciones en zonas rurales, donde si bien el Programa de Agua Potable Rural ha logrado abastecer a más de 1.700.000 personas, al año 2015 cerca de 500.000 personas aún persisten sin acceso a agua potable, las cuales han debido abastecerse de camiones aljibes principalmente (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).

2.4. Escasez de agua y Factores causales

La disponibilidad de agua en el país se ha visto afectado por diversos factores que se han ido integrando a través de los años, como lo es la expansión forestal, la privatización del agua y la cultura de consumo hídrico de los habitantes del territorio nacional. A su vez existen otros factos naturales que “exacerban” la disponibilidad del recurso hídrico, como el cambio climático global y el aumento de sequías. Por lo cual el agua se ha transformado en un bien escaso, de usos múltiples y en un escenario de cambio climático.

2.4.1. Cambio climático

El cambio climático modifica los patrones de precipitación, lo que condiciona aún más la disponibilidad de agua (Frêne et al., 2014), pudiendo aumentar la frecuencia, intensidad y severidad de los fenómenos meteorológicos extremos (WWAP, 2016), provocando que eventos de sequías, inundaciones, avalanchas de lodo, tifones y ciclones aumenten. A su vez también es posible que se produzca una disminución en los caudales de los ríos en periodos escasos provocando una modificación en la calidad de las aguas debido al cambio de temperatura y al aumento de cargas contaminantes (WWAP, 2003). El cambio de uso de suelo es otro factor importante a considerar como influyente en el cambio climático, debido a que afecta la capacidad de los sistemas biológicos de satisfacer las necesidades de la población (Aguayo et al., 2009). Un cambio en la cobertura vegetal, puede alterar significativamente el balance de agua superficial y la partición de las precipitaciones en los procesos de evaporación, escorrentía y flujo de agua subterránea. Afectando así al recurso hídrico en materia de cantidad, distribución y aprovechamiento de este (Aguayo, Stehr, & Link, 2016).

En Chile, se prevé que el cambio climático global afecte con un aumento de temperaturas en todo el país, disminuciones en las precipitaciones en la zona central (desde la región de Valparaíso hasta Los Lagos) y un incremento de precipitaciones en el extremo sur (Banco Mundial, 2011). Al año 2010 entre las regiones de Coquimbo y la Araucanía se ha observado un déficit de precipitaciones cercano al 30%, siendo un 25% del déficit de precipitación atribuido al cambio climático (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, 2015).

La Región de Ñuble no es una excepción, en esta región se encuentra una tendencia de aumento de la temperatura mínima en el valle central (0,6 °C en Chillán), además, de disminución de las precipitaciones (Torres et al., 2015).

Es por esto que, a pesar de la gran disponibilidad hídrica teórica que posee el país, se estima que aumenten los eventos de sequías afectando directamente en los sistemas de vida y sustento de la población (Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas, 2015).

2.4.2. Monocultivos forestales

En 1974, durante la dictadura militar en Chile y como fomento al desarrollo se dicta el Decreto de Ley N°701 el cual se enfoca en la protección, incremento, manejo racional y fomento de las actividades forestales en el país. Entregando incentivos para la forestación y recuperación de suelos agrícolas y degradados (Frêne & Nuñez, 2010). Si bien el objetivo principal de este decreto era enfrentar la erosión del suelo existente en suelos preferentemente forestales, también se realizaron reforestaciones en tierras agrícolas con alta productividad, lo cual en vez de combatir la erosión del suelo solo provocaban el aumento de esta (Torres et al., 2016). A partir de esto las plantaciones de especies exóticas como el *Eucalyptus* sp. y *Pinus* sp. se expandieron, lo cual al sustituir el bosque nativo con especies exóticas se ha disminuido la superficie de bosques nativos llevando

consigo la pérdida de la biodiversidad asociada a este. Otra consecuencia se basa en el método de cosecha a tala rasa, provocando una disminución en la productividad de los suelos debido a la erosión y la demanda de nutrientes de las especies. También existe asociada a las plantaciones exóticas, la disminución de la calidad y cantidad de agua, donde el cambio de uso de suelo afecta al balance hídrico (Frêne & Nuñez, 2010).

Es por esto que Andrade (2016) señala que el continuar con el Decreto de Ley Nº 701 en Chile sería favorecer una economía de carácter privatizador y seguir deteriorando el bosque nativo, la accesibilidad al agua y el empobrecimiento de la población cercana.

Según señala la Corporación Chilena de la Madera (CORMA, 2014), en cuencas con superficies inferiores a las 1.000 hectáreas y un porcentaje de superficie plantada mayor a 20%, las plantaciones pueden afectar negativamente en el caudal, debido que las copas de los árboles producirían una mayor intercepción de las precipitaciones.

2.4.3. Privatización del agua

A pesar que el acceso al agua es un derecho humano, según Becerra y Salas (2016) la tendencia hoy en día es considerar el agua como un bien económico y no como un bien público y social.

Los Estados a través de su legislación, son los encargados de regular diversos aspectos relacionados con los recursos hídricos, entre los cuales se encuentra el determinar la titularidad de las aguas, el acceso de particulares y de crear organismos especializados para abordar la gestión de estos (Recabarren, 2016).

Según señala Recabarren (2016), *“el Derecho de Aguas debe estar destinado a garantizar que el aprovechamiento de los recursos hídricos no constituya una*

afectación para el medio ambiente, que signifique o pueda significar una violación de otros derechos fundamentales, como el derecho humano al agua y saneamiento”.

En Chile, el Código de Aguas de 1981 y sus modificaciones, considera el agua como un bien nacional de uso público y a su vez un bien económico, hecho que provoca que se rija por los criterios del mercado. Bajo este escenario, la DGA otorga derechos de aprovechamiento de agua gratuitos y a perpetuidad, donde estos pueden ser de uso consuntivos y no consuntivos. Uno de los mayores problemas en zonas rurales que causa el Código de Aguas al separar el agua de la propiedad privada es que los propietarios de tierras por donde pasa el río no poseen derechos consuntivos de aprovechamiento (Frêne y otros, 2014). Además, debido a la inexistencia de prioridad de uso en el Código de Aguas, hoy en día la DGA no está otorgando derechos de agua en gran parte de las cuencas, esto afecta de manera directa el acceso al agua de poblaciones rurales debido que dificulta a los comités de Agua Potable Rural (APR), ya sea por aumentos en las tarifas del agua o impedimentos para la captación y distribución (Nicolas-Artero, 2016).

Otro efecto que ha provocado esta normativa debido que el recurso hídrico recaer en la libre competencia, es que se ha favorecido la concentración de la propiedad del agua en el sector minero, eléctrico y exportador, afectando el acceso al recurso y provocando una pérdida paulatina de los derechos de agua en la mayoría de la población y despojo de campesinos, agricultores y comunidades indígenas (Larraín, 2006).

La región de Ñuble a la fecha de octubre del año 2018, cuenta con 7650 Derechos de Aprovechamientos de Aguas (DAA) concedidos, de los cuales el 72% no se

tiene conocimiento de su uso, el 22% corresponde a riego, el 3% para bebida, uso domestico y saneamiento y el 2% a energía hidroeléctrica (DGA, 2018).

2.4.4. Consumo de agua

Para el sector urbano, Chile posee un promedio de consumo per cápita de agua potable que sobrepasa el consumo responsable, el cual considera un límite de 100 litros diarios por persona, por ejemplo, en febrero de cada año el consumo asciende a 170 litros por persona diarios. Por otro lado, la región del Biobío en periodo estival llega a un consumo máximo de 145 litros por persona diarios (SISS, 2009).

En cambio en zonas rurales la realidad es completamente distinta, debido que según lo estipulado en el Ordinario N° 18.087 del año 2016 por el entonces Subsecretario del Interior Mahmud Aleuy Peña y Lillo, referente a distribución y abastecimiento de agua mediante camiones aljibe, el consumo se establece en 50 litros por persona diarios, en zonas decretadas en emergencia hídrica.

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

El presente estudio se desarrolla con los enfoques; cuantitativo y cualitativo, los cuales permitirán diagnosticar el uso de los recursos hídricos para consumo humano y la vulnerabilidad de la población respecto del acceso al agua en la zona rural del secano de la Región de Ñuble.

- Investigación documental: Se considera este tipo de investigación debido a la necesidad de recopilar información a través de documentos y datos formales, provenientes principalmente de los organismos gubernamentales, esto se realiza con el fin de crear base de datos fiable para el desarrollo del estudio.
- Investigación de campo: Para poder analizar en totalidad el acceso al agua para consumo humano en el área de estudio, se realizaron entrevistas semi-estructuradas, con preguntas enfocadas a temas de acceso a agua potable, con el fin de obtener información directamente de las personas que enfrentan la realidad estudiada en la presente investigación. Además, se realizó un catastro de sistemas de APR, el cual fue dirigido a los comités de estos.

3.2. Área de estudio

El área de estudio se ubica en la región de Ñuble, contempla las sub-cuencas río Cobquecura, río Taucú y costeras entre río Taucú y río Itata, además, de las sub-subcuencas río Itata entre Ñuble y desembocadura, río Coelemu, río Lonquén entre Guanpille y río Itata y río Lonquén hasta estero Guanpille. Abarca una superficie estimada de 2.471 km², la cual contempla parte de 9 comunas de la región de Ñuble; Cobquecura, Quirihue, Ninhue, San Carlos, San Nicolás, Trehuaco, Portezuelo, Ránquil y Coelemu (Figura 1), donde las que presentan

mayor porcentaje de su territorio en el área de estudio son trehuaco con un 100% de la comuna dentro del área de estudio, seguida por Ninhue con un 99,8 %, mientras que San carlos y San Nicolás son las comunas con menor presencia en el área de estudio (16,2% y 29,2% respectivamente).

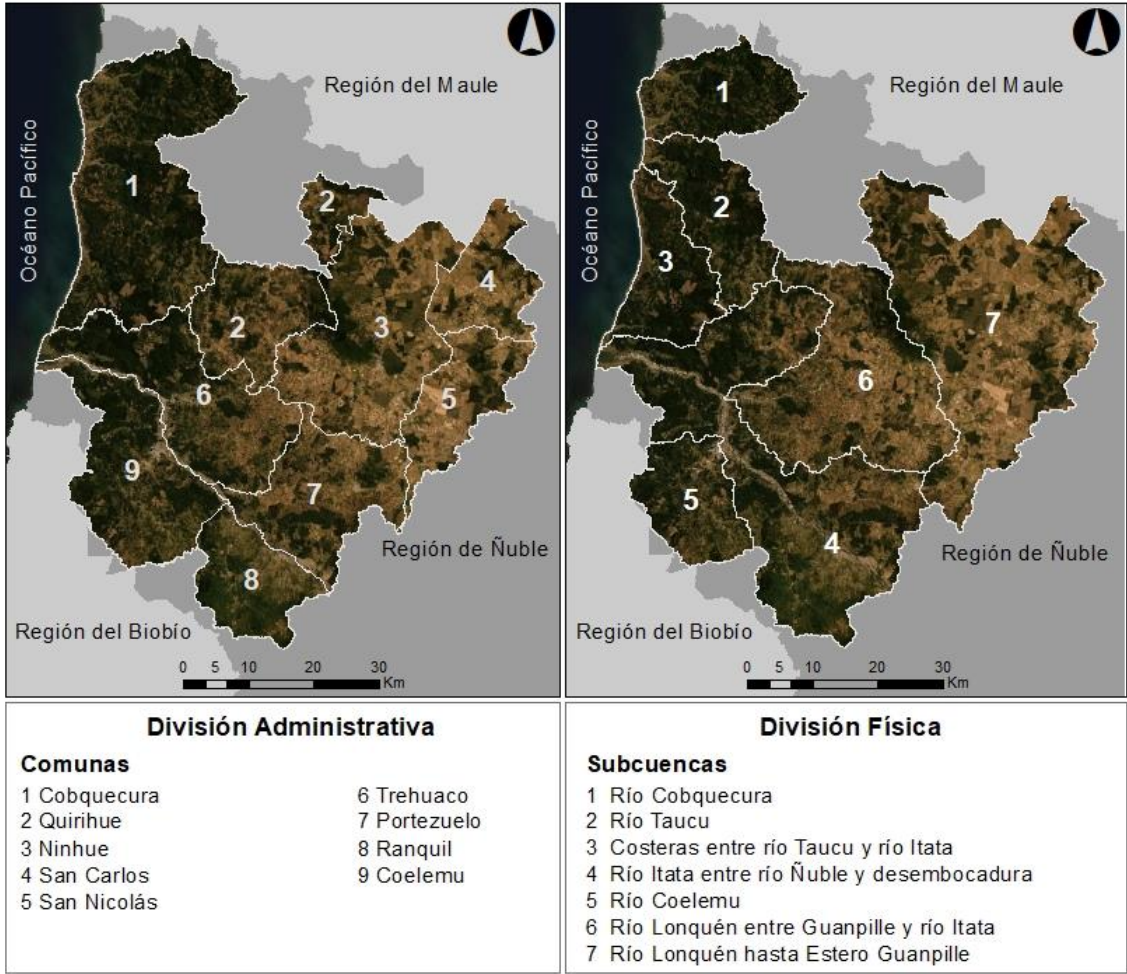


Figura 1: Área de estudio.
Fuente: elaboración propia en base al software ArcGIS.

Tabla 1: Área de las comunas presentes en el área de estudio.

Comunas	Superficie comuna (km ²)	Superficie en área de estudio (km ²)	(%)
Cobquecura	569,3	510,6	89,7
Quirihue	589,5	244,5	41,5
Ninhue	402,9	402,0	99,8
San Carlos	876,3	141,9	16,2
San Nicolás	565,2	165,3	29,2
Trehuaco	315,1	315,1	100
Portezuelo	290,0	246,3	84,9
Ránquil	247,7	160,8	64,9
Coelemu	341,1	284,8	83,5

Fuente: Elaboración propia sobre la base del archivo División Comunal: Polígonos de las comunas de Chile, Biblioteca del Congreso Nacional.

Según la encuesta CASEN (2015) el índice de pobreza de la población en las comunas estudiadas varía desde un 22,7% a un 37,1% en estas comunas. Además, en su mayoría, las comunas presentes en el área de estudio poseen una población rural como predominante, junto a esto se observa (Tabla 2) que las comunas que presentan mayor ruralidad a la vez presentan mayor población adulta mayor y menor promedio de escolaridad. La población total estimada del área de estudio asciende a 37.900 personas, cifra que representa un 8% de la población regional total y un 26% de la población rural regional.

Tabla 2: Indicadores socio demográficos de la población.

Comunas	Edad Promedio (años) (Censo, 2017)	65 o más años (%) (Censo, 2017)	Escolaridad promedio* (años) (Censo, 2017)	Ruralidad (%) (Censo, 2017)	Situación de pobreza (%) (CASEN, 2015)	Estimación población (personas) **
Cobquecura	43,3	20,3	8,3	71,0	32,9	6.947
Quirihue	39,4	15,9	9,1	18,3	26,5	2.125
Ninhue	41,7	18,9	7,9	71,2	33,2	4.864
San Carlos	37,9	14,2	9,5	37,3	27,2	1.139
San Nicolás	38,8	14,6	8,8	57,9	19,6	1.506
Trehuaco	40,2	16,3	8,2	67,2	27,1	4.947
Portezuelo	41,0	17,4	8,2	62,9	37,1	3.432
Ránquil	41,9	19,1	8,7	72,4	28	5.748
Coelemu	38,4	14,7	9,2	38,5	22,7	7.192

(*) Promerio de años de escolaridad para personas de 19 años o más edad.

Fuente: (**)= Anexo 3

El área de estudio contempla, principalmente, dos zonas agroecológicas denominadas secano costero e interior (Figura 2). El secano interior refiere a un gran agroecosistema conformado por sectores no regados de la depresión central y la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa, donde se presenta la actividad forestal, ganadera, cultivos anuales, frutícola y vitícola debido a las condiciones climáticas y topográficas de la zona (Instituto de Investigación Agropecuarias, 2004). El secano costero, a su vez tiene como principales actividades productiva la agricultura y el sector forestal y al contrario del secano interior, este corresponde a la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa, las terrazas litorales y los distritos con influencia climática costera, los suelos en este sector se caracterizan por tener un moderado contenido de materia orgánica y una buena capacidad de retención de humedad, sin embargo, algunas producciones, como la del trigo, se ven afectadas fuertemente por el déficit hídrico (Castillo, 2015; Comisión Nacional de Riego, 2003).

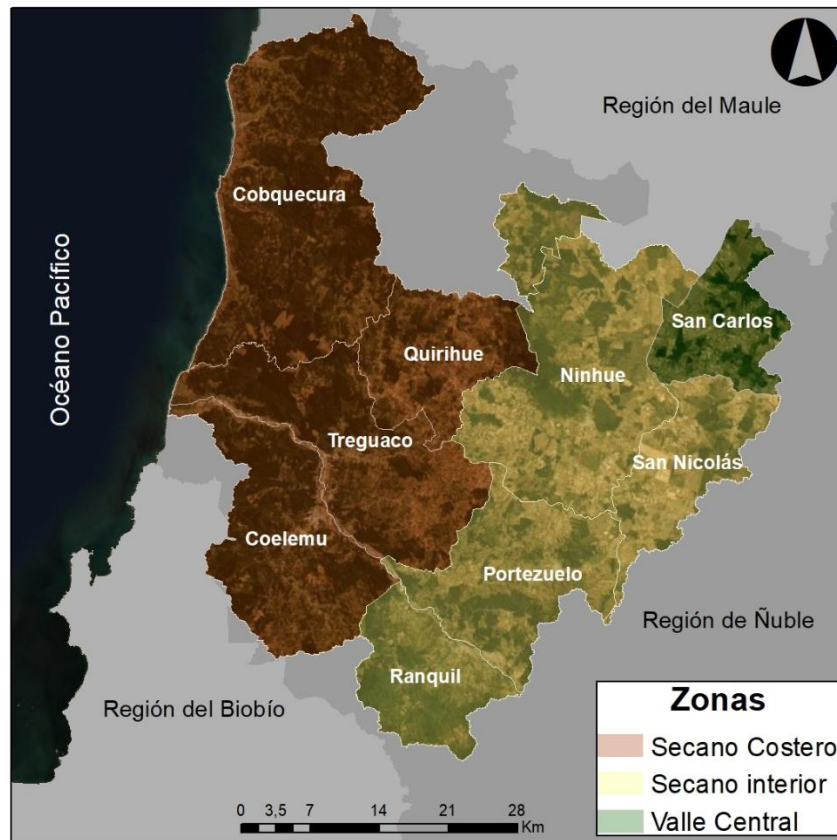


Figura 2: Zonas agroecológicas del área de estudio.

Fuente: elaboración propia en base al software ArcGIS.

Según señala Freire (2017), en la cuenca del río Itata, la cual abarca un 80% del territorio de la región, existen dos escenarios, uno de sobreexplotación del recurso hídrico en dos subcuencas (río Lonquén en Trehuaco y río Chillán en camino a Confluencia) y el segundo de disponibilidad del recurso en tres subcuencas (río Itata en Coelemu, río Ñuble en San Fabián y río Diguillín en Longitudinal), de las cuales las dos primeras presentarían una disponibilidad hídrica capaz de abastecer actuales y futuras actividades productivas en un 18% del territorio emplazado en la cuenca del río Itata.

3.3. Caracterizar el área de estudio en función de los seis componentes que determinan el acceso seguro al agua para consumo humano.

La caracterización del área de estudio en función de la cantidad, calidad, cobertura, continuidad, costos y cultura hídrica se construyó a partir de cinco fuentes de datos:

1. Planilla Registro único de beneficiarios: Estos documentos fueron facilitados por el Ministerio de Obras Públicas y municipios del área, los cuales incluyen el número de hogares abastecidos mediante camiones aljibes, así como el número de integrantes por hogar, la frecuencia del suministro y cantidad de recurso entregado. Dichos registros fueron procesados mediante el software Microsoft Excel 2013 con la finalidad de eliminar registros incompletos y erróneos.
2. Solicitud de información mediante Ley N°20.285: Se solicitó detalle de costos asociados a la distribución de agua para consumo humano.
3. Cartografía Pre censo 2016: Corresponde a datos georreferenciados del pre censo 2016, el cual incluye las viviendas rurales del área de estudio.
4. Cartografía Agua Potable Rural: Esta contiene datos georreferenciados de los sistemas de agua potable rural pertenecientes a la Dirección de Obras Hidráulicas y sistemas de APR “externos” a esta, los cuales han sido financiado principalmente por el Fondo Social Presidente de la República y/o recursos propios de los habitantes. A partir de esta fuente de datos se creó un mapa mediante el software ArcGis 10.1 con todos los Sistemas de APR pertenecientes al área de estudio, el cual fue utilizado en la aplicación para dispositivos móviles AvenzaMaps en las visitas a terreno para ubicar

los sistemas de APR, añadir nuevas coordenadas y obtener imágenes de los sistemas.

5. Catastro de Sistemas de Agua Potable Rural: Se realizó una visita a terreno a cada sistema de APR con el fin de obtener datos referentes a las seis componentes que determinan el acceso a agua segura. Para lo cual se creó un cuestionario de consulta (Anexo 4) el cual se aplicó a la totalidad de los sistemas de APR presentes en el área de estudio y se construyó la Ficha de Registro de APR.

3.3.1. Cobertura

Se estimó el número de familias y personas a las cuales se suministra agua para consumo humano mediante sistemas de APR y camiones aljibe. Para esto, se utilizó información desde el catastro de sistemas de APR, las planillas registro único de beneficiarios y la cartografía Pre Censo 2016.

3.3.2. Cantidad

Con la finalidad de estimar el consumo de agua potable por parte de las personas, para los camiones aljibe se obtuvo el dato de consumo desde los registros de distribución de agua potable. Y en el caso de los sistemas de Agua Potable Rural, los datos fueron obtenidos del catastro realizado en terreno, con información de Comité de Agua Potable Rural. Ambos datos fueron procesados mediante el software Microsoft Excel.

Finalmente, se calcularon dos índices de consumo (Índices de consumo 1 y 2), para posteriormente ser comparados con el estándar de consumo de agua potable establecido por la Organización Mundial de la Salud (Anexo 5).

Índice de consumo 1: Consumo de agua potable por hogar

$$Consumo_1 = \frac{\text{Litros}}{\text{Hogar} \times \text{Día}}$$

Índice de consumo 2: Consumo de agua potable per cápita

$$Consumo_2 = \frac{\text{Litros}}{\text{Personas} \times \text{Día}}$$

3.3.3. Calidad

Se consideró como agua de calidad aquella definida como agua potable en el decreto supremo N° 735, del Ministerio de Salud Pública, Reglamento de los servicios de agua destinados a consumo humano. Con el objetivo de conocer la existencia de problemas que influyen en la calidad del agua para consumo humano. Se utilizó la información recopilada en el catastro de Sistemas de APR, y en caso de los camiones aljibe, las entrevistas realizadas a los actores sociales relevantes.

3.3.4. Continuidad

Para esto se estimó la población que posee continuidad en el suministro de agua a partir de los datos recopilados en el catastro de sistemas de APR y planillas de registro único de beneficiarios de agua potable rural.

3.3.5. Costo

Se calculó el costo monetario correspondiente al metro cúbico de agua. Para esto se utilizarán los datos obtenidos en el catastro de sistemas de APR referentes a valores y subsidios del agua. En el caso de los camiones aljibe, se utilizó el documento solicitado mediante la Ley N°20.285.

3.3.6. Cultura hídrica

Se basa en conocer las costumbres, hábitos y medidas que se han debido adoptar por parte de la población. Esto se logró a través de la recopilación de opiniones mediante el catastro de sistemas de APR y entrevistas realizadas a los actores sociales relevantes.

3.4. Conocer la percepción de los actores sociales locales, respecto al acceso seguro al agua para consumo humano.

Se identificarán los actores sociales claves, para luego realizar la entrevista de la cual se obtienen los resultados necesarios para el análisis de la percepción de los actores vinculados a la problemática del acceso al agua en la población del área de estudio.

3.4.1. Identificación de actores sociales

La identificación de actores sociales representativos nace de la necesidad de conocer y caracterizar la diversidad de actores sociales existentes vinculados al acceso y consumo de agua potable, con el fin de representar y comprender la realidad social a mayor profundidad. Según Tapella (2007) los actores sociales son personas, grupos u organizaciones que poseen un interés, puedan influenciar significativamente (positiva o negativamente) o sean afectados por un proyecto, programa o problema. Por lo tanto, al identificar los actores se seleccionan aquellas personas que se encuentran vinculadas a la problemática estudiada y sean capaces de responder a las interrogantes derivadas de esta.

3.4.2. Elaboración cuestionarios de consulta.

Con el objetivo de indagar respecto al acceso al agua para consumo humano de los habitantes de la zona rural de las siete sub-cuencas contempladas en el área

de estudio y comprender el funcionamiento de agua por parte de los municipios, los problemas que se presentan, impactos en la población, calidad del servicio, periodos de abastecimiento, equipamiento, costos y el comportamiento de la población en cambios de hábitos de consumo, a partir de los actores sociales identificados se procedió a diseñar entrevistas semi estructuradas específicas para cada tipo de actor social, con preguntas abiertas y cerradas.

3.4.3. Aplicación de entrevistas

Los cuestionarios fueron aplicados a los actores sociales correspondientes de forma presencial y vía telefónica, en los casos de no localizar a las personas en terreno.

3.4.4. Análisis de entrevistas

Se analizaron las entrevistas de acuerdo a los seis conceptos de agua segura, con el fin de obtener la percepción de la población y comprender la situación en la zona.

3.5. Generar recomendaciones respecto a la escasez de agua para consumo humano.

Con el fin de contribuir al diseño de soluciones permanentes respecto a la escasez de agua para consumo humano en la zona de estudio, se generarán recomendaciones. Esto se realizó en base de los resultados obtenidos en los objetivos anteriores, de los cuales se identificarán las zonas más críticas y los principales problemas asociados a garantizar el acceso seguro al agua.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron visitas a terreno a las distintas localidades del área de estudio, donde se detectó que existen tres principales fuentes de abastecimiento: Camiones aljibe, sistemas de APR y otras fuentes naturales. Además, se visitó cada sistema de APR, donde según la base de datos existen 41 sistemas de APR, de los cuales se identificaron que 7 corresponden a escuelas, postas de salud, centros urbanos o no existen (Anexo 6). De los 34 sistemas de APR restantes no se logró catastrar el 100%, por lo cual los resultados se señalan referente a un total de 28 sistemas APR, donde 13 APR pertenecen a la DOH y 15 APR Externos (Figura 3).

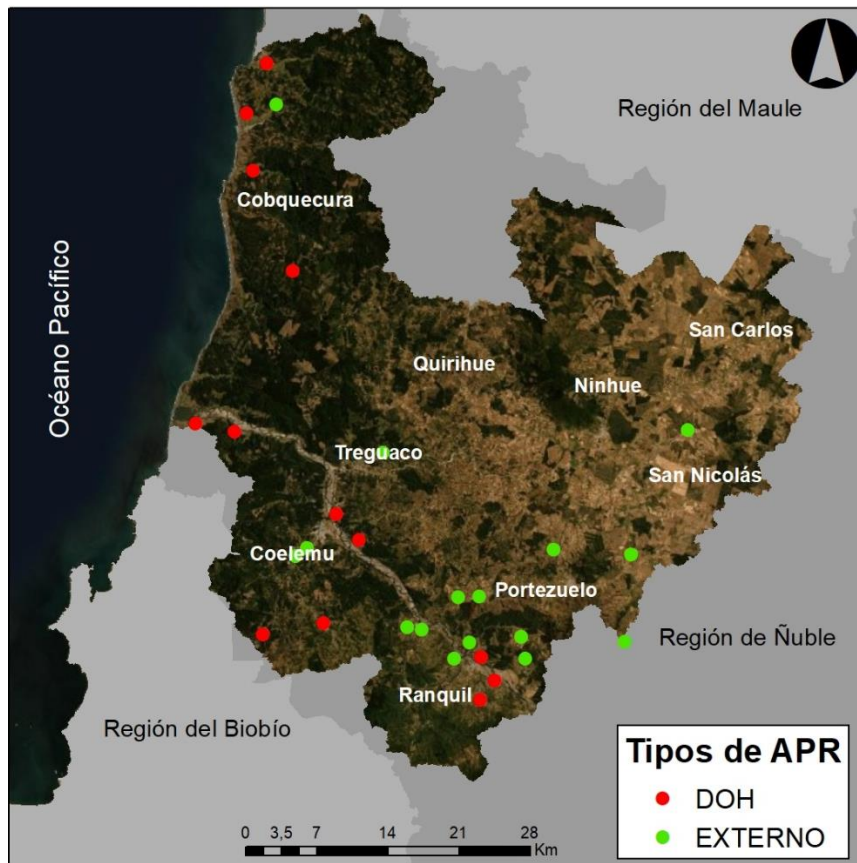


Figura 3: Sistemas de Agua Potable Rural visitados.

Referente a las entrevististas a personal municipal, sólo se entrevistaron 6 funcionarios de 9 comunas (Tabla 3).

Tabla 3: Resumen Actores sociales entrevistados.

Actor social Representativo	N° entrevistados	Representatividad
Sistemas de APR	28	Alta
Encargado camiones aljibe municipio	6	Alta
Chofer camiones aljibe	4	Baja
Junta de Vecinos	9	Media
Total	47	-

Para cada uno de los sistemas de APR catastrados se realizó una ficha de Registro, en las cuales se pueden observar los datos de consumos recopilados, características del sistemas, problemas y otros (Anexo 13).

4.1. Caracterización del área de estudio en función de los seis componentes que determinan el acceso seguro al agua para consumo humano.

4.1.1. Cobertura

Tabla 4: Cobertura de los sistemas de abastecimientos para el área estudio según la población estimada.

Nombre Sub-subcuencas	Población estimada			
	Total	Camiones Aljibe	Sistemas de APR	Otras fuentes
Río Cobquecura	3.871	482	1.520	1.869
Río Taucú	1.355	316	459	580
Costeras entre río Taucú y río Itata	1.955	324	331	1300
Río Itata entre río Ñuble y desembocadura	12.956	1.071	5.029	6.856
Río Coelemu	5.835	1.093	3.346	1.396
Río Lonquén entre Guanpille y río Itata	7.093	1.422	201	5.470
Río Lonquén hasta Estero Guanpille	4.835	968	801	3.066
Total	37.900	5.676	11.687	20.537

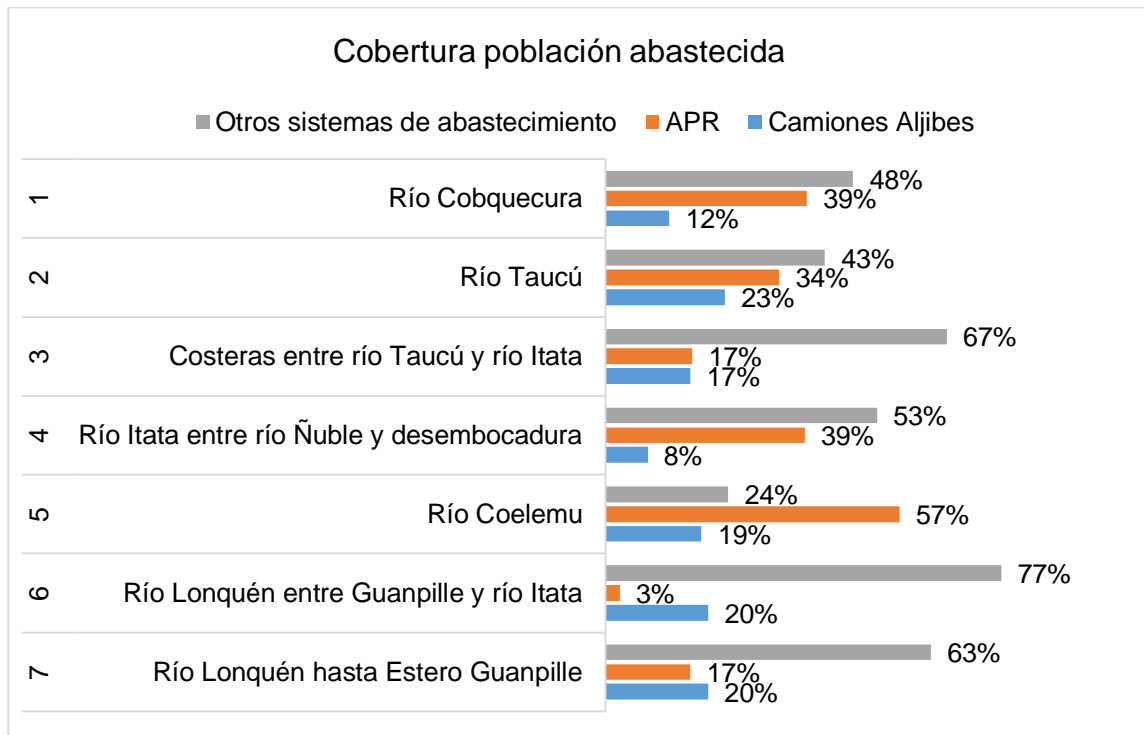


Figura 4: Cobertura de los sistemas de abastecimientos para el área estudio según la población estimada.

- Camiones aljibe: se estima que un 15% de la población total estaría siendo abastecida mediante camiones aljibe. Donde los valores van desde las 316 personas, en la subcuenca Río Taucú (23,3%) hasta las 1422 en la sub-subcuenca río Lonquén entre Guanpille y río Itata (20%).
- Sistemas de APR: Según estimación de población abastecida mediante sistemas de APR, un 31% de la población rural total se abastece desde esta fuente, alcanzado un máximo de cobertura de 57% en la sub-subcuenca río caelemu y un mínimo de 3% en la sub-subcuenca río Lonquén hasta Estero Guanpille.

- Otras fuentes de abastecimiento: Al asumir que la población no abastecida mediante camiones aljibe y sistemas de APR obtienen el agua de fuentes naturales, ya sean superficiales o subterranes, se estimó que un 54% de la población utiliza este método de abastecimiento, destacando la sub-subcuenca río Lonquén entre Guanpille y río Itata con un 77% de población abastecida.

4.1.2. Cantidad

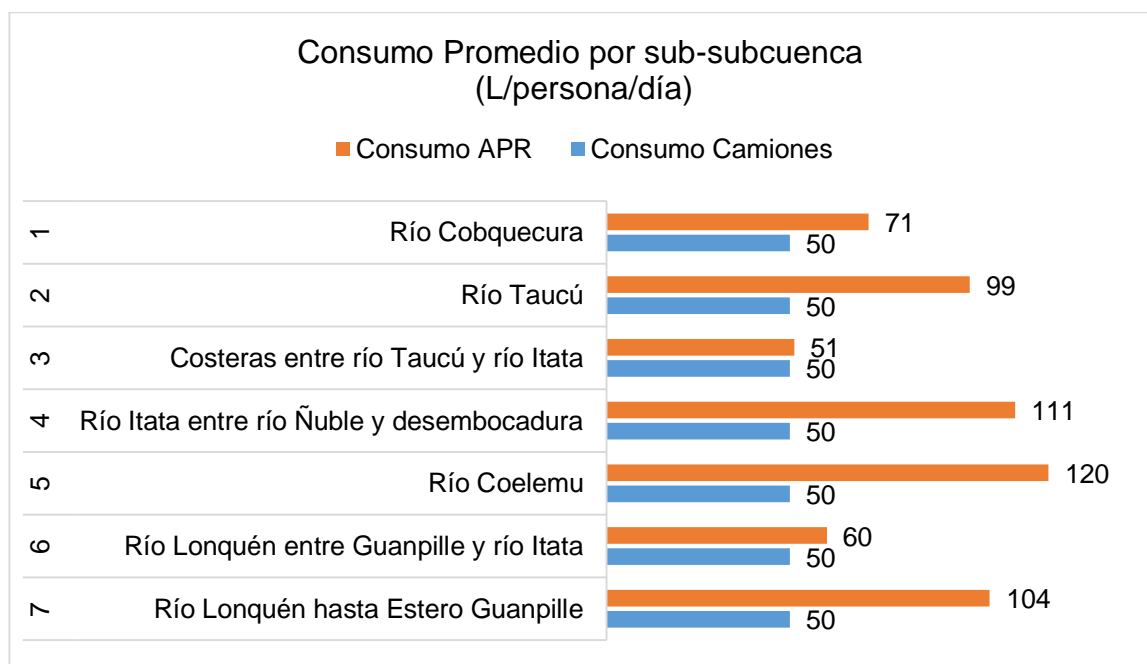


Figura 5: Consumo promedio diario por persona para camiones aljibe y sistemas de APR.

Camiones Aljibe: Para el caso de esta fuente de abastecimiento, el 100% de estos debe suministrar a las personas 50 litros diarios según estipulado en el Ordinario N° 18.087 del año 2016.

- Sistemas de APR: La realidad para los sistemas de APR es totalmente distinta, debido a que en estos los valores de consumos varían desde los 38,5 litros/persona/día hasta los 166,5 litros/persona/día (Anexo 9).

Se observa (Anexo 9) que un 14% de los APR se encuentra con valores inferiores a 70 Litros/persona/día, donde la cantidad óptima sugerida son 100 Litros/persona/día. Esta cifra indica que se encuentran bajo los estándares de la OMS y no pueden mantenerse a mediano plazo.

4.1.3. Calidad

- Camiones Aljibe: Según lo señalado por los choferes de los camiones aljibe y funcionarios municipales, la fuente de abastecimiento de los camiones aljibe corresponde a la empresa sanitaria Essbio, por lo cual la calidad de agua estaría en cumplimiento con la legislación vigente.

- Sistemas de APR: En cuanto a la calidad de los sistemas de APR visitados la realidad es variada, se observan tres situaciones (Anexo11): la primera, 20 sistemas de APR declaran que cumplen con la normativa vigente y, por lo tanto, cuentan con una calidad óptima para consumo. Los tratamientos del agua contemplan hipoclorito de sodio, seguido por tratamientos de hipoclorito de sodio y permanganato de potasio y un sistema de APR que utiliza pastillas de cloro. En segundo lugar, se encuentran 6 sistemas de APR que no potabilizan el agua, distribuyendo el agua con la misma calidad que es captada. Finalmente, 2 sistemas de APR presentan una calidad que denominan insuficiente debido a que uno de ellos potabiliza con hipoclorito de sodio, pero no cuenta aún con la autorización del Ministerio de Salud. El segundo también potabiliza con cloro; pero según análisis deben agregar permanganato de potasio, por lo cual hasta el momento no estarían cumpliendo con la normativa correspondiente.

4.1.4. Continuidad

En el estudio se distinguen dos tipos de distribución: continua y no continua, la primera refiere a que el agua se encuentra disponibles en los hogares las 24 horas del día y la segunda su disponibilidad es temporal.

- Camiones aljibe: En el caso de esta fuente de abastecimiento, la población posee una distribución del recurso no continua, debido a que la entrega de agua se realiza una o dos veces por semana.

- Sistemas de APR: De los 28 sistemas de APR catastrados, 18 indican no tener problemas de continuidad durante el año, presentando una distribución continua. Por otro lado, 10 sistemas indican lo contrario, debido a que tendrían problemas de continuidad en ciertos períodos, por lo cual estos sistemas de APR poseen una distribución continua pero con variaciones temporales, asociadas a algunos factores como la demanda, presión de agua, cantidad de arranques y disponibilidad de agua.

4.1.5. Costo

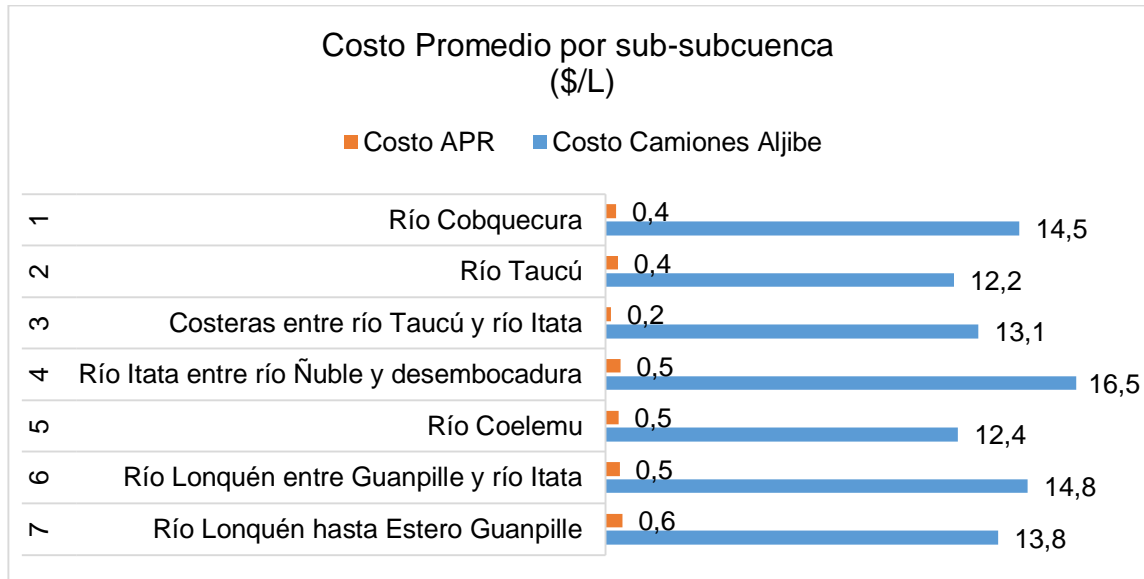


Figura 6: Costos asociados a la distribución de agua potable mediante camiones aljibe y sistemas de APR en cada sub-subcuenca estudiada.

- Camiones aljibe: Las personas que reciben agua potable no poseen un costo asociado por el agua, debido que la medida de abastecimiento se encuentra financiada directamente por la Intendencia regional de Ñuble. Es este organismo el encargado de financiar el agua potable y su distribución, a excepción de un municipio que debe financiar el costo de agua potable.

Según el análisis realizado los costos de agua potable y distribución van desde los \$9,8/L a los \$25,1/L (valores referidos a fecha enero y febrero del año 2017). Además, se observó (Anexo 7) que abastecer la cuenca río Itata, entre Ñuble y desembocadura, resultó tener el costo más elevado (\$16,5/L), por lo cual abastecer mensualmente la totalidad de la población de dicha subcuenca tiene un costo de \$27.418.122. Junto con esto, abastecer a toda el área de estudio que

considera a 5.676 personas, tiene un costo asociado de \$125.070.326 mensuales.

- Sistemas de APR: En el catastro de sistemas de APR se detectaron dos tipos de cobro asociados al agua potable.

1) Cobro por metro cubico consumido: Cobro de tarifa mínima que corresponde a un valor por cierta cantidad de m^3 de agua, generalmente $10 m^3$ (10.000 L), sean estos consumidos o no, donde, además, los hogares deben pagar un valor extra por cada m^3 (1.000 L) consumido sobre los $10 m^3$.

En la Tabla 5 se muestra el cobro de agua potable en un sistema de APR específico. Este tipo de cobro es utilizado principalmente en los sistemas de APR pertenecientes a la DOH, debido a que aquellos cuentan con la asesoría de ESSBIO, los cuales les sugieren a través de estas tablas, específicas para cada APR, el como realizar el cobro a sus beneficiarios por el consumo de agua potable. Entonces, una vivienda que consume $4 m^3$ mensuales pagará \$6.500 al igual que una que consuma $10 m^3$ y, una que consuma $15 m^3$ deberá pagar, en este caso, \$10.565.

Tabla 5: Tarifa de consumo de un sistema de APR específico.

Valor tarifa minima (\$) / Consumo mínimo (m ³)		Valor m ³ (\$)	
6500		10	
		650	
Determinación de valores de recargo			
Tramos	Porcentaje (%)	Valor (\$)	Valor de recargo (\$)
11 al 20	25	163	813
21 al 30	75	488	1.138
31 al 40	100	650	1.300
41 y mas	150	975	1.625

Fuente: Elaborado a partir de la información recopilada en terreno mediante entrevistas.

Para el caso de los APR externos, que realizan su cobro por metro cúbico, son ellos los responsables de establecer sus tarifas, sobre consumo y metodologías de pago. Por ejemplo, la Tabla 6 representa un sistema de APR externo el cual tiene como cobro mínimo 5 m³ y uno variable hasta los 15 m³, después de este se comienza a cobrar sobreconsumo el cual equivale a \$1.000 por m³ consumido.

Tabla 6: Tarifa de consumo de un sistema de APR externo específico.

Consumo (m ³)	Valor (\$)
5	4.400
6	4.500
7	4.800
8	5.100
9	5.400
10	5.700
11	6.200
12	6.700
13	7.200
14	7.700
15	8.200
16	9.200

Fuente: Elaborado a partir de la información recopilada en terreno mediante entrevistas.

2) Sin cobro por metro cúbico: Esta segunda opción de cobro se refiere que los hogares solo deben pagar un costo fijo por el agua, independiente de la cantidad que consuman, debido a que el consumo es libre y no poseen medición de cuanto consume cada arranque en la vivienda.

Por lo tanto, del total de los sistemas de APR catastrados, 22 presentan un cobro por metro cúbico, de los cuales 13 son de la DOH y 9 externos. Solamente 6 no poseen cobro por metros cúbicos y no cuantifican el consumo de agua, debido a que 4 no poseen medidor en la vivienda y en los 2 restantes no todos los medidores funcionan, situación que impide realizar el cobro por consumo.

Los costos por metro cúbico son muy variables. Varían desde los \$163 a los \$885 (Anexo 9). El mayor costo está en la sub-subcuenca del río Lonquén hasta Estero Guanpille, con un valor promedio de \$600/m³ (Anexo 8).

En cuanto a los costos fijos (Anexo 10) se observa que la totalidad de estos APR son de tipo externos y los valores varían desde los \$1.000 hasta los \$8.000.

Finalmente, se observa (Anexo 9) que el 50% de los sistemas de APR poseen algún tipo de subsidio para el pago del servicio de agua potable, donde 11 de estos son sistemas de APR pertenecientes a la DOH y 3 son externos. A su vez, de los 14 sistemas restantes que no poseen subsidio, en su mayoría son sistemas de tipo externo (12 sistemas de APR).

4.1.6. Cultura hídrica

- Camiones Aljibe: Las personas en su mayoría disponen del agua potable para usos de cocina y bebida, para otros usos, generalmente, acuden a fuentes naturales propias o facilitadas por vecinos.

- Sistemas de APR: Los sistemas de APR presentan un consumo menor o igual a 10 m³ mensuales, esto no siempre se debe a los costos asociados, incluso existe un sistema de APR que su costo por m³ es de \$220 y el consumo hogar promedio es de 9 m³ mensuales. Según lo señalado por los comités de APR, las personas con el tiempo han comenzado a utilizar el agua con mayor responsabilidad debido que han comprendido los problemas que generan, en el presente o futuro, el consumo desmedido.

4.2. Conocer la percepción de los actores sociales locales, respecto al acceso seguro al agua para consumo humano.

4.2.1. Cobertura

Según lo señalado en las entrevistas realizadas a las Juntas de Vecinos, la principal fuente de abastecimiento en sus zonas son los sistemas de APR, seguido por pozos o punteras y en último lugar los camiones aljibes.

Para el caso de los sistemas de APR, las Juntas de Vecinos, en respuesta a la pregunta: ¿Se ha visto un aumento en la construcción de sistemas de APR?, el 45% señaló que no, un 33% responde que no existen sistemas de APR en la zona y un 22% señala que, ha pesar de postular a proyectos de APR, no han obtenido resultados.

Por otro lado, según señalan los entrevistados de los sistemas de APR, el 22% de ellos no puede incluir mas arranques, donde algunos se encuentran en el máximo de arranques posibles para asignar y otros han sobrepasado este numero, lo cual puede influir en la vida útil del proyecto, además, de poder afectar en las postulaciones a otros proyectos de mejora.

En cuanto a la distribución de agua mediante camiones aljibe, las Juntas de Vecinos y los encargados municipales en respuesta a la pregunta: ¿Ha aumentado la demanda y distribución de agua mediante camiones aljibe?, señalan, en su mayoría (73%), que si se ha visto un aumento de esta fuente de abastecimiento debido a un aumento de la población en la zona y/o a que las personas no tienen de donde obtener agua, ya sea por disminución o por agotamiento del recurso en fuentes naturales.

Dentro de los aspectos relevantes que señalan los funcionarios municipales, encargados de la distribución de agua mediante camiones aljibe, se encuentra

que el 100% está de acuerdo que ha aumentado la demanda y distribución, a su vez que la distribución hoy en día deben realizarla los doce meses del año, por lo cual se ha vuelto una medida permanente. Un 83% de estos entrevistados señaló que los meses más críticos son los de verano debido, muchas veces, a que la población aumenta por los veraneantes en este período del año, los cuales solicitan con anticipación al municipio el abastecimiento de agua para sus hogares.

4.2.2. Cantidad

Los sistemas de APR, los comités y las juntas de vecinos, en su mayoría (68%), señalan que no existen problemas de cantidad en el sistema de agua potable. Sin embargo, un 23% afirma que el agua no es suficiente en verano y un 9% indica que sus sistemas de APR no logran abastecer la cantidad necesaria, debiendo estos racionar el agua y complementarse con camiones aljibe.

Los entrevistados asocian, principalmente, este problema a la cantidad de veraneantes (población flotante), que significa una mayor demanda de agua al sistema de APR. También indican que las casas de veraneo son otro problema, ya que algunas poseen piscinas, incrementando la demanda de agua.

Para los camiones aljibe, en el año 2016 se estipuló una entrega de 50 litros por persona diarios, donde las opiniones al respecto son variadas. Un 60% de las personas (choferes de camiones y funcionarios municipales) evalúan esta medida como mala, debido que consideran que la cantidad de agua es insuficiente para satisfacer las necesidades de la población. Un 20% evalúa la medida como buena, debido que obliga a las personas a racionalizar el agua ya que, según su percepción, antiguamente existía un mal uso, también se indica que con la medida dispuesta disminuyen las desigualdades que existían en las cantidades de agua a distribuir.

4.2.3. Calidad

Los sistemas de APR en general funcionan sin mayores problemas. El 57% de los entrevistados (comités de APR y juntas de vecinos) declara no poseer problemas. El 43% restante declara haber afectado por problemas puntuales. El más recurrente es el asociado a hierro y manganeso, seguido por temas de turbidez en el agua y lavados de red, donde en ocasiones se presentan dificultades y han optado por fijar una frecuencia para realizar este procedimiento y no afectar a los usuarios. Además, existen otros problemas más específicos y puntuales, que son los siguientes: cantidad mínima de cloro residual que debe estar presente en el agua, al momento que las personas abren la llave de las cañerías en sus casas. Color amarillo del agua. En el sector costero, presencia de algas marinas y agua salada por marea alta cerca del punto de captación.

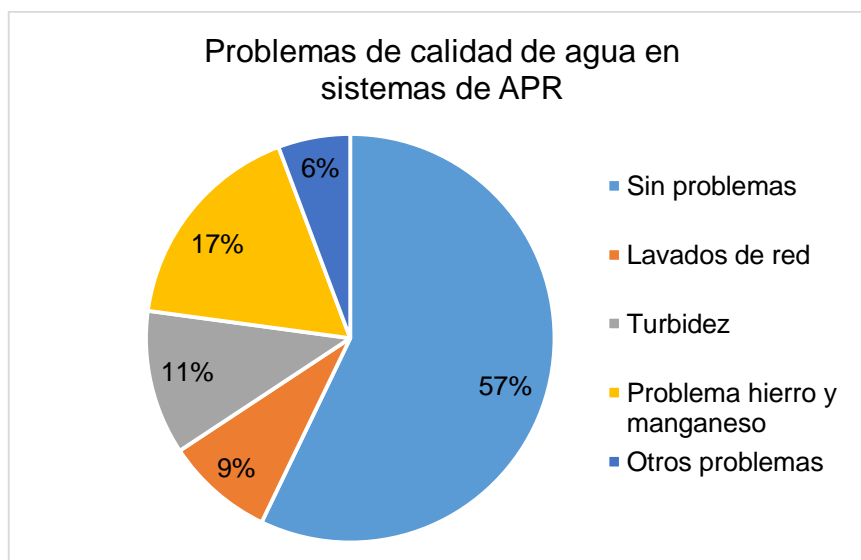


Figura 7: Problemas asociados a la calidad del agua en los sistemas de APR.

En cuanto a los problemas de calidad asociados al agua distribuida mediante camiones aljibe, el 100% de los choferes entrevistados señalan que el agua es potable y no han tenido problemas con su calidad. A su vez los encargados

municipales indican que una vez se presentaron problemas de turbiedad, atribuyendo la responsabilidad a la empresa sanitaria ESSBIO encargada del suministro de agua potable. Finalmente, las 4 comunas restantes indican que no han presentado problemas en la calidad y que confían que el agua es potable. En cuanto a las juntas de vecinos entrevistadas, sólo una indica que los vecinos dicen sentir el agua con mucho olor a cloro, en comparación con otros lugares.

4.2.4. Continuidad

Los comités de APR entrevistados indican, en su mayoría, que no presentan problemas de continuidad del suministro y que los problemas que han presentado fueron hechos puntuales, los cuales se resolvieron en su momento, como lo es una falla de la bomba o falta de energía eléctrica por motivo del terremoto del año 2010. Pese a esto, dos juntas de vecinos señalaron que si presentan problemas de continuidad, ya que existen cortes de luz y no poseen generador para continuar funcionando. Uno de estos sistemas presenta, habitualmente, cortes de luz en el invierno por lo cual recurren a camiones aljibe para poder abastecer a los usuarios.

10 sistemas de APR indican mantener problemas de continuidad en periodos del año debido a turbidez del agua provocada por las lluvias, cortes de luz, disponibilidad de agua en los pozos y aumento en la demanda de agua en el verano, sea por sobreconsumo de los usuarios habituales o por los veraneantes. Muchos de estos sistemas de APR han optado, como medida ante esta situación, cortar el suministro de agua en intervalos de tiempos, ya sea durante el día mientras el estanque se llena, como también de noche en un horario estipulado y comunicado a los usuarios.

Los camiones aljibe no poseen continuidad en el abastecimiento, debido que presentan una frecuencia de distribución de una o dos veces a la semana, pese

a esto, los entrevistados, en su mayoría, consideran que el servicio es continuo debido a que distribuye el agua con la frecuencia estipulada. Solo un chofer de camión aljibe señaló que presenta problemas de continuidad en frecuencia de distribución, debido a la accesibilidad en períodos de invierno, donde la lluvia dificulta el camino y muchas veces no se alcanza a entregar el agua el día correspondiente, a pesar de mantener camionetas de apoyo para estos casos.

4.2.5. Costo

Los comités de APR señalan no presentar problemas con el pago del servicio por parte de los usuarios, ya que en la mayoría de los casos pertenecientes a la DOH, cuentan con subsidios, lo cual proporciona una ayuda económica a las familias de menores recursos y evita las deudas en el pago del servicio. Al ser consultados por si el costo del agua es muy elevado para su comunidad, en su mayoría, opinan que no, solo dos opinan lo contrario debido que en una el pago no es por m³ consumido y, en la segunda, el costo por m³ es uno de los mas alto (\$850) lo cual les dificultaría pagar a quienes no posean subsidio.

Para el caso de los camiones aljibes, la mayoría de las comunas no se encuentran involucradas con los costos que se asocian a esta medida de distribución, debido que es financiada directamente por la Intendencia Regional de Ñuble. Lo anterior con la excepción de una comuna que financia el costo del agua potable. En cuanto a la percepción de las personas sobre el tema, en su mayoría, indican que esta medida los beneficia económicamente debido que no deben costear la distribución y el valor del agua potable. Sin embargo, también mencionan que preferirían costar el agua a través de un sistema de APR para mantener una fuente fija y sin restricciones.

4.2.6. Cultura hídrica

Para los usuarios de los sistemas de APR el uso del agua está asociado a: no cobro por m³ consumido, cobro por m³ y al uso en casas de veraneo. Para el primer caso, las personas en su mayoría realizan un uso desmedido del agua, originado por el bajo costo monetario que presenta el servicio para ellos. Para el segundo caso, existen dos situaciones que dependen de la situación económicas de las personas: los hogares que presentan un mayor poder adquisitivo generan un mayor consumo y, por consiguiente, un mayor gasto, mientras que los hogares con menor situación económica utilizan solo la cantidad incluida en el cargo fijo. El tercer y último caso es referente a los dueños de las casas de veraneo. Estas personas suelen realizar un uso irracional del agua, predominando el llenado de piscinas en época estival, donde los usuarios justifican su sobreconsumo estacional señalando que pagan durante todo el año.

Para el caso de los hogares abastecidos mediante camiones aljibe, las personas han debido optar por una serie de medidas para poder subsistir, señalando que al poseer 50 litros por personas diarios, deben limitar la producción de alimentos de consumo propio, en caso de no tener acceso a otras fuentes de abastecimiento. Para los que poseen fuentes naturales propias o facilitadas por vecinos, deciden utilizar el agua suministrada por el camión aljibe para uso exclusivo de beber y cocinar. Otra de las medidas que han adoptado con el tiempo es disponer de estanques con volumen suficiente para poder recepcionar el agua, además, de mantenerlos generalmente con acceso de llenado desde la calle, para no limitar la vida diaria de los integrantes del hogar. Lo anterior debido a que en muchos casos es imposible estar presente los días que pasa el camión debido al trabajo. También acercan el estanque al camino facilitando el trabajo del chofer del camión.

4.3. Recomendaciones respecto a la escasez de agua para consumo humano.

- Sugerencias para proyectos de sistemas de Agua Potable Rural.

Para evitar problemas de cantidad en los sistemas de APR, se sugiere realizar los estudios de factibilidad considerando la población flotante que recibe la zona en época de veraneo. Además, con el fin de asegurar la continuidad, se recomienda incluir generadores eléctricos o una fuente de corriente alternativa para eventos de cortes de luz, lo cual permitiría seguir con el funcionamiento del sistema y no dejar a las viviendas sin suministro prolongado.

Para asegurar calidad del agua se sugiere que la Dirección de Obras Hidráulicas regule y asesore los Sistemas de APR Externos. Además, asesoramiento integral con la finalidad de que estos sistemas de APR continúen con su funcionamiento.

- Sugerencias para zonas abastecidas mediante camiones aljibe

Propuesta de Zonificación según riesgo de acceso a agua potable

Elaborar una zonificación detallada del área de estudio respecto a las zonas más críticas, con el objetivo de poder focalizar y asignar los recursos de una manera más eficiente (Figura 8).

Para esto es importante contar con una base de datos actualizada y sistematizada respecto a la distribución de agua para consumo humano, además, es esencial que el proceso de zonificación sea participativo, involucrando a todos los actores sociales relevantes. Lo anterior permitiría definir con mayor claridad las zonas más críticas en cuanto al desabastecimiento de agua para consumo humano y responder con mayor certeza a las necesidades y expectativas de la población. La Figura 8 muestra un ejemplo preliminar de

zonificación el cual se basa en la cantidad de población abastecida por camiones aljibes y otras fuentes para determinar su estado de riesgo de acceso a agua potable. La propuesta considera tres categorías de riesgo: bajo, medio y alto.

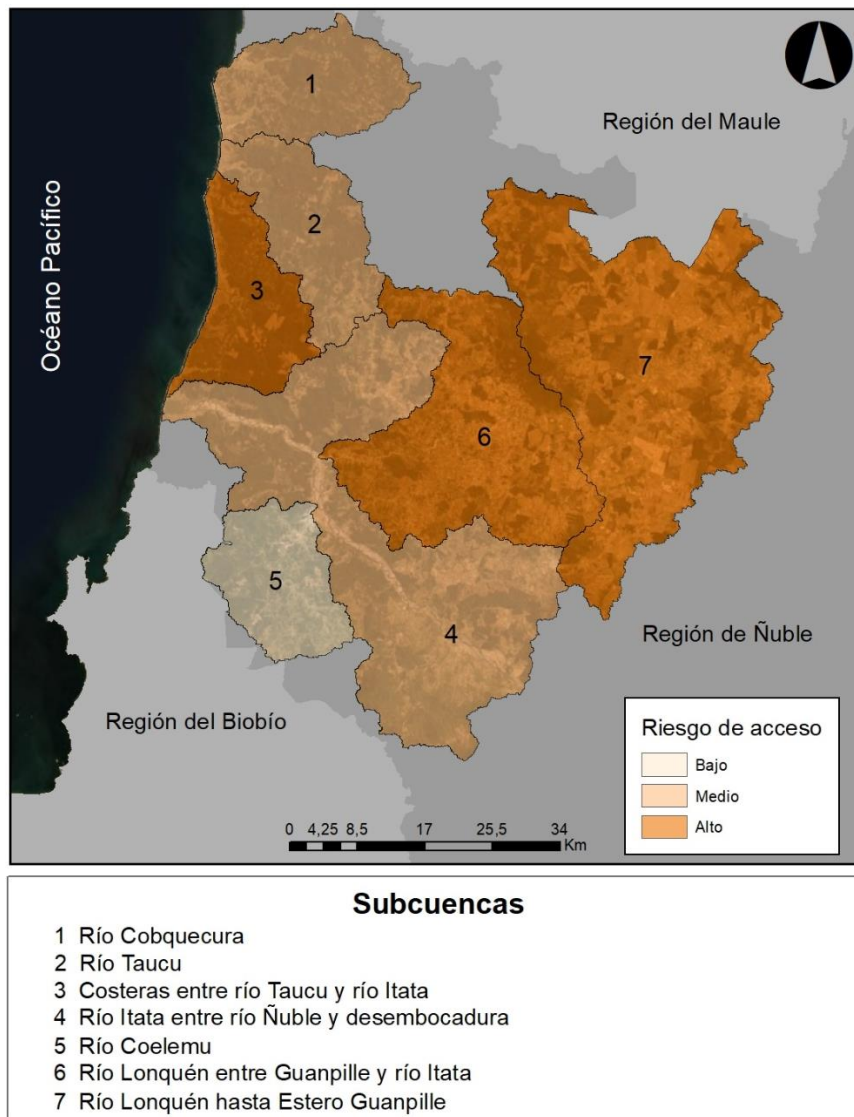


Figura 8: Propuesta de riesgo al acceso segura a agua potable.

- **Zona riesgo bajo:** Esta zona contempla las áreas con menor población abastecida por camiones aljibe y otras fuentes, donde se contempla la subsubcuenca río Coelemu, la cual posee un 57% de su población abastecida mediante sistemas de Agua Potable Rural.
- **Zona riesgo medio:** Para esta clasificación se consideran las subsubcuenca río Cobquecura, río Taucú y río Itata entre río Ñuble y desembocadura, donde más del 30% de su población se abastece a través de los sistemas de APR.
- **Zona riesgo alto:** Esta zona presenta la mayor cantidad de población abastecida mediante camiones aljibe, contemplando las subsubcuencas costeras entre río Taucú, río Lonquén entre Guanpille y río Itata y río Lonquén hasta Estero Guanpille, las cuales poseen una cobertura de abastecimiento mediante camiones aljibe de 67, 77 y 63%, respectivamente.

Además, de la cantidad de población abastecida mediante camiones aljibe y otras fuentes, se recomienda integrar variables de edad de la población y situación socioeconómica, donde la prioridad son los hogares compuestos por adultos mayores y niños. Es decir, población vulnerable.

Una vez definidas las áreas más críticas, se debe proceder a la asignación de recursos económicos para dar solución a la escasez de agua. Dentro de las soluciones más comunes y con mayor cantidad de proyectos en Chile son los sistemas de Agua Potable Rural, donde, por ejemplo, el sistema de APR Pilicura contempla 126 arranques y 756 personas para ser abastecidas. Este proyecto tiene un costo de \$273.407.261, monto que es equivalente a la distribución de agua mediante camiones aljibe durante 16 meses, para la misma población de la zona (Anexo 12).

Si bien los costos que debe invertir el Estado es un tema importante, no se deben dejar de lado los estudios de factibilidad, enfocados a evaluar la disponibilidad de agua, por lo cual se recomienda realizar previamente estudios hidrológicos de agua superficial y subterránea con el fin de obtener la información necesaria para futuros proyectos. En caso que la cuenca hidrológica no posea una disponibilidad del recurso para abastecer toda su población, se deberá investigar en proyectos de desalación, creación de microembalses y de reuso de aguas grises. En este caso los embalses de recolección de agua lluvias y el reuso de agua pueden ser utilizados para riego, lo cual permitiría una mejor gestión de la cuenca hidrográfica, dejando una disponibilidad de recurso hídrico para generar agua potable.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos analizados, el derecho al agua segura en el territorio del secano de la región de Ñuble está siendo vulnerado, principalmente en términos de calidad y continuidad.

En los sistemas de APR la cobertura parece no presentar problemas al igual que el costo, donde el subsidio es una gran ayuda a las personas de menores recursos. La cantidad es componente que también parece estar resuelta en su mayoría, donde solo dos de los sistemas no pueden cumplir con la demanda de los usuarios y deben complementarse mediante camiones aljibe. En cuanto a la calidad, estos sistemas al categorizarse en pertenecientes a la DOH y externos presentan grandes diferencias en el servicio que entregan a los usuarios, un ejemplo de esto son los sistemas de APR externos los cuales no siempre potabilizan el agua y por lo cual el 47% de estos no cumplen con la normativa vigente. Por otro lado la continuidad es un problema para ambos tipos de sistemas de APR, esto debido a los cortes de luz, donde solo uno de los 28 sistemas catastrados señala poseer generador eléctrico, lo que provoca que las personas frente a estas situaciones queden sin agua en sus casas hasta varios por días.

En el abastecimiento de agua potable mediante camiones aljibe, la calidad del agua no es un problema, debido que esta es obtenida desde la sanitaria ESSBIO la cual se encuentra en cumplimiento con la normativa vigente. No así la cantidad y continuidad, estas componentes se presentan como las mas críticas en este sistema de abastecimiento debido que se distribuyen solo 50 litros por persona diaria con una frecuencia de una o dos veces por semana, donde la cantidad resulta ser insuficiente para satisfacer las necesidades de las personas e incluso se encuentra en la mitad de la cantidad optima sugerida por la Organización

Mundial de la Salud (desde 100 L/persona/d). La frecuencia no puede considerarse como continua debido que las personas poseen un acceso limitado y no permanente en sus hogares.

En el área de estudio existen dos tipos de fuentes de abastecimiento de agua potable: camiones aljibe y sistemas de APR. Estas personas representan un 46% de la población rural. Además, existe un importante segmento de la población rural (54%) del cual se desconoce su fuente de abastecimiento.

El enfoque de trabajo consideró dos métodos principales, lo cual permitió comprobar que existe una relación entre los datos obtenidos previo a las visitas en terreno, información de terreno y la percepción de las personas. Apartir de los resultados es posible afirmar que las personas han debido adaptarse, los usuarios de los sistemas de APR, con el tiempo, han logrado un uso racional más del agua y las personas abastecidas por camiones aljibe son las que muestran una resiliencia destacable.

Finalmente, la hipótesis de trabajo se acepta: donde los sectores más críticos en la vulneración del derecho humano al agua respecto a la fórmula del acceso al agua segura, son las sub-subcuencas en las cuales se presenta mayor distribución de agua mediante camiones aljibe y sistemas de APR externos. Son estas zonas principalmente en las cuales la comunidad presenta problemas de dinero para construir sistemas de agua potable rural y mínimo apoyo por parte de las instituciones para obtener una solución permanente a la distribución mediante camiones aljibe, además, de acuerdo a la percepción de los entrevistados los factores causales asociados a la escasez, ya crónica de agua, sería el aumento de sequías en las fuentes naturales que poseen en sus terrenos o cercanías, el terremoto del año 2010 y las plantaciones forestales.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguayo, M., Pauchard, A., Azócar, G., & Parra, O. (2009). Cambio del uso de suelo en el centro sur de Chile a fines del siglo XX. Entendiendo la dinámica espacial y temporal del paisaje. *Revista Chilena de La Historia Natural*, 82, 361-374.

Aguayo, M., Stehr, A., & Link, O. (2016). Respuesta hidrológica de una cuenca de meso escala frente a futuros escenarios de expansión forestal. *Revista de Geografía Norte Grande*, 65, 197-214.

Andrade, F. (2016). *Actualización y relación de plantaciones forestales y déficit hídrico en comunas de la Región de La Araucanía, Chile*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2017, de OLCA: <http://www.mapuexpress.org/wp-content/uploads/2016/03/D%C3%A9ficit-h%C3%ADrico-y-plantaciones-forestales-en-la-Regi%C3%B3n-de-La-Araucan%C3%ADa.pdf>

Banco Mundial. (2011). *Chile: Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos*.

Becerra, J., & Salas, I. (2016). El Derecho Humano al acceso al agua potable: Aspectos filosóficos y constitucionales de su configuración y garantía en Latinoamérica. *Revista Prolegómenos*, 19(37), 125-146.

Castilo, D. (Abril de 2015). *INIA: Producción de Trigo en el secano costero*. Recuperado el 7 de Marzo de 2019, de INIA: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR40545.pdf>

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia. (2015). *Informa a la Nación: La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro*.

- Comisión Nacional de Riego. (2003). *Diagnóstico de Recursos Hídricos en Secano Interior y Costero VI a VIII Región*. Santiago.
- CORMA. (2014). *Preguntas y Respuestas: Experiencias sobre Agua y Plantaciones Forestales*. Recuperado el 10 de Octubre de 2017, de CORMA: <http://www.corma.cl/wp-content/uploads/2018/04/preguntas-y-respuestas-experiencias-sobre-agua-y-plantaciones-forestales.pdf>
- DGA (Dirección General de Aguas). (s.f.). *Derechos de aprovechamiento de aguas registrados en DGA*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2018, de Dirección General de Aguas: http://www.dga.cl/productosyservicios/derechos_historicos/Paginas/default.aspx
- FAO. (2013). *Afrontar la escasez de agua: Marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria*. Roma: FAO.
- Frêne, C., & Nuñez, M. (2010). Hacia un nuevo Modelo Forestal en Chile. *Revista Bosque Nativo*, 47, 25-35.
- Frêne, C., Gerardo, O., Santibáñez, J., Donoso, C., Sanzana, J., Molina, A. P., & Nuñez-Ávila, M. (2014). *Agua en Chile: Diagnósticos territoriales y propuestas para enfrentar la crisis hídrica*.
- Instituto de Investigación Agropecuarias. (2004). *Manejo y prácticas conservacionistas del suelo para un desarrollo sustentable del secano*. Chillán.
- Larraín, S. (2006). El agua en Chile : entre los derechos humanos y las reglas del mercado. *Polis*, 14.

- Ministerio de Obras Públicas (MOP). (2013). *Estrategia Nacional de Recursos Hídricos*.
- Ministerio de Obras Públicas; Dirección General de Aguas. (2015). *Atlas del Agua: Chile 2016*. Santiago: Dirección General de Aguas.
- Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2015). *Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015*.
- Nicolas-Artero, C. (2016). Las organizaciones comunitarias de agua potable rural en América Latina: un ejemplo de economía substantiva. *Polis, Revista Latinoamericana*, 15(45), 165-189.
- OMS. (2013). *Informe del GLAAS de 2012: análisis y evaluación mundiales del saneamiento y el agua potable de ON U-Agua: el reto de ampliar y mantener los servicios*. Suiza: Organización Mundial de la Salud.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas). (22 de Marzo de 2019). *Naciones Unidas: Día Mundial del Agua*. Recuperado el 23 de Marzo de 2019, de Naciones Unidas: <http://www.un.org/es/events/waterday/index.shtml>
- OPS; OMS. (2005). *bvsde: La fórmula del agua*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2017, de <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsadiaa/e/2003/parte3.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (14 de Abril de 2003). *La cantidad de agua domiciliaria, el nivel del servicio y la salud*. Recuperado el 7 de Junio de 2018, de Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/es/

- Parra, L. (2 de Enero de 2018). Estimamos que 57 mil familias recibirán agua por problemas de escasez hídrica. *Diario El Sur*, pág. 3. Recuperado el 15 de Enero de 2018, de <http://www.elsur.cl/impres/a/2018/01/02/full/cuerpo-principal/3/>
- Recabarren, O. (2016). El estándar del derecho de aguas desde la perspectiva del derecho internacional de los derechos humanos y del medio ambiente. *Estudios Constitucionales*, 2, 305-346.
- SISS (Superintendencia de Servicios Sanitarios). (2009). *SISS da a conocer nivel de consumo de agua potable en el país*. Recuperado el 3 de Octubre de 2017, de SiSS: http://www.siss.gob.cl/586/articles-7663_recurso_5.pdf
- Torres, R., Azócar, G., Henríquez, N., Zambrano-Bigiarini, M., Costa, T., & Bolin, B. (2016). Foresty development, water scarcity, and the Mapuche protest for environmental justice in Chile. *Revista Ambiente & Sociedade*, 19, 121-146.
- Torres, R., Azócar, G., Rojas, J., Montecinos, A., & Paredes, P. (2015). Vulnerability and resistance to neoliberal environmental changes: An assessment of agriculture and forestry in the Biobio region of Chile (1974-2014). *Geoforum*, 60, 107-122.
- UNESCO. (2015). *Water, People and Cooperation: 50 years of water programmes for sustainable development at UNESCO*. Francia: UNESCO.
- WWAP. (2003). *Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, agua para la vida*. Francia.

WWAP. (2015). *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable Worl*. Paris: UNESCO.

WWAP. (2016). *Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016: Agua y Empleo*. Paris: UNESCO.

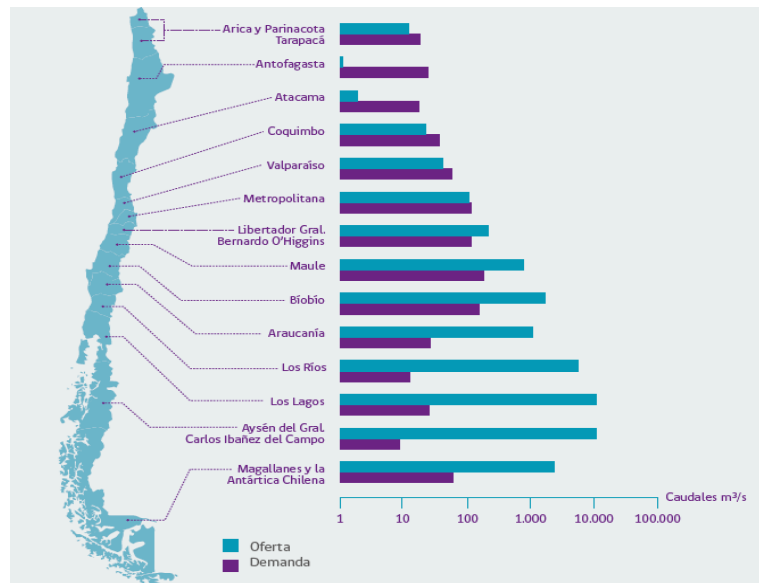
7. ANEXOS

Anexo 1: Tabla de usos del agua para los distintos sectores productivos año 2011.

Regiones	Caudal por Uso (m ³ /s)							
	Agropecuaria	Agua Potable	Industria	Mínero	Energía	Forestal	Acuícola	Turismo
I, XV	8,926	1,258	1,680	3,665	0,211	0,000	0,000	0,013
II	3,308	1,010	1,294	15,259	1,493	0,000	0,000	0,004
III	12,033	0,711	0,518	1,604	0,255	0,001	0,000	0,001
IV	27,194	1,526	0,251	1,770	1,250	0,031	0,000	0,006
V Norte	6,834	0,313	0,354	0,759	0,169	0,021	0,000	0,005
V Sur	35,604	4,282	4,452	0,920	87,830	0,043	0,000	0,008
VI	97,964	2,012	1,232	9,396	653,753	1,320	0,000	0,001
VII	166,489	2,211	3,771	0,000	1.342,410	0,703	0,000	0,000
VIII	69,436	4,420	9,541	1,209	1.409,240	1,338	2,800	0,001
IX	11,512	1,325	0,257	0,000	0,000	0,265	1,300	0,001
X, XIV	3,308	1,976	4,089	1,500	353,550	0,083	71,000	0,004
XI	0,644	0,194	0,082	2,500	18,008	0,000	321,000	0,001
XII	1,119	0,386	5,905	0,234	0,033	0,000	82,000	0,005
Metropolitana	82,361	18,510	10,421	0,481	129,040	0,096	0,000	0,002
Totales	526,732	40,134	43,847	39,297	3.997,242	3,901	478,100	0,052

Nota. Fuente: Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2015). Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015.

Anexo 2: Disponibilidad y extracción del recurso por regiones.



Nota. Fuente: Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2015). Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015.

Anexo 3: Estimación de la población para el área de estudio.

ID	Nombre Subcuencas	Comuna	Total Viviendas	Camiones Aljibe		Tamaño hogar	Estimación Población total	Estimación total sscca
				Hogares abastecidos	Población Abastecida			
1	Río Cobquecura	Cobquecura	1253	156	482	3,1	3871	3.871
2	Río Taucú	Cobquecura	408	89	290	3,3	1329	1.355
		Quirihue	9	9	26	2,9	26	
3	Costeras entre río Taucú y río Itata	Cobquecura	554	86	271	3,2	1746	1.955
		Trehuaco	79	20	53	2,7	209	
4	Río Itata entre río Ñuble y desembocadura	Coelemu	381	16	57	3,6	1357	12.956
		Portezuelo	740	49	153	3,1	2311	
		Ranquil	1812	122	387	3,2	5748	
		Trehuaco	950	123	322	2,6	2487	
		Quirihue	291	42	152	3,6	1053	
5	Río Coelemu	Coelemu	1751	328	1093	3,3	5835	5835
6	Río Lonquén entre Guanpille y río Itata	Ninhue	1131	260	716	2,8	3115	7.093
		Portezuelo	314	69	204	3,0	928	
		Trehuaco	793	62	176	2,8	2251	

		Quirihue	267	109	326	3,0	799	
7	Río Lonquén hasta Estero Guanpille	Ninhue	600	188	548	2,9	1749	4.835
		Portezuelo	87	9	20	2,2	193	
		San Carlos	363	29	91	3,1	1139	
		San Nicolás	502	58	174	3,0	1506	
		Quirihue	77	42	135	3,2	248	

Anexo 4: Cuestionarios de Consulta.

Proyectos de APR

Coordenadas:

1. Nombre entrevistado:

2. Cargo entrevistado:

3. Edad:

4. Sexo:

(1) Femenino

(2) Masculino

5. Ubicación (sector):

6. Tipo de asentamiento:

(1) Concentrado

(2) Semi concentrado

7. Nombre APR:

8. Año construcción:

9. Fuente de abastecimiento:

(1) Superficial

(2) Subterránea

10. Número de Arranques:

11. ¿El sistema cuenta con continuidad las 24 horas?

En caso de responder No, especificar la frecuencia.

12. Población beneficiada:

N° Hogares:

N° Personas:

13. Consumo promedio mensual de agua en m³:

14. ¿Cómo se cuantifican los m³ consumidos?

(1) Medidor en vivienda

(2) Medidor comunitario (Conjunto viviendas)

(3) Otro sistema:

15. Tipo de cobro:

(1) Por consumo de m³

(2) Fijo. Especificar:

16. Respecto a la facturación del servicio de agua potable, ¿Este incluye el cobro por tratamientos de aguas servidas?

17. ¿Cuál es el costo del m³ en pesos?

18. ¿Existe cobro por sobreconsumo?

19. En caso que la respuesta de la Pregunta 18) sea SÍ:

19.1. ¿Cuántos m³ son el máximo antes de aplicarse el cobro por sobreconsumo?

19.2. ¿Cuánto es el costo por m³ de sobreconsumo?

20. Problemas existentes:

20.1. ¿Han existido problemas de continuidad del suministro?

20.2. ¿Han existido problemas en la calidad del agua?

20.3. ¿Existen hogares que cuenten con subsidio para el pago?

Si la respuesta es afirmativa: ¿Cuántos?

Chofer Camiones Aljibes

Fecha: ___/___/2018

Comuna:

Coordenadas:

1. Nombre entrevistado:

2. Cargo entrevistado:

3. Edad:

4. Sexo:

(1) Femenino

(2) Masculino

5. ¿Cuál es la capacidad de agua del camión?

6. ¿A qué sector de la comuna distribuye agua?

7. ¿Cuál es la frecuencia de distribución?

8. ¿A cuánta población mensualmente distribuye agua?

N° Vivienda:

N° Personas:

9. ¿A cuánta población diariamente distribuye agua?

N° Vivienda:

N° Personas:

10. ¿Alcanza a distribuir al total de beneficiados en el horario estipulado?

11. ¿Se enfrenta a problemas de accesibilidad al momento de la distribución?
12. ¿Cómo abastece de agua al camión?
13. ¿Esto cuando se realiza?
14. ¿Cuál es el consumo per cápita por día de las personas a la cual distribuye agua?
15. ¿Cuál o cuáles cree usted que son las razones de la falta de agua en este sector?
16. ¿La calidad de agua que transporta hacia las personas es potable?
17. Respecto al agua que usted distribuye ¿Las personas han manifestado problemas o alguna inquietud con respecto a la cantidad que se les entrega?
18. En el año 2016 se estipuló una entrega de 50 litros por persona diarios, ¿Cree que la población se vio beneficiada por esta medida?
19. ¿Han existido problemas de continuidad del suministro?
20. ¿Han existido problemas en la calidad del agua?

Encargado Recursos Hídricos municipio

Fecha:

Comuna:

Coordenadas:

1. Nombre entrevistado:

2. Cargo entrevistado:

3. Edad:

4. Sexo:

(1) Femenino

(2) Masculino

5. ¿En qué meses se realiza el reparto de agua mediante camiones aljibes?

6. ¿Cuáles son los meses más críticos?

7. ¿A cuánta población se distribuye agua mediante camiones aljibes?

N° Vivienda:

N° Personas:

8. ¿Cuál es la frecuencia de abastecimiento?

9. ¿Cuántos camiones se utilizan mensualmente?

10. ¿Alguno es propiedad del municipio?

(1) Sí ¿Cuántos?

(2) No

11. ¿Cuál es el costo mensual de esta medida de distribución de agua?
12. ¿Cómo obtienen los recursos económicos para la medida de abastecimiento?
13. En los últimos años, ¿Se ha vuelto permanente esta medida? Sí No
Si la respuesta es afirmativa, ¿Hace cuánto?
14. ¿De dónde obtienen el agua que distribuyen a la población?
15. ¿Cuál es el consumo per cápita diario de agua por parte de la población que se distribuye por camiones?
16. ¿Cuál o cuáles cree usted que son las razones de la falta de agua en la zona?
17. En el año 2016 se estipuló una entrega de 50 litros por persona diarios, ¿Cómo evaluaría usted esta medida de gobierno?
18. ¿Es continua la distribución de agua por camiones?
19. ¿Han existido problemas en la calidad del agua que se entrega?
20. ¿Han existido problemas para el financiamiento de esta medida?
21. ¿Ha aumentado la demanda de agua por parte de la población?

Juntas de Vecinos

Fecha:

Comuna:

Coordenadas:

1. Nombre entrevistado:

2. Cargo entrevistado:

3. Edad:

4. Sexo:

(1) Femenino

(2) Masculino

5. Ubicación (sector):

6. Tipo de asentamiento:

(1) Concentrado

(2) Semi concentrado

7. ¿Cuáles son los principales sistemas de abastecimiento de agua de la comunidad? Jerarquice del 1 al 4, siendo el número uno el más utilizado y el 4 el menos utilizado.

() Camiones aljibe () APRs () Pozos () Otro_____

8. ¿Cree que hoy en día existe escasez de agua potable en la zona? ¿Por qué?

En caso de ser afirmativa la respuesta de la Pregunta 8:

9. ¿Qué medidas han debido adoptar las personas frente a este problema?

10. ¿Qué medidas han dispuestos las autoridades frente a este problema?

11. Cuantos APR hay en la zona que usted vive

Respecto a los proyectos de APR

12. ¿Ha existido un aumento de estos proyectos en la zona?

13. ¿Han presentado algún tipo de problemas estos apr?

14. ¿Han presentado problemas de continuidad?

15. Según su percepción, ¿El costo del agua es muy elevado para su comunidad?

16. Otros problemas observados para los sistemas de APR:

Respecto a los camiones aljibes

17. En qué año comenzó la distribución de agua para camiones aljibes?

18. ¿Ha visto en aumento o disminución la distribución de agua mediante camiones aljibes?

19. En caso de haber aumentado la distribución, ¿En qué año comenzó este aumento?

20. ¿Cuál o cuáles cree usted que son las razones de la falta de agua en este sector?

21. ¿Ha sido constante la distribución de agua mediante camiones aljibes?

22. ¿Han existido problemas en la calidad del agua entregada por los camiones?

Anexo 5: Estándar de consumo según la Organización Mundial de la Salud.

Nivel del servicio	Medición del acceso	Necesidades atendidas	Nivel del efecto en la salud
Sin acceso (cantidad recolectada generalmente menor de 5 l/r/d)	Más de 1.000 m ó 30 minutos de tiempo total de recolección	Consumo – no se puede garantizar Higiene – no es posible (a no ser que se practique en la fuente)	Muy alto
Acceso básico (la cantidad promedio no puede superar 20l/r/d)	Entre 100 y 1.000 m ó de 5 a 20 minutos de tiempo total de recolección	Consumo – se debe asegurar Higiene – el lavado de manos y la higiene básica de la alimentación es posible; es difícil garantizar la lavandería y el baño a no ser que se practique en la fuente	Alto
Acceso intermedio (cantidad promedio de aproximadamente 50 l/r/d)	Agua abastecida a través de un grifo público (o dentro de 100 m ó 5 minutos del tiempo total de recolección)	Consumo – asegurado Higiene – la higiene básica personal y de los alimentos está asegurada; se debe asegurar también la lavandería y el baño	Bajo
Acceso óptimo (cantidad promedio de 100 l/r/d y más)	Agua abastecida de manera continua a través de varios grifos	Consumo – se atienden todas las necesidades Higiene – se deben atender todas las necesidades	Muy bajo

Nota. **Fuente:** (Organización Mundial de la Salud, 2003). Recuperado el 14 de Abril de 2018, de https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/es/

Anexo 6: Registro de Sistemas de Agua Potable Rural pertenecientes al área de estudio.

N° sub-subcuenca	ID APR	Nombre APR	Comuna	Tipo de Sistema	Estado
1	1	Buchupureo	Cobquecura	DOH	Vigente
	2	Pilicura	Cobquecura	DOH	Vigente
	3	Los Maquis	Cobquecura	Externo	Sin información
	4	El Molino	Cobquecura	Externo	Vigente
2	5	Taucú	Cobquecura	DOH	Vigente
	6	Quebrana Honda	Cobquecura	Externo	Sin información
3	7	San José-Las Achiras	Cobquecura	DOH	Vigente
	8	La Achira	Cobquecura	Externo	Escuela
	9	Colmuyao	Cobquecura	Externo	Posta de salud
4	10	Vegas de Itata	Coelemu	DOH	Vigente
	11	Meipo	Coelemu	DOH	Vigente
	12	Magdalena	Coelemu	DOH	Sistema Urbano
	13	Hernán Brañas	Trehuaco	DOH	Vigente
	14	Denecán	Trehuaco	DOH	Vigente
	15	San Ignacio de Palomares	Ránquil	DOH	Sistema Urbano
	16	Paso Hondo - Vegas de Concha	Ránquil	DOH	Vigente
	17	El Centro - Cementerio	Ránquil	DOH	Vigente
	18	Portezuelo	Portezuelo	DOH	Sistema Urbano
	19	Orilla de Itata	Portezuelo	DOH	Vigente

	20	Panguilemu	Portezuelo	Externo	Sin información
	21	Chudal	Ránquil	Externo	Vigente
	22	El Galpón	Ránquil	Externo	Vigente
	23	Los heroes de Membrillar	Portezuelo	Externo	Vigente
	24	Los Planes	Portezuelo	Externo	Vigente
	25	Aguas Buenas	Ránquil	Externo	Sin información
	26	El Barco	Ránquil	Externo	Vigente
	27	El Aromo	Trehuaco	Externo	Vigente
	28	Batuco	Ránquil	Externo	Vigente
	29	Llahuén Bajo	Portezuelo	Externo	Vigente
5	30	Ranguelmo	Coelemu	DOH	Vigente
	31	Guarilihue	Coelemu	DOH	Vigente
	32	Tropezón	Coelemu	Externo	Vigente
	33	Villa el Conquistador	Coelemu	Externo	Vigente
	34	Trehuaco	Trehuaco	Cooperativa	Vigente
	35	Antiquireo	Portezuelo	Externo	No Existe
6	363	Buenos Aires	Portezuelo	Externo	Vigente
7	7	Lucumávida	San Nicolás	Externo	Vigente
	38	Rincomávida	Portezuelo	Externo	Vigente
	39	Lajuelas Norte	San Nicolás	Externo	Sin información
	40	Coipín	Ninhue	Externo	Vigente
	41	Torrecillas	San Carlos	Externo	Posta de salud

Anexo 7: Tabla resumen de población, consumos y costos para la fuente de abastecimiento mediante camiones aljibe por subcuenca de estudio.

Nombre Suscuencas	Hogares	Población	Promedio					
			Consumo (L/hogar/día)	Consumo (L/persona/día)	Costo (\$/m ³)	Costo (\$/L)	Costo mensual (\$/persona)	Costo mensual (\$/sscca)
Río Cobquecura	156	482	154	50	14.517	14,517	22.502	10.846.006
Río Taucú	98	316	161	50	12.218	12,218	18.938	5.984.272
Costeras entre río Taucú y río Itata	106	324	153	50	13.079	13,079	20.272	6.568.155
Río Itata entre río Ñuble y desembocadura	352	1071	152	50	16.516	16,516	25.600	27.418.122
Río Coelemu	328	1093	167	50	12.363	12,363	19.162	20.944.0.64
Río Lonquén entre Guanpille y río Itata	500	1422	142	50	14.815	14,815	22.963	32.654.085
Río Lonquén hasta Estero Guanpille	326	968	148	50	13.767	13,767	21.338	20.655.326

Anexo 8: Tabla resumen de población, consumos y costos para la fuente de abastecimiento mediante Sistemas de APR por subcuenca de estudio.

Nombre Suscuencas	Hogares	Población	Promedio				
			Consumo (L/hogar/día)	Consumo (L/persona/día)	Costo (\$/m ³)	Costo (\$/L)	Costo mensual (\$/persona)
Río Cobquecura	492	1520	220,84	71,48	375	0,375	831
Río Taucú	141	459	321,79	99,00	440	0,440	1.350
Costeras entre río Taucú y río Itata	105	331	158,09	51,18	200	0,200	317
Río Itata entre río Nuble y desembocadura	1661	5029	342,6	111,2	526	0,526	1.814
Río Coelemu	1004	3346	401,12	120,37	466	0,466	1.739
Río Lonquén entre Guanpille y río Itata	68	201	169,91	60,01	500	0,500	930
Río Lonquén hasta Estero Guanpille	282	801	309,83	104,39	600	0,600	1.942

Anexo 9: Resultados consumos y costos promedios en sistemas de Agua Potable Rural catastrados.

Nombre sistema de APR	Tipo de APR	Consumo (L/persona/d)	Consumo (L/hogar/d)	Costo (\$/m ³)	Costo (\$/L)	Tratamiento aguas servidas	Posee subsidio
Buchupureo	DOH	104,4	322,6	400	0,400	NO	SI
Pilicura	DOH	38,5	119,1	350	0,350	NO	SI
El Molino	EXTERNO	N/A	N/A	Fijo	Fijo	NO	NO
Taucú	DOH	99,0	322,6	440	0,440	NO	SI
San José – Las Achiras	DOH	51,2	161,3	200	0,200	NO	NO
Vegas de Itata	DOH	90,5	322,6	400	0,400	NO	SI
Meipo	DOH	90,5	322,6	350	0,350	NO	NO
Hernan Brañas	DOH	166,5	435,9	400	0,400	SI	SI
Denecán	DOH	123,2	322,6	850	0,850	NO	SI
Paso Hondo- Vegas de Concha	DOH	142,4	451,6	650	0,650	NO	SI
El Centro – El Cementerio	DOH	111,9	354,8	600	0,600	NO	SI
Orilla de Itata	DOH	75,5	235,6	600	0,600	NO	SI
Chudal	EXTERNO	160,1	500,0	547	0,547	NO	SI
El Galpón	EXTERNO	N/A	N/A	Fijo	Fijo	NO	NO
Los héroes de Membrillar	EXTERNO	118,8	371,0	417	0,417	NO	NO

Los Planes	EXTERNO	N/A	N/A	200	0,200	NO	NO
El Barco	EXTERNO	25,4	80,6	700	0,700	NO	NO
El Aromo	EXTERNO	N/A	N/A	Fijo	Fijo	NO	NO
Batuco	EXTERNO	N/A	N/A	Fijo	Fijo	NO	NO
Llahuén Bajo	EXTERNO	118,8	371,0	600	0,600	NO	SI
Ranguelmo	DOH	121,0	403,2	350	0,350	SI	SI
Guarilhue	DOH	94,9	316,3	885	0,885	NO	SI
Tropezón	EXTERNO	145,2	483,9	163	0,163	NO	NO
Villa el Conquistador	EXTERNO	N/A	N/A	Fijo	Fijo	NO	NO
Buenos Aires	EXTERNO	60,0	177,4	500	0,500	NO	NO
Lucumávida	EXTERNO	107,5	322,6	500	0,500	NO	NO
Rincomávida	EXTERNO	108,9	241,9	700	0,700	NO	SI
Coipin	EXTERNO	96,8	290,3	Fijo	Fijo	NO	NO

Anexo 10: Costo fijo asociado a los sistemas de Agua Potable Rural externos.

Nombre sistema de APR	Tipo de APR	Costo fijo
El Molino	Externo	\$1.000
El Aromo	Externo	\$8.000
Villa el Conquistador	Externo	\$2.000
Coipín	Externo	\$3.000

Anexo 11: Tabla calidad de los sistemas de Agua Potable Rural catastrados.

Nombre APR	Tipo de Sistema	Cumple normativa*		Observaciones
		Si	No	
Buchupureo	DOH	X		Hipoclorito de sodio
Pilicura	DOH	X		Hipoclorito y permanganato de potasio
El Molino	Externo	X		Potabilizan con pastillas de cloro
Taucú	DOH	X		Hipoclorito de sodio
San José-Las Achiras	DOH	X		Hipoclorito de sodio
Vegas de Itata	DOH	X		
Meipo	DOH	X		
Hernán Brañas	DOH	X		
Denecán	DOH	X		
Paso Hondo - Vegas de Concha	DOH	X		Hipoclorito y permanganato de potasio
El Centro - Cementerio	DOH	X		Hipoclorito y permanganato de potasio
Orilla de Itata	DOH	X		Hipoclorito y permanganato de potasio
Chudal	Externo	X		Hipoclorito de sodio
El Galpón	Externo		X	
Los heroes de Membrillar	Externo		X	Hipoclorito de sodio pero sin autorización de salubridad
Los Planes	Externo	X		Hipoclorito de sodio
El Barco	Externo		X	
El Aromo	Externo		X	
Batuco	Externo		X	
Llahuén Bajo	Externo	X		Hipoclorito de sodio
Ranguelmo	DOH		X	Deben agregar permanganato

Guarilhue	DOH	X		Hipoclorito de sodio
Tropezón	Externo		X	
Villa el Conquistador	Externo	X		Hipoclorito de sodio
Buenos Aires	Externo	X		Hipoclorito de sodio
Lucumávida	Externo	X		Hipoclorito de sodio
Rincomávida	Externo	X		Hipoclorito de sodio
Coipín	Externo		X	

*Decreto N° 735, de 1969, del entonces Ministerio de Salud Pública, Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano.

Anexo 12: Comparación costos construcción sistemas de APR versus abastecimiento mediante camiones aljibe.

Sistema de APR	N° Arranques	Población abastecida	Presupuesto (\$)	Equivalencia camiones aljibe (meses)*
Taucú	95	485	96.086.235	9
Magdalena	43	218	81.588.350	20
Pilicura	126	756	273.407.261	16
San José – Las Achiras	108	413	632.308.566	68

*Refiere al gasto que se realiza al distribuir mediante camiones aljibes.

Anexo 13:

Fichas únicas Catastro de Sistemas de Agua Potable Rural

REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018	ID APR: 1
--------------------------	------------------

1. Ubicación

Comuna:	Cobquecura	
Nombre sistema de APR:	Buchupureo	
Coordenadas UTM	X: 700326,683	Y: 6005421,609
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

2. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	1967
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	325
Población beneficiada:	1046
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	100,2
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	322,6
Costo (\$/m³):	400
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

3. Observaciones:

- La mayoría cuenta con subsidio para el pago del agua, por lo que pagan \$3.000.
- No cuentan con boletas para facturación del servicio, por lo cual no están cobrando por m3 consumido aún.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 14/08/2018	ID APR: 2
--------------------------	------------------

1. Ubicación

Comuna:	Cobquecura	
Nombre sistema de APR:	Pilicura	
Coordenadas UTM	X: 698261,200	Y: 6000516,068
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

2. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2015
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	130
Población beneficiada:	418,6
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	38,5
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	119,1
Costo (\$/m ³):	350
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

3. Observaciones:

- El agua sale de color amarilla, pero según análisis químicos se encuentra en rangos normales de Hierro.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 3

1. Ubicación

Comuna:	Cobquecura		
Nombre sistema de APR:	Los Maquis		
Coordenadas UTM	X: 702678,586	Y: 6003224,628	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

2. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

3. Observaciones:

- No se encontraron personas para realizar catastro.

REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 14/08/2018

ID APR: 4

1. Ubicación

Comuna:	Cobquecura	
Nombre sistema de APR:	El Molino	
Coordenadas UTM	X: 701217,492	Y: 6001424,029
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

2. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	1994
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	37
Población beneficiada:	119
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	No cuantifica
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	No cuantifica
Costo (\$/m ³):	Costo fijo (\$1.000)
Continuidad (24 horas):	Parcial
Potabilización:	Sí

3. Observaciones:

- Cuando llueve presenta problemas de continuidad
- A veces el agua en las casas no llega con la cantidad necesaria.
- Después del terremoto se secó la vertiente que utilizaban como captación extra y el agua en la quebrada de la que se abasteces disminuyó.
- Potabilizan con tabletas de cloro.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 5

1. Ubicación

Comuna:	Cobquecura	
Nombre sistema de APR:	Taucú	
Coordenadas UTM	X: 698374,098	Y: 5994630,653
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

2. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	141
Población beneficiada:	459
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	99,0
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	322,6
Costo (\$/m ³):	440
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

3. Observaciones:

- Donde está el pozo es un lugar privado en el cual existen animales y se utiliza para pastoreo, se dieron cuenta que crecen tres tipos de algas y estas llegan al agua y a los estanques.
- Por cercanía a la costa post terremoto se fisuró cuando tienen alta marea el agua sale mas salada.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 14/08/18

ID APR: 6

1. Ubicación

Comuna:	Cobquecura	
Nombre sistema de APR:	Quebrada Honda	
Coordenadas UTM	X: 706730,401	Y: 5995834,147
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

2. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

3. Observaciones:

- No se encontraron personas para realizar catastro.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018	ID APR: 7
--------------------------	------------------

4. Ubicación

Comuna:	Cobquecura	
Nombre sistema de APR:	San José – Las Achiras	
Coordenadas UTM	X: 702857,912	Y: 5984935,163
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

5. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2018
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	108
Población beneficiada:	338,1
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	51,2
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	161,3
Costo (\$/m ³):	200
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

6. Observaciones:

- Sale agua turbia de vez de cuando, lo cual se soluciona con lavado del estanque.
- Aún existen personas a las que se distribuyen agua
- en camiones aljibes, sea porque aún no están conectados a la red y a otros simplemente no les han suspendido el servicio.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha:	ID APR: 8
---------------	------------------

7. Ubicación

Comuna:	Cobquecura	
Nombre sistema de APR:	La Achira	
Coordenadas UTM	X: 698247,301	Y: 5990441,928
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

8. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo / Escuela
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

9. Observaciones:

- No corresponde a sistema de abastecimiento a hogares. No se realiza entrevista.
- El agua solo se ocupa para los baños, para otros usos se abastecen del sistema de APR San José – Las Achiras.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha:	ID APR: 9
---------------	------------------

10. Ubicación

Comuna:	Cobquecura	
Nombre sistema de APR:	Colmuyao	
Coordenadas UTM	X: 697600,713	Y: 5983617,986
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

11. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo / Posta de Salud Rural
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

12. Observaciones:

- No corresponde a sistema de abastecimiento a hogares. No se realiza entrevista.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 01/08/2018

ID APR: 10

13. Ubicación

Comuna:	Coelemu		
Nombre sistema de APR:	Vegas de Itata		
Coordenadas UTM	X: 693367,289	Y: 597001,548	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

14. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	1976
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	126
Población beneficiada:	422
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	90,5
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	322,6
Costo (\$/m ³):	400
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

15. Observaciones:

- 46 Arranques poseen algún tipo de subsidio para el pago del agua.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 01/08/2018

ID APR: 11

16. Ubicación

Comuna:	Coelemu	
Nombre sistema de APR:	Meipo	
Coordenadas UTM	X: 697252,418	Y: 5969317,491
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

17. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2009
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	58
Población beneficiada:	194
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	90,5
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	322,6
Costo (\$/m ³):	350
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

18. Observaciones:

- Se presentan problemas de continuidad y calidad en meses de invierno debido a la lluvia lo cual provoca turbiedad.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha:	ID APR: 12
---------------	-------------------

19. Ubicación

Comuna:	Coelemu		
Nombre sistema de APR:	Magdalena		
Coordenadas UTM	X: 713361,680	Y: 5953208,229	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

20. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas / Urbano
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

21. Observaciones:

- No abastece al área rural.

REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 30/07/2018

ID APR: 13

22. Ubicación

Comuna:	Trehuaco		
Nombre sistema de APR:	Hernán Brañas		
Coordenadas UTM	X: 707247,215	Y: 5960851,310	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

23. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	1993
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	370
Población beneficiada:	999
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	166,5
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	435,9
Costo (\$/m ³):	400
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

24. Observaciones:

- Problemas en cañerías por problemas de desagüe.
- No se puede agregar mas arranques.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 30/07/2018

ID APR: 14

25. Ubicación

Comuna:	Trehuaco	
Nombre sistema de APR:	Denecán	
Coordenadas UTM	X: 709128,584	Y: 5958382,007
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

26. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	1998
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	126
Población beneficiada:	340
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	123,2
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	322,6
Costo (\$/m ³):	850
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

27. Observaciones:

- Exceso de hierro y manganeso.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha:	ID APR: 15
---------------	-------------------

28. Ubicación

Comuna:	Ránquil	
Nombre sistema de APR:	San Ignacio de Palomares	
Coordenadas UTM	X: 714132,429	Y: 5943769,506
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

29. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas / Urbano
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

30. Observaciones:

- No abastece al área rural.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 10/09/2018	ID APR: 16
--------------------------	-------------------

31. Ubicación

Comuna:	Ránquil	
Nombre sistema de APR:	Paso hondo – Vegas de Concha	
Coordenadas UTM	X: 721276,193	Y: 5942869,921
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

32. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	1998
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	165
Población beneficiada:	537
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	142,4
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	451,6
Costo (\$/m ³):	650
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

33. Observaciones:

- Debido al sobreconsumo, se presentan problemas de continuidad del suministro en las partes altas.
- El permanganato se empezó a utilizar después del año 2010, antes no había necesidad.
- 81 Arranques poseen algún tipo de subsidio para el pago del agua.
- No poseen factibilidad para agregar arranques. Alrededor de 45 hogares están fuera del sistema.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 10/09/2018

ID APR: 17

34. Ubicación

Comuna:	Ránqui	
Nombre sistema de APR:	El Centro - Cementerio	
Coordenadas UTM	X: 722763,133	Y: 5944728,642
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

35. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	1974
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	292
Población beneficiada:	951
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	111,9
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	354,8
Costo (\$/m ³):	600
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

36. Observaciones:

- En veranos presentan problemas de agua, por lo cual se acude a camiones aljibe mediante el municipio.
- 111 Arranques poseen algún tipo de subsidio para el pago del agua.
- No poseen factibilidad para agregar arranques. Alrededor de 30 hogares están fuera del sistema.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 23/08/2018

ID APR: 18

37. Ubicación

Comuna:	Portezuelo		
Nombre sistema de APR:	Portezuelo		
Coordenadas UTM	X: 730277,093	Y: 5954307,676	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

38. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

39. Observaciones:

- No abastece al área rural.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 10/09/2018

ID APR: 19

40. Ubicación

Comuna:	Portezuelo		
Nombre sistema de APR:	Orilla de Itata		
Coordenadas UTM	X: 721234,932	Y: 5946858,593	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

41. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	1982
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	91
Población beneficiada:	278
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	75,5
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	235,6
Costo (\$/m ³):	600
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

42. Observaciones:

- Problemas de hierro y manganeso, instalaron filtro hace 8 meses pero no se ha resuelto el problema.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 10/09/2018

ID APR: 20

43. Ubicación

Comuna:	Portezuelo		
Nombre sistema de APR:	Panguilemu		
Coordenadas UTM	X: 724414,750	Y: 5955559,947	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

44. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

45. Observaciones:

- No se encontraron personas para realizar catastro.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 10/09/2018

ID APR: 21

46. Ubicación

Comuna:	Ránquil		
Nombre sistema de APR:	Chudal Alto – Chudal Lomas		
Coordenadas UTM			
Chudal Alto	X: 721004,760	Y: 5952855,472	
Chudal Lomas	X: 719123,387	Y: 5953090,644	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

47. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2005
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	114
Población beneficiada:	341
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	160,1
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	500,0
Costo (\$/m ³):	547
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

48. Observaciones:

- 47 Arranques poseen algún tipo de subsidio para el pago del agua.
- No poseen factibilidad para agregar arranques.
- En verano el pozo falló, estuvieron 8 meses sin agua. Volvieron al pozo antiguo.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018	ID APR: 22
--------------------------	-------------------

49. Ubicación

Comuna:	Ránquil	
Nombre sistema de APR:	El Galpón	
Coordenadas UTM	X: 715595,811	Y: 5949563,068
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

50. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2006
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	14
Población beneficiada:	44
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	No Cuantifica
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	No Cuantifica
Costo (\$/m ³):	Costo fijo (\$)
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	No

51. Observaciones:

- Existen los medidores pero no funcionan.
- El servicio de agua no funciona al 100%, hay muchos problemas entre los beneficiarios.
- Solo se cobra el uso de energía eléctrica mensual, lo cual cuesta que paguen los beneficiarios. Mensualmente se factura \$60.000 aproximadamente por concepto de luz, lo cual se traduce que cada arranque debe pagar alrededor de \$4.300.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 10/09/2018

ID APR: 23

52. Ubicación

Comuna:	Los Heroes de Membrillar	
Nombre sistema de APR:	Portezuelo	
Coordenadas UTM	X: 725590,609	Y: 5947093,765
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

53. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2011
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	58
Población beneficiada:	181
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	118,1
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	371,0
Costo (\$/m ³):	417
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	No

54. Observaciones:

- El agua se encuentra clorada pero aún no cuentan con la autorización de salubridad.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 10/09/2018

ID APR: 24

55. Ubicación

Comuna:	Portezuelo		
Nombre sistema de APR:	Los Planes		
Coordenadas UTM	X: 720221,020	Y: 5948466,570	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

56. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2018
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	49
Población beneficiada:	153
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	150,0
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	483,9
Costo (\$/m ³):	200
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

57. Observaciones:

- Se potabiliza con cloro.
- No posee datos de consumo debido que se encuentra recién inaugurado.
- Para postulación a subsidios deben cumplir un año de funcionamiento.
- Existen 6 hogares fuera, los cuales se pueden agregar después de un año.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 10/09/2018

ID APR: 25

58. Ubicación

Comuna:	Ránquil		
Nombre sistema de APR:	Aguas Buenas		
Coordenadas UTM	X: 723238,892	Y: 5943095,846	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

59. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

60. Observaciones:

- No se encontraron personas para realizar catastro.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 10/09/2018

ID APR: 26

61. Ubicación

Comuna:	Ránquil		
Nombre sistema de APR:	El Barco		
Coordenadas UTM	X: 718770,629	Y: 5946976,179	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

62. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	35
Población beneficiada:	111
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	25,4
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	80,6
Costo (\$/m ³):	700
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	No

63. Observaciones:

- No potabilizan el agua.
- El bajo consumo se debe a que solo ocupan agua para beber, debido que la mayoría tiene puntera en casa o sacan del río.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 27

64. Ubicación

Comuna:	Trehuaco		
Nombre sistema de APR:	El Aromo		
Coordenadas UTM	X: 711413,988	Y: 5967944,890	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

65. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2006
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	31
Población beneficiada:	84
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	Sin sistema de medición
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	Sin sistema de medición
Costo (\$/m ³):	Costo fijo mensual (\$8.000)
Continuidad (24 horas):	No
Potabilización:	No

66. Observaciones:

- El sistema de APR se abastece 3 veces a la semana mediante camiones aljibes.
- Se presentan problemas de continuidad en verano.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha:	ID APR: 28
---------------	-------------------

67. Ubicación

Comuna:	Ránquil	
Nombre sistema de APR:	Batuco	
Coordenadas UTM	X: 713596,805	Y: 5949887,041
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

68. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	63
Población beneficiada:	200
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	Sin sistema de medición
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	Sin sistema de medición
Costo (\$/m ³):	Costo fijo mensual (\$200)
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	No

69. Observaciones:

- Poseen un pago de \$200 mensuales por concepto de arreglos, debido a que el sistema es muy basico, el cual fue cedido en prestamo por la forestal arauco. Hoy en día estan postulando a un sistema de APR formal.
- Presentan turbidez en el agua en invierno.

REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 29

70. Ubicación

Comuna:	Portezuelo		
Nombre sistema de APR:	Llahuén Bajo		
Coordenadas UTM	X: 725106,203	Y: 5948894,852	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

71. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	80
Población beneficiada:	244
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	118,8
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	371,0
Costo (\$/m ³):	600
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

72. Observaciones:

- A través de el fondo Presidente de la Republica construyeron un nuevo pozo (25m de profundidad y caudal 2 l/s, solo se utiliza 1 l/s debido a la bomba), ademas de odquirieron un nuevo estanque de 30 m³ y un pozo de repuesto.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 30

73. Ubicación

Comuna:	Coelemu	
Nombre sistema de APR:	Ranguelmo	
Coordenadas UTM	X: 699897,969	Y: 5949215,316
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

74. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	1993
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	340
Población beneficiada:	1340
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	121,0
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	403,23
Costo (\$/m ³):	350
Continuidad (24 horas):	No
Potabilización:	No

75. Observaciones:

- 460 hogares beneficiados.
- 184 Arranques poseen algún tipo de subsidio para el pago del agua.
- El sistema de APR se abastece 3 veces a la semana mediante camiones aljibes.
- Se presentan problemas de continuidad en verano.
- Deben retomar el uso de permanganato de potasio en la potabilización.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 31

76. Ubicación

Comuna:	Coelemu	
Nombre sistema de APR:	Guarilihue	
Coordenadas UTM	X: 705659,289	Y: 5950680,793
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

77. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	1984
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas
Número de arranques:	306
Población beneficiada:	1025
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	94,9
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	316,8
Costo (\$/m ³):	885
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

78. Observaciones:

- Se abastece mediante punteras y ocasionalmente del estero.
- El terreno donde está ubicado es de un privado, lo cual los limita en infraestructura.

105 Arranques poseen algún tipo de subsidio para el pago.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 32

79. Ubicación

Comuna:	Coelemu	
Nombre sistema de APR:	El Tropezón	
Coordenadas UTM	X: 703278,034	X: 5956633,930
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

80. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2010
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	38
Población beneficiada:	115
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	145,2
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	483,9
Costo (\$/m ³):	163
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	No

81. Observaciones:

- Se presentan problemas de continuidad sólo por cortes de luz.
- La Junta de Vecinos es la responsable del sistema de agua domiciliaria, no poseen comité.
- En consenso con los vecinos se decide no utilizar cloro para

REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 33

82.Ubicación

Comuna:	Coelemu	
Nombre sistema de APR:	Villa El Conquistador	
Coordenadas UTM	X: 704468,661	X: 5957427,681
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

83.Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2007
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	250
Población beneficiada:	670
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	Sin sistema de medición
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	Sin sistema de medición
Costo (\$/m ³):	Cargo fijo mensual (\$2.000)
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

84.Observaciones:

- Se presentan problemas de continuidad en verano, donde se suspende el servicio alrededor de 1 hora 4 veces al día.
- Se consideran 200 arranques como activos, debido a que 50 se encuentran en sitios desocupados.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha:	ID APR: 34
---------------	-------------------

85. Ubicación

Comuna:	Trehuaco		
Nombre sistema de APR:	Trehuaco		
Coordenadas UTM	X: 709018,310	Y: 5965763,095	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

86. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Dirección Obras Hidráulicas / Cooperativa
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

87. Observaciones:

- No se logró realizar entrevista.

REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 35

88. Ubicación

Comuna:	Portezuelo	
Nombre sistema de APR:	Antiquereo	
Coordenadas UTM		
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

89. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

90. Observaciones:

- Vecinos señalan que no existe un sistema de APR y no han obtenido resultados de la postulación.

REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 23/08/2018	ID APR: 36
--------------------------	-------------------

91. Ubicación

Comuna:	Portezuelo	
Nombre sistema de APR:	Buenos Aires	
Coordenadas UTM	X: 728281,209	Y: 5957824,557
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

92. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	68
Población beneficiada:	201
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	60,0
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	177,4
Costo (\$/m ³):	500
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

93. Observaciones:

- Problemas de continuidad por cortes de Luz.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 37

94. Ubicación

Comuna:	San Nicolás		
Nombre sistema de APR:	Lucumávida		
Coordenadas UTM	X: 735424,973	Y: 5948101,100	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

95. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2015
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	165
Población beneficiada:	450
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	107,5
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	322,6
Costo (\$/m ³):	500
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

96. Observaciones:

- Indican que post terremoto aumentó la escasez de agua, pero que siempre han debido lidiar con esto.
- Tienen dos pozos.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 38

97. Ubicación

Comuna:	Portezuelo		
Nombre sistema de APR:	Rincomávida		
Coordenadas UTM	X: 736218,725	Y: 5957030,805	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

98. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2017
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	58
Población beneficiada:	129
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	108,9
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	241,9
Costo (\$/m ³):	700
Continuidad (24 horas):	Sí
Potabilización:	Sí

99. Observaciones:



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 13/08/2018

ID APR: 39

100. Ubicación

Comuna:	San Nicolás		
Nombre sistema de APR:	Lajuelas Norte		
Coordenadas UTM	X: 737607,790	Y: 5960602,687	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

101. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

102. Observaciones:

- No se encontraron personas para realizar catastro.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 23/08/2018

ID APR: 40

103. Ubicación

Comuna:	Ninhue	
Nombre sistema de APR:	Coipín	
Coordenadas UTM	X: 741774,986	Y: 5969135,517
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur

104. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	2006
Tipo de sistema:	Externo
Número de arranques:	74
Población beneficiada:	222
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	96,8
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	290,3
Costo (\$/m ³):	Costo fijo mensual (\$3.000)
Continuidad (24 horas):	No
Potabilización:	No

105. Observaciones:

- En verano cortan el agua por periodos de tiempo.
- No existen análisis que señalen la calidad del agua.
- Es Un sistema de APR compartido con la comuna de San Nicolás.
- Las viviendas poseen medidor pero algunos no funcionan, por lo cual no pueden cobrar por cantidad consumida.
- Necesitan aumentar la profundidad del pozo.



REGISTRO SISTEMA DE APR

Fecha: 23/08/2018

ID APR: 41

106. Ubicación

Comuna:	San Carlos		
Nombre sistema de APR:	Torrecillas		
Coordenadas UTM	X: 740728,114	Y: 5972932,171	
Datum:	WGS 1984	Huso: 18 Sur	

107. Características del Sistema de APR

Año de construcción:	
Tipo de sistema:	Externo / Posta rural de salud
Número de arranques:	
Población beneficiada:	
Consumo promedio diario per cápita (l/d):	
Consumo promedio diario por hogar (l/d):	
Costo (\$/m ³):	
Continuidad (24 horas):	
Potabilización:	

108. Observaciones:

- El sistema pertenece a la Posta de Salud Rural. No abastece a la población.

