



Propuesta de un sistema de administración de la
infraestructura en los sistemas de Agua Potable Rural de la
comuna de María Pinto para contribuir al abastecimiento
del consumo humano.

Proyecto de Título para optar al Título de Constructor Civil

Estudiante:
Emilio Francisco Fuentes Vásquez

Profesor Guía:
Carlos Cabaña Chávez

Junio 2021
Santiago, Chile

Dedicatoria.

El presente trabajo es dedicado a todas las personas de las zonas rurales de nuestro país, que hoy en día en pleno siglo XXI y en vías del lograr el desarrollo, aún no tienen la accesibilidad al agua potable, o bien y más importante aún, a aquellas personas que han perdido el acceso, producto del cambio climático y la mala administración de los recursos naturales.

SOLO USO ACADÉMICO

“Veo una crisis global y quiero ser parte de la solución”...
Yvon Chouinard.

Agradecimientos.

Haber llegado a estas instancias, no habría sido posible sin el apoyo incondicional de los que me rodean, es imposible partir los agradecimientos sin mencionar a mis padres y hermana, Miguel, Isabel y Javi, quienes estuvieron conmigo en los peores momentos, fueron incondicionales al momento de tomar la difícil decisión de abandonar una carrera y universidad por un tiempo, pero siempre con el compromiso de que algún día la retomaría y terminaría, hoy puedo decir con orgullo y después de haber partido nuevamente, familia, cumplí con mi promesa, no fue un camino fácil, trabajar y estudiar es una gran responsabilidad, mas aún cuando entremedio decidí formar mi propia familia con la Vero, quien me acompañó y entendió día a día por dar prioridad y tiempo a mis estudios, gracias por enseñarme que el amor todo lo puede, hoy junto a nuestra Jose decidimos llevar una vida juntos, a lo que no tengo duda que el paso que estoy dando contribuirá de la mejor manera, recuerda. De aquí, al infinito y mas allá... juntos por siempre, no puedo dejar de mencionar a mis amigos, esos incondicionales, que están en las buenas y en las malas, que me han enseñado a que la vida solo, no es lo mismo, gracias a cada uno por estar presente de alguna u otra manera en este proceso y por último debo agradecer a mi casa de estudios, a la U Mayor, gracias por permitir retomar mis estudios, siendo un nuevo alumno y con una situación distinta a la mayoría, siempre me sentí acogido de la mejor manera, gracias por la disposición de cada uno de los funcionarios y profesores que tuve en este camino, sobretodo a Carlos Cabaña, mi profesor guía, el que día a día me decía que insistía en que sacara lo mejor de mí, siempre con un consejo para la vida.

Este logro es en nombre de todos ustedes....¡Muchas Gracias!

Resumen.

Este proyecto de título consiste en proponer un sistema de administración de la infraestructura en los sistemas de Agua Potable Rural (APR) de la comuna de María Pinto que permita contribuir significativamente al abastecimiento de agua potable para consumo humano y evitar las pérdidas.

Se fundamenta en la necesidad de contribuir a enfrentar el déficit hídrico que aqueja a la comuna, consecuencia directa de menores precipitaciones, altas temperatura, baja concentración de nieves, entre otros, fenómeno agudizado en los últimos 10 años, y con un mal pronóstico.

Se constata una agudización del problema con la persistente migración desde los conglomerados urbanos a las localidades aledañas, que ofrecen mejor calidad de vida en el corto plazo, ignorando que se incrementa la demanda de recursos para la satisfacción del consumo humano de agua potable.

Lo anterior se debe a que esas localidades tienen sistemas precarios de producción de agua para el consumo humano, los llamados sistemas de Agua Potable Rural (APR), objeto de este estudio.

Pretendemos conocer la situación actual de administración de la infraestructura de los sistemas de APR de la comuna de María Pinto, de la Región Metropolitana de Santiago.

La comuna de María Pinto es representativa, del problema de estudio, pues se abastece totalmente de los sistemas de agua potable rural existentes.

Se analizará su infraestructura para identificar la calidad de la gestión actual y proponer una administración racional de esta, identificando si finalmente cumplen o están aptos para cumplir los estándares exigidos por la Nueva ley de Servicios Sanitarios Rurales, en los ámbitos de:

- 1.- Producción de agua potable que consiste en la captación y tratamiento de agua cruda, para su posterior distribución en las condiciones que establece la normativa legal y reglamentaria vigente.
- 2.- Distribución de agua potable que consiste en el almacenamiento, en su caso, y la conducción del agua producida hasta su entrega en el inmueble del usuario.

Todos conceptos de la Ley 20.998, publicada en el diario oficial el 14 febrero de 2017; que regula los servicios sanitarios rurales.

Finalmente se propone un número de 18 acciones, que consideran Mejoramiento, Ampliación y Conservación-Reposición, para 8 sistemas existentes, para recuperar la eficiencia en la red controlando pérdidas a través de la innovación en la infraestructura.

Se considera la evaluación de la Dirección de Obras Hidráulicas, servicio dependiente del Ministerio de Obras Públicas y del Municipio de María Pinto, institucionalidades que proveen la información necesaria para este proyecto.

Palabras claves: Agua Potable Rural, abastecimiento, consumo humano, déficit hídrico, administración, infraestructura.

SOLO USO ACADÉMICO

Abstract

This degree project consists of proposing a model of infrastructure management system in the Rural Drinking Water Systems (RWS) of the town of Maria Pinto that allows to contribute significantly to the supply of drinking water for human consumption.

It is based on the need to contribute to face the water deficit that afflicts the country, a direct consequence of lower rainfall, high temperatures, low concentration of snow, among others, a phenomenon that has worsened in the last 10 years, and with a bad prognosis.

The problem is worsening with the persistent migration from urban conglomerates to neighboring towns, which offer a better quality of life in the short term, ignoring that the demand for resources to satisfy human consumption of drinking water is increasing. This is due to the fact that these localities have precarious systems of water production for human consumption, the Rural Drinking Water Systems (RWS), which are the subject of this study.

We intend to know the current situation of infrastructure management of the RPA systems in the town of Maria Pinto, in the Metropolitan Region of Santiago.

The town of Maria Pinto is representative of the study problem, since it is totally supplied by the existing rural drinking water systems.

Its infrastructure will be analyzed to identify the quality of the current management and to propose a rational administration of these systems, identifying if they finally meet or are able to meet the standards required by the New Rural Sanitation Services Law, in the areas of:

1.- Drinking water production, which consists of the collection and treatment of raw water, for its subsequent distribution under the conditions established by the legal and regulatory standards in force.

2.- Drinking water distribution, which consists of the storage, if applicable, and conduction of the water produced until it is delivered to the user's property.

Collection of sewage, which consists of the conveyance of such water from the property to its delivery for treatment and final disposal. Alternatively, this stage may consist of decentralized sanitation solutions for subsequent disposal.

Treatment and final disposal of sewage consists of the removal of the pollutants present for their subsequent disposal in receiving bodies, and the management of the sludge generated, under the conditions established in the legal and regulatory provisions in force, or in treatment systems.

All concepts of Law 20.998, published in the official gazette on February 14, 2017; which regulates rural sanitation services.

Finally we argue that an administration model should be proposed that allows exploiting its potential, if it exists, both from the evaluation of the National Waterworks Department service under the Ministry of Public Works, as well as the Municipality of María Pinto, institutionality that will provide the necessary information for this project.

Keywords: Rural Drinking Water, supply, human consumption, water deficit, management, infrastructure.

SOLO USO ACADÉMICO

Índice General

Capítulo I. Introducción.	12
1.1 Justificación.	14
1.2 Pregunta de investigación.	14
1.3 Objetivos.	15
1.3.1 Objetivo general.	15
1.3.2 Objetivos específicos.	15
1.4 Marco Teórico, Estado del Arte.	16
1.5 Metodología.	18
Capítulo II. Sistemas de Agua Potable Rural.	19
2.1 ¿Qué son los sistemas de Agua Potable Rural?	20
2.2 Objetivos del Programa APR.	23
2.3 Infraestructura Mínima de un Sistema de APR	25
2.4 Stakeholder.	29
2.4.1 Stakeholder Recurrentes:	30
2.5 Situación actual de los Sistemas de Agua Potable Rural.	34
2.6 Comuna de María Pinto.	36
2.7 Identificación de sistemas de agua potable rural en la comuna de María Pinto.	37
2.7.1 CHOROMBO:	38
2.7.2 EL ROSARIO:	39
2.7.3 IBACACHE:	40
2.7.4 LA PALMA:	41
2.7.5 LAS MERCEDES:	42
2.7.6 LO OVALLE:	43
2.7.7 LOS RULOS:	44
2.7.8 MARÍA PINTO:	45
Capítulo III. Crisis Hídrica.	47
3.1 Evidencias de la escasez	49
3.2 Sequía a Nivel Regional.	51
Capítulo IV. Análisis de los Sistemas de Agua Potable Rural.	54
4.1 Presentación de los Resultados	55
4.1.1 Usuarios:	55
4.1.2 Dirigentes:	59
4.2 Análisis de Resultados.	64
4.3 Autoridad Local: Alcaldesa en ejercicio.	66
Capítulo V. Propuesta de Modelo de Administración de la Infraestructura Para Optimizar su Infraestructura.	70
5.1 Propuesta para el sistema Chorombo:	70
5.2 Propuesta para el sistema El Rosario:	71
5.3 Propuesta para el sistema Ibacache:	72
5.4 Propuesta para el sistema La Palma:	73
5.5 Propuesta para el sistema Las Mercedes:	73

5.6 Propuesta para el sistema Lo Ovalle:	74
5.7 Propuesta para el sistema Los Rulos:	75
5.8 Propuesta para el sistema María Pinto:	76
5.9 Resumen de propuesta:	77
6. Conclusión.	78
6.1 Conclusiones.....	78
6.2 Recomendaciones.....	79
7. Bibliografía.....	80
8. Glosario.....	82
9. Anexos.....	83
Anexo A: Decreto de escasez de la comuna de María Pinto.....	83
Anexo B: Secuencia fotográfica de elementos que componen un APR	85
Anexo C: Sistemas de APR en la comuna de María Pinto.	86
Anexo D: Sistemas de APR en la provincia de Melipilla.	87
Anexo E: Plano oficial Red SAPR Chorombo.....	88
Anexo F: Plano oficial Red SAPR El Rosario.	88
Anexo G: Plano oficial Red SAPR Ibacache.....	89
Anexo H: Plano oficial Red SAPR La Palma.....	89
Anexo I: Plano oficial Red SAPR Las Mercedes.....	90
Anexo J: Plano oficial Red SAPR Lo Ovalle.....	90
Anexo K: Plano oficial Red SAPR Los Rulos.....	91
Anexo L: Plano oficial Red SAPR María Pinto.	91
Anexo M: Entrevista a Usuario.....	92
Anexo N: Entrevista a Dirigente.	93
Anexo Ñ: Entrevista a Alcaldesa.....	94
Anexo O: Entrevista a Paula Marín, Directora Regional DOH.	95

Índice de tablas

Tabla 2-1: Resumen Sistema de Agua Potable Rural.....	19
Tabla 2-2: Objetivos del programa de Agua Potable Rural.....	23
Tabla 2-3: Artículo 7°, Ley 20.998.....	27
Tabla 2-4: Stakeholders.....	30
Tabla 2-5: Análisis Worksheet.....	31
Tabla 2-6: Sistemas de Agua Potable Rural en la Provincia de Melipilla.....	35
Tabla 2-8: Resumen sistemas de agua potable rural en la comuna de María Pinto.....	46
Tabla 3-1: Historial de decretos de escasez 2008-2021.....	52
Tabla 4-1: Listado de entrevistados y su rol en los SAPR M. Pinto.....	54
Tabla 4-2: Pregunta destacada n°1, usuarios.....	55
Tabla 4-3: Pregunta destacada n°2, usuarios.....	56
Tabla 4-4: Pregunta destacada n°3, usuarios.....	57
Tabla 4-5: Pregunta destacada n°4, usuarios.....	58
Tabla 4-6: Pregunta destacada n°1, dirigentes.....	59
Tabla 4-7: Pregunta destacada n°2, dirigentes.....	60
Tabla 4-8: Pregunta destacada n°3, dirigentes.....	61
Tabla 4-9: Pregunta destacada n°4, dirigentes.....	62
Tabla 4-10: Pregunta destacada n°5, dirigentes.....	63
Tabla 4-11: Preguntas destacadas Alcaldesa	67
Tabla 5-1: Consolidado de acciones y estrategias.....	70
Tabla 5-2: Presupuesto propuesta Chorombo.....	71
Tabla 5-3: Presupuesto propuesta El Rosario.....	72
Tabla 5-4: Presupuesto propuesta Ibacache.....	72
Tabla 5-5: Presupuesto propuesta La Palma.....	73
Tabla 5-6: Presupuesto propuesta Las Mercedes.....	74
Tabla 5-7: Presupuesto propuesta Lo Ovalle.....	74
Tabla 5-8: Presupuesto propuesta Los Rulos.....	75
Tabla 5-9: Presupuesto propuesta María Pinto.....	76

Índice de Figuras

Figura 2-1: Diagrama de un sistema de agua potable rural.....	20
Figura 2-2: Evolución Histórica de los SAPR.....	21
Figura 2-3: Esquema de los requisitos mínimos de un APR.....	25
Figura 2-4: Etapas y Subetapas del programa APR-MOP.....	29
Figura 2-5: Funciones unidad técnica.....	33
Figura 2-6: Sistemas de agua potable rural en Chile.....	34
Figura 2-7: Sistemas de agua potable rural en la comuna de María Pinto.....	37
Figura 2-8: Red sistema de agua potable rural Chorombo.....	38
Figura 2-9: Red sistema de agua potable rural El Rosario.....	39
Figura 2-10: Red sistema de agua potable rural Ibacache.....	40
Figura 2-11: Red sistema de agua potable rural La Palma.....	41
Figura 2-12: Red sistema de agua potable rural Las Mercedes.....	42
Figura 2-13: Red sistema de agua potable rural Lo Ovalle.....	43
Figura 2-14: Red sistema de agua potable rural Los Rulos.....	44
Figura 2-15: Red sistema de agua potable rural María Pinto.....	45
Figura 3-1: Déficit o superávit de precipitaciones, respecto al promedio al 26 de abril 2019.....	49
Figura 3-2: Aguas en sus fuentes.....	50
Figura 3-3: Déficit/Superávit a Septiembre 2019 en %.....	51

Capítulo I. Introducción.

Desde 2010 Chile enfrenta una de las sequías más importantes de su historia, siendo la Región Metropolitana de Santiago una de las zonas golpeadas por este fenómeno, especialmente en las comunas rurales; 18 de sus 52 comunas.

Resulta indicativo que esas 18 comunas son abastecidas principalmente por Sistemas de Agua Potable Rural, cada vez más agredidas por el enorme estrés hídrico que vive la Región.

En Chile las precipitaciones anuales y caudales han disminuido entre un 15 y un 30% en la zona central, fenómeno agudizado en los últimos 10 años, lo que podrá deberse a una gestión deficitaria de los sistemas, agravada por el aumento de población que migra a las localidades rurales, tornando más compleja la posibilidad de abastecer de agua potable a los usuarios en los sectores rurales.

En Chile, las zonas rurales, conforme datos del Banco Mundial 2019, concentran un 12% de la población, alrededor de 2.274.244 personas dependen de la gestión del agua que se realiza a través de sistemas de Agua Potable Rural. (Banco Mundial , 2019)

Estos sistemas son construidos y conservados por programas del Ministerio de Obras Públicas y los Gobiernos Regionales por medio de la gestión de la Dirección de Obras Hidráulicas, mientras que su administración es realizada por Comités o Cooperativas, los que son apoyados por una Unidad Técnica en virtud de contratos ad referendum celebrados entre el Estado y la empresa sanitaria que se lo adjudica.

Citando al Banco Mundial “Como la DGA, la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) es una unidad del MOP que tiene la función de coordinar y supervisar las funciones de las dos entidades. Mientras la DGA es responsable de la gestión de los recursos hídricos, la DOH ejerce funciones que afectan a la planificación del recurso incluyendo la construcción directa o indirecta (vía concesiones por ejemplo) de las obras públicas hidráulicas mayores. Sus programas de inversión incluyen no sólo infraestructuras de riego y de manejo de cauces (relacionado con las funciones de la DGA), sino también infraestructuras primarias de aguas lluvias, de control aluvial, y de infraestructuras para servicios sanitarios rurales”. (Banco Mundial, 2011)

El presente proyecto de título tiene como fin presentar un modelo de gestión de la infraestructura de los sistemas de agua potable rural de la comuna de María Pinto y así lograr optimizar el abastecimiento de las necesidades de consumo humano en la comuna, esperando que sirva de modelo para replicar en la ruralidad de la Región Metropolitana de Santiago.

El cambio climático ha afectado severamente la disponibilidad de recursos hídricos en el país. Los resultados del Balance Hídrico Nacional para las macrozonas norte y centro muestran una clara tendencia a la baja en las precipitaciones y una disminución progresiva de los caudales en los ríos. En conjunto, las alzas en temperaturas e isoterma cero, están produciendo deshielos prematuros y precipitaciones líquidas sobre las reservas de nieve, que generan una mayor cantidad de agua lluvia superficial y disminuyen las reservas de agua en cordillera, principalmente de glaciares, los que han sufrido una baja del 8% en la

última década, según un estudio realizado por la Dirección General de Aguas en 2018. (Unidad de Hidrología DGA-MOP CHILE, 2018).

En los últimos años se ha observado una disminución sostenida y creciente en la disponibilidad de recursos hídricos en las macrozonas sur y norte-centro, respectivamente, la que se proyecta continúe en déficit en los próximos 30 años.

Lo anterior, es un dato significativo pero no explica suficientemente el déficit de gestión que se pretende manejar.

Es una realidad que 18 comunas se encontraban con decretos de escasez hídrica vigentes a diciembre de 2019: Alhué, María Pinto, Melipilla, San Pedro, Curacaví, Colina, Til Til, Buin, Paine, San Bernardo, San José de Maipo, Pirque, Puente Alto, Isla de Maipo, Lo Barnechea, Las Condes, Vitacura y Pudahuel; estas concentran el 90% de los Sistemas de Agua Potable Rural de la región y han tenido que recurrir a otros métodos de abastecimiento, como el mejoramiento y ampliación de sus sistemas a través de la asesoría del Ministerio de Obras Públicas o camiones aljibes, además de la racionalización en las horas de disponibilidad de agua potable en algunas comunas.

En la actualidad, mayo 2021 se encuentra vigente el Decreto M.O.P. N°1 del 04 de enero del 2021, el cual “DECLARA ZONA DE ESCASEZ A LAS COMUNAS DE CURACAVÍ, MARÍA PINTO Y MELIPILLA, DE LA PROVINCIA DE MELIPILLA, REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO” cuyo contenido se observa en el anexo A.

1.1 Justificación.

El principal problema que existe en torno al recurso hídrico, es su carencia agua en las fuentes. Ello se produce de manera natural y no se puede intervenir desde la parte humana, por lo que se deben entregar soluciones a través de la infraestructura y la mejor gestión de los sistemas de Agua Potable Rural para contribuir al abastecimiento para el consumo humano.

El desafío es cómo se optimiza el agua de que se dispone. La Hipótesis del presente trabajo es comprobar que ello se logrará a través de la gestión de la infraestructura básica necesaria para que las comunidades dispongan de agua potable para el consumo humano, gestionando la disponibilidad de recursos financieros para la inversión y que estos sistemas cuenten con aprovisionamiento de agua y una estrategia de uso racional del recurso.

1.2 Pregunta de investigación.

Para sintetizar el problema que se aborda en la propuesta de solución se ha formulado la siguiente pregunta:

¿Es posible mejorar el desempeño de los actuales Sistemas de Agua Potable Rural de la comuna de María Pinto, optimizando su gestión a partir de las demandas relevantes de los principales usuarios y stakeholders?

1.3 Objetivos.

En función de la pregunta formulada anteriormente se plantean los siguientes objetivos:

1.3.1 Objetivo general.

Elaborar una propuesta de administración de infraestructura de los sistemas de agua potable rural (APR) de la comuna de María Pinto dirigida a lograr una gestión eficiente del recurso.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico de los actuales sistemas de agua potable rural de la comuna de María Pinto.
- Identificar los objetivos y criterios de evaluación en la administración racional de la infraestructura de los sistemas de agua potable rural.
- Elaborar una propuesta de plan de acción para la infraestructura de los sistemas de agua potable rural de María Pinto orientado a optimizar su contribución a la administración racional del agua potable rural de la comuna.

1.4 Marco Teórico, Estado del Arte.

En las fuentes primarias se recurre a los testimonios de las personas que se conectan directamente con la materia investigada, por vivir dentro de los SAPR de María Pinto, en calidad de usuarios, como también en calidad de usuarios-dirigentes, es decir que aportan la experiencia vivida del modelo. En otro orden de cosas, como fuentes secundarias se recurre a información escrita para estabilizar criterios públicos sobre el estado de desarrollo del modelo de Agua Potable Rural, en los trabajos más recientes sobre la materia, comenzando por el “Diagnóstico Regional de Los comités y Cooperativas de Agua Potable Rural de la Región Metropolitana de Santiago” (Gobierno Regional Metropolitano, 2014), que es el último estudio regional sobre la materia, que identifican aspectos relevantes del modelo, afirmando que a esa fecha, se encuentran como se describen a continuación:

“La situación de los derechos de agua en la RMS es delicada, gran parte de los acuíferos se encuentra sin disponibilidad para solicitar nuevos derechos. En este contexto, la mayor parte de los sistemas de APR se encuentran ubicados en zonas de Prohibición, Restricción o Agotamiento de derechos de agua” (Gobierno Regional Metropolitano, 2014, pág. 223).

No obstante, este trabajo se enfocará en una propuesta de administración, el dato aportado en esta materia resulta relevante a la hora de optar por estrategias con énfasis en la eficiencia.

“como principal problema de los sistemas de APR la continuidad del servicio, seguido de problemas de presión y en tercer término la disponibilidad de agua cruda”. (Gobierno Regional Metropolitano, 2014, pág. 223)

“Los requerimientos más frecuentes en términos de infraestructura y equipamiento, dice relación con el cambio y ampliación de matrices, construcción de pozos, ... , bombas impulsoras, ... estanques, válvulas de corte, ampliación y cambios de redes”. (Gobierno Regional Metropolitano, 2014, pág. 224).

Estos son los insumos relevantes para la propuesta de administración, toda vez que, se debe lidiar con la evidencia, no existen nuevas fuentes de agua disponibles.

“Los APR como comités y cooperativas son organizaciones autónomas que no dependen del municipio, sin embargo, pertenecen a la comunidad. ... esta misma independencia, hace que la relación sea más lejana” (Gobierno Regional Metropolitano, 2014, pág. 224).

“La Dirección de Obras Hidráulicas, a través de la Unidad Técnica de Aguas Andinas, cumple un rol de apoyo técnico operacional y de gestión a los sistemas de APR mediante visitas anuales o bianuales de profesionales que instruyen a la directiva en aspectos técnicos, facturación, contabilidad, prevención de riesgos y asistencia social y legal” (Gobierno Regional Metropolitano, 2014, pág. 225).

El agua es el 6° objetivo formulado en la publicación Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), de la ONU, explicitado como “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento” (Organización de Naciones Unidas , 2019), lo anterior no solo constituye un desafío global, es un imperativo para todos los estados miembros los que podrán ser llamados a dar cuenta de los avances públicos en esta materia.

En la misma línea el Banco Mundial señala que “unos 2200 millones de personas en todo el mundo no tienen acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura, 4200 millones no cuentan con servicios de saneamiento seguros y otros 3000 millones carecen de instalaciones básicas para lavarse las manos”. (Banco Mundial, , 2019)

Un estudio de la Fundación Amulén se pregunta ¿Por qué hay chilenos que viven sin agua? Cuando el mundo entero reflexiona acerca de la disponibilidad y la gestión sostenible del agua, 2.100 millones de personas aún viven sin agua potable –en el hogar, las escuelas, el trabajo, el campo, las fábricas– y luchan por sobrevivir y prosperar. De acuerdo a estimaciones de la ONU, el 25% de la población mundial vive en zonas con escasez de agua. Con el calentamiento global, la proyección es pesimista. Hacia el año 2050, 5.700 millones de personas vivirán en áreas afectadas por esta situación, al menos un mes por año. (Fundación Amulen, 2018, pág. 16)

Amulén señala que en Chile, “la escasez de agua afecta a cerca de un millón de personas que hoy no tienen acceso asegurado a un recurso fundamental para la vida y, con ello, presentan altos índices de vulnerabilidad social, ambiental y económica. Las cifras son elocuentes, un 47,2% de los habitantes de sectores rurales no tiene abastecimiento regular; de estos, un 58,8% se abastece desde pozos; 25,8% desde ríos, esteros, canales o vertientes, y un 15,4% lo hace recurriendo a camiones aljibes. (Fundación Amulen, 2018, pág. 16)

El presente trabajo parte de un cuestionamiento ¿Es posible mejorar el desempeño de los actuales Sistemas de Agua Potable Rural de la comuna de María Pinto, optimizando su gestión a partir de las demandas relevantes de los principales usuarios y stakeholders?

Evidentemente, la realidad de las aguas crudas en sus fuentes tiende a la escasez del recurso. Por lo anterior se propone establecer un sistema que administre con mayor eficiencia los recursos de que se dispone, sin atacar un dato tan rígido como la existencia de recursos hídricos nuevos en nuevas fuentes.

Se cuestiona si las pérdidas en las redes son solucionables, si la falta de presión es abordable, si finalmente una concientización llevará al usuario a realizar un gasto prudencial del recurso, evitando los sobreconsumos, entre otras cuestiones que se abordaran en las conclusiones.

Toda la evidencia apunta a que nos moveremos en dos extremos, la escasez y el uso irracional, pasando por mala infraestructura, mala administración, una mala formulación del valor del agua potable rural, la obsolescencia de las redes, la mala asistencia técnica, entre otras.

1.5 Metodología.

- Identificar sistemas de APR, con la información pública disponible en las bases de datos del MOP.
- Realizar un diagnóstico de los sistemas de APR.
 - Entrevista con Directora de Obras Hidráulicas para conocer la situación hídrica de la comuna y el emplazamiento de los sistemas de APR.
 - Entrevista con Alcaldesa de la comuna para conocer la realidad local de los sistemas.
 - Visitar los sistemas de APR existentes en la comuna para identificar el estándar de satisfacción a nivel de dirigentes y de usuarios finales, sus fallas más frecuentes y conocer sugerencias de los mismos, para detectar oportunidades de mejoramiento en los sistemas.
- Realizar análisis comparativo entre sistemas, con el fin de analizar su infraestructura y condición de funcionalidad, identificando las condiciones mínimas para el funcionamiento de aquellos.
- Evaluar los sistemas para identificar los más críticos en relación con su administración e infraestructura.
 - Discriminar en base a: (a) Población que constituye la demanda; (b) Fuentes de Agua; (c) Redes de distribución; (d) Pérdidas; (e) Presión o impulsión.

A partir de los resultados obtenidos y criterios técnicos identificados, se realizará una propuesta de modelo de administración que permitirá mejoras significativas de la infraestructura de los sistemas de APR.

Capítulo II. Sistemas de Agua Potable Rural.

Los sistemas de APR se sostienen en un programa de inversión pública bajo la responsabilidad técnica y administrativa de la Dirección de Obras Hidráulicas dependiente del Ministerio de Obras Públicas, por lo tanto es un servicio público dirigido a la ruralidad en este aspecto, a continuación en la tabla 2-1 se describe pormenorizadamente el modelo.

Tabla 2-1: Resumen Sistemas de Agua potable Rural

Nombre del Programa	Programa APR
Servicio Responsable	Dirección de Obras Hidráulicas/ Ministerio de Obras Públicas
Otros servicios participantes	Gobierno Regional: aprueban o rechazan propuestas de priorización de cartera de proyectos presentada por DOH/MOP para su financiamiento en la región Ministerio de Desarrollo Social y Familia: evaluación social de Dirección General de Aguas: derechos de aprovechamiento de agua Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo: inversiones complementarias, como electrificación rural
Objetivos del programa	Asegurar que población residente en localidades rurales concentradas y semiconcentradas tengan acceso a agua potable en cantidad, calidad y continuidad en conformidad con la normativa vigente.
Población Objetivo / Focalización	Población residente en localidades rurales concentradas y semiconcentradas. Actualmente también se atiende a localidades dispersas.
Tipos de intervenciones o acciones o proyectos	Instalación de infraestructura nueva de agua potable, y ampliación y/o mejoramiento de infraestructura de agua potable existente (incluye etapas de factibilidad técnica, diseño, ejecución). Supervisión y asesoría a organizaciones que administran la infraestructura de agua potable.
Características del subsidio	100% inversión en infraestructuras
Instituciones Ejecutoras	Consultoras, empresas sanitarias
Varios	Encontrándose vigente la Ley de Servicios Sanitarios Rurales (Ley 20.998) se produce el cambio de estándar del sistema, ya que incorpora el saneamiento rural

Fuente: Elaboración propia

2.1 ¿Qué son los sistemas de Agua Potable Rural?

Un APR es un modelo de autogestión comunitario que se encarga de abastecer de agua potable a la población inserta en localidades rurales, concentradas o semiconcentradas. Dirigidos por un comité o cooperativa integrados por lo general por los mismos usuarios, cuyas directiva elegidas por estos, tienen la responsabilidad de administrar el servicio de extracción, potabilización y distribución de agua potable. En la figura 2-1 se presenta el conjunto de actividades que constituyen el proceso que gestiona este comité.

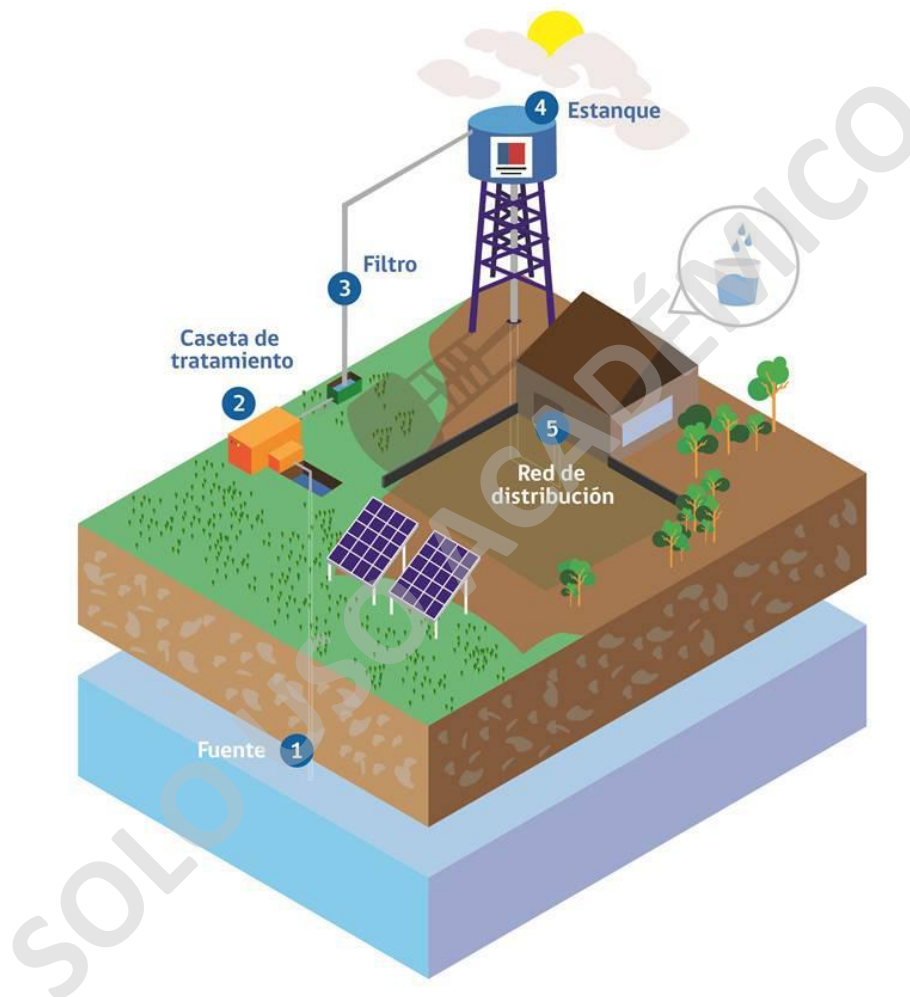


Figura 2-1: Diagrama de un Sistema de Agua Potable Rural
Fuente: Elaboración propia.

Una forma de corregir una inequidad que produce el desarrollo, en tanto, en cuanto los territorios urbanos tienen garantías de acceso al agua potable y el saneamiento, por medio de los territorios operacionales de las empresas sanitarias del rubro, todas ellas fiscalizadas por el estado, por medio de la Superintendencia de Servicios Sanitarios. En el entendido, de que cada ciudadano que tiene acceso a un servicio sanitario como el descrito, cuenta con agua potable y tratamiento, la contrapartida es que un APR solo puede producir y distribuir agua potabilizada haciéndose evidente una compensación

incompleta del servicio que de otra forma no tendrían, por encontrarse en la mayoría de los casos en zonas rurales fuera del alcance de un territorio operacional.

El documento “Historia del sector sanitario Chileno, de la gestión estatal hasta el proceso de privatización” De los autores María Angélica Alegría Calvo y Eugenio Celedón Cariola” (Cariola, 2006) que describe los Servicios de agua potable para el sector rural en Chile, menciona que vivían en el sector rural de Chile 2.026.322 personas (13,4 por ciento de la población total del país), (Cariola, 2006, pág. 16). Esta población en muchos aspectos se encontraba marginada de los servicios que el Estado y el sector privado prestaban a la ciudadanía, se trataba de una postergación con base en la dispersión.

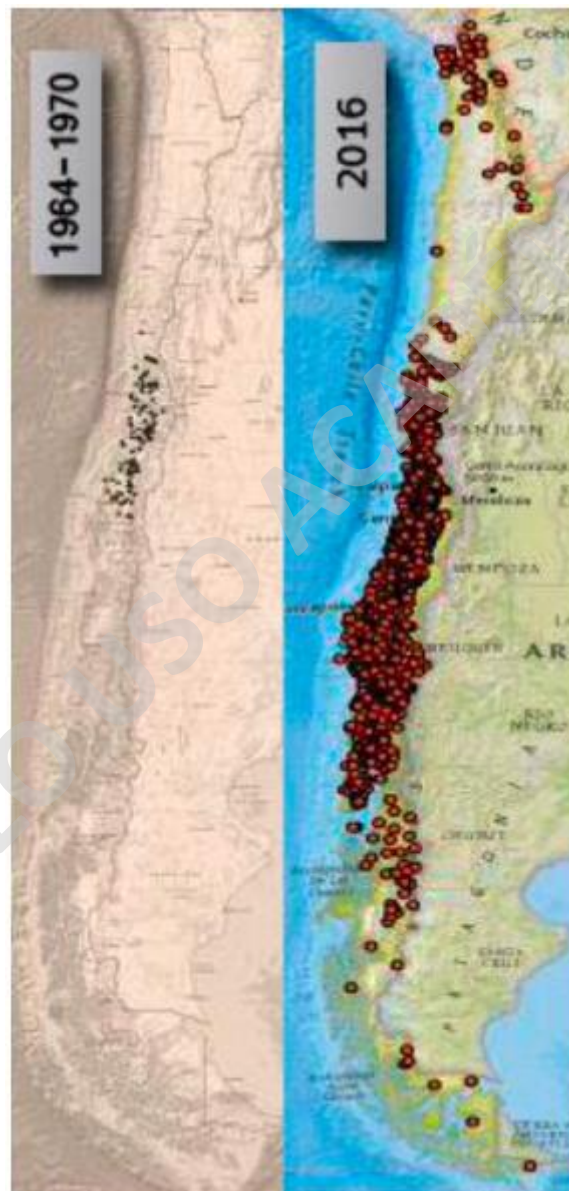


Figura: 2-2 Evolución Histórica de los SAPR en Chile
Fuente: Ministerio de Obras Publicas

Según los autores, en el decenio 60-70 se perfila la actividad estatal frente a esta realidad, construyendo sistemas de abastecimiento de agua potable rural, con el objeto de resolver favorablemente el tema de la salubridad rural. Desde un principio el Programa de Agua Potable Rural (APR) buscó el desarrollo de las familias rurales, tanto en salud como en desarrollo social, siendo sus objetivos: dotar de agua potable a la población rural en calidad, cantidad y continuidad; disminuir la tasa de morbilidad y mortalidad originada por enfermedades de origen hídrico (patologías asociables al consumo de agua); y promover el desarrollo económico y social de las localidades atendidas. (Cariola, 2006, pág. 17)

Señalan también que el Programa Nacional de APR se creó en 1964 como respuesta a los graves problemas sanitarios y al déficit de abastecimiento de agua potable en las localidades rurales concentradas, es decir, aquellas con una población entre 150 y 3.000 habitantes y una concentración no inferior a 15 viviendas por kilómetro de red” (Cariola, 2006).

Hoy la norma amplió su sensibilidad a la semiconcentración, donde con 8 viviendas por kilómetro lineal de red se puede constituir un sistema de APR

A partir del año 1994 y hasta la fecha, el programa está a cargo del Departamento de Programas Sanitarios perteneciente a la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH).

En ese año se creó el Programa Fondos de Inversión Sectorial de Asignación Regional (ISAR) - APR incluido en la Ley de Presupuesto con financiamiento sectorial del MOP.

Cada año el APR DOH debe comunicar a cada gobierno regional un listado de los proyectos posibles de ejecutar y el monto dispuesto para la región, con el objeto de que dichos proyectos sean priorizados por el Consejo Regional.

Así, los gobiernos regionales en su ámbito geográfico definen la prioridad de los proyectos a ejecutar en cada año. La elegibilidad de los proyectos se hace sobre la base de los requisitos que deben cumplir las localidades, tales como: factibilidad de agua, número de habitantes y relación de habitantes por vivienda.

En el año 1961 se firma el acuerdo “Carta de Punta del Este” por los Ministros de salud de toda América Latina, buscando superar la inequidad descrita. En el párrafo primero de este capítulo, se establece como prioridad el lograr abastecer con agua potable al menos al 50% de la población rural concentrada, entendiendo por concentración un número por habitante por kilómetro cuadrado, que en Chile se traduce hoy en una semiconcentración de 8 viviendas por kilómetro lineal.

En 1964 se implementó la primera etapa del Programa de Agua Potable Rural (APR) con créditos del Banco Interamericano del Desarrollo (BID). En esa época, se estima que solo el 6% de los habitantes de las localidades rurales de Chile contaban con cobertura de agua potable.

2.2 Objetivos del Programa APR

Tabla 2-2: Objetivos del Programa de Agua potable Rural

N°	Objetivos del Programa APR
1	Abastecer de agua potable a localidades, contribuyendo al desarrollo económico y a la integración social del país.
2	Asegurar que población residente en localidades rurales concentradas y semiconcentradas tengan acceso a agua potable en cantidad, calidad y continuidad según la Norma Chilena NCH 409.
3	Ejecutar inversión necesaria para comprometer la disposición de agua potable a los usuarios.
4	Ejecutar obras de mejoramiento, ampliación y conservación de los sistemas existentes, según las demandas de estos.
5	Capacitar con los conocimientos técnicos necesarios para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas.
6	Realizar asesoría constante y seguimiento a las organizaciones responsables de la administración, operación y mantenimiento de los sistemas.
7	Obtener de los habitantes beneficiados una participación activa, responsable y mantenida en el tiempo.
8	Incorporar a los usuarios como socios a un organismo comunitario denominado Comité o Cooperativa de APR.

Fuente: Elaboración propia

1.- “Abastecer de agua potable a localidades, contribuyendo al desarrollo económico y a la integración social del país”. Este es precisamente el modelo de abastecimiento de la comuna de María Pinto, en la que la única provisión de agua potable es el SAPR, llamado Cooperativa de María Pinto (COMAPI), en el sector urbano donde se produce una alta demanda.

2.- “Asegurar que población residente en localidades rurales concentradas y semiconcentradas tengan acceso a agua potable en cantidad, calidad y continuidad según la Norma Chilena NCH 409”. Se trata de garantizar la seguridad sanitaria del agua que consumirán las personas, mediante análisis fisicoquímicos de laboratorio, verificados por el Laboratorio de Salud Pública Ambiental realizado por la SEREMI de Salud respectiva.

Un primer paso será el levantamiento de un acta de extracción de muestras de agua por parte de esta repartición pública, luego se emitirá un informe sobre el análisis de las muestras, para arribar luego a la convicción de la necesidad de llevar adelante un sumario sanitario cuando no se cumple: Con el artículo 10 del decreto 735/69 “Toda agua destinada al consumo humano distribuida por redes debe ser sometida a un proceso de desinfección, debiendo existir una concentración residual del desinfectante activo en la red en forma permanente” (0,2 – 2 mg/L), por ejemplo.

3.- “Ejecutar inversión necesaria para comprometer la disposición de agua potable a los usuarios”. Cada SAPR cuenta con un directorio de socios y una directiva, la que deberá promover la inversión que haga falta para satisfacer la demanda de sus usuarios, así en la extensión de redes como en las bombas para tener presión, estanques de acumulación, respaldo y regulación, entre otros.

4.- “Ejecutar obras de mejoramiento, ampliación y conservación-reposición de los sistemas existentes, según las demandas de estos”. Se alude a mejoramientos cuando la obra a verificar tiene como objeto la intervención de la capacidad instalada con el objeto de soportar nuevas demandas. La ampliación, por otro lado, busca satisfacer la incorporación de nuevos usuarios sumando más kilómetros de red y número de arranques. Finalmente la conservación-reposición de dirige a controlar pérdidas, reemplazar redes obsoletas y otros.

5.- “Capacitar con los conocimientos técnicos necesarios para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas”. Este objetivo actualmente se verifica por medio de la Unidad Técnica que responde a un convenio entre el Estado y las empresas sanitarias adjudicadas, y que se tratará en la propuesta.

6.- “Realizar asesoría constante y seguimiento a las organizaciones responsables de la administración, operación y mantenimiento de los sistemas”. En esta actividad destaca la DOH, quien tiene la tutela del programa de APR, hoy Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales.

7.- “Obtener de los habitantes beneficiados una participación activa, responsable y mantenida en el tiempo”. Con esto el programa busca que el usuario, ya sea socio o no socio del SAPR, logre una participación efectiva, aportando su experiencia de satisfacción del servicio en los niveles de la administración del sistema.

8.- “Incorporar a los usuarios como socios a un organismo comunitario denominado Comité o Cooperativa de APR”. Todos aquellos que necesiten agua potable de un sistema de APR deben solicitar una factibilidad a la administración del mismo y será evaluada por la DOH.

2.3 Infraestructura Mínima de un Sistema de APR

La planificación de un sistema de APR, requiere proyectar la instalación de unos componentes de infraestructura mínimos, sin los cuales no podrá cumplir las funciones públicas y objetivos que justifican la inversión.

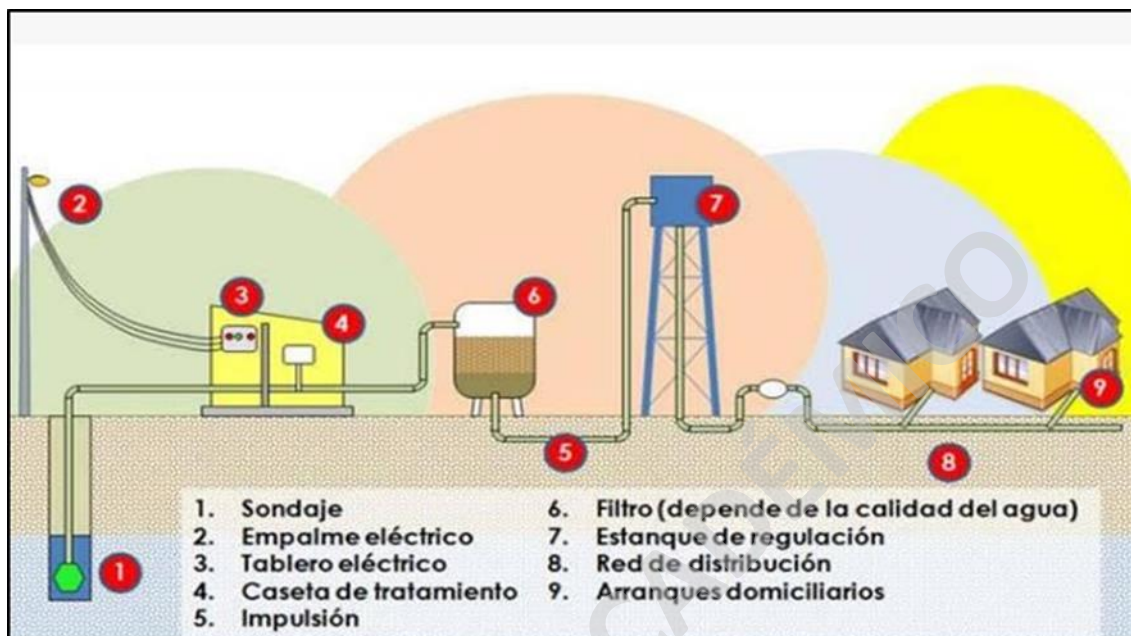


Figura 2-3: Esquema de los requisitos mínimos de un SAPR
Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas, MOP.

- (1) Sondaje: Perforación en el terreno donde se determinó la existencia del agua cruda subterránea. Mediante una tubería ranurada para que el agua infiltre el tubo y un equipo de bombeo se extrae.
- (2) Empalme eléctrico: Conexión desde la red pública que permite energizar los componentes eléctricos del sistema de producción.
- (3) Sistema eléctrico: Tablero que contiene los elementos eléctricos (automático, sistemas de protección eléctrica, condensadores, generador de respaldo) que hacen posible el funcionamiento de los equipos eléctricos, principalmente el equipo motobomba y bombas dosificadoras.
- (4) Caseta de tratamiento: Edificación donde se ubican los equipos de desinfección y otros necesarios para el tratamiento del agua cruda dejándola apta para el consumo humano (Cloro; hipoclorito de sodio; hipoclorito de calcio).
- (5) Impulsión: Cañería que conduce el agua desde la fuente al proceso de tratamiento o estanque de almacenamiento.
- (6) Filtro: Equipo que permite la remoción de partículas, mejorando la calidad del agua desde su condición natural, cuando es necesario. En el caso de las llamadas aguas

duras, resulta primordial para limpiar el agua de minerales pesados, que dañan la salud y afectan quincallería domiciliaria.

(7) Estanque de regulación: Unidad de almacenamiento del agua ya tratada y potabilizada. Permite la entrega regulada y constante del agua a la red de distribución. Normalmente es de acero, aunque existen unidades de hormigón armado. Éstos pueden ser elevados o semienterrados. Elevados para generar presión por gravedad.

(8) Red de distribución: Conjunto de cañerías, válvulas y piezas especiales instalados bajo suelo por donde circula el agua para su distribución desde el estanque hasta los respectivos arranques. Su materialidad debe tener resistencia a los cabios de presión. Es primordial tener claro el trazado por donde va la red.

(9) Arranques domiciliarios: Conexión desde la tubería hasta el interior de cada vivienda a su medidor. Está compuesto principalmente por el collarín, la llave de collar, cañerías de diámetro entre 13 mm y 19 mm, llaves de paso y medidor.

Estos 9 elementos son los básicos para lograr el funcionamiento de un sistema de agua potable rural, pero también dependiendo de la condiciones de cada uno se puede implementar mayor tecnología para optimizar el consumo y manejo del agua potable, así como también algunos sistemas deben ser abastecidos con camiones aljibes, ya que sus puntos de captación se secaron o no dan abasto para la demanda que deben satisfacer.

El 20 de noviembre de 2020, entró en vigencia la Ley de Servicio Sanitario Rural (SSR) N° 20.998, la cual fue promulgada y publicada en febrero de 2017, y se tomó razón de su Reglamento por parte de la Contraloría General de la República el 5 de octubre de 2020.

La ley reconoce la función pública y social que realizan, los comités a lo largo de todo Chile. Las Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento (OCSAS), bajo la figura de Comités y Cooperativas, permiten que alrededor de dos millones de habitantes de la ruralidad reciban agua con calidad de potable.

La ley establece el estándar para los servicios que prestarán los APR, una vez que se cumplan los plazos señalados en ellas para ser exigibles.

Uno de los principales objetivos de la Subdirección de Agua Potable Rural es mejorar la gestión de las organizaciones administradoras, y así poder alcanzar la sostenibilidad administrativa, financiera y técnica, las unidades técnicas que apoyan la conformación de los comités o cooperativas y la selección de sus dirigentes mediante la asesoría que prestan. Este trabajo conjunto ha permitido identificar brechas y oportunidades de mejoras en los ámbitos relacionados a su gestión: organizacionales, administrativos, financieros, patrimoniales y técnicos. En este sentido, la entrada en vigencia de la Ley N° 20.998, que regula Los Servicios Sanitarios Rurales, presenta la posibilidad de abordar estas mejoras al establecer ciertos criterios de subordinación de los comités y cooperativa que hasta hoy no existían:

Tabla 2-3: Artículo 7º, ley 20.998

Artículo 7º Etapas de los servicios. Los servicios sanitarios rurales comprenden las siguientes etapas:	a) Producción de agua potable.	La etapa de producción de agua potable consiste en la captación y tratamiento de agua cruda, para su posterior distribución en las condiciones que establece la normativa legal y reglamentaria vigente.
	b) Distribución de agua potable.	La etapa de distribución de agua potable consiste en el almacenamiento, en su caso, y la conducción del agua producida hasta su entrega en el inmueble del usuario.
	c) Recolección de aguas servidas.	La etapa de recolección de aguas servidas consiste en la conducción de dichas aguas desde el inmueble hasta la entrega para su tratamiento y disposición final. Alternativamente, esta etapa podrá consistir en soluciones descentralizadas de saneamiento para su posterior disposición.
	d) Tratamiento y disposición final de aguas servidas.	La etapa de tratamiento y disposición de aguas servidas consiste en la remoción de los contaminantes presentes para la posterior evacuación de éstas en cuerpos receptores, y en el manejo de los lodos generados, en las condiciones que establece la normativa legal y reglamentaria vigente, o en sistemas de tratamiento.

Fuente: Elaboración propia

En los sistemas de APR se pueden verificar (i) Proyectos de Ampliación de la Oferta: “Su objetivo es incrementar la oferta máxima de un sistema de abastecimiento de agua potable existente, con el fin de hacer frente al crecimiento de la demanda, para lo cual se debe invertir en obras de captación y/o tratamiento y/o distribución, dependiendo de dónde se ubique la deficiencia del sistema. Las obras más típicas en estos proyectos corresponden a la construcción de redes de distribución, arranques domiciliarios y en algunos casos, nuevas captaciones o aumento en el volumen de regulación (reemplazar el estanque por uno de mayor capacidad o instalar uno adicional); (Ministerio de Desarrollo Social, División de Evaluación social de Inversiones , 2015, pág. 8) (ii) Proyectos de Mejoramiento: “Su objetivo es mejorar la calidad del servicio (presión, calidad del agua y continuidad) y/o disminuir las pérdidas físicas y comerciales (problemas de medición, hurtos). Para ello se deben realizar acciones de distinto tipo, algunas de las cuales implican obras de infraestructura u otras medidas de tipo administrativo, como empadronamiento de usuarios, por ejemplo. En proyectos de mejoramiento del sistema, las obras más típicas corresponden al reemplazo de redes, ya sea por aumento de diámetro o para dar cumplimiento a la normativa; también puede requerir la construcción o intervención de una planta de tratamiento para efectos de cumplir con la calidad del agua potable; el reemplazo de estanque de regulación o de bombas para cumplir con la normativa; racionalización de las redes de distribución, mediante la instalación de válvulas para acuartelar redes, entre otros. En muchos casos, en los proyectos de mejoramiento se reemplazan elementos que aumentan la oferta o capacidad del sistema para cubrir futuras demandas de la población, por lo que es posible presentar proyectos de mejoramiento con ampliación; (Ministerio de Desarrollo Social, División de Evaluación social de Inversiones , 2015, pág. 8) (iii) Proyectos de reposición: Su objetivo es renovar

total o parcialmente uno o más componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable existente, y en general, se debe al cumplimiento de su vida útil. Los proyectos de reposición pueden contemplar también obras relacionadas con la ampliación del sistema, tales como la construcción de una nueva captación, la instalación de redes de distribución, etc. (Ministerio de Desarrollo Social, División de Evaluación social de Inversiones , 2015, pág. 9) Este rubro se conoce normalmente como proyectos de conservación-reposición de un sistema, toda vez que se funda en conservar, mantener funcionando la prestación de un servicio.

- El MOP tiene la responsabilidad de establecer un Registro Público de Operadores, el cual será administrado por la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales, actual Subdirección de APR, y se mantendrá un expediente por cada uno de ellos de acuerdo a su tamaño.

El artículo 69 de la ley 20.998 establece que “Registro de operadores de servicios sanitarios rurales: El Ministerio tendrá a su cargo un registro público de los operadores de servicios sanitarios rurales, de las licencias otorgadas, y de los demás antecedentes que el reglamento establezca. El registro establecido en el inciso anterior deberá encontrarse actualizado y para su libre consulta en el sitio electrónico del Ministerio”. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2017)

- Se incorporan en este registro todos los comités y cooperativas de agua potable rural que se encuentren prestando servicios al momento de entrada en vigencia de la Ley.

Es decir los 8 SAPR estudiados, por el solo ministerio de la ley, se constituirán en operadores de Servicios Sanitarios Rurales.

A continuación, en la Figura 2-4, se ilustran las etapas del ciclo de vida de un proyecto de APR: (i) pre factibilidad, (ii) factibilidad, (iii) diseño y (iv) ejecución, y los tiempos estimados de cada etapa. Las iniciativas de mejoramiento, ampliación y conservación-reposición de infraestructura de APR, presentan un esquema similar, exceptuando, según el caso, el estudio hidrogeológico y el sondaje.

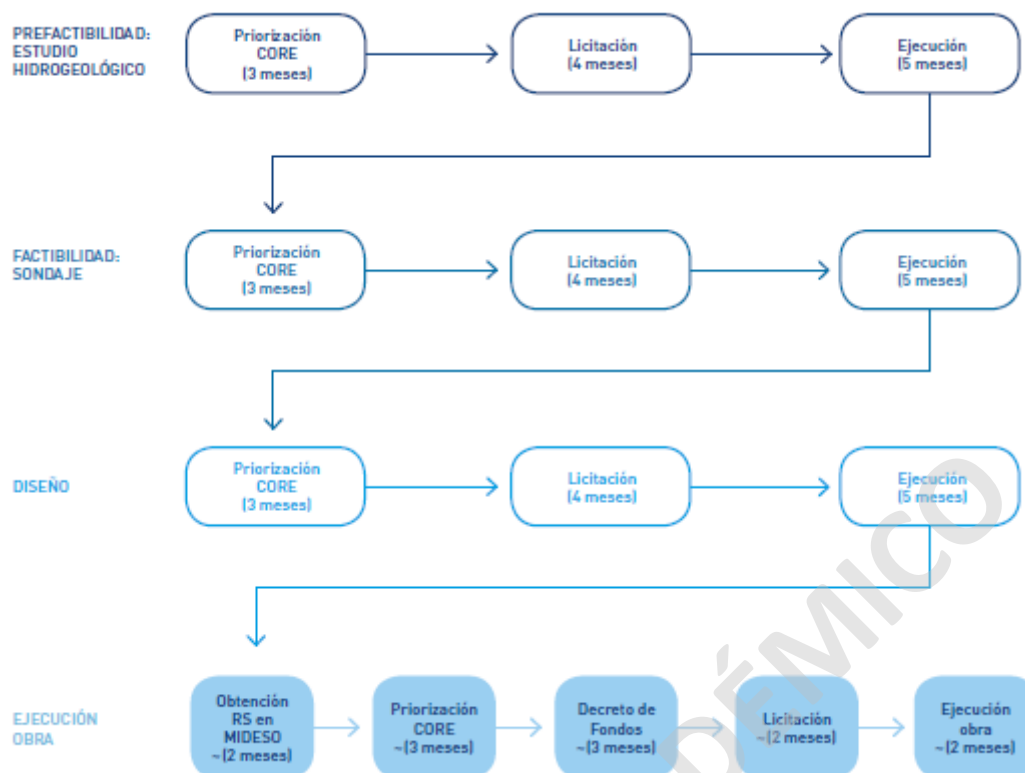


Figura 2-4: Etapas y sub etapas del programa APR MOP

Fuente: De la Llera, J., Fontaine, J., Luksic, P., Moreno, L., Vial, G. (Llera, Fontaine, Luksic, Moreno, & Vial, 2020, pág. 61)

Como se observa en la figura 2-4 el proceso de constitución de un SAPR requiere de la intervención de diversos actores sectoriales, desde el inicio hasta su concreción, diferentes organismos públicos intervienen evaluando todos los aspectos del proyecto.

2.4 Stakeholder.

Es una parte interesada (stakeholder), que dice relación con cualquier individuo, comunidad, grupo u organización, con un interés en el resultado de una actividad, programa o proyecto, ya sea de ser afectado por éstos de manera positiva o negativa, o bien por tener la capacidad para influir en éstos de una manera positiva o negativa.

Desde esa perspectiva, el trabajo de campo desarrollado se orientó a materializar un conjunto de conversaciones y escuchas activas, que facilitaron una interpretación de cuáles son las inquietudes o preocupaciones como partes interesadas (stakeholders).

2.4.1 Stakeholder Recurrentes:

En el contexto de la formulación y puesta en marcha de un proyecto y en el transcurso de la existencia de un sistema de APR, concurre el interés de varios actores, entre los recurrentes, por su importancia, se destacan en la tabla 2-4 los siguientes:

Tabla 2-4: Stakeholder

Parte interesada (Stakeholder)	Función Esencial
Dirigentes APR	Generar el interes de autoridades públicas y sectoriales para postular proyectos de mejoramiento, conservación y mantención del sistema
Personal DOH	Efectuar estudios, realizar la gestión comunitaria, gestionar inversión en proyectos de agua potable y saneamiento, llevar el registro de operadores
Sectorialista del Ministerio de Desarrollo Social	Establecer conforme sus normas la cartera de iniciativas de inversión socialmente rentables (RS), para dejarla en condiciones de asignarle recursos
Especialista DGA	Evalua la disponibilidad de agua la concreción de los proyectos
Inspector/Unidad técnica (Aguas Andinas)	Asesora a los comites en el ambito comunitario, técnico, contable, prevención y jurídico
Fiscalizador Servicio de Salud	Otorga la factibilidad sanitaria y fiscaliza la calidad del agua
Autoridad Local o Política	Promueve la priorización de los proyectos ante la autoridad central,

Fuente: Elaboración propia

La información tiene como fuentes exclusivas las entrevistas directamente realizadas con los actores locales del ámbito de los APR, de la comuna de María Pinto.

Adicionalmente, se recoge en esta experiencia desde los actores sectoriales involucrados

Tabla 2-5: Análisis Worksheet.

Stakeholder Análisis en el origen del SAPR					
Actor	Organización que representa	Rol del Actor	Resumen de Intereses del Actor	Resumen de Impactos	Estrategia que utiliza el actor para Gestionar
Dirigentes APR	Usuarios	Promover una solución colectiva	Obtener recomendación en MIDESO Obtener Financiamiento en cartera DOH o GORE Que se ejecute la inversión.	Promueve la ejecución de un proyecto que satisface su necesidad de servicios.	Contacto con autoridades locales. Contacto con autoridades Políticas.
Personal DOH	DOH	Priorización de Proyectos	Proponer una cartera de Proyectos para cumplir con presupuestos de inversiones de su servicio.	Es evaluado por cumplimiento de cartera.	Priorización: - Interés de otras autoridades. - Factibilidad de Solución Técnica ajustada a presupuesto. La mayor parte de las labores operativas se delegan a la Unidad Técnica (UT)
Sectorialista	MIDESO	Revisión de Requisitos Técnicos y Administrativos.	Aprobar un Proyecto sin Observaciones.	Rentabilidad social	Verificar requisitos.
Especialista	DGA	Revisión de Requisitos Técnicos y Administrativos.	Autorización de Derechos de Agua.	Si la comunidad no posee Derechos de Agua o debe trasladarlos interviene.	-Factibilidad de Solución Técnica ajustada a presupuesto. - Requisitos normativos. - Propiedad de Derechos.
Inspector	Unidad Técnica (1)	Licitación y administración de la ejecución de la Cartera definida por DOH	Inspección Técnica. Recepción. Traspaso al Comité de la Operación.	Funciona con un contrato negociado con DOH nivel Central.	Apego a condiciones de licitación y Proyectos.
Fiscalizador	Servicio de Salud	Entregar un certificado Sanitario para permitir la operación del sistema.	Que los proyectos cumplan con requisitos normativos (objetivo) y otras condiciones aplicadas por el fiscalizador (subjetivo)		Postergar recepciones para no asumir responsabilidades. Sensible a presión de autoridades.
Autoridad Local o Política	Municipalidades, autoridades electas.	Postular y Promover los Proyectos.	Ser reconocido por la comunidad.	El proceso es una oportunidad de satisfacer necesidades locales.	Postular (Municipalidad), e influir en priorización DOH y GORE "facilitar" tramites en servicios asociados.

Fuente: Elaboración propia

La Unidad Técnica (UT): Es una entidad que asesora a los Comités que administran sistemas de APR en los ámbitos: comunitarios, técnicos, contables, prevención de riesgos y jurídicos. Nace de un convenio de Asesoría y Asistencia celebrado entre la DOH-MOP y los prestadores especializados constituidos por las empresas sanitarias.

Respecto de las visitas de “Asesoría y Asistencia” y la metodología para su seguimiento y ejecución práctica, se precisa lo siguiente:

Se podrá asesorar a un Comité o Cooperativa, con todo el equipo o parte de este, según las necesidades de la Organización y su disponibilidad a recibir dicha asesoría, mediante una cantidad de visitas que pueden ser alrededor de seis, en terreno, ya que el instructivo explicita “en promedio se realizarán seis”. Respecto de la asistencia del equipo en su totalidad el mismo párrafo señala “cuando sea pertinente”; por ello en este punto es fundamental que la UT elabore un Plan de trabajo que se ajuste a las reales necesidades de cada Organización y que el Inspector del Convenio (IC DOH) respectivo revise acuciosamente los contenidos y cumplimiento de dicho Plan. Todo lo anterior, de acuerdo al Instructivo de Asesoría y Asistencia, que plantea que: “El número de visitas de asesoría y asistencia que deberá considerar el Programa de Trabajo, será en promedio, el equivalente a visitar durante la vigencia del Convenio, seis veces a todos los Sistemas de APR de la Región, con los profesionales o técnicos (asistencia social, contador y técnico electromecánico y cuando sea pertinente, abogado) que conforman el equipo de asesoría y asistencia”.

El IC debe considerar también el correcto uso de las visitas no Programadas, ya que muchas veces estas visitas no se utilizan en su totalidad, así como también la atención en oficinas o vía teléfono, como complemento válido para la adecuada ejecución del Plan de trabajo para cada Organización.

Por último, se recuerda que las visitas serán contabilizadas como viajes a la localidad donde se encuentra el Sistema APR, independiente de la cantidad de profesionales que intervenga en la asesoría. Por esto, es fundamental el adecuado control y seguimiento del cumplimiento de los Programas de Trabajo por parte del IC, quién tiene la responsabilidad de determinar la distribución de visitas por sistema y la definición del equipo que debe asistir a cada Organización, mediante la revisión y aprobación, cuando corresponda, del Plan de Trabajo que le proponga la respectiva UT.

A continuación, en la figura 2-5, se presenta un cuadro sinóptico de la configuración del convenio.

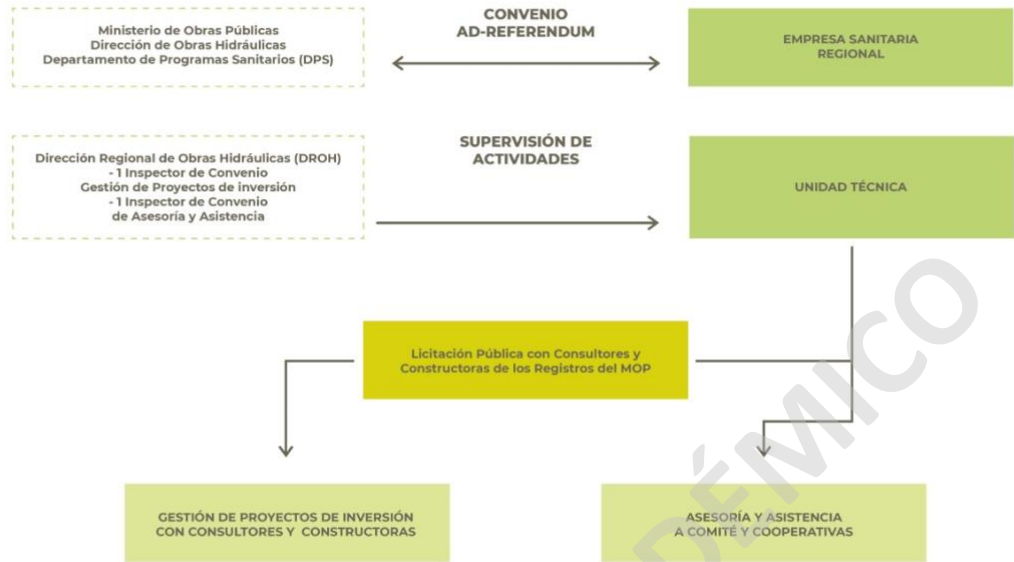


Figura 2-5: Funciones Unidad Técnica
Fuente: Elaboración propia.

2.5 Situación actual de los Sistemas de Agua Potable Rural.

En la actualidad, la cobertura de agua potable alcanza más del 99% en localidades semiconcentradas. Desde los inicios del programa son las propias comunidades organizadas en comités o cooperativas quienes administran, operan y mantienen los sistemas de agua potable rural. Al año 2019, como indica la figura 2-6 existían funcionando 1939 sistemas de APR, que abarcaban 1.843.919 beneficiarios. Actualmente, año 2021 existen 1.962 sistemas a lo largo del país, cubriendo una población de 2 millones de personas.

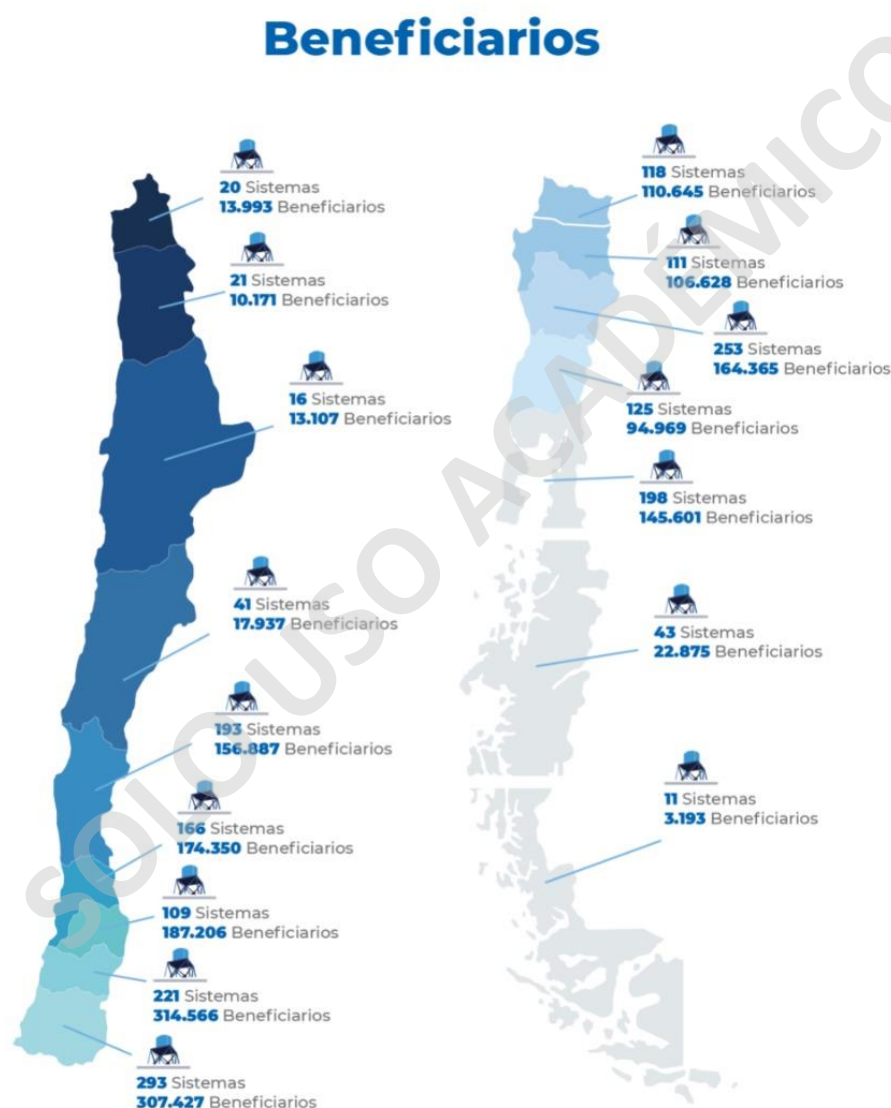


Figura 2-6: Sistemas de Agua Potable Rural en Chile
Fuente: Elaboración Propia

La Región Metropolitana actualmente cuenta con 109 SAPR, concentrados principalmente en sus 18 comunas Rurales.

Para el año 2021 la ley de presupuesto aprobada por la cámara de diputados otorga un presupuesto anual de \$26.304.117.000 para ejecutar en inversiones de SAPR por la Dirección de Obras Hidráulicas de la Región Metropolitana de Santiago, siendo un monto considerablemente mas alto que el aprobado y ejecutado el año 2020, que fue de \$6.277.020.000 programados y \$7.575.302.000 ejecutado finalmente, es decir para el año 2021 el presupuesto de inversión aumentó en un 288,14%, volviendo una gran tarea lograr ese nivel de ejecución.

En cuanto a la provincia de Melipilla, en la que se encuentra nuestra comuna de muestra para realizar este estudio, se destaca que es la provincia en la Región Metropolitana de Santiago con mayor cantidad de SAPR, llegando estos a sumar 43 en toda la provincia y siendo la comuna de Melipilla la que mas cuenta con estos llegando a 20 sistemas emplazados a lo largo de su territorio, situación que se describe a continuación en la tabla 2-7.

Tabla 2-6: Sistemas de Agua Potable Rural en la Provincia de Melipilla.

Provincia	Comuna	Nº de APR Por Comuna	% de Participación en la provincia
MELIPILLA	ALHUE	5	11,6
	CURACAVI	5	11,6
	MARIA PINTO	8	18,6
	MELIPILLA	20	46,5
	SAN PEDRO	5	11,6

Fuente: Elaboración propia

2.6 Comuna de María Pinto.

La Comuna de muestra para realizar este estudio, es María Pinto, para la cual el día 06 de mayo de 1900 se da lectura al Decreto supremo N° 2109 en la primera sesión ordinaria donde se da por hecho la creación de esta comuna, ubicada en el valle del estero Puangue, afluente del río Maipo en la provincia de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago. Abarca un territorio de 393,5 Kilómetros cuadrados, dentro de los cuales la población está concentrada principalmente en localidades, división territorial o administrativa genérica para cualquier núcleo de población, con identidad propia, y dejando gran parte de este territorio a grandes predios agrícolas y emplazamientos semiconcentrados.

La población de María Pinto oficializada en el censo 2017 alcanza los 13.590 habitantes. Debido a su gran cantidad de predios agrícolas, la agricultura es la principal fuente económica de la comuna, donde destacan sus plantaciones de nogales, cerezos, coliflor, entre muchas otras frutas y verduras que abundan en las plantaciones de la comuna, así como también la producción de alfalfa como forraje para los animales. (Ilustre Municipalidad de María Pinto, 2021).

Durante los meses de invierno presenta lluvias, bancos de neblina y alta humedad, lo que incrementa la sensación térmica. En verano la estación seca es de unos cuatro a cinco meses, lo que se compensa por la disponibilidad de recursos hídricos para riego agrícola lo que permite, que el paisaje conserve en muchos sectores su verdor durante todo el año. Por su clima y geografía cuenta con una gran cantidad de parcelas de agrado, lo que responde a la buena conectividad vial. (Ecured.cu, 2021)

2.7 Identificación de sistemas de agua potable rural en la comuna de María Pinto.

Este análisis presenta la caracterización base de los sistemas por parte de los organismos competentes, es decir, DOH y Unidad Técnica de Aguas Andinas.

Los cálculos se ajustarán a la reciente jurisprudencia de la Corte Suprema de Justicia; citando al Instituto Nacional de Derechos Humanos, “La Corte Suprema, en decisión unánime, revocó la sentencia de la Corte de Apelaciones de Valparaíso y acogió el recurso de protección presentado por el Instituto Nacional de Derechos Humanos, sede Valparaíso, en favor de los habitantes de la Provincia de Petorca, para garantizar el acceso a 100 litros diarios de agua potable por persona” (Instituto Nacional de Derechos Humanos Chile, 2021). En esta materia lo que hace la Suprema Corte de Justicia es establecer una jurisprudencia a favor de un interés colectivo, “los habitantes de la Provincia de Petorca”, a la que podrían recurrir para solicitar protección todos los habitantes de la República en el misma hipótesis, “asegurar el acceso a 100 litros diarios por persona” en el evento de extrema escasez.

Se establece un índice de satisfacción de 100 litros per cápita, el que servirá solo como un abastecimiento de emergencia, ya que estos sistemas deberían abastecer volúmenes por sobre ese guarismo.

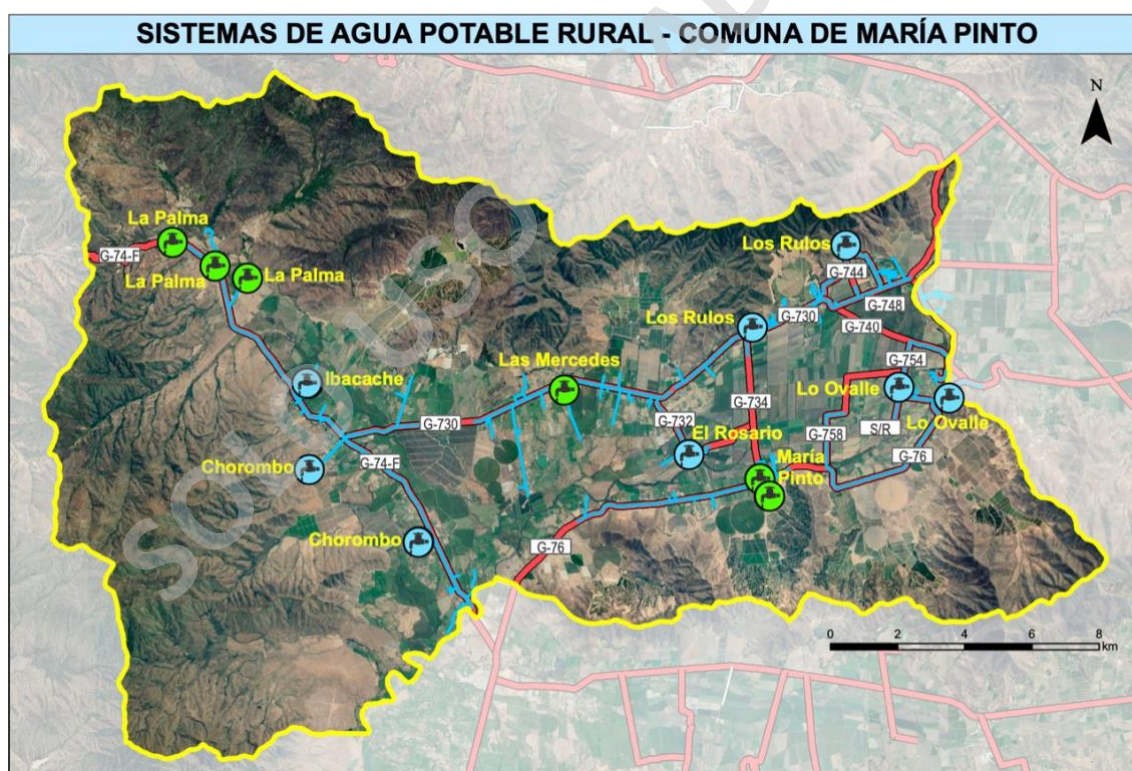


Figura 2-7: Sistemas de Agua Potable Rural Comuna de María Pinto
Fuente: Visor de sistemas de APR Dirección de Planeamiento MOP (Dirección de Planeamiento MOP, 2021)

2.7.1 CHOROMBO: Cuenta en la actualidad con 633 arranques. Cada arranque según los estándares de rentabilidad social de inversiones del Ministerio de Desarrollo Social corresponde a una vivienda con cuatro habitantes, por consiguiente su actual demanda per cápita corresponde a un mínimo de 2532 personas, las cuales requerirán de un abastecimiento mínimo del orden de 253.200 litros, a razón de 100 litros (persona/día).

Este sistema fue construido el año 1993, y según el último catastro realizado consta de:

- 2 pozos, operativos y uno sin habilitar.
- 3 estanques, oficialmente declarado y uno adicional sin catastrar.
- Un volumen de regulación de 175 m³, garantiza el estudio del día tipo de máximo consumo.
- Caudal disponible instantáneo de 19 litros por segundo.
- El sistema, en la consulta de campo, arrojó tener pérdidas declaradas de entre un 15% a un 20% lo que promediaría perdidas constantes por el 17% del agua potable que produce. Lo que traducido a lo que el sistema necesita producir (253.200 lts.) consolida pérdidas en litros por 44.310 litros diarios de agua.

Estas pérdidas necesariamente se sitúan a nivel de redes y estanques acumuladores. El proyecto en trámite consiste en la habilitación de un cuarto pozo y mejoramiento de la red.

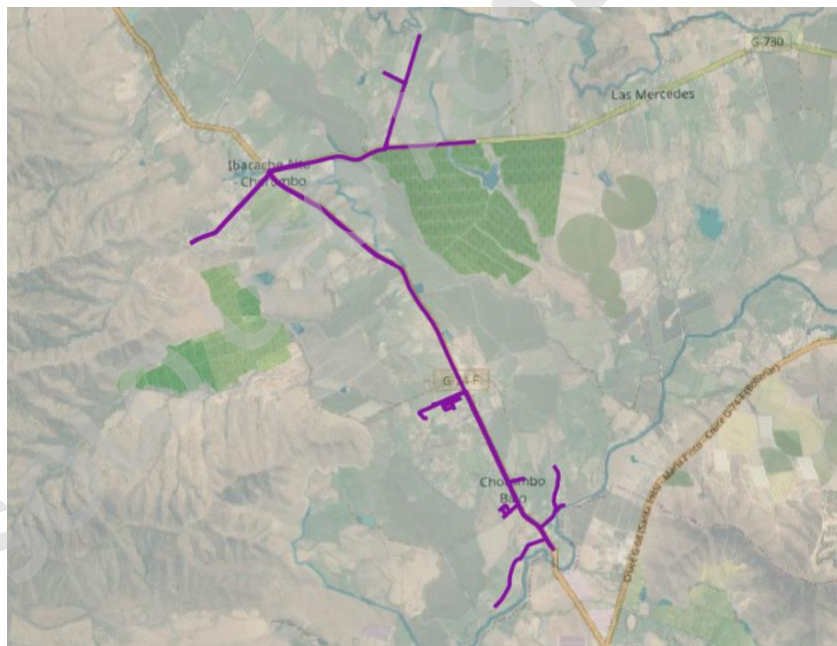


Figura 2-8: Red de sistema de agua potable rural Chorombo
Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas RMS.

2.7.2 EL ROSARIO: Cuenta en la actualidad con 120 arranques. Su actual demanda per cápita corresponde a un mínimo de 480 personas, las cuales requerirán de un abastecimiento mínimo del orden de 48.000 litros, a razón de 100 litros por (persona/día).

El sistema, construido el año 1991, según el último catastro realizado consta de:

- 1 pozo,
- 1 estanque,
- Un volumen de regulación de 15 m³, y un caudal disponible instantáneo de 3,6 litros por segundo.
- El sistema, en la consulta de campo, arrojó tener pérdidas declaradas de entre un 29% a un 45% lo que promediaría perdidas constantes por el 37% del agua potable que produce. Lo que traducido a lo que el sistema necesita producir (48.000 lts.) consolida pérdidas en litros por 17.760 litros diarios de agua.

Estas necesariamente se sitúan a nivel de redes y estanques acumuladores.

El registro de agua producida anual es de 37.305 m³, el agua facturada anual es de 29.879 m³, resultando un 19,9% de agua no contabilizada, lo que constituye las pérdidas oficiales del sistema.

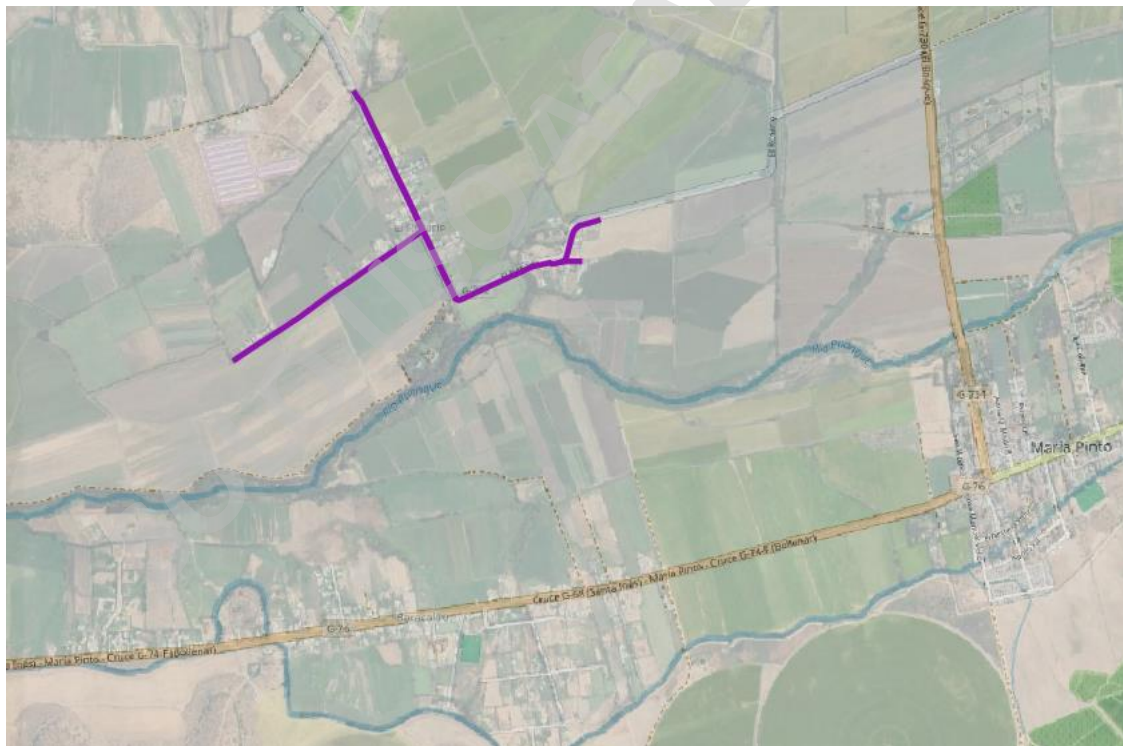


Figura 2-9: Red de sistema de agua potable rural El Rosario
Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas RMS.

2.7.3 IBACACHE: Cuenta en la actualidad con 390 arranques. Su actual demanda per cápita corresponde a un mínimo de 1560 personas, las cuales requerirán de un abastecimiento mínimo del orden de 156.000 litros, a razón de 100 litros (persona/día).

El sistema, construido el año 1984, según el último catastro realizado consta de:

- 2 pozos.
- 2 estanques y un volumen de regulación de 50 m³, y un caudal disponible instantáneo de 18 litros por segundo.
- El sistema, en la consulta de campo, arrojó tener pérdidas declaradas de un 18% del agua potable que produce.

Lo que traducido a lo que el sistema necesita producir (156.000 lts.) consolida pérdidas en litros por 28.080 litros diarios de agua. Estas necesariamente se sitúan a nivel de redes.

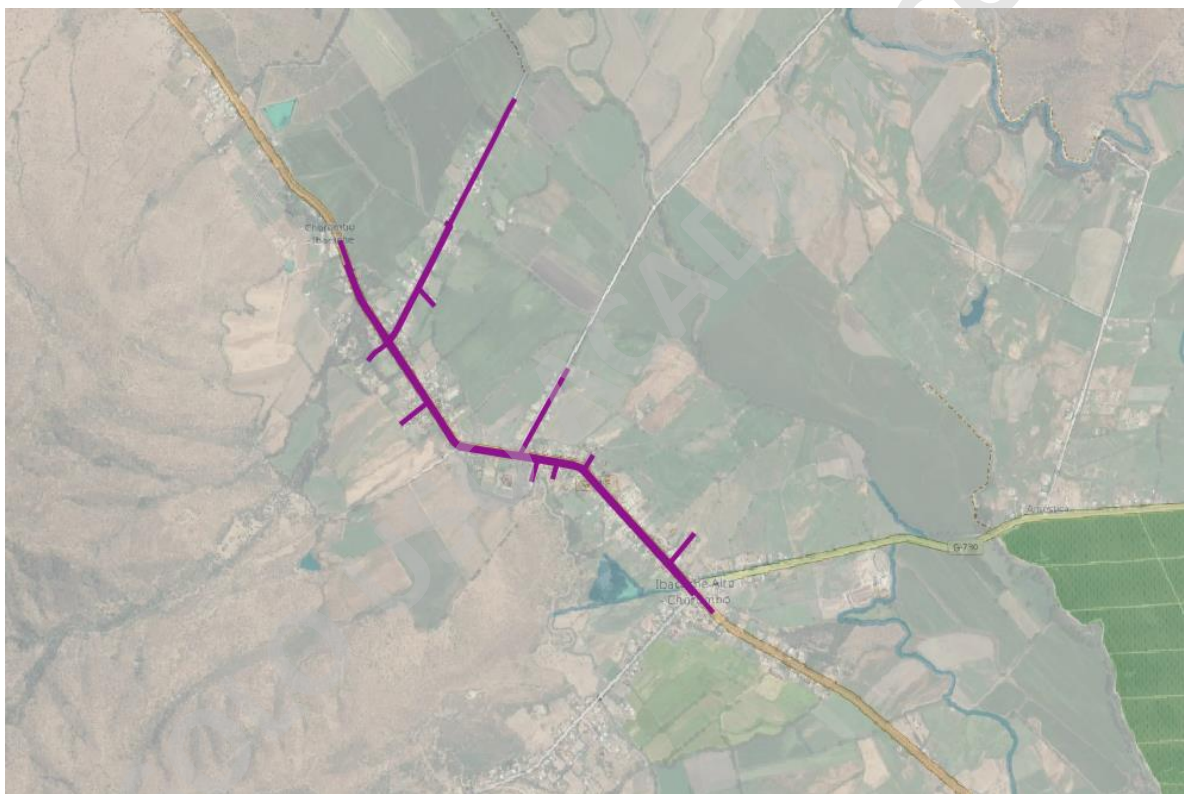


Figura 2-10: Red de sistema de agua potable rural Ibachache
Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas RMS.

2.7.4 LA PALMA: Cuenta en la actualidad con 208 arranques. Su actual demanda per cápita corresponde a un mínimo de 832 personas, las cuales requerirán de un abastecimiento mínimo del orden de 83.200 litros, a razón de 100 litros (persona/día).

El sistema, construido el año 1999, según el último catastro realizado consta de:

- 1 pozo.
- 2 estanques, adicionalmente declara 1 no catastrado.
- Planta de tratamiento anexa de “HIERRO - MANGANESO DE RESINA”,
- Un volumen de regulación de 50 m³
- Caudal disponible instantáneo de 3 litros por segundo.
- El sistema, en la consulta de campo, arrojó tener pérdidas declaradas de un 10% del agua potable que produce. Lo que traducido a lo que el sistema necesita producir (83.200 lts.) consolida pérdidas en litros por 8.320 litros diarios de agua. Estas se producen a nivel de redes y estanques acumuladores.

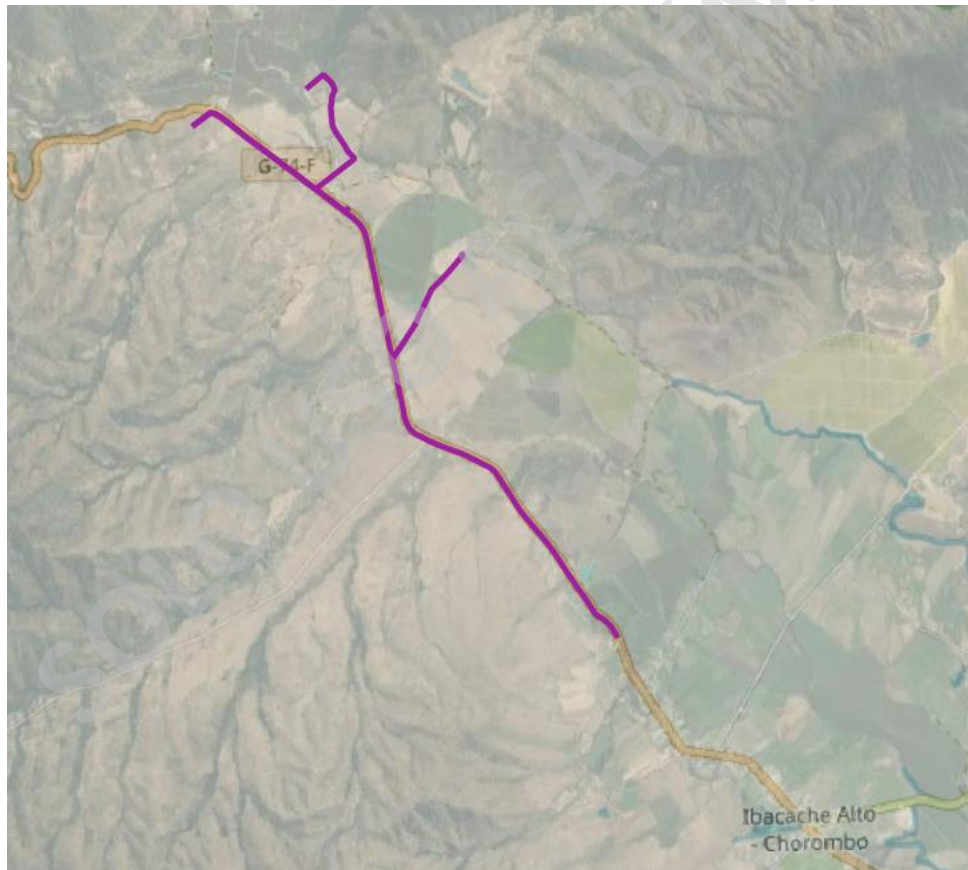


Figura 2-11: Red de sistema de agua potable rural La Palma
Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas RMS.

2.7.5 LAS MERCEDES: Cuenta en la actualidad con 515 arranques. Su actual demanda per cápita corresponde a un mínimo de 2060 personas, las cuales requerirán de un abastecimiento mínimo del orden de 206.000 litros, a razón de 100 litros (persona/día).

El sistema, construido el año 1985, según el último catastro realizado consta de:

- 1 pozo, adicionalmente 1 no catastrado.
- 1 estanque.
- Planta de tratamiento anexa de “DESNITRIFICADORA DE RESINA”
- Un volumen de regulación de 25 m³.
- Caudal disponible instantáneo de 14 litros por segundo.
- El sistema, en la consulta de campo, arrojó tener pérdidas declaradas de entre un 10,75% del agua potable que produce, lo que traducido a lo que el sistema necesita producir (206.000 lts) consolida pérdidas en litros por 22.145 litros diarios de agua.

Estas necesariamente se sitúan a nivel de redes y estanques acumuladores.

El registro de agua producida anual de 202.116 m³, el agua facturada anual de 150.149 m³, resultando en un 25,71% de agua no contabilizada. Estas últimas son pérdidas reconocidas del sistema.

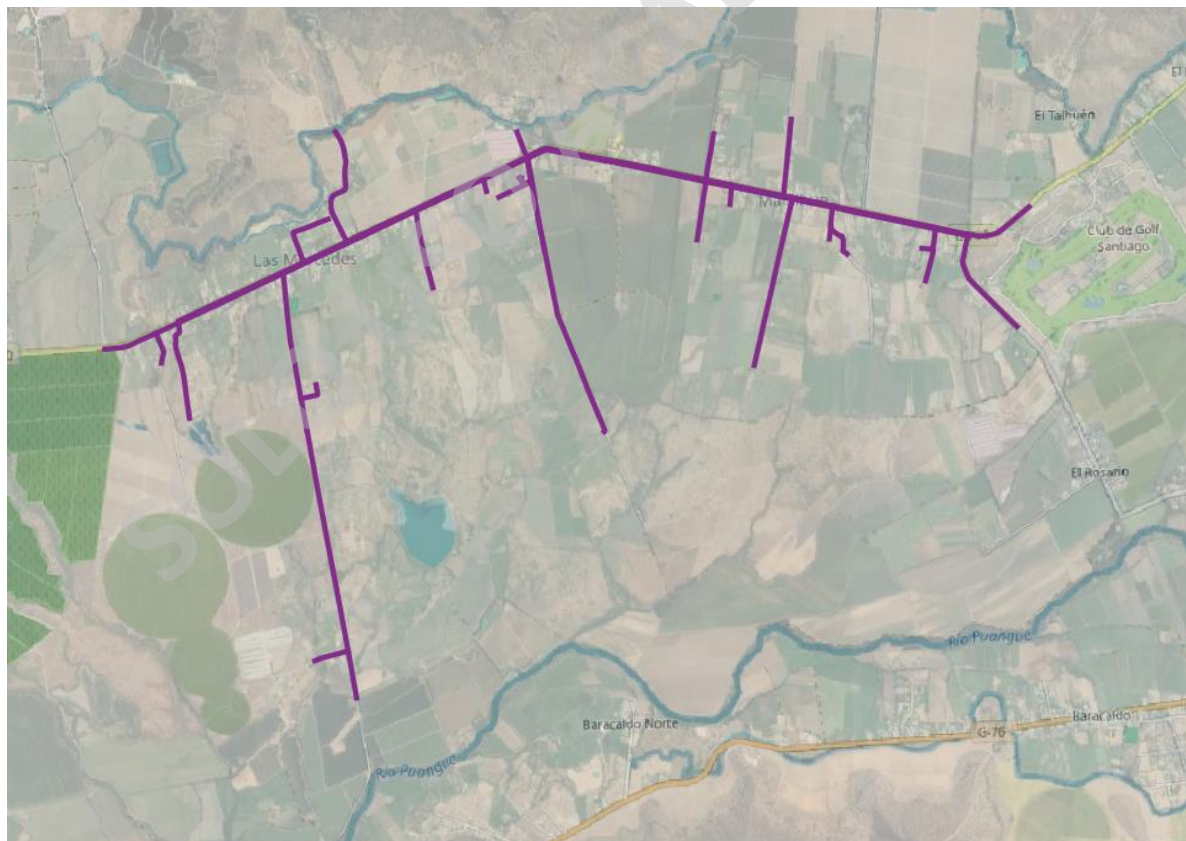


Figura 2-12: Red de sistema de agua potable rural Las Mercedes
Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas RMS.

2.7.6 LO OVALLE: Cuenta en la actualidad con 380 arranques. Su actual demanda per cápita corresponde a un mínimo de 1520 personas, las cuales requerirán de un abastecimiento mínimo del orden de 152.000 litros, a razón de 100 litros por (persona/día).

El sistema, construido el año 1997, según el último catastro realizado consta de:

- 2 pozos.
- 2 estanques.
- Planta de tratamiento anexa de “HIERRO - MANGANESO DE RESINA”
- Un volumen de regulación de 125 m³.
- Caudal disponible instantáneo de 10,7 litros por segundo.

Sin registro informado de agua producida anual o el agua facturada anual.

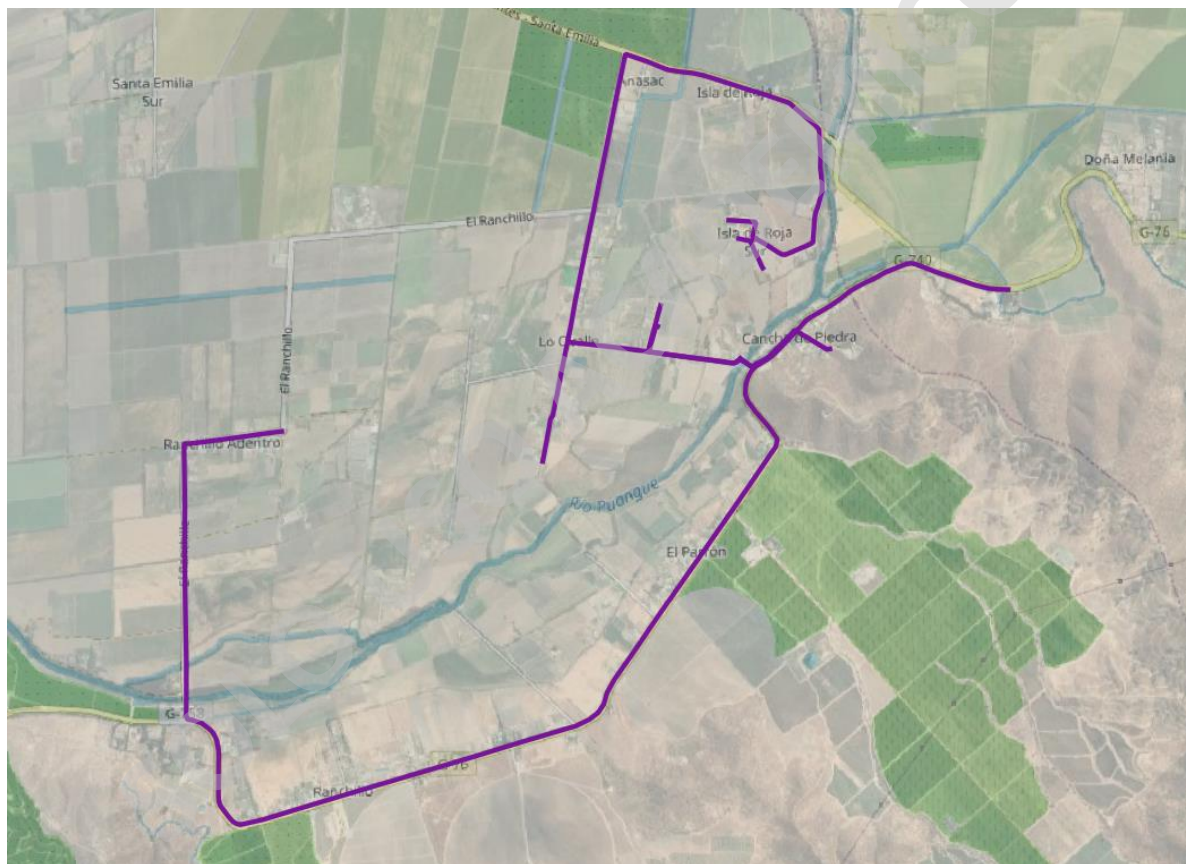


Figura 2-13: Red de sistema de agua potable rural Lo Ovalle
Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas RMS.

2.7.8 MARÍA PINTO: Cuenta en la actualidad con 879 arranques. Su actual demanda per cápita corresponde a un mínimo de 3516 personas, las cuales requerirán de un abastecimiento mínimo del orden de 351.600 litros, a razón de 100 litros (persona/día).

El sistema, construido el año 1965, según el último catastro realizado consta de:

- 4 pozos.
- 2 estanques.
- Un volumen de regulación de 200 m³.
- Caudal disponible instantáneo de 26 litros por segundo.
- El sistema, en la consulta de campo, arrojó tener pérdidas declaradas de 13% del agua potable que produce, lo que traducido a lo que el sistema necesita producir (351.600 lts.) consolida pérdidas en litros por 45.708 litros diarios de agua. Estas, necesariamente se sitúan a nivel de redes y estanques acumuladores.



Figura 2-15: Red de sistema de agua potable rural María Pinto
Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas RMS.

Tabla 2-7: Resumen sistemas de Sistemas de Agua Potable Rural.

N°	Sistemas de Servicios Sanitarios Rurales	N° de Arranques	N° de Personas a las que Atiende	Abastecimiento Mínimo (litros)	N° de Arranques Pendientes	Infraestructura actual										% de Pérdida
						N° de Pozos	N° de Pozos Operativos	Profundidad de Pozos (m)	N° de Estanques	Materialidad de Estanques	Capacidad de Estanques (m³)	Vol. de Regulación (m³)	Planta de Tratamiento	Caudal disponible (l/seg.)	Materialidad de redes	
1	LOS RULOS	1.465	5.860	586.000	250	3	3	80/100/100	4	Hormigón armado	580	350	SI	39	PVC y HDP	40%
2	CHOROMBO	633	2.532	253.200	40	3	2	70/70/70	4	Acero	275	175	NO	19	PVC y Fierro	17%
3	EL ROSARIO	120	480	48.000	2	1	1	60	1	Acero	50	15	NO	3,6	PVC	37%
4	IBACACHE	390	1.560	156.000	50	2	2	80 / 70	2	Acero	125	50	NO	18	PVC	18%
5	LA PALMA	208	832	83.200	6	1	1	48	3	Hormigón armado, Acero y Plástico	36	50	SI	3	PVC	10%
6	LAS MERCEDES	515	2.060	206.000	73	2	2	28 / 63	1	Hormigón armado	200	25	SI	25	PVC y HDP	10,75%
7	LO OVALLE	380	1.520	152.000	150	2	2	70	2	Acero	200	125	SI	10,7	PVC y Fierro	No tiene/No informa
8	MARIA PINTO	879	3.516	351.600	143	4	2	90 / 90	2	Acero	200	200	NO	26	PVC, Fierro y HDP	13%

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo III. Crisis Hídrica.

La fuente conceptual del término se encuentra en el Código de Aguas, en su artículo 314, que señala: “El Presidente de la República, a petición o con informe de la Dirección General de Aguas, podrá, en épocas de extraordinaria sequía, declarar zonas de escasez por períodos máximos de seis meses, no prorrogables. La Dirección General de Aguas calificará, previamente, mediante resolución, las épocas de sequía que revistan el carácter de extraordinarias”. También este texto legal se pone en la situación de emergencia que reviste una sequía, activando sus efectos de inmediato al señalar que: “Los decretos supremos y las resoluciones de la Dirección General de Aguas que se dicten en virtud de las facultades conferidas en los incisos anteriores, se cumplirán de inmediato, sin perjuicio de la posterior toma de razón por la Contraloría General de la República”.

Para formar la convicción técnica de que se enfrentara una extraordinaria sequía, la DGA regula por resolución Exenta N° 1674 de 12 de junio 2012, la que establece que: “Es imprescindible actualizar y fijar nuevos criterios técnicos para calificar las épocas de sequía que revistan el carácter de extraordinarias”.

Las épocas de sequía serán calificadas sobre la base de condiciones hidrometeorológicas que servirán para determinarlas: precipitaciones, caudales de los ríos, volúmenes de embalses y las condiciones de los acuíferos medidos en estaciones de observación controladas por la Dirección General de Aguas u otras entidades encargadas de hacer mediciones hidrometeorológicas.

Así mismo, determinar las épocas de sequía, en el caso de **aguas superficiales**, se consideran los indicadores denominados: a) Índice de Precipitación Estandarizada (IPE); y b) Índice de Caudales Estandarizados (ICE). Por lo tanto, los referidos indicadores, permiten indistintamente, verificar la condición de sequía para una zona, considerando tanto precipitaciones, como caudales de los ríos.

Las siguientes son Condiciones Hidrometeorológicas para que se califique una época de sequía como extraordinaria:

En las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana de Santiago, Libertador General Bernardo O'Higgins, Maule, Biobío, Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, las condiciones serán que:

- a) Las precipitaciones acumuladas a contar del mes de abril, de modo que en cualquier caso quede comprendido a lo menos el período abril-agosto, tengan un indicador de sequía (IPE) igual o menor a -0.84.
- b) Los caudales medios mensuales acumulados de los últimos 3 meses consecutivos, tengan un indicador de sequía (ICE) igual o menor a -0.84.

En las cuencas en que se cuente con embalses de regulación interanual y el volumen almacenado sea inferior al 60% del promedio estadístico del mes, el indicador de sequía para caudales (ICE), para este caso, deberá ser igual o menor a -0.68.

Para el caso de uso de **aguas subterráneas**, la condición de sequía se verificará, si en cualquier momento, en un sector hidrogeológico de aprovechamiento común del acuífero,

la capacidad de la o las captaciones para abastecimiento de agua, cumplen las siguientes condiciones:

- a) En el caso de empresas sanitarias, cuando sea menor al 50% de la capacidad informada a la Superintendencia de Servicios Sanitarios en el último proceso tarifario.
- b) En el caso de sistemas de agua potable rural, cuando sea menor al 50% de los derechos de aprovechamiento de agua subterránea otorgados.

Los Informes de Calificación de las Condiciones Hidrometeorológicas de cada comuna, provincia o cuenca, deberán ser confeccionados por la División de Hidrología de la Dirección General de Aguas.

Las sequías han sido eventos recurrentes a lo largo de la historia de Chile. Actualmente, luego de una leve recuperación en el sistema hidrológico en algunas regiones hacia 2016-2018, las condiciones de sequía se han reiniciado.

Las proyecciones de corto-mediano y largo plazo no son promisorias y, tal como en el pasado, no es posible descartar que la condición seca actual se prolongue por varios años más antes de interrumpirse, siendo este un escenario bastante plausible.

El paisaje institucional de la sequía en Chile, que ha ido emergiendo de manera reactiva, coherente con el denominado ciclo hidrológico, ha mostrado avances hacia un enfoque más prospectivo. Sin embargo, queda la duda de si será suficiente para abordar el significativo desafío futuro que impondrá la sequía en Chile.

3.1 Evidencias de la escasez

Estos datos se consolidan al 2019 y sirven para construir proyecciones de comportamiento de la sequía puesto que la recuperación de los stocks es gradual y se puede analizar en el tiempo, es decir constituye un piso.

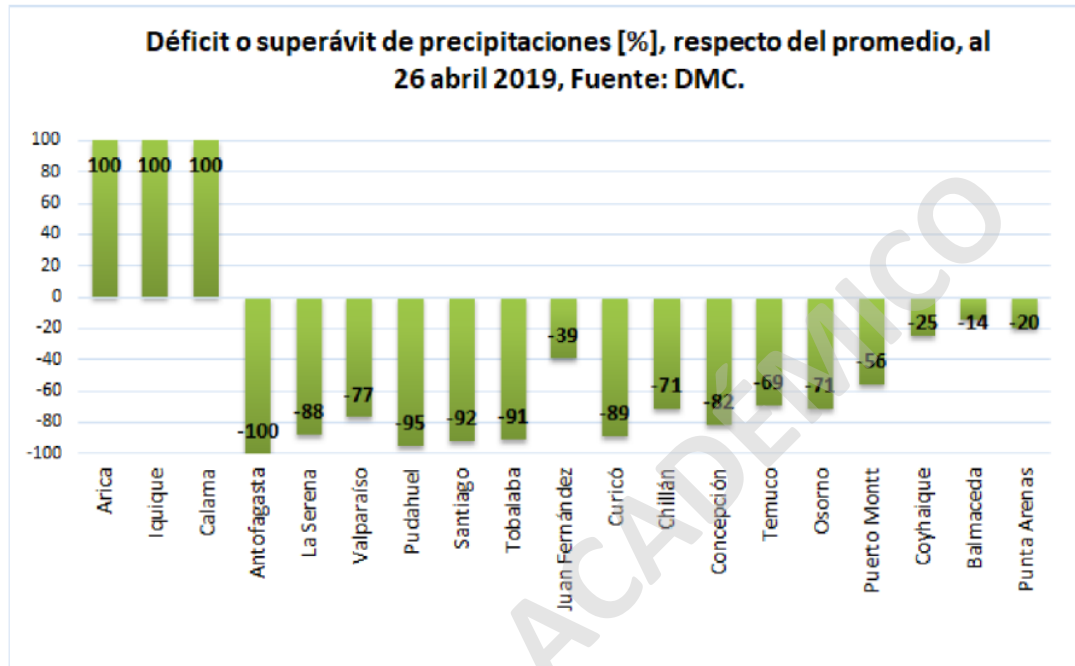


Figura 3-1: Déficit o Superávit de precipitaciones, respecto al promedio, al 26 abril 2019
Fuente: DMC.

En la figura 3-2 se muestran las fuentes naturales de agua cruda, que ilustran la disponibilidad natural del recurso.

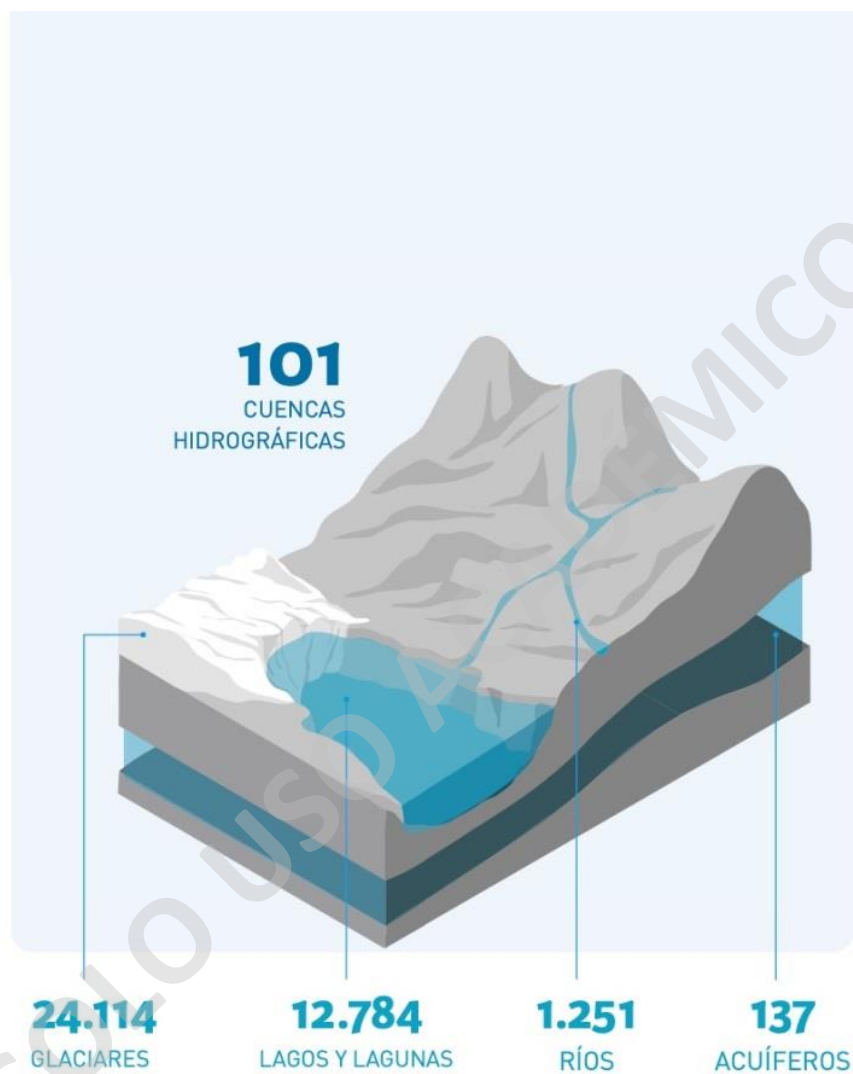


Figura 3-2: El agua en sus fuentes

Fuente: De la Llera, J., Fontaine, J., Luksic, P., Moreno, L., Vial, G.

Escasez Hídrica – Precipitaciones:

Como se presenta en las figuras anteriores las precipitaciones constituyen la fuente natural en origen y Chile está experimentando un déficit generalizado y dramático en las precipitaciones en todo el país, especialmente en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso, **Metropolitana** y O'Higgins, como se puede apreciar en la figura 3-3.

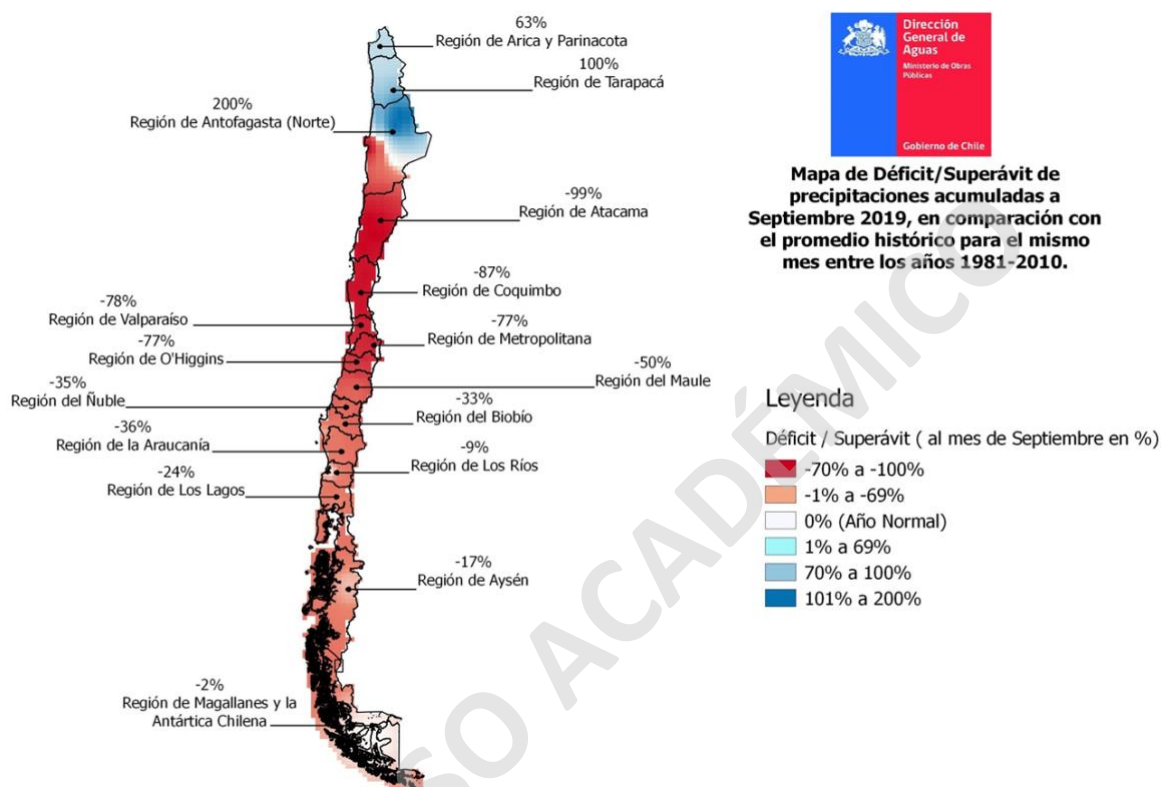


Figura 3-3: Déficit / Superávit a Septiembre 2019 en %
Fuente: DGA

3.2 Sequía a Nivel Regional.

Siguiendo la lógica del artículo 314 del Código de Aguas que institucionaliza el decreto de escasez hídrica por eventos de extraordinaria sequía, debe señalarse que una vez declarada la zona de escasez, la Dirección General de Aguas podrá autorizar extracciones de aguas superficiales o subterráneas desde cualquier punto sin necesidad de constituir derechos de aprovechamiento de aguas y sin la limitación del caudal ecológico mínimo establecido en el artículo 129 bis 1, mientras se encuentre vigente dicho decreto.

En el Cuadro 3-1 se pueden observar los decretos de escasez dictados en la RMS desde junio del año 2019 hasta el mes de abril de 2020, que corresponden a 50 decretos que incluyen más de 58 comunas. Tabla en la que también se indican aquellos decretos de escasez que se encuentran vigentes a mayo del 2021. Sólo se presentan los relativos a la Región Metropolitana de Santiago.

Tabla 3-1: Historial de decretos de escasez 2008-2021

Año	Región	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
2008	Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Biobío	N° 125 de 29 de enero de 2008	29 de julio de 2008	Cuenca de los ríos Cogotí, combarbalá y Pama, ubicados en la provincia de Limari; la cuenca del río Illapel y Chalinga en la provincia de Choapa; de la región de Coquimbo; las cuencas de los ríos Petorca y Ligua, ubicados en la provincia de Petorca, de la región de Valparaíso; las cuencas de los ríos y esteros del sector de secano ubicado en la comuna de San Pedro, provincia de Melipilla, región Metropolitana; las cuencas de los ríos y esteros, ubicados en el sector de secano de la provincia de Cardenal Caro, región de O'Higgins; las cuencas de los ríos Niquén y Perquillauquén, Chagral y Larqui, ubicados en la región del Biobío.
	Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, Maule y Biobío	N°153 de 15 de febrero de 2008	15 de agosto de 2008	Cuenca de los esteros Canela y Pupío en la provincia de Choapa; las cuencas de los ríos y esteros de la comuna de Zapallar; de los esteros Huaquén y Los Molles en la provincia de Petorca; las cuencas de los ríos y esteros de las comunas de Alhué y Melipilla; las cuencas de los ríos y esteros de las comunas de Colina y Til-Til; la cuenca del río Putagán en la provincia de Linares y la cuenca del río Renegado en la provincia de Ñuble
2011	Metropolitana	N°157, 17 feb de 2011	17 de agosto de 2011	Melipilla
	Metropolitana	N°186, 13 abril de 2011	13 de octubre de 2011	Til-Til
2012	Metropolitana	N° 29, 20 de enero 2012	20 de julio de 2012	Provincia de Melipilla
	Metropolitana	N° 178, de 4 de abril de 2012	4 de octubre de 2012	Comuna de Til Til
2016	Metropolitana	N° 243 de 11 de noviembre de 2016	11 de mayo de 2017	La provincia de Chacabuco. Comunas: Colina, Lampa y Tiltil
	Metropolitana	N° 244 de 11 de noviembre de 2016	11 de mayo de 2017	Comunas de Curacaví y San Pedro
2017	Metropolitana	N° 115 de 25 de octubre de 2017	25 de abril de 2018	Comunas de San Pedro, Alhué, Curacaví y Melipilla
2018	Metropolitana	N° 85 de 26 de abril de 2018	26 de octubre de 2018	Provincia de Melipilla, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 112 de 5 de julio de 2018	5 de enero de 2019	Comuna de Tiltil, provincia de Chacabuco, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 125 de 14 de agosto de 2018	14 de febrero de 2019	Comuna de Colina, Provincia de Chacabuco
2019	Metropolitana	N° 9 de 30 de enero de 2019	30 de julio de 2019	Provincia de Melipilla
	Metropolitana	N° 75 de 19 de julio de 2019	19 de enero de 2020	Comuna de Tiltil
	Metropolitana	N°74 de 19 de julio de 2019	19 de enero de 2020	Comuna de Colina
	Metropolitana	N°124 de 17 de octubre de 2019	17 de abril de 2020	Comunas de lo Barnechea, Las Condes y Vitacura
	Metropolitana	N°114 de 1 de octubre de 2019	1 de abril de 2020	Comuna de Paine
	Metropolitana	N°105 de 10 de septiembre de 2019	6 de marzo de 2020	Comunas de San José de Maipo, Pirque, Puente Alto, San Bernardo, Isla de Maipo y Buin
	Metropolitana	N°94 de 26 de agosto de 2019	26 de febrero de 2020	Comunas de Alhué y San Pedro
	Metropolitana	N°157 de 31 de diciembre de 2019	30 de junio de 2020	Comunas de Curacaví, María Pinto y Melipilla, Región Metropolitana.
2020	Metropolitana	N° 9 de 04 de febrero de 2020	04 de agosto de 2020	Comuna de Colina, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 10 de 04 de febrero de 2020	04 de agosto de 2020	Comuna de Til Til, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 15 de 21 de febrero de 2020	21 de agosto de 2020	Comunas de Padre Hurtado, Peñaflor, Talagante y El Monte, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 17 de 27 de febrero de 2020	27 de agosto de 2020	Comunas de Alhué y San Pedro, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 34 de 11 de marzo de 2020	11 de septiembre de 2020	Comunas de San José de Maipo, Pirque, Puente Alto, San Bernardo, Isla de Maipo y Buin, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 45 de 19 de marzo de 2020	19 de septiembre de 2020	Comunas de Pudahuel, Provincia de Santiago, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 52 de 02 de abril de 2020	02 de octubre de 2020	Comuna de Paine, Región Metropolitana
	Metropolitana	N° 54 de 06 de abril de 2020	06 de octubre de 2020	Región de Libertador General Bernardo O'Higgins.
	Metropolitana	N° 58 de 20 de abril de 2020	20 de octubre de 2020	Comuna de lo Barnechea, Las Condes y Vitacura, Provincia de Santiago, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 61 de 30 de abril de 2020	30 de octubre de 2020	Comuna de Calera de Tango, Provincia de Maipo, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 73 de 01 de julio de 2020	01 de enero de 2021	Comunas de Curacaví, María Pinto y Melipilla, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 82 de 05 de agosto de 2020	05 de febrero de 2021	Comunas de Colina y Til Til, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 85 de 21 de agosto de 2020	21 de febrero de 2021	Comuna de Lampa, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 90 de 24 de agosto de 2020	24 de febrero de 2021	Comunas de Padre Hurtado, Peñaflor, Talagante y El Monte, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 95 de 31 de agosto de 2020	28 de febrero de 2021	Comunas de San Pedro y Alhué, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 100 de 04 de septiembre de 2020	04 de marzo de 2021	Provincias de San Felipe de Aconcagua, Quillota y Los Andes, Región de Valparaíso.
	Metropolitana	N° 102 de 14 de septiembre de 2020	14 de marzo de 2021	Comunas de San José de Maipo, Pirque, Puente Alto, San Bernardo, Isla de Maipo y Buin, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 108 de 21 de septiembre de 2020	21 de marzo de 2021	Comuna de Pudahuel, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 118 de 05 de octubre de 2020	05 de abril de 2021	Comuna de Paine, Región Metropolitana
	Metropolitana	N° 125 de 21 de octubre de 2020	21 de abril de 2021	Comunas de lo Barnechea, Las Condes y Vitacura
	Metropolitana	N° 131 de 02 de noviembre de 2020	02 de mayo de 2021	Comuna de Calera de Tango
2021	Metropolitana	N° 1 de 04 enero de 2021	04 de julio de 2021	Comunas de Curacaví, María Pinto y Melipilla, Región Metropolitana.
	Metropolitana	N° 27 de 08 de febrero de 2021	08 de agosto de 2021	Comunas de Colina y Til Til
	Metropolitana	N° 38 de 22 de febrero de 2021	22 de agosto de 2021	Comuna de Lampa, Región Metropolitana
	Metropolitana	N° 40 de 25 de febrero de 2021	25 de agosto de 2021	Comunas de Padre Hurtado, Peñaflor, Talagante, El Monte, Región Metropolitana
	Metropolitana	N° 48 de 15 de marzo de 2021	15 de septiembre de 2021	Provincias de Cordillera, Maipo y Talagante, Región Metropolitana
	Metropolitana	N° 50 de 19 de marzo de 2021	18 de septiembre de 2021	Comuna de San Pedro, Provincia de Melipilla, Región Metropolitana
	Metropolitana	N° 55 de 22 de marzo de 2021	22 de septiembre de 2021	Comuna de Pudahuel, Provincia de Santiago, Región Metropolitana
	Metropolitana	N° 63 de 06 de abril de 2021	06 de octubre de 2021	Comuna de Paine, Región Metropolitana
	Metropolitana	N° 80 de 03 de mayo de 2021	03 de noviembre de 2021	Comuna de Paine, Provincia de Maipo, Región Metropolitana

Fuente: Elaboración Propia

La comuna de María Pinto se encuentra bajo decreto de escasez desde el 31 de diciembre de 2019, lo que es un indicador de depresión de las napas subterráneas en estándar de extraordinaria sequía.

Los efectos esperados de esta situación son la imposibilidad de obtener el agua suficiente para los usos productivos y de consumo humano. Por tratarse de una comuna que depende de los sistemas de Agua Potable Rural estudiados, es que se propone un sistema de administración que recupere la eficiencia en la red e innove en la infraestructura.

SOLO USO ACADÉMICO

Capítulo IV. Análisis de los Sistemas de Agua Potable Rural.

Este análisis se realiza considerando el levantamiento de información primaria realizada por medio de entrevistas de caracterización, centradas en los 8 SAPR en estudio.

En la ocasión se entrevistaron 8 dirigentes, 8 usuarios, la Alcaldesa en ejercicio de la comuna de María Pinto y a la Directora Regional de Obras Hidráulicas:

Tabla 4-1: Listado de entrevistados y su rol en los SAPR M. Pinto

Nº	Nombre del Entrevistado	Rol
1	Jessica Mualin Fajuri	Alcaldesa de la Comuna de María Pinto
2	Pedro Juan Arévalo Contreras	Presidente APR Las Mercedes
3	Pedro Vera Vera	Presidente APR La Palma
4	Juan Domingo Norambuena Maureira	Administrados APR Chorombo
5	María Elena Martínez Pavéz	Presidenta APR Los Rulos
6	Jessica Morales Cabrera	Presidenta APR el Rosario
7	Ana María Gutiérrez	Presidente APR Lo Ovalle
8	Marta Victoria González	Secretaria Administrativa APR Ibacache
9	Jacqueline Cisternas Valladares	Gerente APR María Pinto
10	María Eugenia Rodríguez Campos	Usuario APR Las Mercedes
11	Ana Karina Correa Farías	Usuario APR La Palma
12	Ercilia del Carmen Herrera Ramírez	Usuario APR Chorombo
13	Isabel Vásquez Navarro	Usuario APR Los Rulos
14	Pamela Cisternas Alarcón	Usuario APR El Rosario
15	Natalia González González	Usuario APR Lo Ovalle
16	Patricio Ormeño	Usuario APR Ibacache
17	Elizabeth González	Usuario APR María Pinto
18	Paula Marín Menanteau	Directora Regional de Obras Hidráulicas

Fuente: Elaboración Propia

4.1 Presentación de los Resultados

Las respuestas presentadas son seleccionadas de las obtenidas en la aplicación del cuestionario a usuarios y dirigentes de los SAPR de la comuna de María Pinto.

4.1.1 Usuarios:

Tabla 4-2: Pregunta destacada n° 1, usuarios.

Usuarios de los SAPR	APR	¿Cuál es el propósito principal que le da al consumo del agua potable?
María Eugenia Rodríguez	Las Mercedes	Doméstico, regadío y animales
Ana Karina Correa	La Palma	Doméstico
Ercilia Herrera	Chorombo	Doméstico
Isabel Vásquez	Los Rulos	Doméstico
Natalia González	Lo Ovalle	Doméstico
Patricio Ormeño	Ibacache	Doméstico, regadío y animales
Elizabeth González	Comapi	Doméstico, regadío y animales
Pamela Cisternas	El Rosario	Doméstico, regadío

Fuente: Elaboración Propia.

Todos los usuarios reconocieron usar el agua del sistema; no obstante ello cuatro, afirmaron usar el agua del sistema para otros fines distintos del abastecimiento para consumo humano, como el regadío y tres de ellos para abrevar ganado.

Tabla 4-3: Pregunta destacada n° 2, usuarios.

Usuarios de los SAPR	APR	¿Tiene suficiente agua disponible para el uso que principalmente usted le da?
María Eugenia Rodríguez	Las Mercedes	si
Ana Karina Correa	La Palma	si
Ercilia Herrera	Chorombo	si
Isabel Vásquez	Los Rulos	La mayoría de la veces
Natalia González	Lo Ovalle	si
Patricio Ormeño	Ibacache	La mayoría de la veces
Elizabeth González	Comapi	La mayoría de la veces
Pamela Cisternas	El Rosario	si

Fuente: Elaboración Propia.

Todos reconocieron tener agua suficiente para sus usos, la mayoría de las veces, esta pregunta no discrimina los usos, por lo que se entienden incluidos los regadíos y el ganado.

Tabla 4-4: Pregunta destacada n° 3, usuarios.

Usuarios de los SAPR	APR	¿Con qué frecuencia se presentan problemas de abastecimiento? Por ejemplo: cortes no programados ni informados, falta de presión, agua turbia, malos olores y sabores
María Eugenia Rodríguez	Las Mercedes	una vez al mes
Ana Karina Correa	La Palma	Cada día
Ercilia Herrera	Chorombo	6 meses
Isabel Vásquez	Los Rulos	Cada semana
Natalia González	Lo Ovalle	una vez al mes
Patricio Ormeño	Ibacache	6 meses
Elizabeth González	Comapi	Cada día
Pamela Cisternas	El Rosario	6 meses

Fuente: Elaboración Propia.

En las respuestas a la pregunta ¿Con qué frecuencia se presentan problemas de abastecimiento? Por ejemplo: cortes no programados ni informados, falta de presión, agua turbia, malos olores y sabores. Todos los usuarios señalaron que tienen problemas en algunos de estos rubros, 2 de ellos una vez al mes, otros 2 cada día, 3 de ellos cada seis meses y uno cada semana.

Tabla 4-5: Pregunta destacada n° 4, usuarios.

Usuarios de los SAPR	APR	En su opinión ¿Qué mejoramientos requiere su sistema?
María Eugenia Rodríguez	Las Mercedes	más presión y más arranques
Ana Karina Correa	La Palma	Más presión
Ercilia Herrera	Chorombo	No necesita
Isabel Vásquez	Los Rulos	Más presión
Natalia González	Lo Ovalle	Más presión
Patricio Ormeño	Ibacache	No sabe no contesta
Elizabeth González	Comapi	Mejoramiento de red, más presión
Pamela Cisternas	El Rosario	Más presión

Fuente: Elaboración Propia.

En las respuestas a la pregunta ¿Qué mejoramientos requiere su sistema? No es de extrañar que las respuestas nuevamente vengan dar cuenta de la desconexión que existe entre la asistencia técnica y el usuario final, 6 de ellos declaran problemas de presión en la red, esto significa que no obtiene suficiente flujo de agua en el domicilio, 1 de ellos pide más arranques.

4.1.2 Dirigentes:

Tabla 4-6: Pregunta destacada n° 1, Dirigentes.

Dirigentes de los SAPR	ARP	Sobre las pérdidas ¿Tiene conocimiento de la cantidad de agua que se extrae v/s la demanda abastecida o un % de pérdida en el sistema?
Pedro Arévalo	Las Mercedes	10,75%
Pedro Vera	La Palma	10%
Juan Norambuena	Chorombo	15% a 20%
María Elena Martínez	Los Rulos	40%
Ana María Gutiérrez	Lo Ovalle	No Sabe
María Victoria González	Ibacache	18%
Jaqueline Cisternas	Comapi	13%
Jessica Morales	El Rosario	29% a 45%

Fuente: Elaboración Propia.

Todos declaran tener pérdidas, excepto uno, este último no sabe. La mayoría, cinco de ellos, está entre un 10 a 20%; dos sobre un 29 y hasta un 45%.

Tabla 4-7: Pregunta destacada n° 2, Dirigentes.

Dirigentes de los SAPR	ARP	¿Cuáles son las demandas más frecuentes de los usuarios? (Presión en la red, cortes no programados, calidad del agua, valor del servicio, morosidad, etc.)
Pedro Arévalo	Las mercedes	No presentan reclamos
Pedro Vera	La Palma	No presenta problemas,
Juan Norambuena	Chorombo	Problemas de presión
María Elena Martínez	Los Rulos	Reclamos por costos
Ana María Gutiérrez	Lo Ovalle	El agua sale roja por manganeso, el permangnato lo neutraliza tiñendo el agua
María Victoria González	Ibacache	Crecimiento de población, baja presión los fines de semana por aumento de población flotante
Jaqueline Cisternas	Comapi	Baja presión y embancamiento de pozo
Jessica Morales	El Rosario	Problemas de presión, el mejoramiento por aumento de población no consideró la instalación de bombas presurizadoras en el sistema

Fuente: Elaboración Propia.

En la pregunta ¿Cuáles son las demandas más frecuentes de los usuarios? (Presión en la red, cortes no programados, calidad del agua, valor del servicio, morosidad, etc.); 2 de los dirigentes señalan que no presentan problemas; 4 de ellos sostienen coincidentemente que existen problemas de presión en la red, lo que importa una falta de flujo domiciliario; 1 de ellos señala reclamos por la calidad del agua, debido a la presencia de químicos que generan agua roja y 1 de ellos señala que existen reclamos por costo

Tabla 4-8: Pregunta destacada n° 3, Dirigentes.

Dirigentes de los SAPR	ARP	¿La asistencia técnica satisface sus necesidades?	En caso de que NO ¿Por qué?
Pedro Arévalo	Las mercedes	No	Tenemos problemas con un pozo que no se instaló la bomba que debería
Pedro Vera	La Palma	Si	
Juan Norambuena	Chorombo	No	Falta de capacitación
María Elena Martínez	Los Rulos	No	Necesitamos más apoyo técnico en caso de emergencias, respuesta con mayor rapidez
Ana María Gutiérrez	Lo Ovalle	No	Falta capacitación en temas administrativos, técnicos y contables
María Victoria González	Ibacache	Si	
Jaqueline Cisternas	Comapi	No	Más presencia de prevención de riesgos
Jessica Morales	El Rosario	No	Mejor respuesta ante emergencias

Fuente: Elaboración Propia.

Ante pregunta ¿La asistencia técnica satisface sus necesidades?, 6 de ellos señalan que no y 2 de ellos se muestran satisfechos.

Tabla 4-9: Pregunta destacada n° 4, Dirigentes.

Dirigentes de los SAPR	ARP	¿Qué mejoramientos urgentes requiere su sistema de APR?
Pedro Arévalo	Las Mercedes	Un nuevo pozo ya que uno de 35 metros tiene problemas nitrato y el de 80 saturó la bomba, se tuvo que poner una bomba más pequeña.
Pedro Vera	La Palma	No se necesitan.
Juan Norambuena	Chorombo	Habilitación de nuevo pozo, cambio de matriz y aumento de presión.
María Elena Martínez	Los Rulos	Un generador en Santa Luisa para trabajar sin suministro eléctrico las bombas elevadoras, acuerdo con viabilidad para gestionar atravesos.
Ana María Gutiérrez	Lo Ovalle	Cambio de red, control de manganeso, más presión.
María Victoria González	Ibacache	Mejoramiento de la red para aumento de presión.
Jaqueline Cisternas	Comapi	Instalación de bomba por baja presión, instalación de nuevo estanque.
Jessica Morales	El Rosario	Cambio de red, bombas presurizadoras y aumento de presión.

Fuente: Elaboración Propia.

Ante la pregunta ¿Qué mejoramientos urgentes requiere su sistema de APR? Resulta revelador que 7 de los dirigentes declaran que requieren mejoramientos, a nivel de nuevos pozos, nuevos estanques, bombas presurizadoras y mejoramiento de redes. Solo uno de los dirigentes señala que no lo necesita.

Tabla 4-10: Pregunta destacada n° 5, Dirigentes.

Dirigentes de los SAPR	ARP	¿Tiene solicitudes de factibilidad en trámite, cuantas, podrá satisfacerlas?
Pedro Arévalo	Las Mercedes	si, 73 y no son capaces de satisfacer
Pedro Vera	La Palma	si, 6 y si son capaces de satisfacer
Juan Norambuena	Chorombo	si, 40 y no son capaces de satisfacer
María Elena Martínez	Los Rulos	si, 250 y si son capaces de satisfacer
Ana María Gutiérrez	Lo Ovalle	si, 150 y no son capaces de satisfacer
María Victoria González	Ibacache	si, 50 y si son capaces de satisfacer
Jaqueline Cisternas	Comapi	si, 143 y no son capaces de satisfacer
Jessica Morales	El Rosario	si, 2 y si son capaces de satisfacer

Fuente: Elaboración Propia.

Ante la pregunta ¿Tiene solicitudes de factibilidad en trámite, cuantas, podrá satisfacerlas? Todos los dirigentes tienen demandas de aumento de servicio, una factibilidad significa un nuevo arranque, un nuevo cliente. 4 de ellos sostienen que podrán satisfacer las nuevas demandas.

4.2 Análisis de Resultados.

A la pregunta N° 1 ¿Cuál es el propósito principal que le da al consumo del agua potable? De las respuestas, es posible concluir que un gran número de usuarios son extractores intensivos del recurso, 4 de ellos señalan que incluyen a sus usos domésticos los regadíos y el abrevadero, estos desconocen el destino del programa, por no haber sido instruidos en su fines o simplemente porque los incentivos no están dirigidos a su uso racional. Claramente, por la antigüedad de los sistemas en esta comuna, debieron producirse los efectos propios de la asesoría de la UT, quien entre sus funciones tiene explícitamente el deber de capacitar.

No es extraño entonces, que se produzcan vaciamientos de los estanques reguladores, fallas en las bombas y faltas de presión en las redes, si se usa el agua para regadío productivo en una zona que es eminentemente agrícola.

Ante la pregunta N° 2 ¿Tiene suficiente agua disponible para el uso que principalmente usted le da? Todos los usuarios reconocen recibir agua del sistema, cuando 5 de ellos declaran que la reciben en cantidad suficiente, cuestión que es una respuesta falible desde el punto de vista de la suficiencia en el uso principal, lo que no puede identificarse con satisfacción de todos los usos declarados, ni mucho menos con abundancia. El extractor intensivo oculto en estas respuestas no puede sentirse satisfecho plenamente. 3 de ellos señalan que la mayoría de las veces satisfacen con suficiencia sus usos principales, cuestión que tamizada en la variable uso principal nos deja, nuevamente, en el escenario de la debilidad de la UT a la hora de capacitar a los usuarios en el uso racional del recurso.

Pregunta N°3 ¿Con que frecuencia se presentan problemas de abastecimiento? Por ejemplo: Cortes no programados ni informados, falta de presión, agua turbia, malos olores y sabores.

Claramente, estas respuestas abundan en lo que sostenemos, la infraestructura no llega a garantizar la continuidad del servicio, aunque razonablemente es predecible que estos usuarios dieran respuestas favorables a los sistemas en las dos preguntas anteriores.

Volvemos a sostener que el modelo de asistencia técnica no logra cumplir el rol del convenio toda vez que estos sistemas en promedio tienen 28 años de existencia y de relación con la UT.

Si por un lado cada día tienen problemas de satisfacción, los usuarios están evidenciando faltas en la infraestructura, por otro lado si los problemas se presentan cada semana estamos frente a problemas de presión y solo si la falta de servicio se verifica cada seis meses podríamos asociarlo escasez hídrica, por la similitud estacional que se observa con el periodo de estiaje.

Pregunta N°4: ¿En su opinión que mejoramiento requiere su sistema? Cuando 6 de los entrevistados declaran problemas de presión en la red y uno de ellos pide más arranques Si ponderamos estos dos rubros, presión y arranques, tenemos que la calidad y continuidad de servicio es deficiente. Pretender sumar presión y nuevos usuarios significa una mala programación de los mejoramientos y de las conservaciones.

Por otro lado solo 1 usuario declara que su sistema no necesita mejoramientos de ningún tipo, denotando desconocimiento del modelo de APR, de la infraestructura en general.

Asociamos a la falta de conocimiento a 1 usuario que no sabe o no contesta, o simplemente no entiende la pregunta.

Pregunta N°1 Dirigente: En la pregunta ¿Tiene conocimiento sobre la cantidad de agua que se extrae v/s la demanda abastecida o un % de pérdida en el sistema? El concepto de pérdidas equivale al concepto “Aguas no contabilizadas (ANC)” se obtiene por la diferencia entre el volumen de agua producido y el volumen de agua facturado por el sistema. Se expresa en porcentaje con respecto al volumen de agua producido. En el caso de no contar con información estadística o bien para sistemas nuevos se considerará un porcentaje de 20%, de pérdidas probables. (Ministerio de Obras Públicas - Dirección de Obras Hidráulicas, 2019, págs. 22-23)

Todos los dirigentes, excepto uno, declararon que conoce el concepto de pérdidas, lo que nos lleva a concluir que conocen las fallas del sistema. Como se presenta el modelo de análisis de “aguas no contabilizadas” la duda que nos asiste es si las pérdidas en redes son incluidas en el modelo de cálculo. 5 de ellos señalan un porcentaje con exactitud, lo que es producto de la formula señalada.

2 de ellos señalan rangos amplios de 15% a 20% y de 29% a 45%, lo que demuestra que el dato no es concluyente y no se funda en una formula. Estos mismos dirigentes no logran dar cuenta de un control o conocimiento de la infraestructura, sus debilidades y mejoramientos posibles. Nuevamente aquí la falta de competencias técnicas y el desconocimiento del modelo dejan a la vista una falta de la UT en su rol capacitador en los rubros que les son exigidos por el convenio.

El dirigente que expresa mantener pérdidas por un 40%, no solo las conoce sino que da cuenta de un problema de priorización en la inversión.

Un dirigente simplemente no sabe de la existencia de pérdidas, lo que releva aún más las deficiencias de la UT.

Pregunta N°2 Dirigente ¿Cuáles son las demandas más frecuentes de los usuarios? (Presión en la red, cortes no programados, calidad del agua, valor del servicio, morosidad, etc.)

Cuando los dirigentes contestan que no tienen problemas, sus respuestas son inconsistentes con las de los usuarios, que en su mayoría si se refirieron a la existencia de problemas. En el caso en que los dirigentes se refieren a problemas de presión, que se manifiestan en falta de flujo domiciliario, efectivamente coinciden con lo señalado por la mayoría de los usuarios, habría que preguntarse si efectivamente distinguen el origen de la falta de presión.

Para el caso de reclamo por la calidad del Agua, en el levantamiento de campo se constató que el sistema de origen del reclamo cuenta con una planta de tratamiento de hierro - manganoso de resina, lo que lleva a concluir que la planta no logra procesar toda el agua o simplemente existe un mal uso de su potencial.

El caso del reclamo por el costo del agua, permite concluir que el modelo de tarifa no representaría un nivel, tolerable en su sistema, lo que parece no tener consistencia ya que todos los usuarios consultados manifestaron estar conformes con el valor del agua. Parece, en este caso, que lo que ha fallado es la difusión del costo de lo que se paga.

Pregunta N° 3 Dirigente ¿La asistencia técnica satisface sus necesidades? En caso de responder No, ¿por qué? Solamente 2 de ellos se demuestran satisfechos con la asistencia técnica, lo que contradice lo expuesto por los usuarios toda vez que todos ellos señalaron que tienen algún problema en la cantidad, calidad y continuidad del servicio, los rubros anteriores son parte de la obligación de asistir técnicamente a los APR.

Cuando las razones de insatisfacción se identifican en algunos casos con falta de asistencia contable, administrativa y de prevención de riesgos, estamos frente a la deficiencia de la prestación de la UT, y por otro lado en el ámbito de responsabilidad del inspector de convenio.

Pregunta N° 4 Dirigentes ¿Qué mejoramientos urgentes requiere su sistema de APR? Cuando siete de los dirigentes señalan que requieren mejoramientos a nivel de nuevos pozos, estanques, bombas presurizadoras y mejoramiento de redes, se evidencia un desgaste consistente con la antigüedad de los sistemas que se verifica en el mal estado de su infraestructura.

Solo un dirigente señala que no tiene necesidades de mejoramientos, lo que nuevamente pone en entredicho el modelo, ya que no es posible que el sistema no tenga exigencias, toda vez que todos los usuarios, de todos los sistemas, señalaron tener problemas a lo menos cada seis meses en su servicio. Lo anterior nuevamente se relaciona con debilidades en la asistencia técnica para formular proyectos coherentes con la demanda.

Pregunta N°5 Dirigentes ¿Tiene solicitudes de factibilidad en trámite, cuantas, podrá satisfacerlas? Cuando siete de los dirigentes se plantean la necesidad de mejoramientos, a nivel de presión y redes, se genera una clara incapacidad de abastecer nuevas demandas. Agregar un arranque más a un sistema significa producir más agua potable, presurizar la impulsión y satisfacer un nuevo consumo constante y proyectarlo en el tiempo. Ambas cuestiones son contradictorias si cuatro de estos mismo dirigentes sostienen que sus APR soportan más demanda quiere decir que desconocen el potencial real de sus sistema. Por otro lado 4 de ellos sostienen que no podrán satisfacer nuevas demandas con la infraestructura disponible, lo que parece más coherente con la visión de los usuarios entrevistados que en siete sistemas distintos, levantaron quejas por presión y redes. Nuevamente en este caso se da cuenta de la debilidad en el apoyo técnico del convenio.

4.3 Autoridad Local: Alcaldesa en ejercicio.

La importancia de la respuestas obtenidas a continuación radica en que esta autoridad comunal soporta la demanda de asistencia de los sistemas, como se ha dicho el modelo considera que la asesoría y asistencia es de cargo del convenio celebrado por el MOP-DOH y Aguas Andinas. Consecuencialmente la intervención de la autoridad comunal es por vía extraordinaria sin estar contemplada en la esfera de sus atribuciones. No obstante lo anterior, por parte de los usuarios, que a su vez son vecinos de la comuna, el municipio es la primera fuente de soluciones disponible.

Tabla 4-11: Preguntas destacadas, Alcaldesa.

Si tiene sistemas de APR ¿estos cumplen su función - abastecer de agua potable a la población de usuarios del sistema?				
Si	X	No		
Si, pero con dificultades que se han ido superando, el caudal y la calidad y continuidad del servicio no es el que se espera para una comuna que enfrenta un crecimiento de la demanda por inmigración, lo que desmaja la calidad de vida de los vecinos en este aspecto.				
Si alguno de los sistemas NO puede cumplir su función, señale cuales son las principales razones por las que no logran ese objetivo. (Falla de dirigentes y administración, falla el Estado, falla asistencia técnica, etc.)				
1.- Mala administración, precaria y poco profesionalizada				
2.- El abastecimiento de agua potable requiere de una administración con competencias técnicas especializadas				
3.- No se puede dirigir un sistema de APR por medio de una organización social y si así lo fuera se debe exigir acreditar las competencias técnicas necesarias.				
4.- Se espera de un directorio de APR que fiscalice a sus usuarios, realice proyectos de mejoramiento, que estudie el crecimiento y satisfacción de su demanda. Hoy estas administraciones se comportan como juntas de vecinos, gente de buena voluntad en un rol superespecializado, que no logran llegar al estándar técnico. Los dirigentes-operadores aprenden haciendo, es decir de los errores que el rubro no puede permitirse. Sin desmerecer el compromiso humano que exhiben.				
La institucionalidad pública de los APR, Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales-MOP y otros. ¿Hace la diferencia en materia de comunicaciones, conocimiento y aportes técnicos a la solución de los problemas de los APR de su comuna?				
NO, los problemas continúan a pesar de que como autoridad territorial los abastecemos de la información suficiente para proceder en las soluciones.				
La Superintendencias de Servicios Sanitarios, debería supervisar el desempeño de los comités, en tanto en cuanto la función pública del servicio tiene componentes de seguridad sanitaria que no pueden quedar sin tutela, tanto la calidad como la continuidad debe poder garantizarse por un organismo técnico.				
La falta de personal competente a nivel local es crítica para la alta demanda que los servicios requieren.				
Falta inversión pública en fiscalizadores y asistencia técnica.				
A las Municipalidades se nos ha impedido desempeñar un rol más activo aludiendo a la autonomía de estos comités, por lo que nos encontramos invirtiendo en personal y en la infraestructura "privada de los sistemas" que cuando fallan solo nos tienen a nosotros para rehabilitarse.				
¿Cuáles son las dificultades y problemas más citados y con qué frecuencia?				
1.- La frecuencia es diaria, la demanda por rehabilitaciones de los sistemas es frecuente.				
2.- Derrumbe y embancamiento de pozos. Que superamos con recursos Municipales sacrificando prioridades.				
3.- En un solo sistema tenemos 600 arranque que se abastecen con 10 litros por segundo por lo que la presión es muy baja.				
4.- Los problemas de presión en la red son frecuentes en los sistemas.				
5.- El mal uso del agua potable rural en regadío de predios, piscinas, mantención de giros agrícolas, deprime las reservas de los estanques reguladores. Lo que superamos con el abastecimiento de camiones aljibes.				
6.- El bajo costo del sobre consumo no representa un desincentivo para el mal uso.				
¿Cuáles son sus expectativas e ideas para innovar y optimizar la gestión de los sistemas de APR?				
1.- Lograr que los sistemas se hagan cargo de sus aguas servidas, claramente es una necesidad para recuperar el agua.				
2.- El tratamiento permite reponer grandes volúmenes aptos para riego agrícola.				
3.- Aumentar la cantidad de litros por segundo en relación al aumento de la población.				
4.- Superar la dependencia Municipal que tienen los usuarios de la Cooperativa de Aguas de María Pinto quienes usan a muy bajo costo la Planta de tratamiento Municipal, llegando a subsidiarse el 70% del costo por arranque.				
5.- Corregir el abuso que se produce del Artículo 56 del Código de Aguas que permite cavar en suelo propios un pozo para usos domésticos y domiciliarios, llegando al absurdo de construir uno en cada caso en que no obtienen factibilidad de un sistema de APR.				
6.- Corregir la extracción abusiva de estas norias que se permiten por vía de esos pozos regar grandes predios y llenar piscinas, deprimiendo los acuíferos.				
7.- Promover la conexión a sistemas regulares de abastecimiento de agua potable.				
En su comuna ¿Cuánto ha crecido la población en los últimos 10 años y qué opinión tiene sobre el crecimiento de esta, por vía de migración urbana a rural? (INE)				
El aumento creciente, no reflejado en el último censo, es inorgánico, es decir se programa la expansión de demanda de suelo sin tener en cuenta si podrán ser abastecidos de servicios básicos, en este caso de agua potable.				

Fuente: Elaboración Propia.

La alcaldesa declara que los SAPR tienen problemas de caudal, calidad y continuidad del servicio, en un contexto de crecimiento de la demanda por inmigración.

Señala debilidad en los roles de los dirigentes, administración, el Estado, la asistencia técnica. Respecto de la administración, de los dirigentes, sostiene que es precaria y poco profesionalizada. Concluye que se requiere de una administración con competencias técnicas especializadas.

Declara que un directorio de APR debe fiscalizar a sus usuarios, realizar proyectos de mejoramiento, estudiar el crecimiento y satisfacción de su demanda.

Consultada respecto de si la institucionalidad pública de los APR, es decir la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales-MOP, la Dirección Regional de la DOH y La Asistencia Técnica contratada, hacen la diferencia en materia de comunicaciones, conocimiento y aportes técnicos a la solución de los problemas, su respuesta es: NO.

Señala que la Superintendencias de Servicios Sanitarios, debería supervisar el desempeño de los comités. La función pública del servicio tiene componentes de seguridad sanitaria que no pueden quedar sin tutela; tanto la calidad como la continuidad debe poder garantizarse por un organismo técnico.

Señala que a las Municipalidades se les ha impedido desempeñar un rol activo aludiendo a la autonomía de estos comités, por lo que se ven obligadas a subsidiar el personal y la infraestructura "privada de los sistemas" cuando fallan, para rehabilitarse.

Consultada sobre las dificultades y problemas más citados y con qué frecuencia, responde que:

- 1.- La demanda por rehabilitaciones de los sistemas es diaria.
- 2.- Los Municipales abordan derrumbes y embancamientos de pozos.
- 3.- En un sistema de 600 arranques la presión falla.
- 4.- El mal uso del agua potable rural en regadío de predios, piscinas, mantención de giros agrícolas, deprime las reservas de los estanques reguladores. Lo anterior tiene superarse con el abastecimiento de camiones aljibes, la que no es una solución.
- 5.- El bajo costo del sobre consumo no representa un desincentivo para el mal uso.

Consultada sobre ¿Cuáles son sus expectativas e ideas para innovar y optimizar la gestión de los sistemas de APR? Responde que:

- 1.- Lograr que los sistemas se hagan cargo de sus aguas servidas,
- 2.- El tratamiento permite reponer grandes volúmenes aptos para riego agrícola.
- 3.- Superar la dependencia Municipal que tienen los usuarios de la Cooperativa de Aguas de María Pinto quienes usan a muy bajo costo la Planta de tratamiento Municipal, llegando a subsidiarse el 70% del costo por arranque.
- 4.- Corregir el abuso que se produce del Artículo 56 del Código de Aguas que permite cavar en suelo propios un pozo para usos domésticos y domiciliarios, llegando al absurdo de construir uno en cada caso en que no obtienen factibilidad de un sistema de APR.
- 5.- Promover la conexión a sistemas regulares de abastecimiento de agua potable.

Con el transcurso del tiempo y la evidente continuidad del servicio, los sistemas de producción de agua potable no se detienen, se produce el envejecimiento de los SAPR. Agravando lo anterior se constata que los comités y cooperativas no cuentan con financiamiento propio, no son autosustentables económicamente, no pueden asumir las mantenciones mayores y mejoramientos; las tarifas fijadas y cobradas no son equivalentes al costo operacional, incluyendo su mantención.

SOLO USO ACADÉMICO

Capítulo V. Propuesta de Modelo de Administración de la Infraestructura Para Optimizar su Infraestructura.

Como se señala anteriormente el mejoramiento, ampliación y conservación-reposición de infraestructura de APR, representa tres desafíos concurrentes, por un lado dotar de una infraestructura de agua potable ampliada parcial o integralmente, que significa extender la red o aumentar la oferta máxima del sistema de abastecimiento, como respuesta crecimiento de la demanda. Un segundo esfuerzo es concretar el mejoramiento si lo que se busca es optimizar la calidad del servicio, presión, calidad y cantidad del agua y/o disminuir pérdidas. Finalmente un tercer momento es el de la conservación-reposición, que significa mantener la infraestructura existente en un estándar que garantice la continuidad del servicio, ejecutando obras de reposición y reemplazo de la infraestructura obsoleta o dañada.

La propuesta de un sistema de administración de la infraestructura, post análisis, debe acotarse prioritariamente a esos tres esfuerzos descritos, puesto que resulta urgente concentrar la estrategia en recuperar la eficiencia en la red e innovar en la infraestructura

Consecuencialmente como primer paso, en la tabla 5-1, se consolida el conjunto de necesidades por rubro y orientación estratégica.

Tabla 5-1: Consolidado de acciones y estrategias.

APR	Requerimiento			Orientación Estratégica		Justificación
	Ampliación	Mejoramiento	Conservación Reposición	Recuperar la Eficiencia en la Red	Innovar en la Infraestructura	
CHOROMBO	X	X		X	X	40 factibilidades pendientes, Problemas de Presión; habilitar nuevo pozo y cambio de red
EL ROSARIO			X	X		Problemas de presión, cambio de red, pérdidas sobre 20%
IBACACHE			X	X		Problemas de presión, Cambio de red
LA PALMA		X	X	X		Problemas de presión
LAS MERCEDES			X	X		Pozo embancado, problemas de presión
LO OVALLE		X	X	X	X	Cambio de red, bomba para impulsión y sistema de control de manganeso
LOS RULOS		X	X	X	X	Habilitación de pozo, mejorar sistema de bombeo, pérdidas sobre 20%, problemas de presión
MARÍA PINTO	X	X		X	X	143 factibilidades pendientes, ampliación de red, Problemas de presión

Fuente: Elaboración Propia.

5.1 Propuesta para el sistema Chorombo:

En este sistema se propone realizar una Ampliación y un Mejoramiento, que consisten en las siguientes acciones:

- 1) Cambio y ampliación de red; constituye una ampliación es el medio de incorporar nuevos usuarios. Con 40 factibilidades en trámite, se propone un desarrollo de la red de 2 kilómetros en Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión

soldar termofusión, DN=75 mm. Más la reposición de los 23 km de tubería existente de 63 mm, lo que totalizaría 25 km de obras en red.

2) Habilidad de nuevos arranques; constituye una ampliación, es una consecuencia del número 1 anterior, que conlleva considerar 40 nuevos arranques domiciliarios.

3) Habilidad de un sondaje: es un mejoramiento, que considera un estanque semienterrado de hormigón armado de 100m³, instalaciones eléctricas y equipo de bomba elevadora. Consecuencia de la necesidad de reforzar la provisión de agua cruda.

Tabla 5-2: Presupuesto propuesta Chorombo.

CHOROMBO					
ACCIONES	ITEM	UNID.	CANTIDAD	P.UNITARIO	P. TOTAL
1	Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm	m	25.000	\$ 50.000	\$ 1.250.000.000
2	Habilidad de nuevos Arranques	nº	40	\$ 350.000	\$ 14.000.000
3	Habilidad de nuevo sondaje existente	nº	1	\$ 108.977.634	\$ 108.977.634
				Total	\$ 1.372.977.634

Fuente: Elaboración Propia.

Orientación estratégica:

- Recuperar la eficiencia en la red, para superar los problemas de presión, control de pérdidas en red y satisfacer la nueva demanda de 40 factibilidades en trámite.
- Innovar en infraestructura ya que sus redes (de fierro y PVC), datan del año 1993, superando ampliamente el rango de eficiencia actualmente requerido.
- El total de beneficiarios de todas las acciones es 2692 personas, representando una inversión per cápita de \$510.021.-

5.2 Propuesta para el sistema El Rosario:

En este sistema se propone realizar una Conservación-Reposición, que consiste en la siguiente acción:

- 1) Cambio de red. Constituye una Conservación-Reposición que es el medio de reemplazo de infraestructura. Se propone un reemplazo de la red de 3 kilómetros en Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm.

Tabla 5-3: Presupuesto propuesta El Rosario.

EL ROSARIO					
ACCIONES	ITEM	UNID.	CANTIDAD	P.UNITARIO	P. TOTAL
1	Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm	m	3.000	\$ 50.000	\$ 150.000.000
				Total	\$ 150.000.000

Fuente: Elaboración Propia.

Orientación estratégica:

- Recuperar la eficiencia en la red, para superar los problemas de presión y control de pérdidas en red.
- Los beneficiarios son 488 personas, representando una inversión per cápita de \$307.377.-

5.3 Propuesta para el sistema Ibacache:

En este sistema se propone realizar una Conservación-Reposición, que consiste en la siguiente acción:

- 1) Cambio de red. Constituye una Conservación-Reposición que es el medio de reemplazo de infraestructura. Se propone un reemplazo de la red de 6 kilómetros en Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm.

Tabla 5-4: Presupuesto propuesta Ibacache.

IBACACHE					
ACCIONES	ITEM	UNID.	CANTIDAD	P.UNITARIO	P. TOTAL
1	Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm	m	6.000	\$ 50.000	\$ 300.000.000
				Total	\$ 300.000.000

Fuente: Elaboración Propia.

Orientación estratégica:

- Recuperar la eficiencia en la red, para superar los problemas de presión y control de pérdidas en red.
- Los beneficiarios son 1760 personas, representando una inversión per cápita de \$170.455.-

5.4 Propuesta para el sistema La Palma:

En este sistema se propone realizar un Mejoramiento y Conservación-Reposición, que consiste en las siguientes acciones:

- 1) Cambio de red; Constituye una Conservación-Reposición que es el medio de reemplazo de infraestructura. Se propone un reemplazo de la red de 8,2 kilómetros en Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm.
- 2) Instalación de Bomba presurizadora; Constituye un Mejoramiento toda vez que elevará el estándar de presión, su valor considera las instalaciones eléctricas necesarias.

Tabla 5-5: Presupuesto propuesta La Palma.

LA PALMA					
ACCIONES	ITEM	UNID.	CANTIDAD	P.UNITARIO	P. TOTAL
1	Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm	m	8.200	\$ 50.000	\$ 410.000.000
2	Instalación de bomba presurizadora	nº	1	\$ 131.319.318	\$ 131.319.318
				Total	\$ 541.319.318

Fuente: Elaboración Propia.

Orientación estratégica:

- Se busca recuperar la eficiencia en la red, para superar los problemas de presión y control de pérdidas en red.
- Los beneficiarios son 856 personas, representando una inversión per cápita de \$632.382.-

5.5 Propuesta para el sistema Las Mercedes:

En este sistema se propone realizar una Conservación-Reposición, que consiste en las siguientes acciones:

- 1) Rehabilitación de su pozo principal el cual se encuentra embancado, para lo cual se realizará el sondaje y el correspondiente encamisado. Constituye una Conservación-Reposición que viene reinstalar la infraestructura dañada. La rehabilitación se justifica en el daño causado a la infraestructura proyectada el año 2015 y que consistió en la habilitación de un sondaje, obras de captación en sondaje con un período de previsión de 20 años, que resultaron afectadas por la instalación de una bomba mal dimensionada, la que supero el nivel dinámico provocando el agotamiento de la fuente y el embancamiento del pozo.

Tabla 5-6: Presupuesto propuesta Las Mercedes.

LAS MERCEDES					
ACCIONES	ITEM	UNID.	CANTIDAD	P.UNITARIO	P. TOTAL
1	Rehabilitación de pozo embancado	nº	1	\$ 125.437.612	\$ 125.437.612
				Total	\$ 125.437.612

Fuente: Elaboración Propia.

Orientación estratégica:

- Se busca recuperar la eficiencia en la red, para superar los problemas de abastecimiento y autonomía del sistema.
- Los beneficiarios son 2352 personas, representando una inversión per cápita de \$53.332.-

5.6 Propuesta para el sistema Lo Ovalle:

En este sistema se propone realizar un Mejoramiento y Conservación-Reposición, consiste en realizar las siguientes acciones:

- 1) Cambio de red, Constituye una Conservación-Reposición que es el medio de reemplazo de infraestructura. Se propone un reemplazo de la red de 16 kilómetros en Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm.
- 2) Instalar una bomba presurizadora a su estanque de hormigón armado, ya que al estar semienterrado, este necesita de una bomba para poder impulsar con mayor presión el agua potable; Constituye un Mejoramiento toda vez que elevará el estándar de presión, su valor considera las instalaciones eléctricas necesarias.
- 3) Realizar un sondaje, para evaluar una nueva fuente, diseñada para el control del manganeso en el agua. Es un mejoramiento, consecuencia de la necesidad de reforzar la provisión de agua cruda.

Tabla 5-7: Presupuesto propuesta Lo Ovalle.

LO OVALLE					
ACCIONES	ITEM	UNID.	CANTIDAD	P.UNITARIO	P. TOTAL
1	Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm	m	16.000	\$ 50.000	\$ 800.000.000
2	Instalación de bomba presurizadora	nº	1	\$ 131.319.318	\$ 131.319.318
3	Nuevo sondaje	nº	1	\$ 86.370.206	\$ 86.370.206
				Total	\$ 1.017.689.524

Fuente: Elaboración Propia.

Orientación estratégica:

- Se busca recuperar la eficiencia en la red, para superar los problemas de presión, también innovar en infraestructura ya que sus redes (de fierro y pvc), se encuentran contaminadas con manganeso, por lo que se propone un cambio de estas, mas un cambio de punto de captación, para así para obtener una mejor calidad del agua cruda extraída.
- Los beneficiarios son 2120 personas, representando una inversión per cápita de \$480.042.-

5.7 Propuesta para el sistema Los Rulos:

En este sistema se propone realizar una Mejoramiento y Conservación-Reposición, que consiste en las siguientes acciones:

- 1) Cambio de red. Constituye una Conservación-Reposición que es el medio de reemplazo de infraestructura. Se propone un reemplazo de la red de 27 kilómetros en Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm.
- 2) Habilitación de un nuevo pozo, es un Mejoramiento, que considera un estanque semi enterrado de hormigón armado de 100m³, instalaciones eléctricas y equipo de bomba elevadora. Consecuencia de la necesidad de reforzar la provisión de agua cruda.
- 3) Instalación de Bomba presurizadora; Constituye un Mejoramiento toda vez que elevará el estándar de presión, su valor considera las instalaciones eléctricas necesarias.

Tabla 5-8: Presupuesto propuesta Los Rulos.

LOS RULOS					
ACCIONES	ITEM	UNID.	CANTIDAD	P.UNITARIO	P. TOTAL
1	Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm	m	27.000	\$ 50.000	\$ 1.350.000.000
2	Habilitación de nuevo sondaje existente	nº	1	\$ 108.977.634	\$ 108.977.634
3	Instalación de bomba presurizadora	nº	1	\$ 131.319.318	\$ 131.319.318
				Total	\$ 1.590.296.952

Fuente: Elaboración Propia.

Orientación Estratégica:

- Se busca recuperar la eficiencia en la red e innovar en la infraestructura, ya que así se puede controlar las perdidas en el sistema, optimizar la distribución del recurso y abarcar la demanda pendiente de factibilidades, que podrían satisfacer.
- Los beneficiarios son 6.860 personas, representando una inversión per cápita de \$231.822.-

5.8 Propuesta para el sistema María Pinto:

En este sistema se propone realizar una Ampliación y Mejoramiento, que consiste en las siguientes acciones:

- 1) Estanque semienterrado de hormigón armado de 100m³, instalaciones eléctricas y equipo de bomba presurizada. Constituye un Mejoramiento consecuencia de la necesidad de reforzar la provisión de agua cruda.
- 2) Realizar una ampliación y cambio de la red, que considera nuevos arranques; constituye una ampliación es el medio de incorporar nuevos usuarios. Con 143 factibilidades en trámite, se propone un desarrollo de la red de 6 kilómetros en Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm. Más la reposición de los 14 km de tubería existente (63 mm), lo que totalizaría 20 km de obras en red.

Tabla 5-9: Presupuesto propuesta María Pinto.

MARÍA PINTO					
ACCIONES	ITEM	UNID.	CANTIDAD	P.UNITARIO	P. TOTAL
1	Tuberías de HDPE PE100 PN-10, unión soldar termofusión, DN=75 mm	m	20.000	\$ 50.000	\$ 1.000.000.000
2	Etanque de Hormigón Armado de 100m ³	n°	1	\$ 69.910.228	\$ 69.910.228
2.1	Instalación de bomba presurizadora	n°	1	\$ 131.319.318	\$ 131.319.318
4	Habilitación de nuevos Arranques	n°	40	\$ 350.000	\$ 14.000.000
				Total	\$ 1.215.229.546

Fuente: Elaboración Propia.

Orientación Estratégica:

- Se busca recuperar la eficiencia en la red, para superar los problemas de presión, control de pérdidas en red y satisfacer la nueva demanda de 143 factibilidades en trámite.
- Innovar en infraestructura ya que sus redes (de fierro y PVC), datan del año 1995, superando ampliamente el rango de eficiencia actualmente requerido.
-
- Los beneficiarios son 4088 personas, representando una inversión per cápita de \$297.268.-

5.9 Resumen de propuesta:

Esta propuesta para a la administración de la infraestructura se compone de las 18 acciones detalladas, equivalentes a \$ 6.312.950.586 las cuales se pueden concretar en un plazo de 2 a 3 años, dependiendo su requerimiento, ya que en caso de necesitar alguna conservación-reposición, este no necesita pasar por la evaluación del Ministerio de Desarrollo Social para obtener su rentabilidad social favorable, mientras que las otras acciones, no mayor a 3 años, existiendo la disponibilidad presupuestaria, cumpliendo con todas las etapas de un proyecto antes mencionadas.

SOLO USO ACADÉMICO

6. Conclusión.

6.1 Conclusiones

- 1.- La Unidad técnica, de la asesoría convencional que Aguas Andinas presta a la DOH-MOP, presenta claras áreas de mejoramiento para responder en tiempo y forma a las necesidades de los usuarios de APR.
- 2.- El circuito de formulación, aprobación y ejecución de proyectos de inversión suele demorar entre 35 meses y 7 años, periodo en el cual experimenta modificaciones, por aumento de población, cambios en la eficiencia de fuente de agua cruda, desgaste de las redes, daños en infraestructura, que impiden que la inversión logre resolver la continuidad, calidad y cantidad en el abastecimiento.
- 3.- El Estado de la infraestructura evidencia un desgaste en su materialidad. Las pérdidas de agua son significativas y fluctúan entre un 10 y un 45%. Al no estar aparejadas con un sobreconsumo muchas veces difícil de identificar en el valor del agua.
- 4.- La demanda por rehabilitaciones de los sistemas es una cuestión de orden local, a la que concurren la Municipalidad por vía de emergencia, lo que viene institucionalizar una costumbre sin grandes regulaciones.
- 5.- Según referencia de los interesados y autoridad local el bajo costo del sobreconsumo no representa un desincentivo para el mal uso.
- 6.- Los Dirigentes de los SAPR, personas electas por los socios y usuarios, son personas que voluntariamente se postulan a la administración de los sistemas, sin contraprestación de ningún tipo, este trabajo lo comparten con sus actividades normales, por lo que fácilmente se constata que, sin entrar a cuestionar su compromiso, no tienen las competencias técnicas para tomar decisiones en la administración de infraestructuras complejas.
- 7.- El equilibrio en María Pinto es frágil pero es posible, en una comuna en que se encuentra bajo sequía decretada, ningún actor puede ignorar la importancia primordial de gestionar el agua, para lograrlo se desarrollaron en el capítulo V, estrategias de inversión para administrar las ineficiencias en la red, controlar la pérdidas y medir el sobreconsumo.
- 8.- La administración de la infraestructura es la clave para no resentir los efectos de la creciente escasez, por vía de almacenar el agua en los estanques adecuados, que tienda a cero el factor de pérdidas, que se cobre un valor sobre consumo que incentive las buenas prácticas de los usuarios y que la gestión garantice los principios del programa en tanto la calidad, continuidad y cantidad en el abastecimiento de los usuarios.

6.2 Recomendaciones.

- 1) La institucionalidad sectorial debe mejorar su aproximación a la relevancia que tiene el abastecimiento de agua potable como un derecho prioritario particularmente en una comuna que solo tiene sistemas de APR para abastecer la demanda de agua potable.
- 2) Se recomienda que la gestión de la DOH podría ampliar su ámbito gestión desde intermediario o mandante de un convenio, y el Inspector técnico desempeñe el rol de fiscalizador del cumplimiento de las obligaciones emanadas del mandato.
- 3) El inspector técnico podría ampliar su rol informando a la autoridad regional permanentemente del estado de situación de los APR de su comuna, pudiendo también sugerir inversiones a la autoridad conforme a la priorización de necesidades que detecte.
- 4) Para enfrentar la problemática generada por el aumento de demanda, se propone ampliar las redes considerando el factor del crecimiento poblacional.
- 5) Se sugiere considerar el manejo de las bajas presiones por vía de la gestión de la infraestructura optimizando la eficiencia de sus redes y mejorado los mecanismos de impulsión.
- 6) Resulta necesario alfabetizar por vía de capacitaciones al usuario en el buen uso del agua potable rural, racionalizando los regadíos de predios, piscinas, mantención de giros agrícolas, para evitar la depresión de las reservas de los estanques reguladores.

7. Bibliografía.

- Asamblea General de las Naciones Unidas . (3 de agosto de 2010). Resolución A/RES/64/292. *El Derecho Humano al Agua y al Saneamiento*.
- Banco Mundial . (2019). <https://datos.bancomundial.org/>. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?end=2019&locations=CL&start=2019>: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?end=2019&locations=CL&start=2019>
- Banco Mundial. (2011). *Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos*. Santiago: Departamento de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Región para América Latina y el Caribe.
- Banco Mundial, . (2019). <https://www.bancomundial.org/>. Obtenido de Entendiendo a la pobreza Temas Agua (i).
- Biblioteca del Congreso Nacional . (2004). *Norma Chilena de medición de l calidad de agua potable* .
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (14 de febrero de 2017). Ley N° 20.998 Regula los Servicios Sanitarios Rurales .
- Cariola, M. A. (2006). *Historia del sector sanitario Chileno, de la gestión estatal hasta el proceso de privatización*". Instituto de Investigación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social.
- Dirección de Planeamiento MOP. (2021). *Visor de APR*. Obtenido de https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1HHG2ccExRTMNfQZ2-AGc8Y_PVUGTP2_W&hl=es&ll=-33.60919895305948%2C-70.7434165&z=8
- Ecured.cu. (2021). <https://www.ecured.cu/>. Obtenido de https://www.ecured.cu/Comuna_Mar%C3%ADA_Pinto
- Fundación Amulen. (2018). *Pobres de Agua, Radiografía del Agua Rural de Chile: Visualización de Un Problema Oculto*.
- Gobierno Regional Metropolitano. (2014). *Diagnóstico Regional de los Comités y Cooperativas de Agua Potable Rural de la Región Metropolitana de Santiago*. Santiago: GORE RMS, Santiago.
- Ilustre Municipalidad de María Pinto. (2021). <https://mpinto.cl>.
- Instituto Nacional de Derechos Humanos Chile . (23 de marzo de 2021). *Instituto Nacional de Derechos Humanos Chile* . Obtenido de <https://www.indh.cl/corte-suprema-revoca-fallo-y-fija-un-minimo-de-100-litros-de-agua-por-persona-al-dia-para-petorca/>
- Isabel Patricia Valdés de Hoyos y Enrique Uribe Arzate. (s.f.). *El Derecho Humano al Agua. Una Cuestion de Interpretación o Reconocimiento*. 7.
- Llera, j. C., Fontaine, J. A., Luksic, P., Moreno, L., & Vial, G. (2020). *Mesa 1: Personas que residen en una vivienda sin servicios sanitarios básicos (Agua Potable y/o Baño)*. Santiago: Compromiso Pais.
- Ministerio de Desarrollo Social, División de Evaluación social de Inversiones . (Enero de 2015). *Metodología de Formulación y evaluación de proyectos de Agua Potable Rural (APR)*. Santiago.
- Ministerio de Obras Públicas - Dirección de Obras Hidráulicas. (Julio de 2019). *Manual de Proyectos de Agua Potable Rural. Guía para el diseño y contenido de proyectos de sistemas de Agua Potable Rural*. Santiago, Chile.

Organización de Naciones Unidas . (2019). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2019. *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.

Unidad de Hidrología DGA-MOP CHILE. (2018). *Minuta de estres Hidrico*. Santiago: DGA RMS.

SOLO USO ACADÉMICO

8. Glosario.

AC	Asociación de Canalistas
APR	Agua Potable rural
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CA	Comunidades de Agua
CA81	Código de Aguas de 1981
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas
CGR	Contraloría General de la República
CORE	Consejo Regional
CPA	Catastro Público de Aguas
DAA	Derechos de Aprovechamiento de Aguas
DGA	Dirección General de Agua
DIPRES	Dirección de Presupuestos
DOH	Dirección de Obras Hidráulicas
FENAPRU	Federación Nacional de Agua Potable Rural
FNDR	Fondo Nacional de Desarrollo Regional
FOSIS	Fondo de Solidaridad e Inversión Social
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GORE	Gobierno Regional
IDI	Iniciativa de Inversión
MDES	Ministerio de Desarrollo Social y Familia
MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MOP	Ministerio de Obras Públicas
NCH	Norma Chilena
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de Naciones Unidas
PRC	Plan Regulador Comunal
RS	Recomendación Favorable, recomendado sin observaciones del MDSF
SAPR	Sistema de Agua Potable Rural
SENDOS	ex-Servicio Nacional de Obras Sanitarias
SEREMI	Secretaría Regional Ministerial.
SDAPR	Subdirección de Agua Potable Rural
SISS	Superintendencia de Servicios Sanitarios
SHAC	Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común
SIN	Sistema Nacional de Inversiones
SUBDERE	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
UT	Unidades Técnicas
URPR	Unidades Regionales de Prevención de Riesgos

9. Anexos.

Anexo A: Decreto de escasez de la comuna de María Pinto.



Ministerio de Obras Públicas
Gobierno de Chile

REF.: DECLARA ZONA DE ESCASEZ A LAS COMUNAS DE CURACAVÍ, MARÍA PINTO Y MELIPILLA, DE LA PROVINCIA DE MELIPILLA, REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO.

SANTIAGO, 04 ENE 2021

DECRETO M.O.P. N° 1

VISTOS:

- El oficio N° 2132, de 16 de diciembre de 2020, del Gobernador Provincial de Melipilla;
- El Informe Técnico, denominado "Informe Condiciones Hidrometeorológicas, Provincia de Melipilla, Comunas de Curacaví, María Pinto y Melipilla, Informe N° 38", de 11 de diciembre de 2020, de la División de Hidrología de la Dirección General de Aguas;
- El oficio Ord. D.G.A. N° 641, de 24 de diciembre de 2020, del Director General de Aguas;
- El Decreto Supremo N° 19, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que faculta a los Ministros de Estado para firmar "Por orden del Presidente de la República";
- La Resolución D.G.A. N° 1674, de 12 de junio de 2012, que deja sin efecto la Resolución D.G.A. N° 39, de 1984 y establece los criterios para calificar épocas de extraordinaria sequía;
- Las facultades que me concede el artículo 314 inciso 1° del Código de Aguas; y

CONSIDERANDO:

- QUE**, por medio del oficio N° 2132, de 16 de diciembre de 2020, el Gobernador Provincial de Melipilla, solicita decretar escasez hídrica a la provincia de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago, dado su actual estado hidrometeorológico, a fin de adoptar las medidas necesarias para suplir la escasez hídrica y procurar un abastecimiento continuo del vital elemento en las zonas afectadas.
- QUE**, el Informe Técnico, denominado "Informe Condiciones Hidrometeorológicas, Provincia de Melipilla, Comunas de Curacaví, María Pinto y Melipilla, Informe N° 38", de 11 de diciembre de 2020, de la División de Hidrología de la Dirección General de Aguas, indica que en las comunas citadas se verifica la condición de sequía establecida para los caudales en el numeral 6.b) de la Resolución D.G.A. N° 1674, de 2012, que establece nuevos criterios para calificar épocas de extraordinaria sequía, dado que el IPE calculado, es menor al índice límite definido en las estaciones analizadas.

**MINISTERIO DE HACIENDA
OFICINA DE PARTES**

RECIBIDO

**CONTRALORIA GENERAL
TOMA DE RAZON
RECEPCION**

DEPART. JURIDICO	
DEPART. T.R. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB. DEPT. C. CENTRAL	
SUB. DEPT. E. CUENTAS	
SUB. DEPT. C.P. Y BIENES NAC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V.O.P., U y T.	
SUB DEPT. MUNICIPI.	

REFRENDACION

REF. POR \$	
IMPUTAC.	
ANOT. POR \$	
IMPUTAC.	
DEDUC. DTO.	

PROCESO N° 14542984

SUBSECRETARIA OO. PP.
OFICINA DE PARTES

21 ENE 2021

TRAMITADO



=====

TOMADO RAZÓN CON ALCANCE

Oficio : E69881/2021

Fecha : 20/01/2021

Jorge Andres Bermudez Soto

Contralor General

=====



3. **QUE**, debido a la razón señalada, y con el objeto de implementar medidas extraordinarias, que contribuyan a superar la escasez del recurso hídrico, se requiere la dictación de un decreto de escasez en las comunas de Curacaví, María Pinto y Melipilla, de la provincia de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago.
4. **QUE**, el Director General de Aguas mediante el oficio Ord. D.G.A. N° 641, de 24 de diciembre de 2020, solicita se declare zona de escasez a las comunas de Curacaví, María Pinto y Melipilla, de la provincia de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago.
5. **QUE**, el artículo 314 inciso 1° del Código de Aguas, dispone que el Presidente de la República, a petición o con informe de la Dirección General de Aguas, podrá, en épocas de extraordinaria sequía, declarar zonas de escasez por períodos máximos de seis meses, no prorrogables.
6. **QUE**, teniendo presente los antecedentes previamente indicados, procede declarar zona de escasez a las comunas de Curacaví, María Pinto y Melipilla, de la provincia de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago.

D E C R E T O:

1. **DECLÁRASE ZONA DE ESCASEZ** por un período de seis meses, no prorrogables, a contar de la fecha del presente decreto, a las comunas de Curacaví, María Pinto y Melipilla, de la provincia de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago.
2. En virtud de esta declaración, y no habiendo acuerdo entre los usuarios para redistribuir las aguas, la Dirección General de Aguas podrá hacerlo respecto de las aguas disponibles en las fuentes naturales, con el objeto de reducir al mínimo los daños generales derivados de la sequía. Igualmente, podrá suspender las atribuciones de las juntas de vigilancia, como también los seccionamientos de las corrientes naturales que estén comprendidas dentro de la zona de escasez.
3. La Dirección General de Aguas podrá autorizar extracciones de aguas superficiales o subterráneas desde cualquier punto, por el mismo período señalado en el numeral primero de este decreto, sin necesidad de constituir derechos de aprovechamiento de aguas y sin la limitación del caudal ecológico mínimo establecido en el artículo 129 bis 1 del Código de Aguas. También podrá otorgar cualquiera de las autorizaciones señaladas en el Título I del Libro Segundo de la mencionada codificación.
4. Asimismo, en las corrientes naturales o en los cauces artificiales en que aún no se hayan constituido organizaciones de usuarios, la Dirección General de Aguas podrá a petición de parte, hacerse cargo de la distribución en las zonas declaradas de escasez.
5. Para los efectos señalados en los numerales anteriores, la Dirección General de Aguas adoptará las medidas necesarias sin sujeción a las normas establecidas en el Título I del Libro Segundo del Código de Aguas.
6. Esta declaración de zona de escasez no será aplicable a las aguas acumuladas en embalses particulares.
7. El presente decreto, así como las resoluciones que se dicten por la Dirección General de Aguas en virtud de las facultades conferidas por el artículo 314 del Código de Aguas, se cumplirán de inmediato, sin perjuicio de la posterior toma de razón por la Contraloría General de la República.
8. **DÉJASE** constancia que el mapa de la zona de escasez, el Informe Técnico, denominado "Informe Condiciones Hidrometeorológicas, Provincia de Melipilla, Comunas de Curacaví, María Pinto y Melipilla, Informe N° 38", de 11 de diciembre de 2020, de la División de Hidrología de la Dirección General de Aguas y otros antecedentes pertinentes, se encontrarán a disposición del público, una vez que dicho decreto sea tomado razón por la Contraloría General de la República, en la página web del Servicio, en el siguiente link: <http://www.dga.cl/administracionrecursoshidricos/decretosZonasEscasez/Paginas/default.aspx>

ANÓTESE, TÓMESE RAZÓN Y PUBLÍQUESE.




 TOMADO RAZÓN CON ALCANCE
 Oficio: 20098/2021
 Fecha: 20/01/2021
 "Por Orden de"  
 Contraloría General de la República
 Ministro de Obras Públicas

Anexo B: Secuencia fotográfica de elementos que componen un APR .



Anexo C: Sistemas de APR en la comuna de María Pinto.

N°	Región	Provincia	Comuna	Nombre oficial sistema	RUT	año puesta en marcha	N° de Arranques a diciembre 2019	Administración del Sistema
1	13	Chacabuco	Colina	Comite De Agua Potable Rural De Chacabuco	73.857.600-4	1997	296	COMITÉ
2	13	Chacabuco	Colina	Comite De Agua Potable Rural Ejemplo Campesino	75.953.290-2	2000	81	COMITÉ
3	13	Chacabuco	Colina	Comite De Agua Potable Rural El Colorado	71.433.100-0	1987	322	COMITÉ
4	13	Chacabuco	Colina	Comite Agua Potable Los Hermanos Carrera	71.372.300-2	1987	380	COMITÉ
5	13	Chacabuco	Colina	Comite De Agua Potable Rural Las Carreras	71.490.400-0	1988	660	COMITÉ
6	13	Chacabuco	Colina	Comite De Agua Potable Rural Los Dieciséis	65.115.680-7	1993	195	COMITÉ
7	13	Chacabuco	Colina	Comite De Agua Potable Rural Manuel Rodriguez	71.304.900-K	1983	1150	COMITÉ
8	13	Chacabuco	Colina	Comite De Agua Potable Rural Quilapilun	75.982.410-5	2001	198	COMITÉ
9	13	Chacabuco	Colina	Comite De Agua Potable Rural Reina Norte	74.374.900-6	1998	218	COMITÉ
10	13	Chacabuco	Colina	Comite De Agua Potable Rural Santa Filomena San Luis	71.336.600-5	1985	347	COMITÉ
11	13	Chacabuco	Colina	Comite De Agua Potable Rural Santa Luisa Colina	75.448.400-4	1999	242	COMITÉ
12	13	Chacabuco	Colina	Comite De Agua Potable Rural Santa Maria De Liray	71.465.500-0	1985	668	COMITÉ
13	13	Chacabuco	Lampa	Comite De Agua Potable Rural Santa Maria San	72.189.100-7	1991	430	COMITÉ
14	13	Chacabuco	Lampa	Comite De Agua Potable Rural Chumillos	65.007.132-8	2016	252	COMITÉ
15	13	Chacabuco	Lampa	Comite De Agua Potable Rural El Lucero	50.745.660-K	1993	376	COMITÉ
16	13	Chacabuco	Lampa	Coop De Serv De Abast De Agua Potable Y San Ambient Est Colina Ltda	70.288.200-1	1969	1755	COOPERATIVA
17	13	Chacabuco	Lampa	Comite De Agua Potable Rural Nuevo Porvenir	73.648.900-7	1988	582	COMITÉ
18	13	Chacabuco	Tiltil	Comite De Agua Potable Rural De Calu	72.739.300-5	1993	140	COMITÉ
19	13	Chacabuco	Tiltil	Comite De Agua Potable Rural Espinalillo	75.182.900-0	1999	96	COMITÉ
20	13	Chacabuco	Tiltil	Comite De Agua Potable Rural Polanco	71.583.300-K	1989	495	COMITÉ
21	13	Chacabuco	Tiltil	Comitc De Agua Potable Rural De Huechún	75.283.900-K	1999	72	COMITÉ
22	13	Chacabuco	Tiltil	Coop Agua Potable Montenegro Limitada	70.693.600-9	1969	180	COOPERATIVA
23	13	Chacabuco	Tiltil	Comite De Agua Potable Rural Punta De Peuco	75.986.620-7	2001	72	COMITÉ
24	13	Chacabuco	Tiltil	Comite De Agua Potable Rural Rungue	75.961.390-2	1969	288	COOPERATIVA
25	13	Chacabuco	Tiltil	Comite Agua Potable Rural Santa Matilde	71.319.600-2	1985	266	COMITÉ
26	13	Cordillera	Pirque	Comite De Agua Potable El Principal	71.586.400-2	1989	2804	COMITÉ
27	13	Cordillera	San José De Maipo	Coop De Agua Potable El Melocoton Bajo L	70.241.800-3	1989	320	COOPERATIVA
28	13	Cordillera	San José De Maipo	Comite De Agua Potable Rural De San Alfonso	71.233.300-6	1982	497	COMITÉ
29	13	Maipo	Buín	Comitc De Agua Potable Rural Campesano Estancilla	71.472.500-9	1987	373	COMITÉ
30	13	Maipo	Buín	Comite De Agua Potable Rural El Cerrillo	75.947.620-4	1997	274	COMITÉ
31	13	Maipo	Buín	Comite De Agua Potable De Santa Filomena Las Vertientes	71.601.100-3	1989	335	COMITÉ
32	13	Maipo	Paine	Comitc Agua Potable Rural Aguila Norte Aguila Sur	73.601.600-1	1996	460	COMITÉ
33	13	Maipo	Paine	Comite De Agua Potable Rural Aparicion De Paine	75.704.900-7	2000	230	COMITÉ
34	13	Maipo	Paine	Comite De Agua Potable Cardonal Bajo	75.988.790-5	2001	162	COMITÉ
35	13	Maipo	Paine	Comite De Agua Potable Rural Chada-Cullitrin	71.583.100-5	1985	495	COMITÉ
36	13	Maipo	Paine	Comite Agua Potable Rural Colonia Kennedy Hospital	75.979.500-8	2001	823	COMITÉ
37	13	Maipo	Paine	Comite De Agua Potable El Vinculo	71.463.200-0	1985	1739	COMITÉ
38	13	Maipo	Paine	Coop Abast Dist A Potable Alcantá Y Saneamien Ambiental Hospital Champ.	70.025.350-3	1969	2230	COOPERATIVA
39	13	Maipo	Paine	Coop De Servicio De Abastecimiento Y Distrib. De Agua Pot. Huelguen Ltda	85.014.200-9	1969	1468	COOPERATIVA
40	13	Maipo	Paine	Comite De Agua Potable Rural Rangue Los Hornos	73.510.700-3	1995	500	COMITÉ
41	13	Maipo	Paine	Comite De Agua Potable Rural El Roserio	73.330.000-K	1992	553	COMITÉ
42	13	Maipo	San Bernardo	Comite De Agua Potable Rural El Romeral	72.387.700-8	1985	265	COMITÉ
43	13	Maipo	San Bernardo	Comite De Agua Potable Rural La Estancilla De Nos	75.132.400-6	1999	83	COMITÉ
44	13	Maipo	San José De Maipo	Comite De Agua Santa Maria Del Estero	65.865.730-5	2014	70	COMITÉ
45	13	Melipilla	Alhué	Comite De Agua Potable Rural Barrancas De Pichi	74.434.400-K	1998	110	COMITÉ
46	13	Melipilla	Alhué	Comite De Agua Potable Rural El Asiento	75.913.100-2	2000	201	COMITÉ
47	13	Melipilla	Alhué	Comite De Agua Potable Rural La Linea	75.901.500-2	2000	484	COMITÉ
48	13	Melipilla	Alhué	Comite De Agua Potable Rural Las Higuas	75.724.500-6	2000	135	COMITÉ
49	13	Melipilla	Alhué	Coop De Agua Potable Domingo Ortiz De Rozas	84.428.700-3	1989	1580	COOPERATIVA
50	13	Melipilla	Curacavi	Comite De Agua Potable Rural Cerrillos	71.314.800-8	1984	752	COMITÉ
51	13	Melipilla	Curacavi	Comite De Agua Potable De Las Rosas De Curacavi	71.345.000-6	1983	339	COMITÉ
52	13	Melipilla	Curacavi	Comitc De Agua Potable Rural Lo Alvarado	71.432.400-4	1983	252	COMITÉ
53	13	Melipilla	Curacavi	Comite De Agua Potable Miraflores	71.330.600-2	1985	555	COMITÉ
54	13	Melipilla	Curacavi	Comite De Agua Potable Rural Santa Ines	71.490.500-7	1987	798	COMITÉ
55	13	Melipilla	María Pinto	Comite Agua Potable Rural Chomobón	74.427.600-8	1992	633	COMITÉ
56	13	Melipilla	María Pinto	Comite De Agua Potable Rural El Roserio	71.417.700-4	1991	125	COMITÉ
57	13	Melipilla	María Pinto	Comite De Agua Potable Rural Itascache	71.437.600-4	1984	395	COMITÉ
58	13	Melipilla	María Pinto	Comite De Agua Potable Rural La Palma Itascache	75.514.400-2	1999	152	COMITÉ
59	13	Melipilla	María Pinto	Comite Agua Potable Rural Las Mercedes	71.433.400-K	1985	515	COMITÉ
60	13	Melipilla	María Pinto	Comite De Agua Potable P R O C I María Pinto Lo Ovalle	74.172.800-1	1997	360	COMITÉ
61	13	Melipilla	María Pinto	Comite De Agua Potable Rural Los Rulos	71.312.600-4	1984	1343	COMITÉ
62	13	Melipilla	María Pinto	Coop De Servicio De Agua Potable De María Pinto	85.078.400-0	1969	879	COOPERATIVA
63	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Chiqui-Manantiales	65.543.990-0	1988	700	COMITÉ
64	13	Melipilla	Melipilla	Coop Agua Potable Codigua Ltda	84.869.100-3	1969	804	COOPERATIVA
65	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Culipran	74.015.000-6	1998	445	COMITÉ
66	13	Melipilla	Melipilla	Cooperativa De Servicio Agua Potable El Bollenar - San Ramon Ltda	70.450.100-5	1969	1845	COOPERATIVA
67	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Huechún	74.171.300-4	1997	509	COMITÉ
68	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Lumbrenas	71.620.100-7	1989	556	COMITÉ
69	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural La Vega	65.383.930-8	2016	92	COMITÉ
70	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural El Roserio	75.305.600-K	1996	140	COMITÉ
71	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Las Lomas De Culipran	75.937.650-9	1988	265	COMITÉ
72	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Los Matines Ulmen	65.384.640-1	2009	256	COMITÉ
73	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Sistema Mallacuco	71.328.200-6	1985	1704	COMITÉ
74	13	Melipilla	Melipilla	Comite Agua Potable Rural Popeta	75.688.400-K	2000	700	COMITÉ
75	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Puangue	74.938.500-6	1982	440	COMITÉ
76	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rumay Campo Lindo	74.403.000-5	1998	681	COMITÉ
77	13	Melipilla	Melipilla	Coop De Servicio De Agua Potable De San Jose De Melipilla Ltda	70.025.190-K	1969	725	COOPERATIVA
78	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural San Manuel	75.343.200-0	1999	237	COMITÉ
79	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable San Valentin La Union	74.119.200-4	1998	228	COMITÉ
80	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Santa Elisa	71.629.100-6	1989	368	COMITÉ
81	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Sta Rosa De Esmeralda	65.384.710-6	2010	537	COMITÉ
82	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Tantehue	65.479.860-5	2017	252	COMITÉ
83	13	Melipilla	San Pedro	Comite De Agua Potable Rural El Prado	74.573.200-3	1984	244	COMITÉ
84	13	Melipilla	San Pedro	Comite De Agua Potable Rural Loica	74.572.500-7	1998	450	COMITÉ
85	13	Melipilla	San Pedro	Comite De Agua Potable Nihue	65.064.982-4	2017	180	COMITÉ
86	13	Melipilla	San Pedro	Comite De Agua Potable Rural San Pedro	71.399.200-3	1985	996	COMITÉ
87	13	Melipilla	San Pedro	Comite De Agua Potable Union Santa Rosa San Pedro	65.333.750-7	2016	131	COMITÉ
88	13	Santiago	Pudahuel	Comite De Agua Potable Casas De Pudahuel	71.586.200-K	1985	79	COMITÉ
89	13	Santiago	Pudahuel	Comite De Agua Potable Rural Noviciado Peralito	73.792.800-4	1996	535	COMITÉ
90	13	Santiago	Quilicura	Comite De Agua Potable Asentamiento Colo Colo	75.388.400-9	1999	63	COMITÉ
91	13	Talagante	El Monte	Comite De Agua Potable Rural Chiquique	71.532.000-2	1987	840	COMITÉ
92	13	Talagante	El Monte	Comite De Agua Potable El Rosero Las Olmos	75.345.100-5	1997	290	COMITÉ
93	13	Talagante	El Monte	Comitc De Agua Potable El Palco Alto	73.924.800-0	1997	207	COMITÉ
94	13	Talagante	El Monte	Comite De Agua Potable Rural La Red	65.025.974-2	2018	249	COMITÉ
95	13	Talagante	Isla De Maipo	Coop. De Serv. De Abastec. Agua Potable, Alcant Y Saneam. Ambiental Gacitua	65.826.510-5	1991	849	COOPERATIVA
96	13	Talagante	Isla De Maipo	Coop Serv Abast Distr Agua Pot Alcan Saneam Ambient Sta Margarita Ltda	84.662.500-3	1969	3125	COOPERATIVA
97	13	Talagante	Isla De Maipo	Comite De Agua Potable Rural La Puntilla De Lonquén	73.089.200-4	1995	137	COMITÉ
98	13	Talagante	Isla De Maipo	Comite De Agua Potable Monte De Las Mercedes	73.667.300-2	1985	152	COMITÉ
99	13	Talagante	Isla De Maipo	Comite De Agua Potable Rural Ojos Villina Amba	74.403.500-7	1992	392	COMITÉ
100	13	Talagante	Isla De Maipo	Comite De Agua Potable Rural San Antonio	71.137.600-0	1985	595	COMITÉ
101	13	Talagante	Isla De Maipo	Comite De Agua Potable Rural San Vicente	71.378.600-4	1985	256	COMITÉ
102	13	Talagante	Isla De Maipo	Comite De Agua Potable Rural De Villa Las Mercedes	65.238.030-1	1992	406	COMITÉ
103	13	Talagante	Padre Hurtado	Comite De Agua Potable Rural "El Cunato"	65.872.280-8	2007	103	COMITÉ
104	13	Talagante	Padre Hurtado	Comite De Agua Potable Rural El Trebal	73.256.800-K	1996	89	COMITÉ
105	13	Talagante	Padre Hurtado	Comite De Agua Potable Rural La Esperanza Santa Monica	71.475.300-2	1988	839	COMITÉ
106	13	Talagante	Peñafiel	Comite De Agua Potable Rural Pelvín	65.020.380-1	1987	83	COMITÉ
107	13	Talagante	Talagante	Comite De Agua Potable Rural Labrador Castillo	65.369.410-5	1998	133	COMITÉ
108	13	Talagante	Talagante	Comite De Agua Potable Lonquén	71.449.800-2	1983	685	COMITÉ
109	13	Talagante	Talagante	Comite De Agua Potable Santa Mariana La Manresa	65.023.340-9	2001	140	COMITÉ

Anexo D: Sistemas de APR en la provincia de Melipilla.

N°	Región	Provincia	Comuna	Nombre oficial sistema	RUT	Año puesta en marcha	N° de Arranques a diciembre 2019	Administración del Sistema
1	13	Melipilla	Alhué	Comite De Agua Potable Rural Barrancas De Pichi	74.434.400-K	1998	110	COMITÉ
2	13	Melipilla	Alhué	Comite De Agua Potable Rural El Asiento	75.913.100-2	2000	201	COMITÉ
3	13	Melipilla	Alhué	Comite De Agua Potable Rural La Línea	75.901.500-2	2000	484	COMITÉ
4	13	Melipilla	Alhué	Comite De Agua Potable Rural Las Hijuelas	75.724.900-6	2000	135	COMITÉ
5	13	Melipilla	Alhué	Coop De Agua Potable Domingo Ortiz De Rozas	84.428.700-3	1969	1580	COOPERATIVA
6	13	Melipilla	Curacavi	Comite De Agua Potable Rural Cerrillos	71.314.800-8	1984	752	COMITÉ
7	13	Melipilla	Curacavi	Comite De Agua Potable De Las Rosas De Curacavi	71.345.000-6	1983	339	COMITÉ
8	13	Melipilla	Curacavi	Comité De Agua Potable Rural Lo Alvarado	71.432.400-4	1983	252	COMITÉ
9	13	Melipilla	Curacavi	Comite De Agua Potable Miraflores	71.330.600-2	1985	555	COMITÉ
10	13	Melipilla	Curacavi	Comite De Agua Potable Rural Santa Ines	71.490.500-7	1987	798	COMITÉ
11	13	Melipilla	María Pinto	Comite Agua Potable Rural Chorombo	72.427.600-8	1992	633	COMITÉ
12	13	Melipilla	María Pinto	Comite De Agua Potable Rural El Rosario	72.471.700-4	1991	123	COMITÉ
13	13	Melipilla	María Pinto	Comite De Agua Potable Rural Ibacache	71.437.600-4	1984	305	COMITÉ
14	13	Melipilla	María Pinto	Comite De Agua Potable Rural La Palma Ibacache.	75.514.400-2	1999	152	COMITÉ
15	13	Melipilla	María Pinto	Comite Agua Potable Rural Las Mercedes	71.433.400-K	1985	515	COMITÉ
16	13	Melipilla	María Pinto	Comite De Agua Potable P R O C I María Pinto Lo Ovalle	74.172.800-1	1997	360	COMITÉ
17	13	Melipilla	María Pinto	Comite De Agua Potable Rural Los Rulos	71.312.600-4	1984	1343	COMITÉ
18	13	Melipilla	María Pinto	Coop De Servicios De Agua Potable De María Pinto	85.078.400-0	1969	879	COOPERATIVA
19	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Cholqui-Manantiales	65.543.990-0	1988	700	COMITÉ
20	13	Melipilla	Melipilla	Coop Agua Potable Codigua Ltda	84.869.100-3	1969	804	COOPERATIVA
21	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Culipran	74.015.000-6	1998	445	COMITÉ
22	13	Melipilla	Melipilla	Cooperativa De Servicio Agua Potable El Bollenar - San Ramon Ltda	70.450.100-5	1969	1845	COOPERATIVA
23	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Huechun	74.171.300-4	1997	509	COMITÉ
24	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Lumbreras	71.620.100-7	1989	556	COMITÉ
25	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural La Vega	65.383.930-8	2016	92	COMITÉ
26	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural La Viluma	73.505.600-K	1996	140	COMITÉ
27	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Las Lomas De Culipran	75.937.450-9	2008	265	COMITÉ
28	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Los Maitenes Ulmen	65.384.640-1	2009	256	COMITÉ
29	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Sistema Mallarauco	71.328.200-6	1985	1704	COMITÉ
30	13	Melipilla	Melipilla	Comite Agua Potable Rural Popeta	75.688.400-K	2000	700	COMITÉ
31	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Puangue	74.938.500-6	1982	440	COMITÉ
32	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rumay Campo Lindo	74.403.000-5	1998	681	COMITÉ
33	13	Melipilla	Melipilla	Coop De Servicio De Aguas Potable De San Jose De Melipilla Ltda.	70.025.190-K	1969	725	COOPERATIVA
34	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural San Manuel	75.343.200-0	1999	237	COMITÉ
35	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable San Valentin La Union	74.119.200-4	1998	228	COMITÉ
36	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Santa Elisa	71.629.100-6	1989	368	COMITÉ
37	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Sta Rosa De Esmeralda	65.384.710-6	2010	537	COMITÉ
38	13	Melipilla	Melipilla	Comite De Agua Potable Rural Tantehue	65.479.860-5	2017	252	COMITÉ
39	13	Melipilla	San Pedro	Comite De Agua Potable Rural El Prado	74.573.200-3	1984	244	COMITÉ
40	13	Melipilla	San Pedro	Comite De Agua Potable Rural Loica	74.572.500-7	1998	450	COMITÉ
41	13	Melipilla	San Pedro	Comite De Agua Potable Nihue	65.064.983-4	2017	188	COMITÉ
42	13	Melipilla	San Pedro	Comite De Agua Potable Rural San Pedro	71.399.200-3	1985	996	COMITÉ
43	13	Melipilla	San Pedro	Comite De Agua Potable Union Santa Rosa San Pedro	65.333.750-7	2016	131	COMITÉ

Anexo E: Plano oficial Red SAPR Chorombo.



Anexo F: Plano oficial Red SAPR El Rosario.



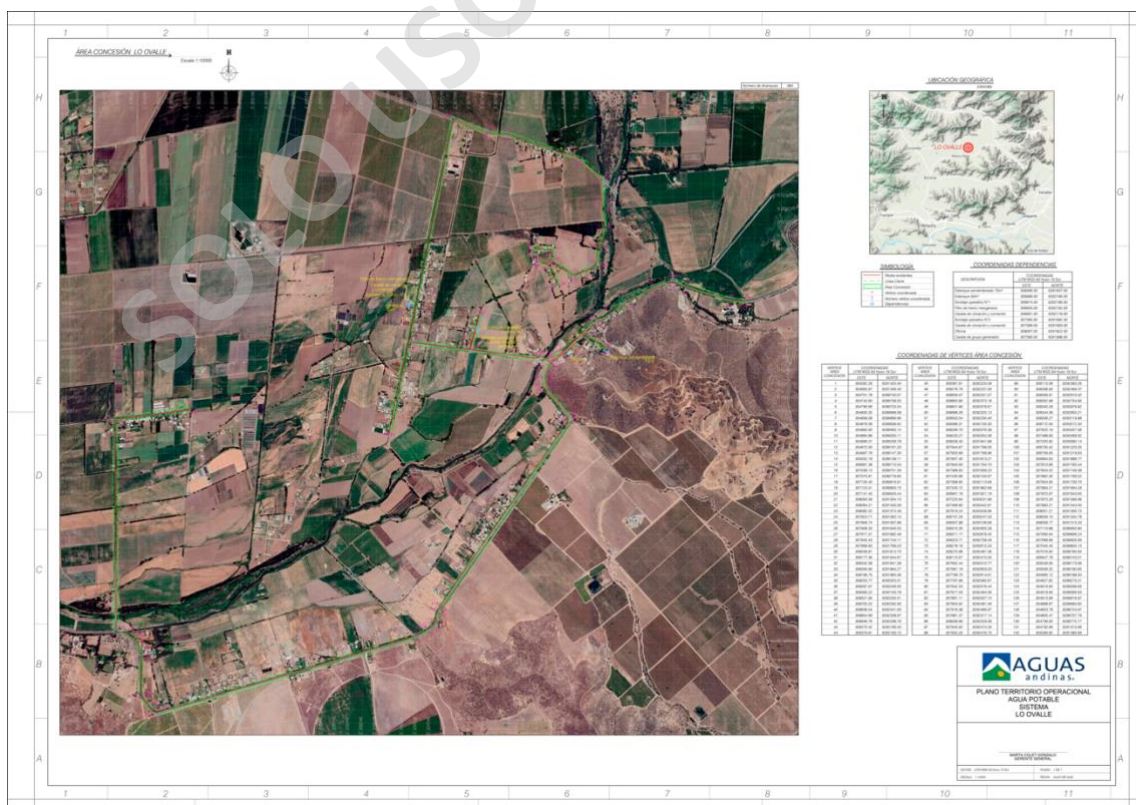
Anexo H: Plano oficial Red SAPR La Palma.



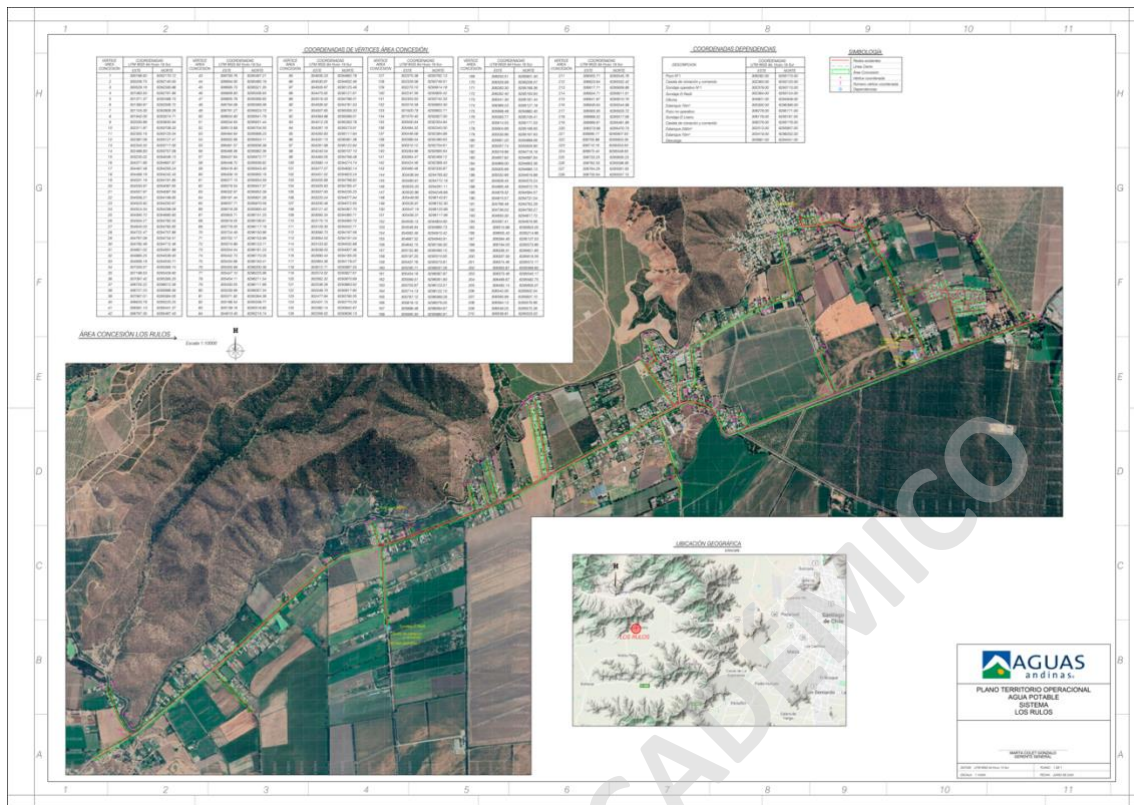
Anexo I: Plano oficial Red SAPR Las Mercedes.



Anexo J: Plano oficial Red SAPR Lo Ovalle.



Anexo K: Plano oficial Red SAPR Los Rulos.



Anexo L: Plano oficial Red SAPR María Pinto.



Anexo M: Entrevista a Usuario.

DATOS USUARIO ENTREVISTADO									
Nombre del entrevistado									
Sistema de Agua Potable Rural									
Localidad									
Comuna									
Región									
SOBRE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL									
1. ¿Cómo se relaciona con su sistema de APR?									
Telefónica	Presencial individual	Email	Videoconferencia	Reuniones masivas	No tienen relación				
2. ¿Cada cuanto tiempo el comité lo invita a reuniones informativas?									
Nunca	Una vez al año	Cada seis meses	Una vez al mes	Cada Semana	Cada Día				
3. ¿Cuál es el propósito principal que le da al consumo del agua potable?									
Propósitos domésticos									
Propósitos de regadío									
Otros (especificar)									
4. ¿Le parece razonable el valor del agua, o lo será mas razonable en la medida que satisfaga de mejor manera sus necesidades?									
5. ¿Qué inversiones en mejoramiento de su sistema reconoce?									
6. ¿Tiene suficiente agua disponible para el uso que principalmente usted le da?									
Si									
Nunca									
La mayoría de las veces									
Otros (especificar)									
7. ¿Con qué frecuencia se presentan problemas de abastecimiento? Por ejemplo: cortes no programados ni informados, falta de presión, agua turbia, malos olores y sabores									
Nunca	Una vez al año	Cada seis meses	Una vez al mes	Cada Semana	Cada Día				
8. En su opinión ¿Qué mejoramientos requiere su sistema?									
9. ¿Conoce usted las plantas de tratamiento?									
Si		No							

Anexo N: Entrevista a Dirigente.

DATOS DIRIGENTE ENTREVISTADO					
Nombre del entrevistado					
Cargo					
Sistema de Agua Potable Rural					
Localidad					
Comuna					
Región					
SOBRE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL					
1. Describa su organización					
2. ¿Está vigente?					
Si		No			
3. ¿Cuántos socios y usuarios tiene?					
Nº					
4. ¿Cuántos arranques componen su red?					
Nº					
5. ¿Tienen planos de su red?					
Si		No			
6. Sobre las pérdidas ¿Tiene conocimiento sobre la cantidad de agua que se extrae v/s la demanda abastecida					
Función					
Extracción					
Abastecimiento					
% de Pérdida					
7. Sobre la boleta de cobro ¿esta indica el uso y el sobreconsumo?					
Si		No			
8. ¿Cada Cuanto y como es el sistema de reuniones con sus usuarios?					
Nunca	Una vez al año	Cada seis meses	Una vez al mes	Cada Semana	Cada Día
Telefónica	Presencial individual	Email	Videoconferencia	Reuniones masivas	No tienen relación
9. ¿Cuáles son las demasnas mas frecuentes de los usuarios? (Presión en la red, cortes no programados, calidad del agua, valor del servicio, morosidad, etc)					
10. ¿Qué autoridades sectoriales conoce: DOH, SSSR, MOP, Alcaldía, Asistencia Técnica, DGA?					
1.					
2.					
11. ¿La asistencia técnica satisface sus necesidades?					
SI		NO			
En caso de que NO ¿Por qué?					
12. ¿Qué mejoramientos urgentes requiere su sistema de APR?					
13. ¿Tiene solicitudes de factibilidad en trámite, cuantas, podrá satisfacerlas?					
Si		No			
Nº					
Si		No			
14. ¿Con qué frecuencia autoridades locales, públicas o sectoriales se comunican con usted?					
Nunca	Una vez al año	Cada seis meses	Una vez al mes	Cada Semana	Cada Día
15. ¿De qué tratan estas comunicaciones?					

Anexo Ñ: Entrevista a Alcaldesa.

DATOS ALCALDESA ENTREVISTADA									
Nombre del entrevistado									
Cargo									
Comuna									
Región									
SOBRE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL									
1. ¿Su comuna cuenta con sistemas de Agua Potable Rural?						Si		No	
2. ¿Cuántos sistemas de Agua Potable Rural tiene?						Nº			
3. Si tiene sistemas de APR ¿estos cumplen su función - abastecer de agua potable a la población de usuarios del sistema?									
Si		No							
4. Si alguno de los sistemas NO puede cumplir su función, señale cuales son las principales razones por las que no logran ese objetivo. (Falla de dirigentes y administración, falla el Estado, falla asistencia técnica, etc.)									
5. ¿De qué manera los sistemas de APR se relacionan con la gestión municipal y sus principales responsables?									
Telefónica	Presencial	Email	Videokonferencia	Oficios	No tienen relación				
6. ¿La municipalidad invierte, asesora o administra sistema de APR?									
7. La institucionalidad pública de los APR, Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales-MOP y otros. ¿Hace la diferencia en materia de comunicaciones, conocimiento y aportes técnicos a la solución de los problemas de los APR de su comuna?									
8. ¿Cuáles son las dificultades y problemas mas citados y con qué frecuencia?									
09. ¿Cuáles son sus expectativas e ideas para innovar y optimizar la gestión de los sistemas de APR?									
10. En su comuna ¿Cuánto ha crecido la población en los últimos 10 años y qué opinión tiene sobre el crecimiento de esta, por vía de migración urbana a rural? (INE)									

Anexo O: Entrevista a Paula Marín, Directora Regional DOH.

DATOS DIRECTORA ENTREVISTADA	
Nombre del entrevistado	Paula Marín Menanteau
Cargo	Directora Regional de Obras Hidráulicas
Región	Región Metropolitana de Santiago
SOBRE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL	
1.¿Cómo ha cambiado el estándar de inversión con la nueva subdirección de Servicios Sanitarios Rurales?	
Aún se no se aprecia un cambio sustancial dado que no ha pasado mucho tiempo desde que se aprobó la Ley de SSR, sin embargo, se espera que los SSR cuenten con mayor regulación, que puedan profesionalizarse, que participen de las inversiones, que efectúen las mantenciones correspondientes, que las tarifas correctamente aplicadas, etc., es decir que cuenten con un marco regulatorio tendiente a fortalecimiento de comités y cooperativas.	
2.¿Cuánto es el tiempo promedio que tarda un proyecto desde su formulación hasta completar su ejecución?	
Desde el inicio de un Diseños hasta que se termina una obra, como mínimo se requiere un plazo de 3 años.	
3.¿Cuál es el rol del director Regional de Obras Hidráulicas en la tramitación y aprobación de un proyecto de inversión en algún servicio sanitario rural?	
Cumplir y hacer cumplir los programas anuales de inversión; planificar, estudiar, proyectar, construir, ampliar y reparar la infraestructura fiscal, pasando por todas las etapas (desde la factibilidad hasta la liquidación de los contratos).	
4.¿Cómo se han visto afectados los SSR con la actual situación hídrica en la región, sumado al aumento de población en las zonas rurales y considera que es posible a través de la gestión de su infraestructura enfrentar esta latente situación y de qué manera se podría dar una posible solución?	
Se aprecia una disminución en los niveles freáticos de los servicios sanitarios rurales, sumado a una creciente demanda debido al aumento de la población rural. Se requiere efectuar una gestión integral de las cuencas, con el fin de evitar pérdida del recurso hídrico y asegurar el consumo humano. Respeto de la infraestructura, es necesario poder disminuir los tiempos de tramitación de una iniciativa de este tipo, reformulando los procedimientos y requisitos de las distintas entidades que participan del proceso.	
5.Del total de inversiones proyectadas entre los años 2019-2021 en la Región Metropolitana de Santiago, ¿Cuántas de ellas ya se encuentran ejecutadas?	
Se encuentran ejecutadas 3 iniciativas. Mejoramiento y Ampliación del Servicio de APR Los Rulos (terminado) Conservación de Servicio de APR Las Mercedes (terminado) Diseño de Mejoramiento y Ampliación de Ibacache (terminado)	