



**GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS**

**SUSTENTABILIDAD DE ASENTAMIENTOS
HUMANOS RURALES EN CHILE.
ANÁLISIS DESDE LOS COMITÉS DE AGUA
POTABLE RURAL – CUENCA DEL
RIO ELQUI Y RIO LOS CHOROS**

INFORME FINAL

S.I.T. N° 455

Santiago, Marzo 2020

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Ministro de Obras Públicas
Alfredo Moreno Charme**

**Director General de Aguas
Oscar Cristi Marfil**

**Director de Obras Hidráulicas
Claudio Darrigrandi Navarro**

**Jefa (S) División de Estudios y Planificación (DGA)
Andrea Osses Vargas**

**Jefe Subdirección de Agua Potable Rural (DOH)
Alvaro Sola Alcazar**

**Profesionales Dirección de Obras Hidráulicas
Pablo Liendo Latorre
Belén Rojas Martínez**

Índice

Resumen	5
1. Introducción	6
2. Objetivos	7
3. Metodología	8
3.1 Cuantificar y Caracterizar los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados a Comité de Agua Potable Rural.	9
3.2 Estimar balance de agua a nivel de Comité de Agua Potable Rural, en base a proyección demográfica intercensal 2002-2017, respecto a derechos de aprovechamiento constituidos.	10
3.3 Establecer la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas por sector hidrogeológico de aprovechamiento común.	13
3.4 Determinar la dinámica del mercado de agua en la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros, en base a información de los Conservadores de Bienes Raíces.	15
3.5 Caracterizar espacialmente pozos de los comités de Agua Potable Rural, respecto a derechos de terceros identificados a menos de 200 metros.	17
3.6 Categorizar los Comités de Agua Potable Rural, respecto a la complejidad en la solución de sus problemáticas estimadas para año 2019, 2030 y 2040.	19
3.7 Proponer un plan de acción por Comité de Agua Potable Rural, respecto a la situación diagnosticada	20
4. Área de Estudio	22
5. Resultados	24
5.1 Cuantificación y Caracterización de los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados a Comité de Agua Potable Rural.	24
5.2 Estimar balance de agua a nivel de Comité de Agua Potable Rural, en base a proyección demográfica intercensal 2002-2017, respecto a derechos de aprovechamiento constituidos.	30
5.2.1 Tasa de crecimiento	30
5.2.2 Porcentaje de Agua no facturada	31
5.2.3 Demanda año 2019, 2030, 2040.	32
5.2.4 Balance año 2020, 2030, 2040.	34
5.3 Establecer la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas por sector hidrogeológico de aprovechamiento común.	37
5.4 Determinar la dinámica del mercado de agua por SHAC o Fuente Superficial de la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros, en base a información de los Conservadores de Bienes Raíces.	41

5.5 Caracterizar espacialmente pozos de los comités de Agua Potable Rural, respecto a derechos de terceros identificados a menos de 200 metros.	48
5.6 Categorizar los Comités de Agua Potable Rural, respecto a la complejidad en la solución de sus problemáticas estimadas para año 2019, 2030 y 2040	54
5.7 Proponer una cartera de acciones por Comités de Agua Potable Rural, respecto a su situación particular diagnosticada	55
6. Conclusiones y Recomendaciones	64
7. Bibliografía	67
8. ANEXOS	68

Índice Tablas

Tabla 1 Equivalencia por acción en Fuentes superficiales de APR con Balance Negativo .	17
Tabla 2 Variables de vulnerabilidad y Amenaza.....	20
Tabla 3 Ubicación Político Administrativa de sistemas APR	23
Tabla 4 Estados y Caudal aprobado en Base de Datos	24
Tabla 5 Cantidad de Pozos, Caudal y Volumen Otorgado por APR (sin contar pozos a nombre de Empresa Sanitaria)	25
Tabla 6 Cantidad de Captaciones, Caudal y Volmen Otorgado por APR, título de dominio a nombre de Empresa Sanitaria	26
Tabla 7 Solicitudes de APR pendientes en Región.....	28
Tabla 8 APR con extracción sobre fuentes superficiales.....	28
Tabla 9 Tasa de crecimiento Geométrica y Estandarizada por APR	31
Tabla 10 Porcentaje de agua no facturada por APR	32
Tabla 11 Demanda estimada 2020, 2030 y 2040	33
Tabla 12 Balance 2020, 2030 y 2040	35
Tabla 13 Disponibilidad por SHAC	38
Tabla 14 Disponibilidad de SHAC por APR	38
Tabla 15 Cálculo de volumen de Reserva en SHAC de Cuenca Ríos Elqui y Choros.	39
Tabla 16 APR con artículo 52 Bis.....	41
Tabla 17 Precio de mercado de aguas por SHAC	42
Tabla 18 Gasto por caudal requerido 2019, 2030, 2040 con Balance Negativo (subterráneos)	44
Tabla 19 Ahorro y Gasto por SHAC	45
Tabla 20 Resumen de Ahorro y Gasto Totales.....	45
Tabla 21 Valor l/s Fuente superficial.....	46
Tabla 22 Gasto por caudal requerido 2019, 2030, 2040 con Balance Negativo (superficiales)	48
Tabla 23 Gasto y caudales finales requeridos 2020, 2030, 2040 Subterráneos y Superficiales	48
Tabla 24 APR con afectación de terceros.....	53
Tabla 25 Ranking de Riesgo por APR	55
Tabla 26 Acciones recomendada por APR sin déficit y sin necesidad de gestión.....	58

Tabla 27 Acciones recomendada por APR sin déficit con una o más captaciones mal ubicadas respecto a los DAA existente.....	59
Tabla 28 Acciones recomendada por APR con déficit en balance y con factibilidad de constitución de nuevos DAA	61
Tabla 29 Acciones recomendadas por APR con déficit y sin factibilidad de constitución de nuevos DAA	61

Índice Gráficos

Gráfico 1 Tasa de crecimiento Geométrica y Estandarizada	30
Gráfico 2 Balance APR al año 2020, 2030 y 2040.....	34
Gráfico 3 Situación de APR según Balance	36
Gráfico 4 Situación de captaciones APR y DAA identificados en terreno.....	50
Gráfico 5 Afectación de terceros a pozos sin DAA (En APR con y sin DAA).....	51
Gráfico 6 Resumen Gestiones por APR.....	58
Gráfico 7 Situación de captaciones APR y DAA identificados en terreno.....	62

Índice Figuras

Figura 1 Diagrama Metodológico.....	8
Figura 2 Aplicación encuesta de campo.....	18
Figura 3 Mapa Área de estudio	22
Figura 4 Mapa Caudal Otorgado por APR.....	27
Figura 5 Ubicación de APR uso aguas superficiales	29
Figura 6 Mapa Balances por APR 2020, 2030 y 2040	37
Figura 7 Mapa Disponibilidad SHAC y Balances APR	40
Figura 8 Valor l/s por SHAC	43
Figura 9 Valor l/s por Fuente Superficial	47
Figura 10 Análisis territorial	52
Figura 11 Diagrama de acciones	56

Resumen

Debido a las problemáticas relacionadas a la escasez hídrica y el aumento de la demanda de este recurso en zonas rurales del país, es preciso abordar la situación en cuanto a la propiedad de derechos de aprovechamiento de aguas, de las entidades que se encargan del abastecimiento de la población que habita en el medio rural, con el objeto de asegurar su correcto funcionamiento jurídico administrativo, y de esta forma desarrollar un manejo sustentable de estas entidades en el futuro. Es por ello, que este estudio a cargo de la Dirección General de Aguas (DGA) y la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas (MOP), evalúa el balance hídrico tanto para la condición actual, así como proyectando la situación para los años 2030 y 2040, considerando la demanda y los derechos de aguas otorgados a los Comités de Agua Potable Rural, con lo cual es posible establecer la necesidad particular de cada Comité de Agua Potable Rural (APR), y con ello proponer acciones para cada uno de ellos, considerando su contexto espacial (afectación de terceros), disponibilidad de la fuente de abastecimiento, como lo son los Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC), además de establecer las dinámicas del mercado del agua.

El presente estudio se focaliza en Cuenca de los Ríos Elqui y Choros, la primera localizada íntegramente en la Región de Coquimbo, mientras que la segunda de ellas se encuentra entre la Región de Coquimbo y la zona sur de la región de Atacama. En ambas cuencas se presentan SHAC con disponibilidad para la constitución de nuevos derechos, con la posibilidad de obtener mediante gestión administrativa nuevos derechos, ante lo cual para casos de APR con balance negativo, la propuesta se enfocaría en primera instancia - según su ubicación - en recurrir a estas gestiones antes de acudir al Mercado del Agua. Luego, también se identificaron APR con captaciones superficiales, por lo cual se incorporó el análisis del sistema superficial en cuanto a su balance, análisis distinto a la temática de disponibilidad para el caso de derechos subterráneos.

Se consideraron 34 Sistemas de APR que pertenecen al programa MOP a cargo de la Subdirección de Agua Potable Rural, en los que se identificaron distinto tipo de problemáticas. Para atender las deficiencias identificadas se propone un plan de acción, priorizando, las que se puedan ejercer mediante gestiones administrativas, tales como la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas (DAA) para los sistemas con balances negativos, cambios de puntos de captación, como acción para la regularización en derecho de puntos de captación.

1. Introducción

El escenario actual y futuro evidencia un aumento de la competencia por el recurso hídrico, es decir, un aumento de la demanda por el crecimiento demográfico y por las dinámicas territoriales locales como los cambios de uso de suelo. Esto sumado a las componentes climáticas, como por ejemplo una baja en las precipitaciones y por ende una menor recarga de los sistemas SHAC y cursos superficiales, hacen necesario la profundización en estudios relacionados al eficiente uso del recurso, utilizando como unidad de análisis las cuencas hidrográficas.

En dicho contexto de escasez del recurso hídrico, aumento de la demanda y nuevos usos de los espacios rurales, resulta relevante poder prever los problemas que se enfrentarán los asentamientos humanos, en particular del punto de vista hídrico, siendo la competencia de la DOH la construcción de infraestructura y equipamiento necesario para la extracción del recurso, y de la DGA el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas.

De ésta forma, el presente estudio responde a la necesidad de contribuir a la gestión del recurso hídrico desde una perspectiva jurídica administrativa y generar un diagnóstico de la situación actual y una mirada de futuro en cuanto a la disponibilidad de derechos de agua para consumo humano en zonas rurales del país.

El presente estudio, en específico, aborda la situación de los Sistemas de APR que en la actualidad se encuentran incorporados al Programa MOP-DOH, quedando como desafío realizar este ejercicio una vez los sistemas no considerados paulatinamente se adscriban al referido programa.

En términos generales, en las cuencas del Río Elqui y Río Los Choros, existen en la actualidad alrededor de 9.328 l/s¹ derechos de aprovechamiento constituidos (sin contar tramitaciones de regularizaciones amparados en el artículo 2° Transitorio del Código de Aguas) en fuentes subterráneas, correspondiendo 423,2 l/s² a los Sistemas de APR del Programa MOP-DOH (se incluye DAA otorgados a SENDOS IV Región, con destinación al abastecimiento de la población rural), equivalente al 4,5% aproximadamente del total constituido. En el caso de Derechos de Agua de naturaleza superficial, en la Cuenca del Río Elqui se han otorgado cerca de 42.907,6 l/s¹, mientras que no hay registros de Derechos superficiales otorgados a las APR en estudio.

¹ Fuente: Base de Datos SNIA de Nuevos Derechos (ND) de Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas.

² Incluye Regularizaciones, Mercedes de Agua y compraventa de DAA.

2. Objetivos

1. Cuantificar y los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados a los Comité de Agua Potable Rural.
2. Estimar balance de agua a nivel de Comité de Agua Potable Rural del Programa MOP-DOH, en base a proyección demográfica intercensal 2002-2017, respecto a derechos de aprovechamiento constituidos.
3. Establecer la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas por sector hidrogeológico de aprovechamiento común y fuentes superficiales.
4. Determinar la situación actual del mercado del agua en la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros, en base a información de los Conservadores de Bienes Raíces.
5. Caracterizar espacialmente pozos de los Comités de Agua Potable Rural, respecto a derechos de terceros identificados a menos de 200 metros.
6. Categorizar los Comités de Agua Potable Rural, respecto a la complejidad en la solución de sus problemáticas estimadas para año 2020, 2030 y 2040.
7. Proponer un plan de acción por Comité de Agua Potable Rural, respecto a la situación diagnosticada.

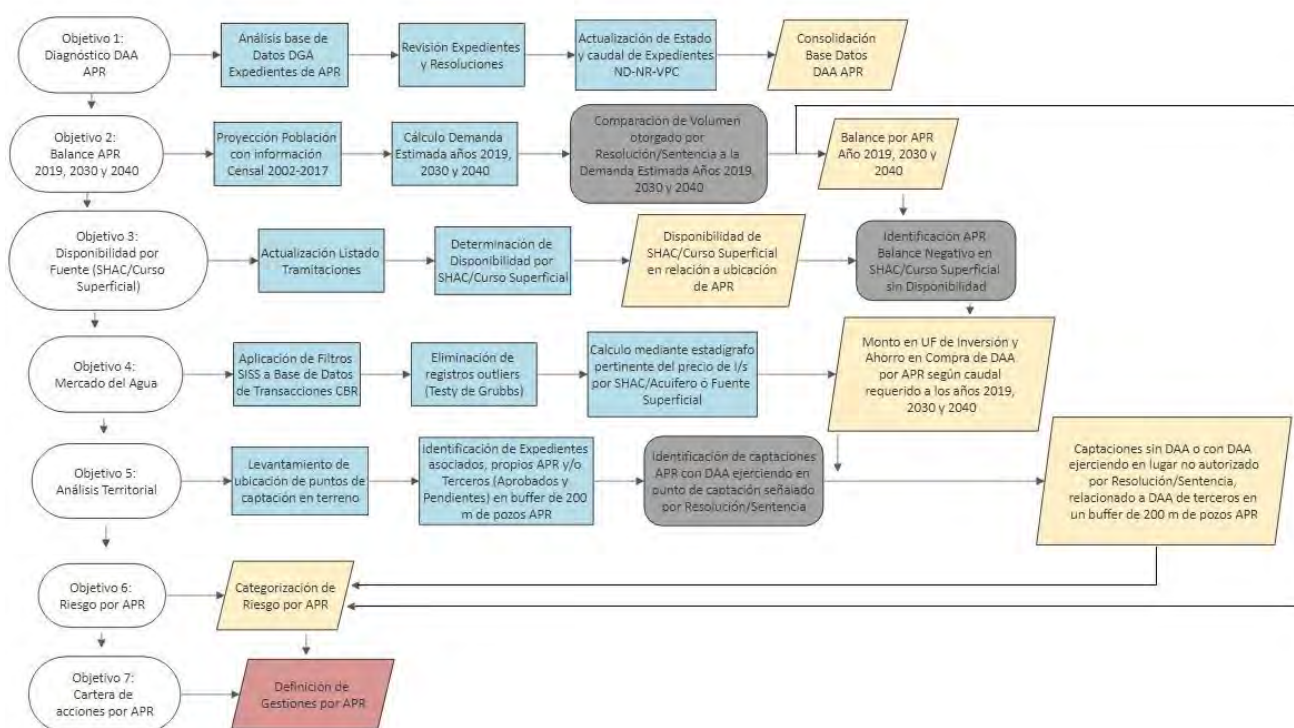
3. Metodología

La metodología empleada en este estudio corresponde principalmente a un análisis cuantitativo de fuentes secundarias de información, destacando el análisis de datos y cruce de variables para la obtención de la caracterización necesaria para el análisis de la situación global del recurso hídrico en los territorios rurales de la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros.

Para lograr aproximarse a la sustentabilidad de los asentamientos rurales, se ha definido como escala de análisis los Comité de Agua Potable Rural (APR), ya que estos asentamientos dependen de ellos para sus suministros de agua potable.

A continuación (Figura 1) se detalla a través de un diagrama la metodología empleada y la conexión entre los resultados de cada objetivo para el avance en los mismos, hasta concluir en el último objetivo con la propuesta de acciones por APR.

Figura 1 Diagrama Metodológico



Fuente: Elaboración propia

3.1 Cuantificar y Caracterizar los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados a Comité de Agua Potable Rural.

Para determinar el caudal otorgado a los comités de Agua Potable Rural, se necesita verificar las bases de datos asociadas junto a los expedientes y/o resoluciones de la DGA que otorgaron dichos derechos.

Materiales:

- Base de datos tramitaciones Regional (Región de Coquimbo y Atacama) → Gabinete
- Consulta CPA/SNIA Región de Coquimbo y Atacama → Gabinete
- Resoluciones DGA escaneadas → Gabinete
- KMZ de SISTEMAS_APR MOP (DOH) → Gabinete

Métodos:

Consolidación de información a través de revisión de Base de datos tramitaciones Regional, listado de DAA asociados a APR descargados desde SNIA, en contraste con información de DGA, mediante corroboración de información de Expediente o Resoluciones de constitución de aprovechamiento de derechos de aguas (expedientes tipo ND), identificando y corrigiendo el caudal y volumen otorgado así como las coordenadas donde se autoriza el punto de captación de las aguas.

Para los casos de regularización de derechos de aprovechamiento amparados en el artículo 2° Transitorio del Código de Aguas (expedientes tipo NR) se revisaron los antecedentes, tanto las sentencias del Poder Judicial así como los oficios enviados al Juez, actualizando de esta forma el estado de los expedientes, ya que todos ellos se indicaban en la Base de datos SNIA como "aprobados", por lo cual se toman en cuenta las sentencias dictadas por el Juez o los pronunciamientos emitidos por la DGA al Juzgado competente, siendo estos la propuesta de acoger o no acoger la solicitud, así como el caudal (l/s) y/o volumen (m³/año) correspondiente.

De la misma manera se revisan también los expedientes VPC (Cambios de Punto de Captación) para trasladar del respectivo ND los derechos correspondientes autorizados al nuevo punto de captación.

Por otra parte, se identificaron pozos con DAA otorgados en favor de la Empresa de Obras Sanitarias de Coquimbo S.A. (ex – SENDOS) que son utilizados por las APR para la extracción del recurso hídrico, por lo que se catastraron los pozos a nombres de Sendos y se les asignó el caudal correspondiente según las referencias, coordenadas o localidades mencionadas en aquellas resoluciones a cada sistema APR relacionado.

Dado lo anterior, se actualiza la cantidad de caudal y volumen total anual otorgado a los comités APR, así como los puntos de captación debidamente corroborados y transformados a Datum WGS 84 a través del Convertidor de Datum del IGM.

Resultados esperados:

Se espera obtener los valores y ubicación reales de los derechos de agua aprobados a las APR. La información respecto a código administrativo de trámite, N° de resolución DGA, y fecha de la misma es parte de la Base de Datos final del presente proyecto y a su vez, estos datos también son incorporados en las capas espaciales (SIG).

3.2 Estimar balance de agua a nivel de Comité de Agua Potable Rural, en base a proyección demográfica intercensal 2002-2017, respecto a derechos de aprovechamiento constituidos.

Para la estimación del Balance asociado a las APR, se calcula en primera instancia la demanda actual y futura según la población de los Censos del 2002 y 2017, junto con la dotación según el Decreto MOP N°743, la cual corresponde a 79 m³/año, y el porcentaje de Agua no facturada de cada una de las APR (Calculado de la información proporcionada por DOH Regional). Posteriormente se compara con el caudal otorgado por resolución determinando un balance negativo o positivo para cada caso.

Materiales:

- Cobertura SIG escala localidades censales Censos 2002 y 2017 (INE) → Gabinete.
- Informe "Chile: CIUDADES, PUEBLOS, ALDEAS Y CASERÍOS" 2005 (INE) → Gabinete.
- KMZ de SISTEMAS_APR MOP (DOH) → Gabinete.
- Listado de Arranques de APR → Gabinete.
- Copia de Consumos y facturación sistemas APR (DOH) → Gabinete.

Métodos:

Para la estimación de la demanda actual y futura, se cuenta con información de los Censos de población de los años 2002 y 2017 a escala de localidades (coberturas Shape) en formato puntos para el Censo 2002 y formato polígono para Censo 2017.

Con el fin de la estimación de tasas de crecimiento a escala de localidad Censal, se integraron las capas de Censo 2002 (puntos) y del censo 2017 (polígonos), los cuales se incluirán en el Shape de resultado final (donde sea posible espacializar las APR) con la información de cantidad de población rural de ambos censos. Luego al superponer la cobertura de ubicación de APR (Cobertura KMZ Ubicación APR, proporcionada por DOH) se logró integrar de manera espacial la información de población censal al sistema de APR.

De la actividad anterior, se obtienen los datos para la estimación de una tasa de crecimiento entre los años 2002 y 2017, sin embargo, cabe destacar que se identifican casos donde no todos los puntos del Censo 2002 estaban vinculados a una localidad, por lo cual, algunas APR no cuentan con dato de población rural para aquel año. En este

contexto para estos casos, que sólo presenta información de población para el año 2017, se les estimó una tasa de crecimiento con el valor mínimo estimado para la banda de distribución de tasas.

Por otra parte, el polígono de localidades Censo 2017 no poseía cobertura espacial en zonas urbanas definidas por el INE, por lo que existen casos de sistemas APR que se ubican en zonas cercanas al límite urbano, los cuales no cuentan con información de población rural al año 2017. Para estos casos, se consideró la cobertura de manzanas (Población Urbana) del Censo 2017 y el "Informe Aldeas y Caseríos" del Censo 2002.

Obtenida la información de población rural (y en algunos casos urbana) a nivel de localidad para los años 2002 y 2017, también fue posible identificar casos, donde más de una APR se localiza dentro de una localidad, es decir, al superponer las capas de APR y el polígono de localidades con la unión de información censal del 2002 y 2017, una misma localidad alberga a más de una APR, por lo cual estas APR "compartirían" población. Para individualizar esta situación a nivel de población por APR, se utiliza la cantidad de arranques de cada una de ellas. Como fuente de información se considera el dato de cantidad de arranques en el KMZ de Sistemas APR MOP. De acuerdo a lo anterior, el valor de población de la localidad es calculado proporcionalmente por la cantidad de arranques de cada APR, obteniendo entonces una población independiente por cada una de ellas.

Cabe mencionar que la actividad anterior considera y asocia toda la población rural (o urbana según el caso) a las APR, por lo que podría abarcar eventualmente otros poblados que no se abastezcan necesariamente de la APR.

Obtenida la población abastecida por APR para el año 2002 y año 2017 (exceptuando los casos donde los polígonos del Censo 2017 no estaban vinculados a una localidad de puntos del Censo 2002), se procede a calcular la tasa de crecimiento poblacional, con la siguiente fórmula:

$$r = \left(\frac{N_t}{N_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

N_0 y N_t = Población al inicio y al final del periodo

t = Tiempo en años, entre N_0 y N_t

r = Tasa de crecimiento observado en el período.

Para aplicar un método matemático en el cálculo de población futura se considera un crecimiento demográfico en función del tiempo. En este caso por el acceso de información corresponden a los Censos de los años 2002 y 2017, sin embargo es importante señalar las limitantes al desarrollar estos métodos, relacionado a determinar el comportamiento real de la población, no considera la estructura por edad, sexo o interrelaciones entre la población y sirven para proyecciones a corto plazo.

Al trabajar con la escala de localidad se debe tener presente que se ajusta a una dinámica local que puede derivar en cambios de cantidad poblacional, incrementos o decrecimientos pronunciados que pueden no ser tan visibles si se trabajara a nivel de comuna. Por lo tanto, se aborda la tasa de crecimiento poblacional con un método geométrico, que supone un crecimiento constante con un aumento proporcional donde el tiempo se toma como una variable discreta. Sin embargo, es posible encontrar en esta dinámica local decrecimientos en la población o aumentos considerables que se escapan de una constante para definir y aplicar una tasa de crecimiento. Por lo que es necesario acotar en bandas los valores, para lo cual, se aplicó la prueba de Tukey para identificar valores atípicos en las tasas de crecimiento.

La prueba de Tukey estima que la distancia máxima es de 1,5 veces el rango intercuartil (IQR) (distancia entre primer Cuartil (Q1) y tercer cuartil (Q3)) es decir $1.5 \times (Q3 - Q1)$ por encima y por debajo de los cuartiles (Q1 y Q3). Los valores que se encuentren por sobre esta distancia máxima se consideran como valores atípicos.³

Estos valores atípicos son distorsiones en el proceso, por lo cual mediante la fórmula de Tukey es posible identificarlos y clasificar los datos en cuartiles de subdivisión. Los datos se ordenan en cuatro segmentos, cada uno con el mismo porcentaje de datos, definiendo una distancia intercuartil, determinando los límites de los valores atípicos como bandas de tasa de crecimiento. Es decir, los valores de tasa de crecimiento por sobre o bajo dichos límites se ajustan a estos para normalizar los datos. En caso de tener un límite de valor negativo, se ajustará la banda a un mínimo de 1%.

Con las tasas de crecimiento adecuadas en bandas por cada una de las APR, se procede entonces a proyectar la población futura a los años 2020, 2030 y 2040 específicamente.

Posteriormente, para considerar las particularidades de cada APR, se estima conveniente establecer un porcentaje de "agua no facturada" diferenciado, por lo cual se realiza el análisis con los datos obtenidos de Copia de Consumos y facturación sistemas APR (2018), de donde se extrae los valores de volumen distribuidos anualmente y los producidos (facturados), calculando el porcentaje de pérdida de producción para cada APR. Considerando lo anterior, se realiza un promedio anual de porcentaje de pérdida o agua no facturada. Para las APR que no poseen datos de volumen producido y vendido se conservará el porcentaje de Agua no facturada general utilizado por la DOH de 30%. Lo anterior se aprecia en la Tabla 11 en capítulo de Resultados.

Tomando en consideración el Decreto MOP N°743/2005, donde la demanda promedio anual de los sistemas de Agua Potable Rural es de $79 \text{ m}^3/\text{año}/\text{hab}$, se aplica este valor multiplicado por la población actual y proyectada sumado al % de Agua no facturada de cada APR. Lo anterior da como resultado la demanda estimada para el año 2020, 2030 y 2040.

³ Ver Uribe 2010 "Guía Metodológica Para La Selección De Técnicas De Depuración De Datos" para mayor detalle.

Las fórmulas finalmente empleadas dependiendo si la APR fue identificada con Derechos otorgados son las que se muestran a continuación. Finalmente el caudal otorgado por resolución se compara con la demanda estimada de los años 2020, 2030 y 2040. Para los casos que el caudal otorgado es suficiente respecto a la demanda, se considera con un balance positivo, caso contrario con el balance negativo se entiende que el caudal otorgado no es suficiente para satisfacer la demanda.

$$\text{Balance APR sin DAA} = \frac{\left(\text{Población (Hab)} * 79 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{Hab}} / \text{año} \right) \right) + \% \text{ pérdida (m}^3)}{31.536 \frac{\text{m}^3}{\text{año}}}$$

$$\text{Balance APR con DAA} = \frac{\left(\left(\text{Población (Hab)} * 79 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{Hab}} / \text{año} \right) \right) + \% \text{ pérdida (m}^3) \right) - \text{DAA (m}^3)}{31.536 \frac{\text{m}^3}{\text{año}}}$$

Además, tomando en consideración que los balances se calculan con la demanda promedio anual, se realiza la comparación de los balances para los distintos años, utilizando el criterio DOH de caudal multiplicando las fórmulas anteriores por el factor 1,5, debido a que para la construcción de las obras consideran el caudal máximo de extracción.

Resultados esperados:

Se obtiene el balance (positivo o negativo) de cada APR junto con el valor de caudal necesario para satisfacer la demanda según el caudal que debe otorgarse. Estos datos son parte de la base de datos final, junto con los valores de agua no facturada, tasa de crecimiento, población, demanda entre otros. Además se incorpora parte de esta información en las capas de información espacial (SIG).

3.3 Establecer la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas por sector hidrogeológico de aprovechamiento común.

Identificación de la disponibilidad de agua por SHAC/Fuente Superficial en la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros.

Materiales:

- Listado tramitación DAA Región de Coquimbo y Atacama (DGA) → Gabinete
- Base de Datos tramitaciones Nivel Central → Gabinete
- Listado tramitaciones DAA SNIA → Gabinete
- Base de datos APR Cuenca de los Ríos Elqui y Choros Consolidada → Gabinete
- Cobertura shape de SHAC y cuencas (DGA) → Gabinete

Métodos:

Actualización de Listado de Tramitaciones de los SHAC donde se localizan las APR, identificación de la disponibilidad en m³ por año y el tipo de derecho (definitivo o provisional) por SHAC.

Definición de la disponibilidad sobre fuentes superficiales, de acuerdo a informes técnicos y/o resoluciones vigentes dictadas por la Dirección General de Aguas.

Identificación de fuente para casos de APR con abastecimiento de aguas superficiales, considerando la disponibilidad en m³, de cada una de estas en carácter de DAA definitivos o eventuales.

Lo anterior es cruzado con la información geoespacial de las APR, identificando el SHAC o el cauce superficial donde se ubica cada una de ellas, así como la disponibilidad y el tipo de derecho que se puede acceder en la actualidad.

A su vez, en virtud a lo señalado en el artículo 147 bis inciso 3º del Código de Aguas⁴, se analizará por fuente (SHAC) la procedencia técnica para la declaración de área de reserva de caudales exclusivamente para la constitución de derechos de aprovechamiento de aguas para sistemas de abastecimiento de la población rural, de acuerdo a los parámetros de evaluación estándar usados por la DGA para estos efectos.

Los criterios de la DGA para la Reserva de caudales son:

- En aquellos SHAC donde el volumen disponible existente determina la no constitución de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas (disponibilidad = 0), no se reflejará una reserva.
- En aquellos SHAC con disponibilidad de caudales y volúmenes a constituir menores a los demandados, se propone la reserva del total de la disponibilidad.
- En aquellos SHAC donde existen necesidades de recursos hídricos para Comités de APR, sin embargo existe disponibilidad suficiente para constituir las solicitudes pendientes y cubrir los requerimientos de dichos APR, no se concreta una reserva, ya que no existe la necesidad de denegar parcialmente una petición de derecho de aprovechamiento con dichos fines.

La diferencia se calcula como:

$$X = [\text{Disponibilidad} - (\text{Solicitudes en trámite} + \text{Volumen de reserva requerido})].$$

Cuando la diferencia es negativa, se cumple lo establecido en el inciso tercero del artículo 147 bis del Código de Aguas, proponiéndose reservar.

⁴ "...cuando sea necesario reservar el recurso para el abastecimiento de la población, por no existir otros medios para obtener el agua, o bien, tratándose de solicitudes de derechos no consuntivos y por circunstancias excepcionales y de interés nacional, el Presidente de la República podrá, mediante decreto fundado, con informe de la Dirección General de Aguas, disponer la denegación parcial de una petición de derecho de aprovechamiento".

Resultados esperados:

Disponibilidad y tipo de derecho por SHAC y sección de fuente superficial, según corresponda, para cada APR, en Base de datos y capa geoespacial (SIG).

3.4 Determinar la dinámica del mercado de agua en la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros, en base a información de los Conservadores de Bienes Raíces.

Materiales:

- SISTEMAS_APR MOP kmz (DOH) → Gabinete.
- Diagnóstico Nacional de Organizaciones de Usuarios 2018→ Gabinete
- Primera, Segunda y Tercera entrega de consultoría Base de Datos CBR (DARH-DGA) → Gabinete
- Análisis de Mercados de Derechos de Aprovechamiento de Aguas en Chile 2018 (Econap)→ Gabinete
- Cobertura Shape de Organizaciones de Usuarios (DGA) → Gabinete

Métodos:

Unión de datos de Primera, Segunda y Tercera entrega de consultoría Base de Datos CBR (DARH-DGA) y depuración de base de datos del Conservador de Bienes Raíces (CBR) según metodologías implementadas en informe ECONAP 2018 "Análisis de Mercados de Derechos de Aprovechamiento de Aguas en Chile" la cual consiste en:

- Desagregación de las inscripciones de acuerdo a la clasificación entre naturaleza del DAA (subterránea o superficial).
- Descarte de transacción que cumplan al menos una de las siguientes condiciones:
 - Inexistencia de la información del número y unidad de acciones o del caudal que se transa.
 - Imprecisión del valor de la transacción.
 - Imposibilidad de identificar el tipo de ejercicio (se asumen permanentes y continuos para todos los subterráneos).
 - Transacciones que corresponden a derechos que no sean consuntivos, permanente y continuos.
 - Transacciones donde no sea posible distinguir el precio de los derechos de agua transados de otros bienes y no puedan ser convertibles a UF.
 - Tratos con calidad de herencia, derechos de aguas originales y todas las transacciones cuya calidad jurídica sea distinta a la compraventa.
 - Transacciones entre parientes (coincidencia entre al menos un apellido entre el comprador y el vendedor).
 - Transacciones sin coordenadas o sin comunas, que imposibiliten la geolocalización de este.

Para el presente estudio, se seleccionaron en específico los derechos de aprovechamiento subterráneo y consuntivo, de transacción tipo compraventa, eliminando las condiciones anteriormente indicadas. Para los casos subterráneos se conservaron todos los tipos de ejercicios, asumiendo independientemente de tener otra información (o tener el campo vacío en la columna correspondiente), que estos debiesen ser permanentes y continuos. En cuanto a la ubicación, se consideraron los registros con coordenadas donde se homologaron a Datum WGS 84 Huso 19 Sur (mediante el Transformador de Datum del IGM), en los casos que no se especificaba el Datum se espacializó utilizando los 3 Datum comúnmente usados en el registro histórico de solicitudes ante la DGA (PSAD 56, SAD 69 y WGS 84). Si es que se localizaban en el mismo SHAC usando estos tres Datum, se conservaron asumiendo que el Datum es indiferente. En caso contrario, si se localizaban en distinto SHAC según el Datum utilizado se dejó esta transacción para tratar como método indirecto. Estos datos de método indirecto junto con los registros sin coordenadas pero con datos de comuna, se utilizaron para lograr obtener mayor cantidad de observaciones, por lo que se identificó el SHAC mayormente predominante según comuna, considerando el SHAC con más superficie dentro de la comuna, pudiendo agregar estas transacciones aun no teniendo coordenadas.

Posteriormente, se eliminaron transacciones entre parientes, descartando los registros de transacciones entre comprador y vendedor que compartieran al menos uno de los mismos apellidos. Luego, se procede a normalizar los datos de caudal a l/s y el valor de transacción a UF. Los valores de transacción se llevaron a logaritmo natural ($\ln(UF/l/s)$), con el fin de aplicar una prueba de normalidad y establecer la presencia de outliers en la distribución de los precios a través del test de Grubbs para identificar outliers a nivel de SHAC, de esta manera se procede además con la Base de Datos depurada a identificar las transacciones por sector hidrogeológico, una vez descartando los outliers se puede determinar la mediana, media ponderada y media en UF del l/s para cada SHAC.

Para el caso de las transacciones superficiales, tomadas en consideración por la presencia de 2 APR con captaciones mixtas (superficiales y subterráneas, la APR Huanta utilizando exclusivamente la captación superficial, mientras que La Jarilla ocupa ambas, pero predominantemente la subterránea). Para la identificación del mercado del agua, se espacializaron los datos con coordenadas y se cruzaron con la información de la capa en Shape de Organizaciones de Usuarios (DGA), para de esta forma, identificar la sección o río al que confluyen las captaciones. Dado el caso que fuera posible realizar el cruce, o la transacción estuviera clasificada con método indirecto, es decir, sin coordenada pero con dato de canal, fuente o comuna, fue posible identificar las secciones o río a los que correspondían las transacciones. Luego, se identificaron las observaciones sin outliers de las secciones o ríos en donde se ubican estas captaciones y se consideraron las transacciones con el caudal en unidad de acciones, utilizando el cuadro tabla de equivalencia presentada en el Informe de "Diagnóstico Nacional de Organizaciones de Usuarios" (Tabla 1), para contar con los valores en litro por segundo.

Tabla 1 Equivalencia por acción en Fuentes superficiales de APR con Balance Negativo

Mercado	Equivalencia por acción	Fuente
JV del Río Elqui y sus Afluentes	1,0 l/s	Diagnóstico Nacional de Organizaciones de Usuarios 2018

Fuente: Informe "Diagnóstico Nacional de Organizaciones de Usuarios", 2018.

Al establecer si la distribución es normal, se aplicó el método de Grubbs para la identificación de los valores atípicos. Con la base de datos (BBDD) depurada, se espacializan las transacciones según sus coordenadas o comuna y se obtienen las transacciones por sector hidrogeológico, una vez descartado los valores atípicos se calculó la mediana, media y media ponderada para cada SHAC⁵.

Al contar con el precio UF/l/s por SHAC y fuente superficial, se realiza finalmente el cruce con la ubicación de las APR, calculando además con el balance negativo por APR, cuánto se debería destinar para satisfacer la demanda en cuanto a caudal necesario de obtener.

Resultados esperados:

Información del precio del l/s por SHAC y fuente superficial junto al precio necesario a destinar por APR para satisfacer la demanda en caso de APR con balance negativo. Esto es incorporado a la base de datos final y a información geoespacial (SIG).

3.5 Caracterizar espacialmente pozos de los comités de Agua Potable Rural, respecto a derechos de terceros identificados a menos de 200 metros.

Con el objeto de asegurar la extracción de las aguas con su correspondiente derecho de aprovechamiento en los puntos de captación de las APR, es necesario conocer las particularidades territoriales de cada captación, por ello se pretende el análisis caso a caso del radio de protección e identificación de pozos de terceros.

Materiales:

- GPS → Terreno.
- Cámara Fotográfica → Terreno
- Encuesta de campo en Aplicación de recolección de datos KoboCollect → Gabinete y Terreno
- SISTEMAS_APR MOP KMZ (DOH)) → Gabinete y Terreno
- Resumen Arranque, Directorio y Contacto (DOH) → Gabinete

Métodos:

⁵ En informe ECONAP 2018, "Análisis de Mercados de Derechos de Aprovechamiento de Aguas en Chile" se recomienda la mediana como estadígrafo para la determinación del Precio del caudal.

A través de la preparación de datos en gabinete, se localizan las APR a visitar en terreno (Cobertura Shape de APR, DOH), identificando a los dirigentes y operadores, contactándolos a través de los Directorios otorgados por DOH y DGA, planificando visitas a terreno para la campaña en el mes de julio de 2019.

Realización de encuesta de campo presentada ante DGA y DOH. Un ejemplo de la aplicación de recolección de datos en terreno se presenta en Figura 2.

Figura 2 Aplicación encuesta de campo

The image shows a mobile application interface titled 'CUENCA MAIPO'. It features a series of input fields for data collection:

- Nombre APR:** Estación Polpaico
- Cantidad de Pozos:** 4
- Cantidad de Arranques:** 485
- Cantidad de Población Abastecida:** 2500
- Nombre Dirigente/Operador:** Miguel Arellano Torres
- Tiempo en cargo:** 16 años
- Camiones Aljibes:** No
- Uso:** Educación, Posta, Hospital, Salud

Below the fields is a 'Group' button with a dropdown arrow. At the bottom, there are two buttons: 'Salir' (Exit) and 'Salir' (Exit). The interface is displayed on a mobile device screen with a black navigation bar at the bottom.

Fuente: Elaboración propia

El trabajo en terreno consiste en las reuniones con dirigentes u operadores de las APR y la visita a cada una de las captaciones asociadas a las APR, levantando la información en la aplicación de recolección de datos y toma de punto GPS.

Posterior al terreno, se realiza la sistematización de la información consolidada descargando el Excel desde la aplicación y se analiza en primera instancia la ubicación de los pozos (tomados con GPS) con respecto a lo legalmente autorizado por Resolución (consolidado en Objetivo 1). Para lo cual se realiza un análisis de distancia entre la totalidad de puntos captados en terreno y los autorizados por DGA según Resolución.

De lo anterior se desprende un listado con los puntos obtenidos en terreno identificando a cada uno de ellos una distancia con respecto a los pozos autorizados legalmente. Asumiendo un máximo de error de 10 m entre la información levantada mediante GPS y lo consignado en la respectiva resolución de otorgamiento de derechos, sólo a los pozos

que están a menos de esta distancia se les considera que están ejerciendo en el punto autorizado.

Para conocer los pozos de terceros que están en el radio de 200 metros alrededor de los pozos identificados en terreno, se realiza un buffer de 200 por sobre estos pozos con respecto a los expedientes aprobados y pendientes de terceros (excluyendo los que pertenecen a las mismas APR), identificando así posibles gestiones con terceros en los casos donde no se está ejerciendo en el punto legalmente autorizado (es decir, se encuentra a más de diez metros el punto marcado en terreno con respecto al otorgado por resolución) y por ende, se deba realizar cambios de punto de captación.

Sumado a lo expuesto, se considera las respuestas positivas por parte de los dirigentes sobre conocimiento de pozos de terceros en sus radios de protección.

Resultados esperados:

Se espera una base de datos con la caracterización de casos de pozos de APR con interferencia de terceros en sus radios de protección, con la identificación del titular del derecho relacionado, código administrativo del expediente, número de resolución, caudal otorgado y coordenadas correspondientes. Además se espera un Shape con información de pozos APR y de derechos de terceros.

3.6 Categorizar los Comités de Agua Potable Rural, respecto a la complejidad en la solución de sus problemáticas estimadas para año 2019, 2030 y 2040.

Materiales:

- Resultados de objetivos 1, 2, 3, 4 y 5 → Gabinete
- Base de Datos final → Gabinete

Métodos:

Con los resultados de los objetivos anteriormente explicados, se realiza una categorización determinada por 12 variables, las cuales en su conjunto permiten categorizar un nivel de riesgo para cada APR. Considerando que el *Riesgo* es el resultado de la *Vulnerabilidad* sumado a la *Amenaza*. Se entiende en este caso que la vulnerabilidad se asocia a factores antrópicos mientras que la amenaza se asocia a factores más físicos, por lo tanto, las variables se dividen de la siguiente manera (Tabla 2):

Tabla 2 Variables de vulnerabilidad y Amenaza

Riesgo= Vulnerabilidad + Amenaza	
Vulnerabilidad	Balance negativo años 2020, 2030 y 2040, APR sin DAA, Pozos sin DAA, Afectación de terceros, Disponibilidad Fuente/SHAC, Cantidad Población 2019, Gasto l/s, Pozos Sendos, Camiones Aljibes e interferencia de captaciones subterráneas con cauces superficiales
Amenaza	Disponibilidad SHAC o Fuente Superficial

Fuente: Elaboración propia

Para las variables relacionadas con los Balances, APR sin derechos de aprovechamiento de aguas (DAA), Pozos sin DAA en sistemas APR que cuenta con DAA, Utilización de camiones aljibes, afectación de terceros y Disponibilidad Fuente/SHAC se categoriza con 0 y 1, considerando el escenario más negativo con valor 1. Para la variable de Ex - Sendos, que corresponde a las APR que tienen considerados derechos Sendos dentro de su balance se les asignó 0,5 y a las variables Población y Gasto se calcula los percentiles entre 0,33, 0,66 y 1, señalando rangos con los cuales se pondera de distinta manera dependiendo de la cantidad de gente y del gasto requerido por APR para satisfacer el balance negativo. Finalmente para la interferencia de captaciones subterráneas con cauces superficiales, bajo el contexto de una posible tramitación anexa al momento de gestionar solicitudes, se realiza un cruce de los pozos identificados en terreno con la red hídrica en SHP de la DGA, con un buffer de 200 m desde el punto de captación subterránea, identificando entre ríos con un valor de 0,3 y estero/quebradas con un valor de 0,15.

De esta manera se obtiene una suma de estos valores distinto por APR, por lo cual se logra realizar un ranking de riesgo. Al ranking se le calcula percentiles de entre 0,33, 0,66 y 1 y se les categoriza por Riesgo Leve, Moderado y Crítico, respectivamente.

Resultados esperados:

Categorización por APR entre Riesgo Leve, Moderado y Crítico junto a ranking de nivel de riesgo.

3.7 Proponer un plan de acción por Comité de Agua Potable Rural, respecto a la situación diagnosticada

Materiales:

- Base de Datos final → Gabinete
- Ranking de Riesgo por APR → Gabinete

Métodos:

Obtenido los resultados anteriores se cruza la información según los requerimientos de cada una de las APR. En este contexto, mediante el cruce de variables se pueden

reconocer 5 posibles acciones con respecto lo evaluado, con el objeto de regularizar todas las captaciones identificadas en terreno. Lo anterior, al ser un ejercicio teórico no considera la cierta posibilidad que no todos los pozos pueden encontrarse habilitados para su uso, o que no tengan un rendimiento real suficiente para ser atractivos en su rehabilitación.

Lo anterior tiene como propósito el establecer como supuesto la regularización de la extracción del derecho para la totalidad de pozos identificados mediante el presente estudio, siendo facultad de cada APR discriminar si corresponde la efectiva regularización propuesta para cada caso.

A continuación se presentan las posibles acciones a realizar:

- **Solicitar Nuevo Derecho:** En caso de haber disponibilidad en el SHAC o tener Reserva y el balance del APR sea negativo, se propone la solicitud de un nuevo derecho.
- **Solicitar Reserva:** Cuando sea procedente reservar el recurso para abastecimiento de la población, se analiza si corresponde establecer caudales de reserva. Los criterios de la DGA ante lo señalado por el artículo 147 bis del Código de Aguas se relacionan con SHAC con disponibilidad de caudales y volúmenes a constituir menores a los demandados (Reserva total de la disponibilidad a la fecha del respectivo SHAC).
- **Cambio punto de Captación:** cuando existan más pozos identificados que pozos con DAA ejerciendo correctamente en el lugar autorizado y el balance es positivo, se propone trasladar parte de estos derechos en cada pozo sin DAA (mediante la figura del cambio de punto de captación, expediente tipo VPC). Si no ejerce en el lugar indicado por Resolución, se propone distribuir este caudal en los pozos identificados en terreno. Si es que no se cuenta con DAA y es necesario comprar l/s, los derechos comprados se distribuyen entre los pozos sin derecho.
- **Compra de Derechos:** En los casos donde el balance, ya sea para el 2020, 2030 o 2040 sea negativo (y no haya disponibilidad en el SHAC o fuente superficial), se propone la compra de esta diferencia con el caudal otorgado, para asegurar el derecho de extracción de los pozos. Esto implica además el correspondiente cambio de punto de captación (VPC) desde el pozo de donde se compra los derechos a la distribución en la cantidad de pozos identificados en terreno.
- **Sin Acción:** Los casos donde el balance sea positivo y los pozos estén ubicados correctamente por lo cual no sería necesario cambios de puntos de captación.

Resultados esperados:

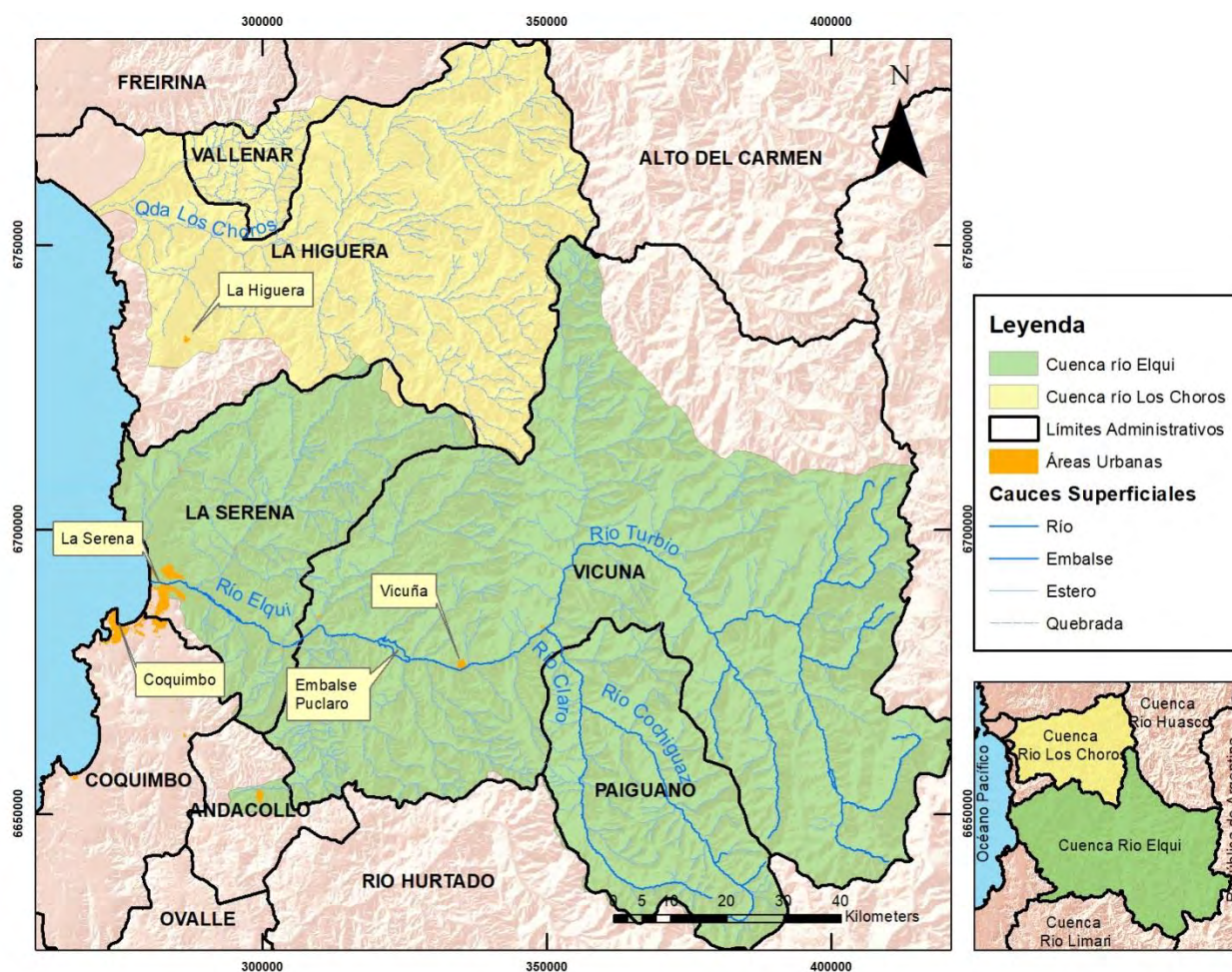
Se espera la incorporación de las acciones a la Base de Datos final, de forma que se automatice la exportación de fichas automáticas por APR con el resumen de información recogida en terreno más la analizada en los objetivos anteriores indicando su estado de riesgo y las acciones recomendadas.

4. Área de Estudio

El presente estudio, se focaliza en las Cuencas de los ríos Elqui y Choros, las cuales presentan una superficie de 9.825 km² y 3.837 km² respectivamente, ubicadas íntegramente en la Región de Coquimbo para el caso del río Elqui y con una pequeña porción en la Región de Atacama para el caso de la cuenca del río Choros, abarcando las comunas de Paihuano, Vicuña, La Serena y Andacollo para el caso del río Elqui; y la comuna de La Higuera y Vallenar para el caso del río Choros.

Los sistemas APR localizadas en la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros en total son 34, 29 de ellas en la cuenca de río Elqui y 5 APR en la cuenca del río Los Choros, las cuales se emplazan en 5 distintas comunas. A continuación se presenta la Figura 3, donde se grafica la disposición de las comunas en la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros:

Figura 3 Mapa Área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Los sistemas APR y su correspondiente ubicación en términos político administrativo, se presentan a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3 Ubicación Político Administrativa de sistemas APR

CUENCA	COMUNA	APR
ELQUI	LA SERENA	ALMIRANTE LATORRE
		BELLAVISTA – CERES
		COQUIMBITO – ALTOVALSOL
		EL ROMERAL – SANTA ELISA
		GABRIELA MISTRAL – EL ROSARIO
		ISLON
		LAMBERT
		LAS ROJAS – PUNTA PIEDRA
		LA PELICANA
		QUEBRADA DE TALCA
	VICUÑA	LA CALERA
		MARQUEZA – NUEVA TALCURA
		EL MOLLE
		VIÑITA ALTA
		ANDACOLLITO – LA CAMPANA – PULLAYES
		CHAPILCA
		DIAGUITAS
		EL ARENAL – MIRAFLORES
		EL TAMBO
		GUALLIGUAICA
		LA COMPAÑÍA
		PUNTA AZUL
		RIVADAVIA
		VARILLAR - LAS MERCEDES
		SAN ISIDRO - CALINGASTA
		HUANTA
		HORCÓN – ALCOHUAS
	PAIHUANO	LA JARILLA
		PUNTA PAIHUANO
		TRAPICHE
CHOROS	LA HIGUERA	LA HIGUERA
		LOS CHOROS
		PUNTA COLORADA
		INCAHUASI
	VALLENAR	INCAHUASI

Fuente: Elaboración propia

Luego, cabe señalar que de acuerdo a lo planteado en la Introducción, existe el desafío de trabajar esta temática con los sistemas de abastecimiento de agua potable no adscritos programa de asesoría con el MOP, de los cuales se conoce la existencia de sistemas en las localidades de La Percala (Andacollo), Totoralillo Norte, Quebrada Honda, Caleta El Rinconcito (La Higuera), Cutun (La Serena), Tres Cruces Bajo, El Pangue y El Colorado (Paihuano).

5. Resultados

5.1 Cuantificación y Caracterización de los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados a Comité de Agua Potable Rural.

De la revisión del KMZ de Sistemas_APR MOP (DOH) y de la Base de Datos tramitaciones Regiones y SNIA, se identificaron **34 Sistemas de APR en las Cuencas de estudio**, 29 en la cuenca del río Elqui y 5 en la cuenca del río Choros, lo cual permitió encontrar los expedientes asociados a estos nombres en la plataforma SNIA.

Se obtuvieron 71 registros de tramitación de expedientes, relacionados a 32 sistemas APR de las cuencas de los Ríos Elqui y Choros, correspondientes a 55 solicitudes de nuevos derechos (ND y UA) de los cuales 5 son solicitudes impetradas por la Empresa de Obras Sanitarias (ex - SENDOS), 4 solicitudes de regularización de derechos de acuerdo a lo establecido en el artículo 2° Transitorio del Código de Aguas (NR), 11 expedientes de cambio de punto de captación de aguas subterráneas (VPC) y 1 documento de compraventa de DAA.

Posteriormente, con la totalidad de 71 registros, se procedió a consultar las resoluciones de los expedientes digitalizados para corroborar caudal y volumen otorgado, y la ubicación de los DAA en coordenadas. Mediante el proceso descrito se actualizó la información disponible, así como del estado de los expedientes NR, lo cual se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4 Estados y Caudal aprobado en Base de Datos

Estado	SNIA, CPA y Revisado contra Resolución
Aprobada	44
Denegada	19
Desistida	1
Pendiente	3
Denegada con Recurso de Reconsideración Pendiente	1
Indefinido	3

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

De lo analizado en la BBDD, se desprende además que 29 de las 34 APR poseen DAA, así como también se desprende que el caudal neto otorgado mediante aprobación de solicitudes de nuevos derechos y actualizado con los aprobados de cambios de puntos de captación, en total para sistemas APR de la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros es 423,2 l/s, con un volumen total anual de 12.460.404,4 m³/año⁶. Lo anterior se desagrega en 374,8 l/s, con un volumen total anual de 10.917.638,8 m³/año en la cuenca del río Elqui; y 48,4 l/s, con un volumen total anual de 1.542.765,6 m³/año en la cuenca del río Los

⁶ Cada Resolución establece caudal y volumen, en caso de no establecer el volumen se establece la relación 1,0 l/s es igual a 31.536 m³/año.

Choros (incluye DAA otorgados a SENDOS, con disposición al uso de sistemas de agua potable rural). El Desglose de los Derechos otorgados por APR se presenta en las Tabla 5 y Tabla 6.

Existen 4 casos de solicitudes de regularización de derechos (NR), amparadas en el artículo 2do Transitorio del Código de Aguas, solo una presenta sentencia favorable y posterior inscripción en el Catastro Público de Aguas de la DGA (artículo 122 del Código de Aguas), mientras el resto solo cuenta con registro de trámite sin conocimiento de sentencia por parte de los Juzgados competentes, lo cual a efecto de análisis, se consideraran como solicitud en estado Pendiente, sin asimilar el caudal solicitado bajo dominio de los respectivos solicitantes.

Tabla 5 Cantidad de Pozos, Caudal y Volumen Otorgado por APR (sin contar pozos a nombre de Empresa Sanitaria)

Cuenca	Sistema APR	Pozos con DAA Aprobados	Caudal total Otorgado l/s	Volumen total Otorgado m³/año
Elqui	Chapilca	2	8,0	252.288
	Coquimbito – Altovalsol	1	5,8	182.908,8
	Diaguitas	1	10,0	236.520
	El Arenal – Miraflores	1	35,0	1.103.760
	El Molle	1	5,0	157.800
	El Romeral – Santa Elisa	1	30,0	946.080
	El Tambo	1	9,4	222.329
	Gabriela Mistral – El Rosario	1	11,0	346.896
	Gualliguaica	1	22,0	693.792
	Horcón – Alcohuas	2	9,7	270.330,2
	La Calera	1	4,5	141.912
	La compañía	1	20,0	473.040
	La Jarilla	2	63,13	1.990.867,78
	La Pelicana	1	9,0	212.868
	Lambert	1	14,0	331.128
	Las Rojas – Punta Piedra	2	9,0	260.888
	Marqueza – Nueva Talcura	1	11,0	346.896
	Punta Azul	1	35,0	1.103.760
	Punta Paihuano	1	6,7	211.912,2
	Quebrada de Talca	1	3,3	78.052
	Rivadavia	1	18,0	567.648
	San Isidro – Calingasta	1	10,5	248.346
	Varillar - Las Mercedes	2	15,0	354.780

Cuenca	Sistema APR	Pozos con DAA Aprobados	Caudal total Otorgado l/s	Volumen total Otorgado m ³ /año
	Viñita Alta	1	6,0	63.000
Total Elqui		29	371,0	10.797.802
Choros	Incahuasi	2	5,2	162.410,4
	La Higuera	1	26,0	819.936
	Trapiche	1	11,0	364.896
Total Choros		4	41,2	1.315.706,4

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

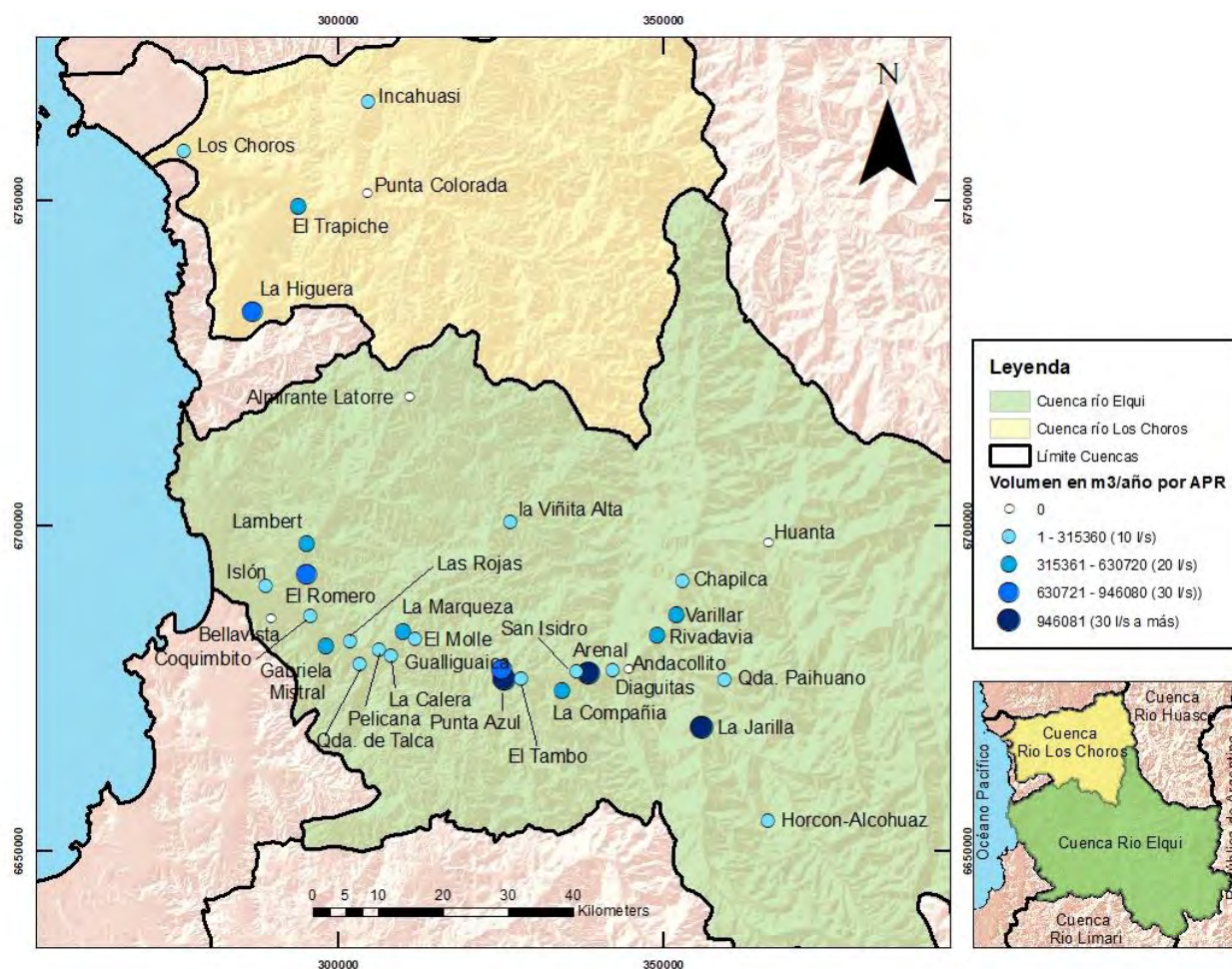
El detalle de caudal otorgado en favor de la Empresa de Obras Sanitarias de Coquimbo S.A. (ex – SENDOS) utilizado por APR se presenta a continuación en la Tabla 6, seguido del mapa que ilustra la distribución y concentración de los de los derechos otorgados (Figura 4):

Tabla 6 Cantidad de Captaciones, Caudal y Volmen Otorgado por APR, título de dominio a nombre de Empresa Sanitaria

Sistema APR	Captaciones con DAA Aprobados	Caudal total Otorgado l/s	Volumen total Otorgado m ³ /año
Islón	1	1,5	47.304
Lambert	1	2,3	72.532,8
Total Elqui	2	3,8	119.836,8
La Higuera	1	5,0	157.680
Trapiche	1	1,0	31.536
Los Choros	1	1,2	37.843,2
Total Choros	3	7,2	227.059,2

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

Figura 4 Mapa Caudal Otorgado por APR



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

Luego, existen solicitudes pendientes que a la fecha no se han resuelto por parte de la Dirección General de Aguas, las cuales si bien son potenciales DAA asimilables al sistema APR, no serán considerados para efecto de análisis del presente informe, ya que no se tiene certeza que finalmente se constituya como derecho de aprovechamiento. A continuación se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7 Solicitudes de APR pendientes en Región

Expediente Final	Fecha Ingreso	Nombre APR	Caudal Solicitado (l/s)
ND-0401-1703	14-12-2005	Trapiche	15,0
ND-0401-2718	27-05-2013	Los Choros	7,0
ND-0401-1989	16-12-2005	Huanta	2,0
ND-0401-2732 ⁷	10-04-2014	Huanta	16,0

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

- **Derechos en fuentes superficiales asociados a APR:**

Como ya se estableció, se identificaron 34 Sistemas de APR en las Cuencas de estudio, mediante las labores de terreno se identificó **2 casos que presentan captaciones de recurso hídrico mixto, es decir en fuentes superficiales y subterráneas** (mixto). Para estos casos, la propuesta en caso de presentar déficit en DAA, se definirá en función a la fuente predominante involucrada.

Tabla 8 APR con extracción sobre fuentes superficiales

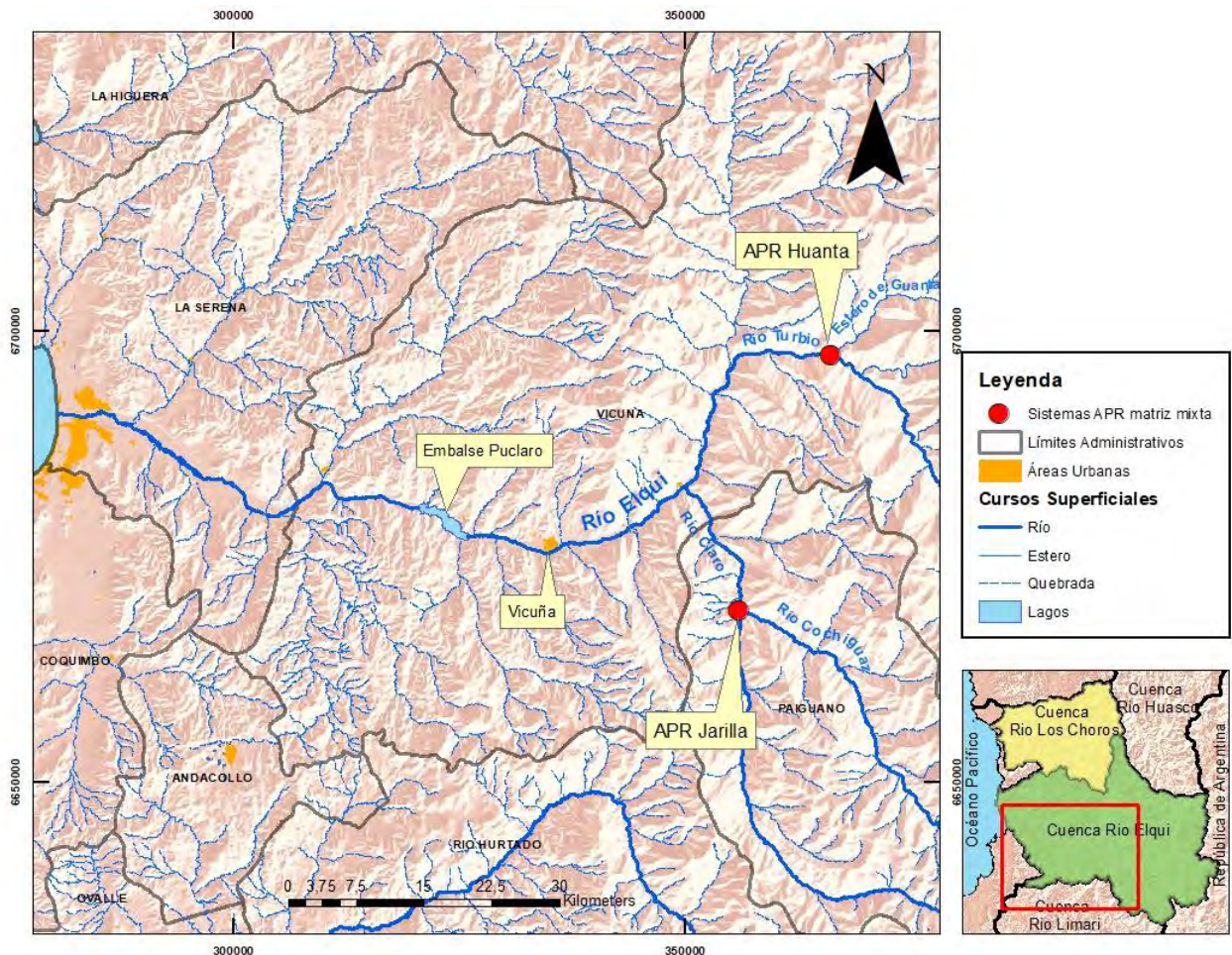
ID	Sistema APR	Comuna	Fuente superficial
14	Huanta	Vicuña	Rio Turbio
20	Jarilla	Paihuano	Río Claro

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta la ubicación de las captaciones de los distintos sistemas APR que utilizan aguas provenientes de cursos superficiales:

⁷ Solicitud Denegada Resolución DGA N° 84 de 22-01-2018, con Recurso de Reconsideración pendiente en DGA DARH Nivel Central

Figura 5 Ubicación de APR uso aguas superficiales



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

De los usuarios de aguas superficiales APR identificados, una vez revisada la plataforma SNIA, se verifica la inexistencia de registros de tramitación de expedientes, en consecuencia no existen DAA superficiales asociados a sistemas APR de la cuenca de los ríos Elqui y Choros.

Situación sistemas APR en comunidades agrícolas con DAA:

De la revisión del registro del Catastro Público de Aguas, se verificó la existencia de DAA de aguas por parte de comunidades agrícolas asociado a los sectores de cobertura de sistemas APR, como lo son Los Choros, Quebrada de Talca y Las Rojas. Luego, es menester señalar la estrecha relación existente entre los Sistemas APR y la comunidad de parceleros, lo que puede determinar para ciertos casos, que los sistemas APR a pesar de no presentar DAA de aguas superficiales, tienen en la práctica la posibilidad de hacer uso prioritario del recurso, en el entendido que son los mismos parceleros los usuarios de las aguas que distribuye el APR.

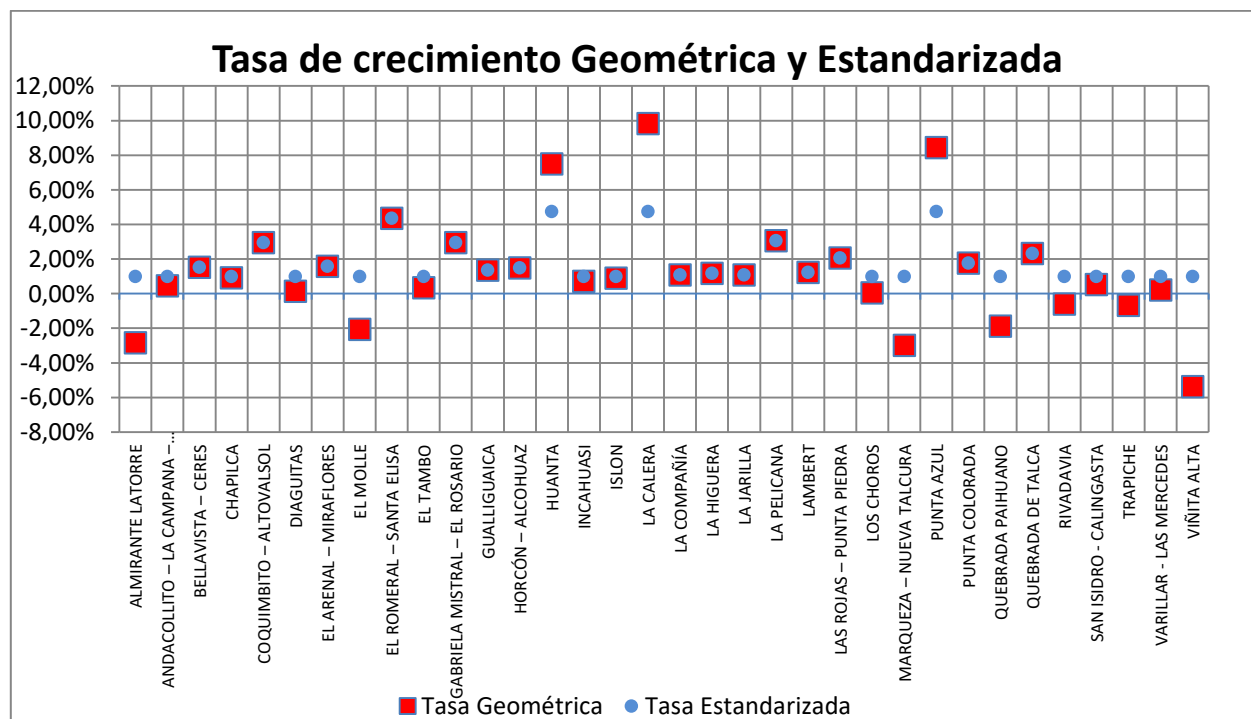
No obstante, los DAA de las comunidades agrícolas no son asimilables a las recomendaciones que mediante el presente diagnostico se propondrán, debido principalmente a que **el registro y propiedad del DAA no se encuentra en favor del sistema APR**, objetivo prioritario respecto a las acciones que se propondrán.

5.2 Estimar balance de agua a nivel de Comité de Agua Potable Rural, en base a proyección demográfica intercensal 2002-2017, respecto a derechos de aprovechamiento constituidos.

5.2.1 Tasa de crecimiento

Se calculó la tasa de crecimiento geométrica para la totalidad de APR a partir de la información censal de los años 2002 y 2017, presentando como resultados extremos una tasa correspondiente a la APR La Calera con un crecimiento de 9,83%, mientras que la tasa para la APR Viñita Alta fue la más baja, correspondiendo a un comportamiento de decrecimiento poblacional de un -5,36%. Considerando tales valores extremos, se procede a aplicar la prueba de Tukey para establecer bandas con límite superior e inferior de lo cual da como resultado unas tasas de crecimiento de entre 4,75% y -2,60% respectivamente. Sin embargo para no considerar tasas de decrecimiento, se optó por establecer el límite inferior a una tasa de crecimiento de 1%. A continuación se presenta la gráfica y tabla de las tasas Geométricas y estandarizadas (Gráfico 1 y Tabla 9).

Gráfico 1 Tasa de crecimiento Geométrica y Estandarizada



Fuente: Elaboración propia en base Censo 2002 y 2017 (INE)

Tabla 9 Tasa de crecimiento Geométrica y Estandarizada por APR

ID	Sistema APR	Tasa Geométrica	Tasa Estandarizada
1	Almirante Latorre	-2,84%	1,00%
2	Andacollito - La Campana - Pullalles	0,46%	1,00%
3	Bellavista-Ceres	1,53%	1,53%
4	Chapilca	0,91%	1,00%
5	Coquimbito - Altovalsol	2,95%	2,95%
6	Diaguitas	0,14%	1,00%
7	El Arenal - Miraflores	1,58%	1,58%
8	El Molle	-2,05%	1,00%
9	El Romeral – Santa Elisa	4,36%	4,36%
10	El Tambo	0,36%	1,00%
11	Gabriela Mistral – El Tambo	2,96%	2,96%
12	Gualiguaica	1,36%	1,36%
13	Horcón - Alcohuaz	1,49%	1,49%
14	Huanta	7,51%	4,75%
15	Incahuasi	0,73%	1,00%
16	Islón	0,90%	1,00%
17	La Calera	9,83%	4,75%
18	La compañía	1,09%	1,09%
19	La Higuera	1,19%	1,19%
20	La Jarilla	1,08%	1,08%
21	La Pelicana	3,06%	3,06%
22	Lanbert	1,23%	1,23%
23	Las Rojas – Punta Piedra	2,07%	2,07%
24	Los Choros	0,06%	1,00%
25	Marqueza – Nueva Talcura	-2,99%	1,00%
26	Punta Azul	8,45%	4,75%
27	Punta Colorada	1,77%	1,77%
28	Punta Paihuano	-1,88%	1,00%
29	Quebrada de Talca	2,33%	2,33%
30	Rivadavia	-0,59%	1,00%
31	San Isidro - Calingasta	0,52%	1,00%
32	Trapiche	-0,66%	1,00%
33	Varillar – Las Mercedes	0,21%	1,00%
34	Viñita Alta	-5,36%	1,00%

Fuente: Elaboración propia en base Censo 2002 y 2017 (INE)

5.2.2 Porcentaje de Agua no facturada

A partir de la información otorgada por la DOH Región de Coquimbo, en cuanto a volúmenes producidos y distribuidos (facturados) del año 2018, se estableció el porcentaje de agua no facturada, de caso de no contar con el registro, se estableció el valor 30% de Agua no facturada de forma general, lo cual dio como resultado valores diferenciados por APR que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 10 Porcentaje de agua no facturada por APR

ID	Sistema APR	% Agua no facturada
1	Almirante Latorre	30,0
2	Andacollito - La Campana - Pullalles	33,0
3	Bellavista-Ceres	17,1
4	Chapilca	20,7
5	Coquimbito – Altovalsol	30,0
6	Diaguitas	14,5
7	El Arenal – Miraflores	22,9
8	El Molle	33,0
9	El Romeral – Santa Elisa	26,2
10	El Tambo	31,1
11	Gabriela Mistral – El Tambo	14,8
12	Gualiguaica	21,2
13	Horcón – Alcohuaz	30,0
14	Huanta	30,0
15	Incahuasi	19,9
16	Islón	9,1
17	La Calera	30,0
18	La compañía	16,1
19	La Higuera	30,0
20	La Jarilla	30,0
21	La Pelicana	15,9
22	Lanbert	39,3
23	Las Rojas – Punta Piedra	30,0
24	Los Choros	31,8
25	Marqueza – Nueva Talcura	26,6
26	Punta Azul	60,9
27	Punta Colorada	18,8
28	Punta Paihuano	30,0
29	Quebrada de Talca	12,5
30	Rivadavia	28,7
31	San Isidro – Calingasta	3,2
32	Trapiche	22,4
33	Varillar – Las Mercedes	31,8
34	Viñita Alta	13,5

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DOH

5.2.3 Demanda año 2019, 2030, 2040.

De los resultados anteriores, considerando una dotación de 79 m³/año (Según Decreto Supremo MOP N°743/2005) por APR, entrega como resultado la proyección de la población y las demandas estimadas para los años 2020, 2030 y 2040 (Tabla 11).

Tabla 11 Demanda estimada 2020, 2030 y 2040

ID	Sistema APR	Población Estimada APR 2020	Proyección Población 2030	Proyección Población 2040	Demanda Estimada 2020 m3/año	Demanda Estimada 2030 m3/año	Demanda Estimada 2040 m3/año
1	Almirante Latorre	38	42	47	5.814,4	6.487,0	7.165,6
2	Andacollito - La Campana - Pullalles	719	802	886	113.318,3	126.425,6	139.652,5
3	Bellavista-Ceres	1642	1.940	2.258	227.842,3	269.187,0	313.249,3
4	Chapilca	296	330	365	42.297,4	47.189,9	52.127,0
5	Coquimbito - Altovalsol	2023	2.786	3.727	311.697,3	429.232,9	574.143,1
6	Diaguitas	792	883	976	107.406,8	119.830,4	132.367,3
7	El Arenal - Miraflores	453	538	630	65.944,5	78.356,9	91.657,4
8	El Molle	605	675	745	95.306,9	106.330,9	117.455,5
9	El Romeral – Santa Elisa	2049	3.275	5.017	306.370,9	489.805,9	750.369,9
10	El Tambo	1024	1.143	1.262	159.121,4	177.526,7	196.099,9
11	Gabriela Mistral – El Tambo	1382	1.905	2.550	188.026,2	259.135,2	346.872,6
12	Gualiguaica	420	487	558	60.332,7	69.995,4	80.116,2
13	Horcón - Alcohuz	914	1.076	1.248	140.758,3	165.715,0	192.223,0
14	Huanta	84	141	224	13.014,5	21.674,1	34.460,2
15	Incahuasi	149	166	184	21.162,4	23.610,3	26.080,4
16	Islón	1123	1.253	1.384	145.165,8	161.956,9	178.901,1
17	La Calera	936	1.559	2.478	144.173,7	240.104,4	381.747,9
18	La compañía	463	522	581	63.700,4	71.770,0	79.989,7
19	La Higuera	1320	1.503	1.691	203.309,9	231.472,8	260.447,0
20	La Jarilla	1813	2.041	2.273	279.244,0	314.420,7	350.230,6
21	La Pelicana	391	545	737	53.693,2	74.836,9	101.205,5
22	Lambert	917	1.049	1.186	151.422,2	173.225,5	195.759,6
23	Las Rojas – Punta Piedra	1041	1.303	1.599	160.323,7	200.786,7	246.369,5
24	Los Choros	236	263	290	36.796,3	41.052,5	45.347,4
25	Marqueza – Nueva Talcura	513	572	632	76.990,9	85.896,4	94.883,0
26	Punta Azul	482	802	1.275	91.859,4	152.981,2	243.228,5
27	Punta Colorada	336	407	485	47.244,9	57.307,1	68.302,8
28	Punta Paihuano	254	283	313	39.129,5	43.655,5	48.222,8
29	Quebrada de Talca	1166	1.502	1.891	155.561,9	200.337,6	252.135,9
30	Rivadavia	1005	1.121	1.238	153.236,4	170.961,0	188.847,3
31	San Isidro - Calingasta	54	60	67	6.610,7	7.375,3	8.146,9
32	Trapiche	302	337	372	43.799,8	48.866,1	53.978,6

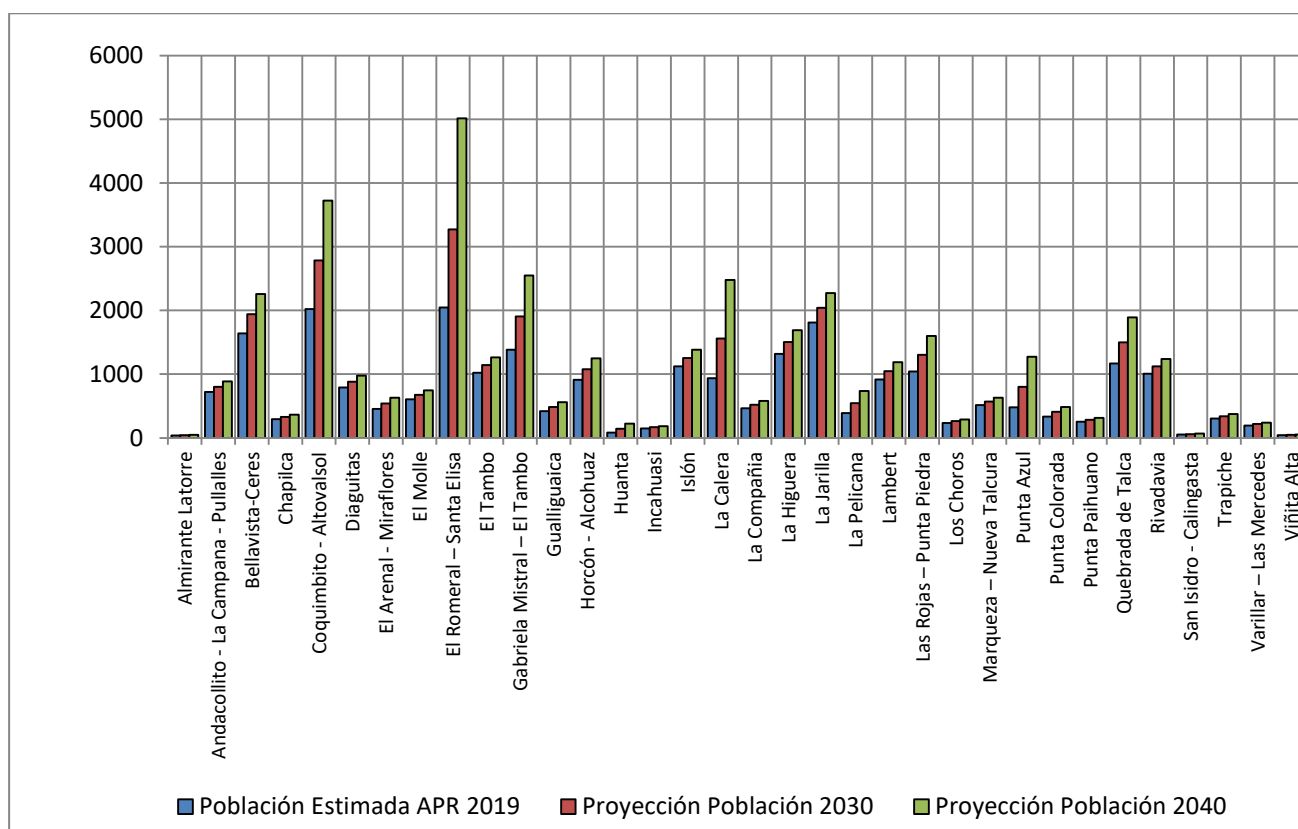
ID	Sistema APR	Población Estimada APR 2020	Proyección Población 2030	Proyección Población 2040	Demanda Estimada 2020 m3/año	Demanda Estimada 2030 m3/año	Demanda Estimada 2040 m3/año
33	Varillar – Las Mercedes	195	217	240	30.438,1	33.958,8	37.511,6
34	Viñita Alta	43	48	53	5.762,4	6.428,9	7.101,5

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DOH, información Censo 2002 y 2017 (INE)

5.2.4 Balance año 2020, 2030, 2040.

De acuerdo a los volúmenes otorgados a cada APR por Resolución, Sentencia Judicial o Compraventa identificada, en relación a la necesidad de volumen a considerar por habitante (criterio Decreto Supremo MOP N°743/2005), se estableció la situación de cada APR. Luego, se calculó el balance en m³/año para los años 2020, 2030 y 2040, así como el caudal requerido para las APR que obtuvieron balances negativos en algunos de estos años, lo cual se grafica a continuación (Gráfico 2).

Gráfico 2 Balance APR al año 2020, 2030 y 2040



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA, Base de Datos DOH, información Censo 2002 y 2017 (INE)

De acuerdo a lo anterior, 9 de las 34 APR, poseen balance negativo para el año 2020, mientras que el número de casos en esta condición para el año 2040 aumenta a 10 APR

con un Balance Negativo, ya que el APR Los Choros pasa de una situación de superávit a déficit el año 2030. Lo anterior permite establecer un caudal déficit total para el umbral año 2040 de 47,79 l/s, lo que equivale a un volumen total anual déficit de 1.507.086 m³. Detalle de lo señalado en la Tabla 12.

Tabla 12 Balance 2020, 2030 y 2040

ID	Sistema APR	Volumen Otorgado DAA en m ³ /año	Balance 2020 m ³ /año	Balance 2030 m ³ /año	Balance 2040 m ³ /año	Balance 2020 l/s	Balance 2030 l/s	Balance 2040 l/s
1	Almirante Latorre	0,0	-5.814,4	-6.487,0	-7.165,6	-0,18	-0,21	-0,23
2	Andacollito - La Campana - Pullalles	0,0	-113.318,3	-126.425,6	-139.652,5	-3,59	-4,01	-4,43
3	Bellavista-Ceres	0,0	-227.842,3	-269.187,0	-313.249,3	-7,22	-8,54	-9,93
4	Chapilca	252.288	209.990,6	205.098,1	200.161,0	6,66	6,50	6,35
5	Coquimbito - Altovalsol	182.908,8	-128.788,5	-246.324,1	-391.234,3	-4,08	-7,81	-12,41
6	Diaguitas	236.520	129.113,2	116.689,6	104.152,7	4,09	3,70	3,30
7	El Arenal - Miraflores	1.103.760	1.037.815,5	1.025.403,1	1.012.102,6	32,91	32,52	32,09
8	El Molle	157.800	62.493,1	51.469,1	40.344,5	1,98	1,63	1,28
9	El Romeral - Santa Elisa	946.080	639.709,1	456.274,1	195.710,1	20,29	14,47	6,21
10	El Tambo	222.329	63.207,6	44.802,3	26.229,1	2,00	1,42	0,83
11	Gabriela Mistral - El Tambo	346.896	158.869,8	87.760,8	23,4	5,04	2,78	0,00
12	Gualiguaica	693.792	633.459,3	623.796,6	613.675,8	20,09	19,78	19,46
13	Horcón - Alcohuz	270.330,2	129.571,9	104.615,2	78.107,2	4,11	3,32	2,48
14	Huanta	0	-13.014,5	-21.674,1	-34.460,2	-0,41	-0,69	-1,09
15	Incahuasi	162.410,4	141.248,0	138.800,1	136.330,0	4,48	4,40	4,32
16	Islón	47.304	-97.861,8	-114.652,9	-131.597,1	-3,10	-3,64	-4,17
17	La Calera	141.912	-2.261,7	-98.192,4	-239.835,9	-0,07	-3,11	-7,61
18	La compañía	473.040	409.339,6	401.270,0	393.050,3	12,98	12,72	12,46
19	La Higuera	819.936	616.626,1	588.463,2	559.489,0	19,55	18,66	17,74
20	La Jarilla	1.990.867,8	1.711.623,7	1.676.447,1	1.640.637,2	54,28	53,16	52,02
21	La Pelicana	212.868	159.174,8	138.031,1	111.662,5	5,05	4,38	3,54
22	Lanbert	403.660,8	252.238,6	230.435,3	207.901,2	8,00	7,31	6,59
23	Las Rojas - Punta Piedra	260.888	100.564,3	60.101,3	14.518,5	3,19	1,91	0,46
24	Los Choros	37.843,2	1.046,9	-3.209,3	-7.504,2	0,03	-0,10	-0,24
25	Marqueza - Nueva Talcura	346.896	269.905,1	260.999,6	252.013,0	8,56	8,28	7,99
26	Punta Azul	1.103.760	1.011.900,6	950.778,8	860.531,5	32,09	30,15	27,29
27	Punta Colorada	0	-47.244,9	-57.307,1	-68.302,8	-1,50	-1,82	-2,17
28	Punta Paihuano	211.912,2	172.782,7	168.256,7	163.689,4	5,48	5,34	5,19
29	Quebrada de Talca	78.052	-77.509,9	-122.285,6	-174.083,9	-2,46	-3,88	-5,52
30	Rivadavia	567.648	414.411,6	396.687,0	378.800,7	13,14	12,58	12,01
31	San Isidro - Calingasta	248.346	241.735,3	240.970,7	240.199,1	7,67	7,64	7,62
32	Trapiche	522.576	478.776,2	473.709,9	468.597,4	15,18	15,02	14,86

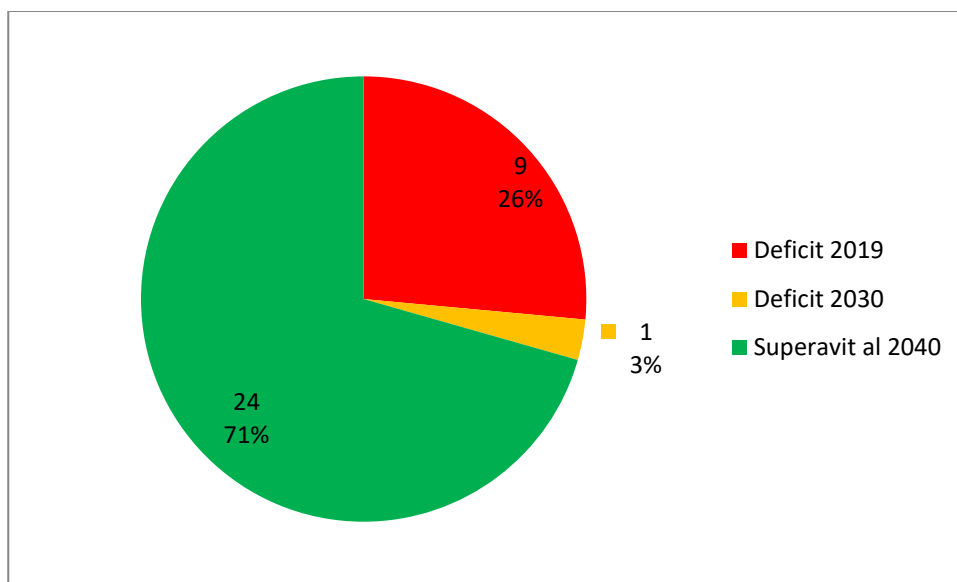
ID	Sistema APR	Volumen Otorgado DAA en m³/año	Balance 2020 m³/año	Balance 2030 m³/año	Balance 2040 m³/año	Balance 2020 l/s	Balance 2030 l/s	Balance 2040 l/s
33	Varillar – Las Mercedes	354.780	324.341,9	320.821,2	317.268,4	10,28	10,17	10,06
34	Viñita Alta	63.000	57.237,6	56.571,1	55.898,5	1,81	1,79	1,77
Total Déficit			-713.656,2	-1.065.745	-1.507.086	-22,63	-33,79	-47,79

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA, Base de Datos DOH, información Censo 2002 y 2017 (INE)

Es importante destacar, que para el desarrollo de los resultados presentados en la tabla precedente, se utilizó como criterio, considerar el requerimiento en DAA con un factor de 1,5 respecto a los balances, para satisfacer la demanda en momentos peak de consumo.

Para el año 2020, 25 APR se encuentran con balance positivo mientras que 9 APR con balance negativo, mientras que para el año 2030 se integra a los sistemas con déficit las APR Los Choros, manteniendo cada APR su condición para el año 2040. (Gráfico 3).

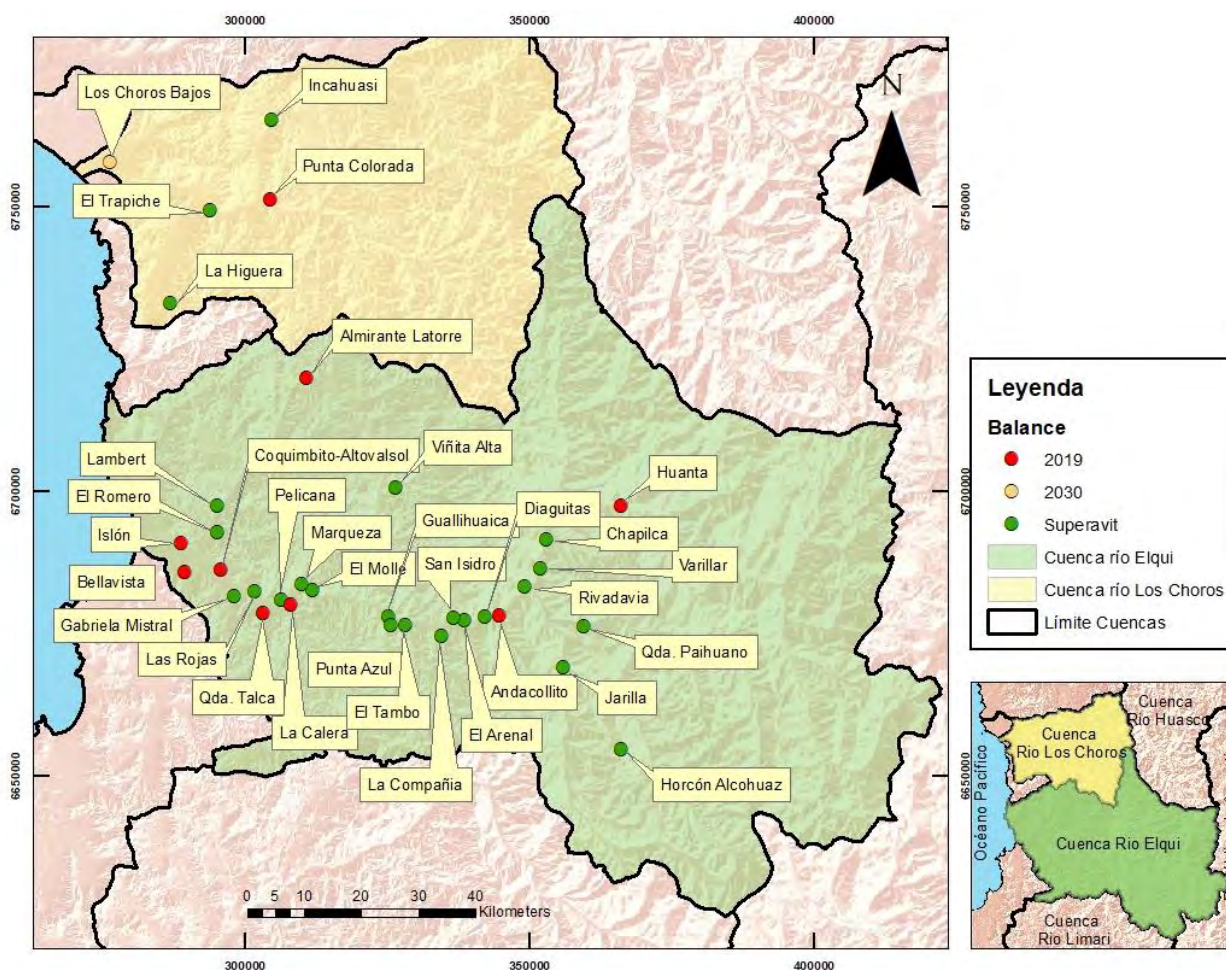
Gráfico 3 Situación de APR según Balance



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA, Base de Datos DOH, información Censo 2002 y 2017 (INE)

La Figura que a continuación se presenta, muestra la ubicación de las APR caracterizadas según balance, en verde las APR que poseen un balance positivo en la actualidad manteniendo su situación al 2040, en rojas las que al año 2019 ya poseen un balance negativo, y en naranja las que al año 2030 cambian su situación de balance positivo a balance negativo (Figura 6).

Figura 6 Mapa Balances por APR 2020, 2030 y 2040



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA, Base de Datos DOH, información Censo 2002 y 2017 (INE)

5.3 Establecer la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas por sector hidrogeológico de aprovechamiento común.

Las APR se localizan en 9 SHAC pertenecientes a la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros. Tras realizar la actualización de las tramitaciones en DGA en estos SHAC, se identifican 2 SHAC que se encuentran - a la fecha - con disponibilidad para nuevas constituciones de derechos, y 7 SHAC sin disponibilidad para nuevas constituciones de derechos. Lo anterior determina que parte del total de APR con Balance Negativo identificado, pueda disminuir mediante gestiones en la DGA utilizando la disponibilidad de los SHAC abiertos (con disponibilidad). A continuación se presentan los distintos SHAC con sus respectivas disponibilidades (Tabla 13).

Tabla 13 Disponibilidad por SHAC

SHAC	Res. DGA vigente N°	Fecha	Estado	Disponibilidad a la fecha m³/año
Elqui Alto	45	24-07-2013	Restricción	0
Elqui Medio	45	24-07-2013	Restricción	0
Elqui Bajo	43	24-07-2013	Restricción	17.397.459
Turbio	17	22-08-2018	Prohibición	0
Claro	17	22-08-2018	Prohibición	0
Santa Gracia	43	24-07-2013	Restricción	0
Punta Colorada	Sin Res.	Sin Res.	Abierto	0
Los Choros Alto	285	15-09-2005	Restricción	0
Los Choros Bajo	285	15-09-2005	Restricción	3.768.446

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos Tramitaciones DGA RMS, SNIA y consolidado Nivel Central

Al relacionar las variables ya expuestas en los resultados ya presentados, es posible espacializar a las APR con fuentes subterráneas, sobre los SHAC el cual se emplazan, logrando determinar que 3 de estas APR con déficit para el año 2040 (sin considerar el APR que se acoge al artículo 52 Bis del DFL N° 382 de 1988), que poseen Balance Negativo se localizan en SHAC con Disponibilidad para la constitución de nuevos derechos subterráneos, por lo que a estos sistemas es posible realizar gestiones en DGA para adquirir la totalidad de los l/s del Balance Negativo calculado.

A continuación se presenta el SHAC que corresponde a las APR con Balance negativo al 2040 (Tabla 14).

Tabla 14 Disponibilidad de SHAC por APR

ID	Sistema APR	SHAC	Captación	Estado	Disponibilidad SHAC m³/año
1	Almirante Latorre	Santa Gracia	Subterráneo	Sin Disponibilidad	0
2	Andacollito - La Campana - Pullalles	Elqui Alto	Subterráneo	Sin Disponibilidad	0
3	Bellavista-Ceres	Elqui Bajo	52 Bis	Con Disponibilidad	17.397.459
5	Coquimbito - Altovalsol	Elqui Bajo	Subterráneo	Con Disponibilidad	17.397.459
14	Huanta	Río Turbio (Río Elqui)	Mixto	Sin Disponibilidad	0
16	Islón	Elqui Bajo	Subterráneo	Con Disponibilidad	17.397.459
17	La Calera	Elqui Medio	Subterráneo	Sin Disponibilidad	0
24	Los Choros	Los Choros Bajo	Subterráneo	Con Disponibilidad	3.768.446
27	Punta Colorada	Punta Colorada	Subterráneo	Sin Disponibilidad	0
29	Quebrada de Talca	Elqui Medio	Subterráneo	Sin Disponibilidad	0

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos Tramitaciones DGA Región de Coquimbo y Atacama

Luego, se presenta la ubicación de las APR caracterizadas según balance con el cruce con la disponibilidad de los SHAC (Figura 7), observándose cómo existen APR con Balance

negativo en alguno de los tres umbrales definidos (2019, 2030 y 2040), que se ubican en sectores donde aún se pueden realizar gestiones ante la DGA.

- **Análisis de solicitud de Decreto de Reserva**

De acuerdo a lo señalado en el artículo 147 bis tercero del Código de Aguas, una vez considerando el análisis previo respecto a la disponibilidad existente por fuente, es que se puede determinar la factibilidad de solicitud en dos distintos SHAC de las cuencas bajo estudio, los cuales serían: Los Choros Bajos en la cuenca de río Los Choros, y Elqui Bajo en la cuenca del río Elqui.

En este contexto, de acuerdo a los criterios de la DGA para el análisis de este tipo de requerimientos, es necesario establecer la situación actual de los SHAC, en relación al volumen ($\text{m}^3/\text{año}$) de DAA disponibles como oferta para nuevas solicitudes de derechos; así como la demanda compuesta por la cantidad de volumen ($\text{m}^3/\text{año}$) bajo solicitud ingresadas a la DGA en carácter de pendientes, y el volumen ($\text{m}^3/\text{año}$) necesario para el abastecimiento de la población (fuente DOH).

De acuerdo a lo anterior, para los casos bajo análisis, a continuación se presentan los valores de cálculo de reserva (Tabla 14):

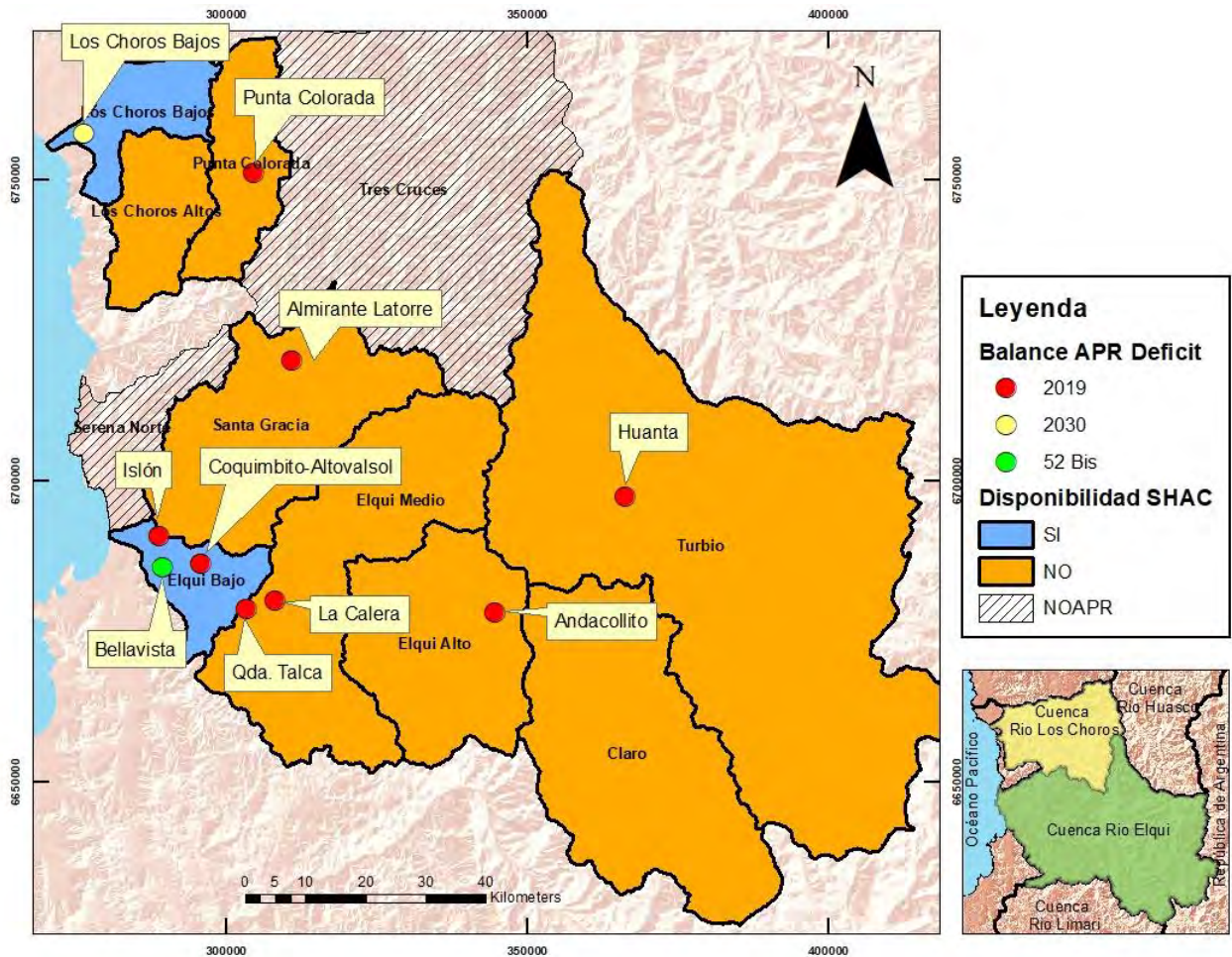
Tabla 15 Cálculo de volumen de Reserva en SHAC de Cuenca Ríos Elqui y Choros.

SHAC	Disponibilidad ($\text{m}^3/\text{año}$)*	Vol. solicitudes en trámite ($\text{m}^3/\text{año}$)	Volumen de reserva requerido ($\text{m}^3/\text{año}$)	Diferencia ($\text{m}^3/\text{año}$)	Propuesta
Elqui Bajo	17.397.459	649.378	836.080,7	15.912.000,3	No Corresponde Reservar
Los Choros Bajo	3.768.446	50.458	7.504,2	3.710.483,8	No Corresponde Reservar

* La disponibilidad ($\text{m}^3/\text{año}$), corresponde a derechos definitivos en los casos de acuíferos en situación "Sector abierto" o los derechos provisionales en los casos de acuíferos en situación "Área de Restricción".

De acuerdo a lo presentado, considerando los criterios utilizados por la DGA, a la fecha no se dan las condiciones para declarar como área de reserva de caudal para el uso exclusivo de la población en los SHAC: Elqui Bajo de la cuenca del río Elqui, y Los Choros Bajos de la cuenca del río Choros; entonces se entiende que en estas fuentes el volumen remanente permite el ingreso de nuevas solicitudes bajo conducto regular. Lo anterior, es un análisis preliminar con la información de tramitaciones de solicitudes disponibles a la fecha en el Catastro Público de Aguas, la cual queda sujeta a análisis y actualización por parte de la Dirección Regional de Aguas, región de Coquimbo.

Figura 7 Mapa Disponibilidad SHAC y Balances APR



Fuente: Elaboración propia

- **Disponibilidad en fuentes superficiales sobre las cuales extrae recursos sistemas APR:**

Los sistemas APR Huanca y La Jarilla obtienen sus aguas a través de los ríos Turbio y Claro, los cuales en su junta conforman el río Elqui, sobre el cual existe una **declaración de agotamiento** de aguas para nuevas constituciones de derechos superficiales de tipo consuntivos y ejercicio permanente, mediante Resolución D.G.A. N° 1515 de 25 de mayo de 2009.

De acuerdo a lo anterior, los sistemas APR Huanca y La Jarilla, que en la actualidad presenta la captación de aguas mixtas, no tienen posibilidades para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento con fuente superficial.

- **Sistemas APR sin captación propia de recursos hídricos:**

En la cuenca del río Elqui, existe un sistema APR que en su gestión no considera la extracción del recurso hídrico propia, si no que la fuente de obtención de las aguas que distribuyen corresponde a la compra de agua realizada a la concesión sanitaria próxima a su radio de cobertura, la cual es esta oportunidad es la sanitaria a Aguas del Valle S.A., en virtud a lo señalado en el artículo 52 Bis del DFL N° 382 de 1988 "Ley General de Servicios Sanitarios, el cual señala *"Los Prestadores podrán establecer, constituir, mantener y explotar sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en el ámbito rural, bajo la condición de no afectar o comprometer la calidad y continuidad del servicio público sanitario"*.

Los sistemas que presentan esta figura de gestión son las que se presentan a continuación (Tabla 16):

Tabla 16 APR con artículo 52 Bis

Sistema APR	Comuna
Bellavista Lo Ceres	La Serena

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso señalado, en el contexto del presente estudio, no se presentan acciones a considerar, dado que no existen fuentes propias sobre las cuales efectuar gestión respecto a la situación de la tenencia de derechos de aprovechamiento de aguas, no obstante señalar que de igual forma fue considerado en lo que respecta a la demanda del recurso existente y a la situación de disponibilidad para la constitución de nuevos derechos, de acuerdo al emplazamiento de la cobertura de este sistema. Luego, este APR se considerara en la elaboración del Ranking de Riesgo (Punto 5.6 del presente), en relación a la categorización que resulte de la factorización de diversas características de los sistemas, estableciendo una comparación entre los APR de la cuenca.

Cabe señalar que no es descartable que en el futuro este servicio pueda considerar la propia gestión de derechos de aprovechamiento, ante un hipotético cambio de condición respecto a la fuente del recurso actualmente utilizada.

5.4 Determinar la dinámica del mercado de agua por SHAC o Fuente Superficial de la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros, en base a información de los Conservadores de Bienes Raíces.

De acuerdo a la metodología propuesta, para establecer el valor del l/s por cada APR, se establece dicho valor por SHAC o secciones de río (fuente superficial), **si es que este tiene un número de observaciones sin outliers mayor o igual a 15**, en caso contrario, de poseer menos de 15 observaciones se considera el valor del l/s calculado a nivel de la unidad mayor, para los subterráneos el acuífero y para superficiales el río completo.

Depurada la Base de Datos de transacciones en los CBR, para el análisis de registros subterráneos, se logró obtener como resultado datos sin outliers con igual o más de 15 casos, en dos SHAC de los seis SHAC de la cuenca del río Elqui, mientras que ninguno de los tres SHAC de la cuenca del río Choros alcanzó el mínimo de registros. A su vez, tomando en consideración las recomendaciones del "Informe Análisis Mercado del Agua 2018", se utiliza en primera instancia como estadígrafo la mediana, ya que el estadígrafo promedio se puede ver afectado por los valores extremos y distorsionar el resultado.

En la Tabla 17, se muestran los SHAC donde se localizan las APR, con cantidad de observaciones, precio establecido, precio del l/s en pesos chilenos y UF (a valor octubre de 2019). Cuando a nivel de SHAC no se alcanza la cantidad de observaciones sin outliers (15 registros), se establece el valor del acuífero al que pertenece. Lo anterior se presenta en la Tabla 17.

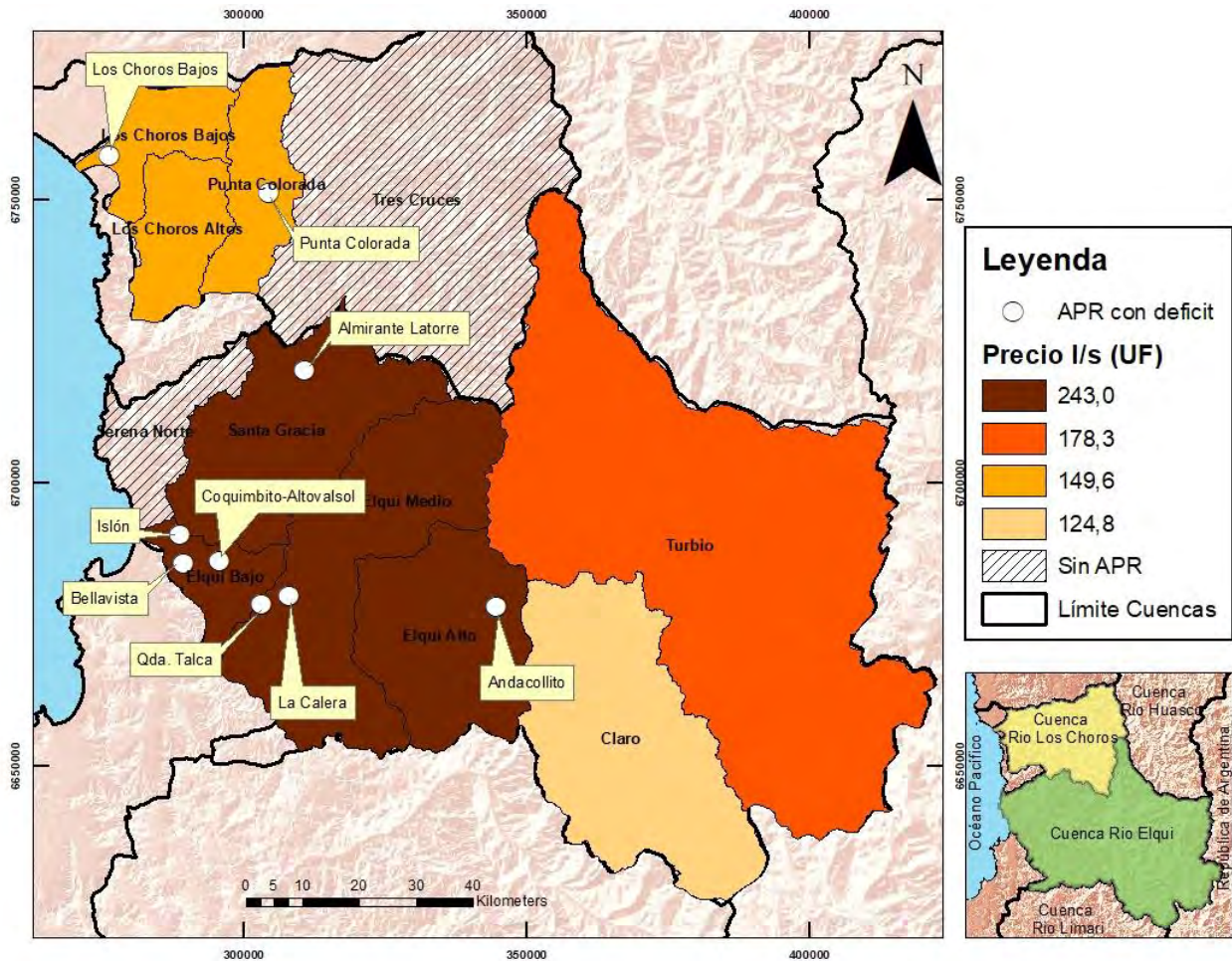
Tabla 17 Precio de mercado de aguas por SHAC

SHAC/Acuífero	Observaciones sin outliers	Precio l/s UF	Precio l/s \$	Unidad de Mercado Establecido por SHAC
Acuífero Elqui	62	243,0	\$6.816.302	Acuífero Elqui
Elqui Alto	10	243,0	\$6.816.302	Acuífero Elqui
Elqui Medio	8	243,0	\$6.816.302	Acuífero Elqui
Elqui Bajo	2	243,0	\$6.816.302	Acuífero Elqui
Turbio	21	178,3	\$5.000.000	SHAC
Claro	22	124,8	\$3.500.129	SHAC
Santa Gracia	0	243,0	\$6.816.302	Acuífero Elqui
Acuífero Choros	15	149,6	\$4.196.285	Acuífero Los Choros
Punta Colorada	6	149,6	\$4.196.285	Acuífero Los Choros
Los Choros Alto	1	149,6	\$4.196.285	Acuífero Los Choros
Los Choros Bajo	1	149,6	\$4.196.285	Acuífero Los Choros

Fuente: Elaboración propia en base a metodología SISS y Base de Datos CBR 2014-2018

Mediante la Figura 8, se presenta cada SHAC con el rango de valores establecido por l/s, y los sistemas APR con déficit, de acuerdo al presente estudio.

Figura 8 Valor I/s por SHAC



Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar, que para el análisis de las APR con abastecimiento mixto, se analizarán con respecto a su fuente principal identificada, siendo para la APR La Jarilla la fuente subterránea y para la APR Huanta, su fuente superficial. De ambas APR mencionadas, sólo Huanta posee un balance negativo, por lo cual se propondrá recurrir al mercado del agua superficial, sin descartar la posibilidad eventual de requerir la fuente subterránea.

De acuerdo a lo anterior, considerando la ubicación de las APR y la disponibilidad para constituir nuevos derechos de cada SHAC, para los casos de sectores con disponibilidad, tal como se presenta en la Tabla 18, la totalidad del balance negativo es satisfecho con nuevos derechos obtenidos mediante el ingreso de solicitudes a la DGA. Como ejemplo de lo anterior la APR Islón, que posee un Balance Negativo para los 3 umbrales de tiempo definidos (2020, 2030 y 2040), pero se ubica en el SHAC Elqui Bajo, sector con disponibilidad para la constitución de nuevos DAA, por lo que no se necesitaría adquirir derechos de terceros, en consecuencia el volumen en DAA determinado como necesario para el funcionamiento del sistema se considera ahorro en virtud a la obtención del

derecho mediante la realización de las gestiones correspondientes. Caso contrario corresponde al APR Andacollito, el cual presenta déficit para los 3 umbrales de tiempo definidos, y se encuentra ubicado en el SHAC Elqui Alto, el cual no presenta disponibilidad para nuevas constituciones de derechos, lo cual obliga a recurrir al mercado del agua para subsanar su situación (balance negativo) respecto la tenencia de derechos de aprovechamiento, lo que se considera como gasto.

En la Tabla a continuación se presenta por sistema APR (Subterráneos), la ubicación de SHAC, su disponibilidad y el valor establecido del l/s en UF, con el detalle del caudal requerido (l/s) por año y gasto correspondiente a la adquisición de estos a través de un tercero.

Tabla 18 Gasto por caudal requerido 2019, 2030, 2040 con Balance Negativo (subterráneos)

ID	Sistema APR	SHAC	Disp. m3/año	Valor l/s UF	Caudal 2020 l/s	Caudal 2030 l/s	Caudal 2040 l/s	Gasto en Octubre 2019 para satisfacer demanda del año		
								2020 UF	2030 UF	2040 UF
1	Almirante Latorre	Santa Gracia	0	243,0	0,18	0,21	0,23	44,8	50,0	55,2
2	Andacollito - La Campana - Pullalles	Elqui Alto	0	243,0	3,59	4,01	4,43	873,2	974,2	1.076,1
5	Coquimbito - Altovalsol	Elqui Bajo	17.397.459	243,0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
16	Islón	Elqui Bajo	17.397.459	243,0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
17	La Calera	Elqui Medio	0	124,8	0,07	3,11	7,61	8,9	388,5	949,0
24	Los Choros	Los Choros Bajo	3.768.446	149,6	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
27	Punta Colorada	Punta Colorada	0	149,6	1,50	1,82	2,17	224,1	271,8	324,0
29	Quebrada de Talca	Elqui Medio	0	124,8	2,46	3,88	5,52	306,7	483,9	688,8
Total					7,8	13,0	19,9	1.457,7	2.168,4	3.093,1

Fuente: Elaboración propia

Para los sistemas APR ubicados en SHAC con disponibilidad para constituir nuevos DAA, se consideró la gestión del recurso por medio de solicitudes ante la DGA, en consecuencia no de recurrir al mercado del agua para la solución de la problemática, lo cual no significa que no se encuentren a la fecha en situación de déficit de caudal.

Cabe destacar que el ejercicio teórico propuesto es el monto de inversión a realizar en el mes de febrero de 2020. En este contexto los valores en UF presentados en las tablas del presente acápite (precedente y posterior) no son acumulativos, ya que se establece en el hipotético caso que la adquisición del caudal déficit fuera realizado en una oportunidad a la fecha, determinando cual es el monto a considerar para la solución de la problemática a cada año establecido como hito.

De lo anterior es posible desprender que para el año 2020 el total de caudal requerido para satisfacer la demanda APR con uso de fuente subterránea y balance negativo es de 7,8 l/s, lo cual implica una inversión de 1.457,7 UF; Para satisfacer el caudal de déficit requerido para el año 2030 (13,0 l/s) la inversión es de 2.168,4 UF; mientras que para el 2040 el caudal requerido (19,9 l/s) la inversión corresponde a 3.093,1 UF.

A continuación (Tabla 19) se presenta a nivel de SHAC el Ahorro generado a partir del supuesto de 100% de éxito en las gestiones que los APR con déficit deben realizar ante la DGA.. Luego se presenta a nivel de SHAC el gasto generado a partir de las adquisiciones que se deben realizar en SHAC sin disponibilidad a la fecha.

Tabla 19 Ahorro y Gasto por SHAC

SHAC	Ahorro UF por gestiones DGA		
	2020	2030	2040
Elqui Bajo	1.746,4	2.781,5	4.028,6
Los Choros Bajo	0,0	15,2	35,6
Total	1.746,4	2.796,7	4.064,2

Fuente: Elaboración propia

SHAC	Gasto UF por SHAC		
	2020	2030	2040
Elqui Alto	873,2	974,2	1.076,1
Elqui Medio	315,6	872,4	1.637,8
Santa Gracia	44,8	50,0	55,2
Punta Colorada	224,1	271,8	324,0
Total	1.457,7	2.168,4	3.093,1

Fuente: Elaboración propia

El Resumen de Ahorro y Gasto por año se presenta a continuación:

Tabla 20 Resumen de Ahorro y Gasto Totales⁸

2020		
Gasto UF considerando gestión DGA	Ahorro UF por gestión DGA	Gasto UF sin considerar gestión DGA
1.457,7	1.746,4	3.204,1
2030		
Gasto UF considerando gestión DGA	Ahorro UF por gestión DGA	Gasto UF sin considerar gestión DGA
2.168,4	2.796,7	4.965,1
2040		
Gasto UF considerando gestión DGA	Ahorro UF por gestión DGA	Gasto UF sin considerar gestión DGA
3.093,1	4.064,2	7.157,3

Fuente: Elaboración propia

⁸ UF al 1 de octubre de 2019: \$28.050,4

- **Dinámica del Mercado del Agua en fuentes superficiales relacionadas a la obtención del recurso por parte de sistemas APR:**

Para el caso del mercado de aguas superficiales, se incorporó en la depuración las transacciones con unidad de caudal “acciones”, transformando a l/s según la tabla de equivalencia indicada en el Estudio “Diagnóstico Nacional de Organizaciones de Usuarios 2018”. Además identificadas las unidades de mercado, se calcularon los estadígrafos para las fuentes superficiales, sin disponibilidad para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento, donde se ubican las APR con déficit y con captaciones superficiales, para el caso el sistema APR Huanta.

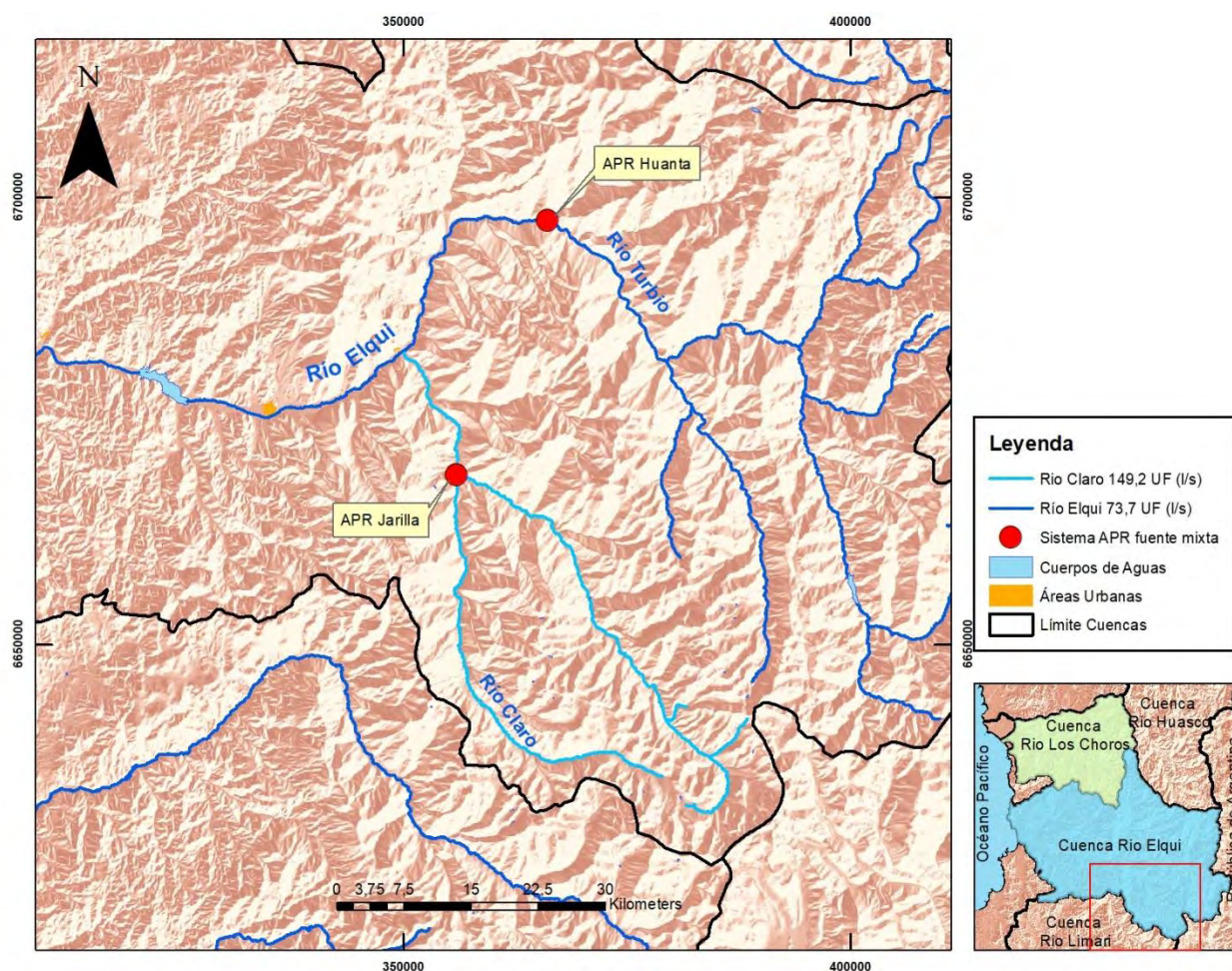
La fuente superficial identificada en donde se ubica la APR Huanta es el río Turbio, afluente del Río Elqui, donde no se alcanza el número mínimo de observaciones sin outliers, por lo que se recurre a la unidad mayor donde se inserta esta fuente, la cual es el total de Río Elqui. Por otra parte la considerando la ubicación de la APR La Jarilla también con fuente mixta, se calculó también el valor del l/s del Río Claro, sin embargo, esta APR cuenta con balance positivo por lo que no es necesario recurrir al mercado del agua. De todas maneras a continuación en la Tabla 21 se señalan la cantidad de observaciones, precio establecido y estadígrafo utilizado, presentándolo posteriormente en la Figura 9:

Tabla 21 Valor l/s Fuente superficial

Fuente superficial	Observación sin outliers	Precio establecido por fuente superficial UF	Precio establecido por fuente superficial \$	Estadígrafo establecido por fuente superficial	Unidad de mercado establecido por fuente superficial
Río Elqui	80	73,7	\$2.067.924	Mediana	Río Completo
Río Claro	27	142,9	\$4.008.016	Mediana	Río Completo

Fuente: Elaboración propia en base a metodología SISS y Base de Datos CBR 2014-2018

Figura 9 Valor l/s por Fuente Superficial



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, considerando que únicamente se presenta el caso del APR Huanta como un sistema con déficit y fuente de abastecimiento de tipo mixto, el cual obtiene sus aguas desde el río Turbio, en el cual no se logró obtener como resultado datos sin outliers con igual o más de 15 casos, por lo que el registro a considerar para la obtención del dato del valor de cada l/s, se establece con el análisis de la unidad mayor, siendo esta el río Elqui en su totalidad. La información se presenta en la Tabla 22:

Tabla 22 Gasto por caudal requerido 2019, 2030, 2040 con Balance Negativo (superficiales)

ID	Sistema APR	Fuente Superficial	Disponibilidad en DAA Permanentes m ³ /año	Valor l/s UF	Caudal 2019 l/s	Caudal 2030 l/s	Caudal 2040 l/s	Gasto en octubre 2019 para satisfacer demanda del año:		
								2030 UF	2030 UF	2030 UF
14	Huanta	Río Elqui	0	73,7	0,4	0,7	1,1	30,4	50,7	80,6

Fuente: Elaboración propia

Para el caso del APR Huanta, considerando exclusivamente el criterio de evaluación del mercado del agua, resulta más eficiente en términos económicos, acuerdo a los valores establecidos mediante la metodología propuesta, la adquisición de DAA superficiales (l/s: 73,7 UF) respecto al valor de DAA subterráneo (l/s: 178,3 UF), lo cual entrega una diferencia de 104,6 UF por cada l/s adquirido. Luego, en el presente ejercicio metodológico, se propone la opción de adquirir DAA superficiales para la satisfacción de la demanda de este APR, no obstante señalar que las condiciones reales pueden variar significativamente la solución propuesta.

Señalados los resultados de las dinámicas de los mercados subterráneos y superficiales, considerando lo señalado en el párrafo precedente, a continuación en la Tabla 23 se presentan los caudales requeridos y gastos calculados para cada año (no acumulativos entre sí).

Tabla 23 Gasto y caudales finales requeridos 2020, 2030, 2040 Subterráneos y Superficiales

Fuente	Caudal 2020 l/s	Caudal 2030 l/s	Caudal 2040 l/s	Gasto en Abril 2019 para satisfacer demanda del año:		
				2020 UF	2030 UF	2030 UF
Subterráneo	7,8	13,0	19,9	1.457,7	2.168,4	3.093,1
Superficial	0,4	0,7	1,1	30,4	50,7	80,6
Total	8,2	13,7	21,0	1.488,1	2.219,1	3.173,7

Fuente: Elaboración propia

5.5 Caracterizar espacialmente pozos de los comités de Agua Potable Rural, respecto a derechos de terceros identificados a menos de 200 metros.

Durante la campaña de terreno, realizada entre el mes de julio del año 2019, se visitaron 33 de las 34 APR, lo que a su vez determino el levantamiento de información respecto a 76 captaciones, de las cuales corresponde a 74 casos de pozos (sondajes profundos y norias) para la extracción subterránea, y 2 casos de sistema de captación de aguas superficiales (tipo bocatomas y/o pretilas de acumulación).

Para el desarrollo del análisis territorial, se optó por utilizar la información oficial de SNIA para conocer el emplazamiento de derechos de aprovechamiento, propios y de terceros (aprobados y pendientes) en el radio de 200 m alrededor de las captaciones de las APR,

para así lograr determinar la relación de la ubicación del DAA establecido por el acto resolutivo respectivo y la ubicación de las captaciones identificadas en terreno, permitiendo con esto concluir la situación actual del sistema APR con la propiedad del DAA.

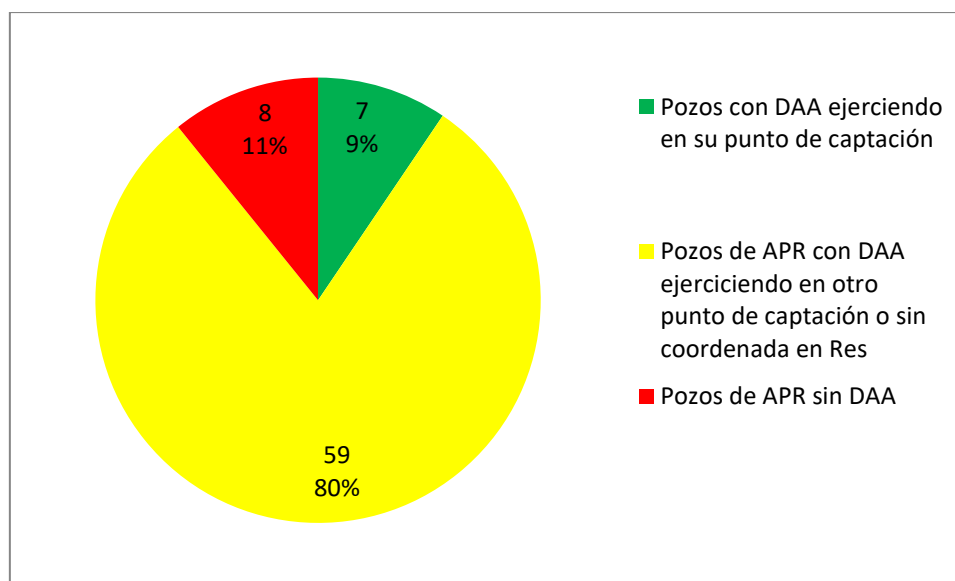
Primero considerando como unidad de análisis los sistemas APR, 33 de ellas presentan captaciones propias, mientras que 1 de ellas no presenta pozos propios (adscrito al Artículo 52 Bis). Luego 29 de las los APR que tiene captación de aguas propia cuentan con DAA, siendo los casos de APR Almirante Latorre, Andacollito, Huanta y Punta Colorada los 4 sistemas de los cuales no se encontró registro de la tenencia de DAA, de acuerdo a la base de datos del objetivo N°1 (DAA Aprobados APR). A su vez, de las 34 APR, se encontró en 15 sistemas con al menos una captación dotada de DAA constituidos a terceros en un área no superior a 200 m. respecto a la captación APR ubicada en terreno.

Cabe señalar que de los sistemas APR donde se identifica relación con DAA constituidos a la Empresa Sanitaria (ex SENDOS), hace presumible que estos DAA correspondan a la misma captación sobre la cual se opera la extracción del recurso por parte del APR. En este sentido es dable señalar que los DAA constituidos en favor de SENDOS, se otorgaron durante la década de 1980, periodo en el cual no existía las herramientas tecnológicas suficientes para la ubicación del punto de captación mediante coordenadas con márgenes de error aceptables, lo cual determina una sectorización mediante referencias a hitos cercanos (ejemplo APR Lambert: *"las aguas se captaran mediante elevación mecánica desde un pozo ubicado en la plaza de la localidad de Lambert, a 21,5 m al noreste de la calle Principal, a 33,2 m al noreste del punto central de la plaza citada, y distante 12 km al noreste del río Elqui, en la comuna de La Serena"*), lo que explicaría la posible relación entre el antiguo DAA de ex SENDOS y el pozo identificado mediante el trabajo de terreno.

Luego, en segundo término, si se considera como unidad de análisis cada captación de aguas subterráneas (pozos o norias), se tiene un universo observado en terreno de 74 captaciones, de las cuales en 66 casos se tiene la expectativa de correcta ubicación entre la ubicación señalada por resolución (DAA) y lo observado en terreno (los 8 restantes corresponden a captaciones de APR sin DAA). De estos 66 casos, una vez realizado el análisis geoespacial, se logra determinar que existe en 7 casos una correspondencia de menos a 10 m de diferencia entre lo señalado mediante resolución y su ubicación levantada en terreno, todos ellos de las APR: El Tambo (Pozos 1 y 2), Quebrada Paihuano (Pozo 1), Chapilca (Pozos 1 y 2) y Viñita Alta (Noria y Sondaje), los cuales a efecto de resultado teórico, están correctamente ubicados. Por tanto se determina que 59 casos de captaciones subterráneas APR, el las cuales el sistema cuenta con DAA, se encuentran a una distancia mayor a 10 m, lo cual para el presente estudio se considera incorrectamente ubicado, por tanto para estos casos se considera necesario realizar el trámite para regularizar la captación con sus respectivos DAA (procedimiento administrativo denominado cambio de punto de captación VPC) casos identificados como "Pozos de APR con DAA ejerciendo en otro punto de captación o sin coordenada en Resolución".

El resumen de lo señalado en el párrafo precedente, se presenta a continuación en el Gráfico 4.

Gráfico 4 Situación de captaciones APR y DAA identificados en terreno



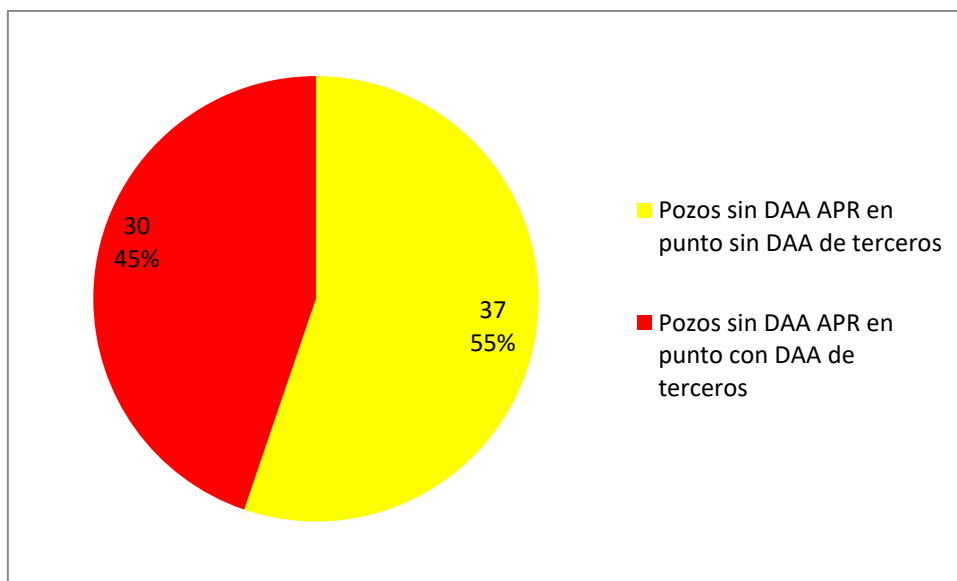
Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

En el marco de lo recién planteado, se tiene un universo de 67 captaciones incorrectamente ubicadas, en adelante como **Pozos sin DAA** a los "Pozos de APR con DAA ejerciendo en otro punto de captación o sin coordenada en Resolución" (Con DAA otorgados al comité pero no en el punto definido por resolución/sentencia o sin la coordenada en ella) o "Sin DAA", de estas captaciones por resolución DGA se identifican 37 captaciones de APR que en un radio de 200 m no presentan el emplazamiento de DAA o expectativas de DAA (entendiendo estos últimos como tramitaciones ya iniciadas de constitución de DAA aún en estado de Pendientes en DGA), por tanto 30 captaciones si presentan puntos con DAA constituidos o expectativas de este a nombre de terceros.

Lo anterior determina que ante una eventual tramitación de DAA sobre el punto, se requeriría la autorización –legalizada ante notario - del tercero para efecto de poder "constituir y explotar un DAA" en el área de protección de su derecho, renunciando ante el eventual perjuicio que la acción implicaría.

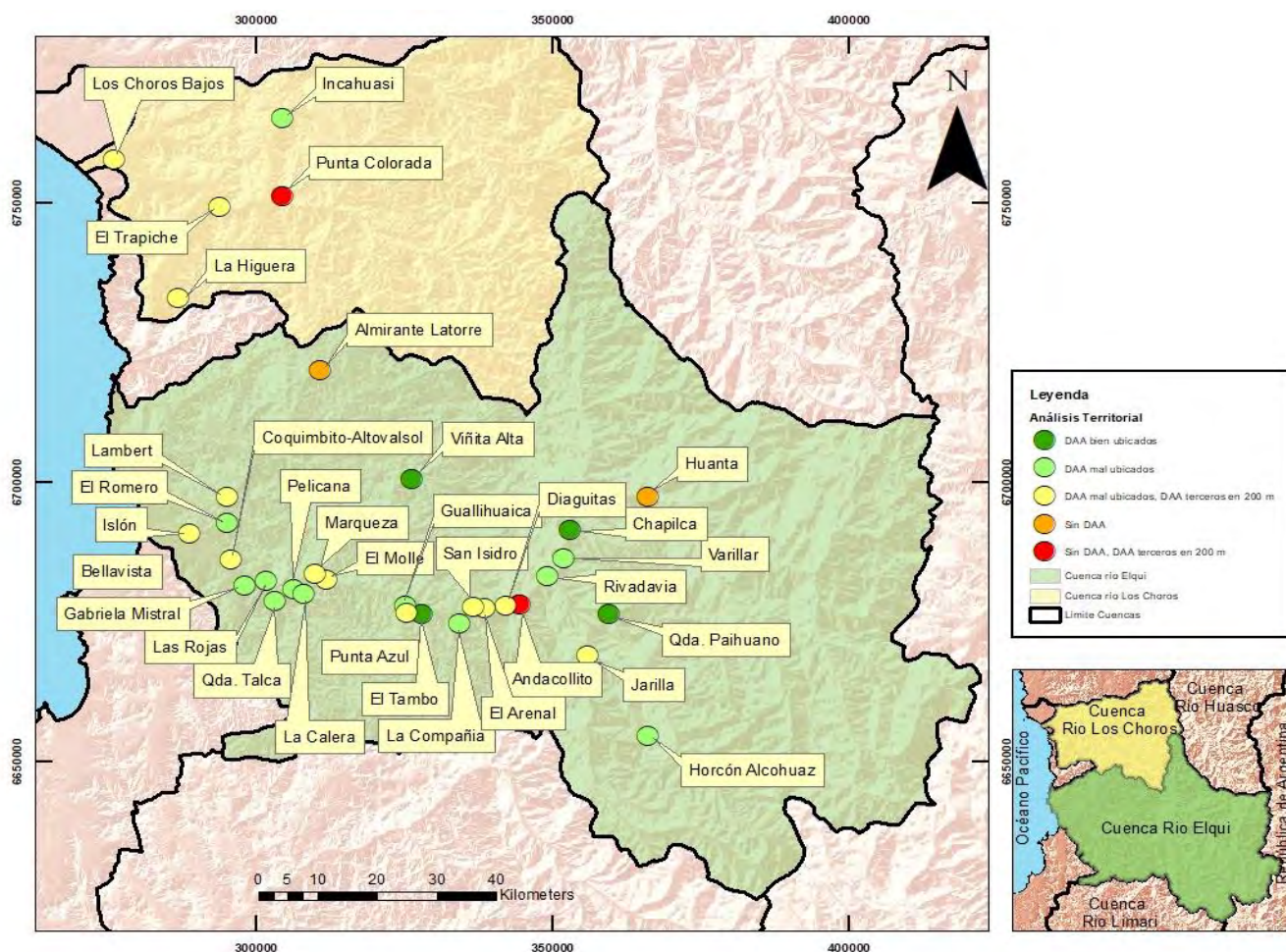
Teniendo en consideración, el universo de **Pozos sin DAA**, a continuación se presenta el desglose de los casos con y sin afectación de terceros en el Gráfico 5.

Gráfico 5 Afectación de terceros a pozos sin DAA (En APR con y sin DAA).



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

Figura 10 Análisis territorial



Fuente: Elaboración propia

La unidad de análisis para el desarrollo de la Figura precedente es el APR, lo cual plantea diferentes escenarios, dependiendo de la tenencia de DAA, el número de captaciones con DAA por APR, y de la situación de las áreas protección de DAA de terceros en relación a la ubicación de los pozos levantados en terreno (ubicación real). En este contexto, existen APR con todas sus captaciones ubicadas en terreno con DAA a una distancia inferior a 10 m, los cuales se consideran como captaciones con DAA bien ubicados; por otra parte existen APR con DAA por lo menos en una captación bien ubicada, lo que determina que de igual forma, presentan captaciones sin DAA a menos de 10 m, lo que determina una necesaria gestión de cambio de punto de captación para obtener la asimilación del DAA con la ubicación real del pozo en al menos un pozo. Mismo escenario que el anterior, pero con al menos un DAA de terceros a menos de 200 m de la captación sin DAA, lo que determina la necesaria gestión con este tercero para la asimilación del DAA con la ubicación real del pozo.

Luego, existen APR, con todas sus captaciones desprovistas de DAA, a pesar de contar con la propiedad de estos, lo que determina la necesaria la gestión de cambio de punto de captación para obtener la asimilación del DAA con la ubicación real del pozo.

Para finalizar, los APR sin DAA, pueden - o no - presentar DAA de terceros a menos de 200 m de la captación sin DAA, lo cual determina que ante una eventual tramitación por el saneamiento en cuanto a DAA a cualquiera de sus captaciones, deberá considerar la existencia de DAA de terceros, para requerir la autorización del eventual tercero involucrado.

A continuación (Tabla 24) se presenta el listado de los 15 sistemas APR con afectación de terceros, la captación identificada en terreno y el tercero titular del DAA (o expectativa de este) ubicado a menos de 200 m de la respectiva captación APR:

Tabla 24 APR con afectación de terceros

APR	Captación	Expediente Terceros	Estatus de Expediente	Terceros que afectan captación
Andacollito	Pozo viejo	M-4-305	P-REG	SENDOS IV REGION
Coquimbito	Pozo 1	M-4-288	P-REG	SENDOS IV REGION
	Pozo 2	M-4-288	P-REG	SENDOS IV REGION
Diaguitas	Pozo 1	M-4-304	P-REG	SENDOS IV REGION
	Pozo 2	M-4-304	P-REG	SENDOS IV REGION
El Arenal	Pozo 1	M-4-303	P-REG	SENDOS IV REGION
	Pozo 2	M-4-303	P-REG	SENDOS IV REGION
El Molle	Pozo 1	NR-0401-172	A	INMOBILIARIA EL ALAMO S. A.
	Pozo 2	NR-0401-172	A	INMOBILIARIA EL ALAMO S. A.
El Trapiche	Noria	UA-0401-809199	M-prov.	COMPAÑIA MINERA SANTA FE
	Pozo	ND-0401-1704	A	COMITE DE A.P.R. LA HIGUERA
Islon	Pozo 1	NR-0401-107	A	AGRICOLA LA ALPINA LTDA
	Pozo Seco	NR-0401-107	A	AGRICOLA LA ALPINA LTDA
La Higuera	Pozo 1	UA-0401-809199	M-prov.	COMPAÑIA MINERA SANTA FE
		ND-0401-1703	P-REG	COMITE AGUA POTABLE EL TRAPICHE
		ND-0401-1685	A	COMITE AGUA POTABLE EL TRAPICHE
La Jarilla	Pozo Seco Monte Grande	ND-0401-2717	P-DARH-RR-D	AGRICOLA BELLAVITA S.P.A.
Lambert	Pozo 1	UA-0401-27	A	SENDOS IV REGION
	Pozo 2	UA-0401-27	A	SENDOS IV REGION
	Pozo sin Nombre	UA-0401-27	A	SENDOS IV REGION
	Pozo Seco	UA-0401-27	A	SENDOS IV REGION
Los Choros	Pozo 1	ND-0401-2048	A	BERNARDA BARRAZA AGUIRRE Y OTROS
		ND-0401-1993	A	ROBERTO MOSQUEIRA INOSTROZA
		ND-0401-2057	A	ROBERTO CMOSQUEIRA INOSTROZA
		ND-0401-2353	A	MARIA FREDES VICENCIO
	Pozo 2	ND-0401-1155	A	FELISA BARRERA BARRAZA
		ND-0401-2048	A	BERNARDA BARRAZA AGUIRRE Y

APR	Captación	Expediente Terceros	Estatus de Expediente	Terceros que afectan captación
				OTROS
		ND-0401-1993	A	ROBERTO MOSQUEIRA INOSTROZA
		ND-0401-2057	A	ROBERTO MOSQUEIRA INOSTROZA
Marquesa Nueva Talcuna	Pozo 2	ND-0401-101	A	CLEMENTE RIGOTTI BENEDETTI
		NR-0401-190	INDEF.	CARLOS VELASCO BARRAZA
		NR-0401-201	INDEF.	LUCIA VLADISLAVIC BRTICEVIC
	Pozo 0	ND-0401-101	A	CLEMENTE RIGOTTI BENEDETTI
	Pozo 1	ND-0401-101	A	CLEMENTE RIGOTTI BENEDETTI
	Pozo desconocido	ND-0401-101	A	CLEMENTE RIGOTTI BENEDETTI
		NR-0401-190	INDEF.	CARLOS VELASCO BARRAZA
		NR-0401-201	INDEF.	LUCIA VLADISLAVIC BRTICEVIC
Punta Azul	Pozo 1	ND-0401-519	A	SOCIEDAD AGROINDUSTRIAL RIO ELQUI LTDA.
Punta Colorada	Pozo 2	ND-0401-403	A	I. MUNICIPALIDAD DE LA HIGUERA
	Pozo de la Municipalidad	ND-0401-403	A	I. MUNICIPALIDAD DE LA HIGUERA
San Isidro Calingasta	Pozo 2	M-4-300	P-REG	SENDOS IV REGION
	Pozo Antiguo 1	M-4-300	P-REG	SENDOS IV REGION

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA.

Tal como se observa en la tabla precedente, existen 13 casos cuya interferencia corresponde SENDOS IV REGION, en el entendido que los DAA asociados a este titular se otorgaron sobre pozos catastrados y actualmente utilizados por los sistemas APR, y sobre el cual se asume el uso de este DAA por parte del mismo sistema. No obstante lo anterior, por tratarse de una persona jurídica distinta al APR, ante un eventual trámite de cambio de punto de captación su presentación por parte del actual titular del DAA implicado, o bien la obtención de la autorización expresa de la su continuadora legal.

5.6 Categorizar los Comités de Agua Potable Rural, respecto a la complejidad en la solución de sus problemáticas estimadas para año 2019, 2030 y 2040

De acuerdo al análisis realizado, para determinar el ranking de Riesgo (Riesgo = Vulnerabilidad + Amenaza), se define que existen 11 APR en estado crítico, 9 de ellas poseen balance negativo para todos los años umbral propuestos (2020, 2030 o 2040), mientras que las 2 restantes (La Higuera y Los Choros), presentan alta interferencia de terceros (DAA de Ex – SENDOS) y en SHAC sin Disponibilidad; seguidas por 12 en estado moderado, categoría integrada por APR sin déficit pero con DAA de terceros a menos de 200 m de las captaciones; Luego, 11 presentan categoría leve, todas ellas con superávit de DAA. El APR Bellavista Lo Ceres, acogido al artículo 52 bis reseñado en el Punto 5.3 del presente informe, presenta una situación crítica de acuerdo a los parámetros de riesgo establecidos.

El orden del ranking propuesto determina que en los primeros lugares se encuentran las APR con mayor puntaje, ya que poseen interrelación de variables como por ejemplo el balance negativo, pozos sin DAA, mayor cantidad de población, SHAC no disponible, precio de l/s más elevado, pueden utilizar pozos ex SENDOS o estar abasteciéndose con camiones aljibes.

Destacan como los APR con mayor grado de Riesgo, con coeficientes superiores a 7,0 de 10, las APR Andacollito – La Campana – Pullayes, Punta Colorada y La Calera. Tal como lo muestra la Tabla 25.

Tabla 25 Ranking de Riesgo por APR

Nº	APR "Crítica"	Nº	APR "Moderado"	Nº	APR "Leve"
1	Andacollito-La Campana-Pullayes	13	La Jarilla	25	Horcón – Alcohuaz
2	Punta Colorada	14	Trapiche	26	La compañía
3	La Calera	15	Diaguitas	27	Varillar-Las Mercedes
4	Quebrada de Talca	16	El Arenal-Miraflores	28	Incahuasi
5	Islón	17	El Molle	29	Las Rojas-Punta Piedra
6	Coquimbito-Altovalsol	18	Marqueza-Nueva Talcura	30	El Tambo
7	Almirante Latorre	19	Punta Azul	31	Gabriela Mistral-El Rosario
8	Huanta	20	San Isidro-Calingasta	32	Chapilca
9	Bellavista-Ceres	21	El Romeral-Santa Elisa	33	Quebrada Paihuano
10	Los Choros	22	Rivadavia	34	Viñita Alta
11	La Higuera	23	La Pelicana		
12	Lambert	24	Gualiguaica		

Fuente: Elaboración propia

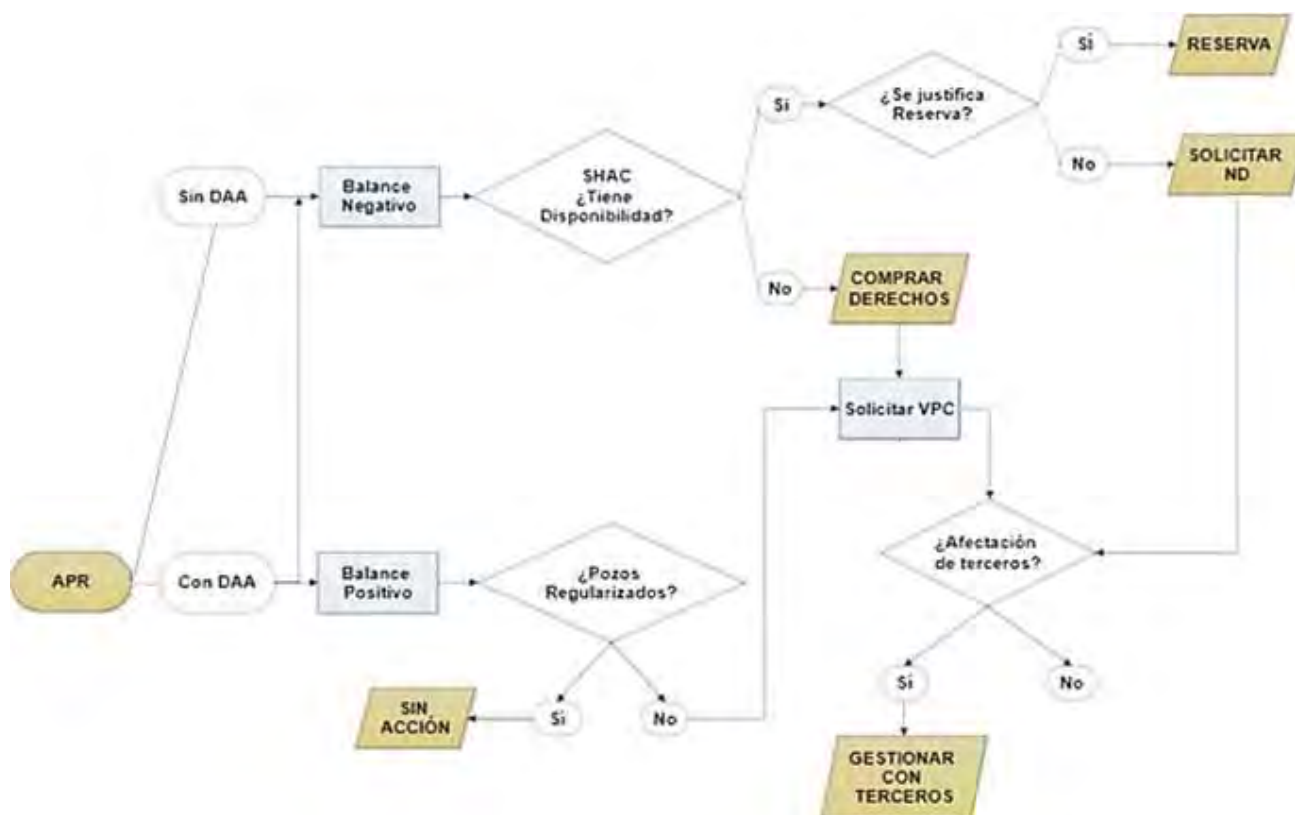
5.7 Proponer una cartera de acciones por Comités de Agua Potable Rural, respecto a su situación particular diagnosticada

Finalmente relacionando los resultados anteriormente expuestos y utilizando las variables de la categorización, se pueden establecer acciones a realizar por parte de los APR, en relación al recurso subterráneo de las aguas, las cuales a grandes rasgos pueden ser:

- Cambio de punto de captación.
- Comprar derechos.
- Solicitar Nuevo Derecho.
- Sin acción.

El diagrama a continuación (Figura 11), explica la configuración de la propuesta de acciones, partiendo con la distinción entre balance negativo y positivo.

Figura 11 Diagrama de acciones



Fuente: Elaboración propia

En la Cuenca de los Ríos Elqui y Choros, en particular para los sistemas APR con déficit de DAA, ubicados en los SHAC sin disponibilidad para la constitución de nuevos derechos, se establece como principal acción recomendada, la compra de derechos para suplir la totalidad del balance negativo ya estimado por APR. Considerar que cuando se propone la compra de derechos, se incluye intrínsecamente la gestión de cambio de punto de captación del derecho adquirido, desde el punto origen del derecho al nuevo lugar de extracción (pozo APR), como también tener presente que al momento de establecer la necesidad de solicitar un VPC, es necesario verificar los casos donde además se deba gestionar con terceros de una autorización notarial para la constitución y extracción de aguas, cuando el derecho de este tercero se encuentre a menos de 200 m del punto de captación de la APR.

Luego, en los SHAC con disponibilidad para la constitución de nuevos derechos a la fecha, la acción prioritaria es la gestión de solicitudes de constitución de DAA (ND), hasta suplir la totalidad del balance negativo. Para los casos donde el sistema APR cuenta con los DAA suficientes o no, pero estos se encuentran emplazados por Resolución/Sentencia en uno o más puntos distintos a los identificados mediante trabajo de terreno, se propone cambio de punto de captación (VPC), para regularizar el punto sobre el cual se realiza efectivamente la captación de las aguas, evitando potenciales faltas al Código de Aguas,

por la extracción en lugar no autorizado. Además, en el caso que exista una captación subterránea a menos de 10 m del DAA otorgado por Resolución/Sentencia, se propone evaluar el cambio de punto de captación para la distribución de dichos derechos en los demás pozos, y analizar al momento de llevar a cabo las acciones propuestas la factibilidad de uso de los pozos tanto del que se encuentra ejerciendo en el punto autorizado o los posibles pozos que podrían regularizarse. Asimismo, se incluyen en este conjunto los casos donde se debe realizar algún tipo de rectificación de los DAA con Resolución sin coordenadas sino con referencias, para consolidar una ubicación a través de coordenadas actuales, analizando la factibilidad de uso de las captaciones.

En materia de gestión interna del Servicio, se analizó la factibilidad gestionar la *Reserva de DAA*, en virtud a lo señalado en el artículo 147 bis tercero del Código de Aguas, el cual propone el aseguramiento de la disponibilidad en DAA en los SHAC donde se dan las condiciones necesarias para ello, no obstante en los casos analizados, se concluye que de acuerdo a los criterios DGA para establecer la posibilidad de reserva de caudal, a la fecha no correspondería decretar esta Reserva de DAA, por lo que no se incluye entre las acciones a desarrollar para el territorio de las cuencas bajo estudio.

Por otra parte, cabe resaltar que este estudio plantea la regularización de la situación jurídico administrativa de todos los pozos de las APR, sin perjuicio que no todos se encuentran habilitados para la extracción del recurso, en efecto según lo recopilado en terreno el 72,9% de los pozos están en condiciones de disponer de DAA, por temas relacionados a la habilitación del pozo para su funcionamiento (por ejemplo con sistema de bombeo habilitado para su uso), mientras que el 27,1% restante requiere de inversión para su habilitación si eventualmente se proyecta su uso. Es por ello, que además en los casos donde el DAA se encuentra bien ubicado en el punto donde se ejerce la captación se propone evaluar el cambio de punto de captación y distribución del caudal en los demás pozos de la APR, por la eventual factibilidad de estos.

- **Sistemas APR con captación del recurso superficial:**

Para el caso de las cuencas de los Ríos Elqui y Choros, debido a la no disponibilidad para la constitución de nuevos derechos consuntivos, se establece que la acción recomendada tiene que ver con la compra de derechos de aprovechamiento a terceros, que incluye intrínsecamente la gestión de traslado del derecho adquirido (expediente tipo VT), desde el punto origen del derecho al nuevo lugar de extracción.

- **Propuesta de gestiones realizables por APR en la cuenca de Elqui y Choros**

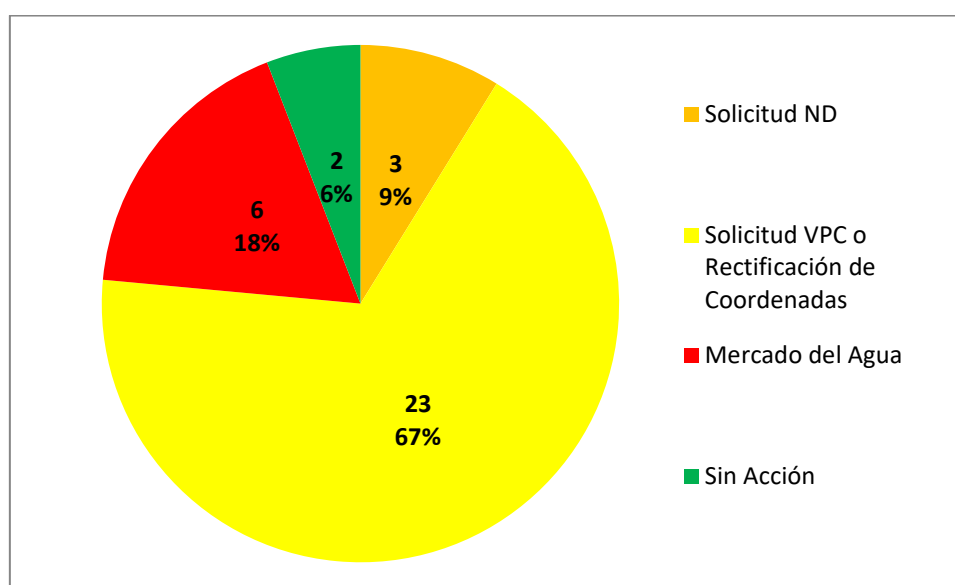
El Gráfico 6, presenta el resumen general de las gestiones que se debe realizar para las APR:

- 2 APR no requieren acción alguna de acuerdo a las características analizadas mediante el presente informe
- 23 APR cuentan con DAA suficientes para la demanda estimada para los años 2020, 2030 y 2040, pero sus por lo menos 1 de sus captaciones no se encuentra

ubicada en el punto señalado en la resolución que constituye los DAA, por tanto requiere la gestión de cambio de punto de captación (VPC) ante la DGA

- 3 APR pueden obtener nuevos derechos mediante gestión de solicitud de constitución de nuevos DAA, en SHAC con disponibilidad actual.
- 6 APR presentan una carencia de los DAA necesarios para abastecer a la población objetivo que determina la demanda estimada para el año 2040, con la condición que se emplazan en SHAC sin disponibilidad para constituir nuevos DAA, razón por lo cual, bajo las actuales condiciones, se debiese acudir al mercado de aguas, para adquirir DAA de acuerdo al balance por APR y su ubicación particular, para posteriormente realizar la gestión de cambio de punto de captación (VPC) ante la DGA.

Gráfico 6 Resumen Gestiones por APR



Fuente: Elaboración propia

El detalle de las acciones por APR, agrupadas por tipo de gestión a considerar se presenta en las a continuación, donde se define a su vez, la condición particular de uno o más de sus captaciones, en relación a la necesidad de requerir la autorización de uno o más terceros por presentar DAA a menos de 200 m. Luego, cabe señalar que las fichas con el resumen por APR se presentan en el ANEXO 1

1. APR sin déficit y sin necesidad de gestión (Tabla 26):

Tabla 26 Acciones recomendada por APR sin déficit y sin necesidad de gestión

Sistema APR	Acción recomendada
Bellavista-Ceres	No se proponen Acciones. APR 52 Bis
Punta Paihuano	No se proponen Acciones. APR con DAA, Balance Positivo y captaciones bien ubicadas

2. APR sin déficit, con una o más captaciones mal ubicadas respecto a los DAA existentes (Tabla 27):

Tabla 27 Acciones recomendada por APR sin déficit con una o más captaciones mal ubicadas respecto a los DAA existente

Sistema APR	Acción recomendada
Chapilca	APR con DAA, algunos de sus pozos están bien ubicados y otros pozos están sin DAA. Se propone evaluar Cambio de Punto de Captación en pozos sin DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: 1.
Diaguitas	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.
El Arenal - Miraflores	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.
El Molle	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.
El Romeral – Santa Elisa	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo de emergencia.
El Tambo	APR con DAA, algunos de sus pozos están bien ubicados y otros pozos están sin DAA. Se propone evaluar Cambio de Punto de Captación en pozos sin DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1.
Gabriela Mistral – El Tambo	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.
Gualliguatica	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.
Horcón - Alcohuaz	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Noria Horcón; Noria Alcohuaz; Pozo Antiguo.
Incahuasi	APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo el Sauce.
La compañía	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo Antiguo; Pozo nuevo.
La Higuera	APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo 1. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m

Sistema APR	Acción recomendada
La Jarilla	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Noria 1; Noria 2; Pozo seco Montegrande.
La Pelicana	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo principal; Pozo de emergencia; Pozo alternativo.
Lambert	APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo 1; Pozo 2; Pozo sin nombre; Pozo seco. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m
Las Rojas – Punta Piedra	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: 1; 2; 3; Pozo de medición.
Marqueza – Nueva Talcura	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 0; Pozo 1; Pozo 2; Pozo desconocido.
Punta Azul	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.
Rivadavia	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo; Pozo viejo.
San Isidro - Calingasta	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo Antiguo 1; Pozo 2.
Trapiche	APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Noria; Pozo. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m
Varillar – Las Mercedes	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; 2.
Viñita Alta	APR con DAA, algunos de sus pozos están bien ubicados y otros pozos están sin DAA. Se propone evaluar Cambio de Punto de Captación en pozos sin DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Noria.

Fuente: Elaboración propia

De estos 23 casos de APR con requerimiento de perfeccionar el lugar de extracción de las aguas, se tiene que 13 APR no requieren la tramitación de autorización de terceros, mientras que 10 APR, en uno o más pozos, requieren solicitar la correspondiente autorización de un titular de DAA, en virtud a una futura tramitación de perfeccionar el DAA en relación al punto encontrado en terreno. Además considerar 4 de los sistemas

APR con DAA mencionados en la Tabla precedente, presentan ubicación del DAA mediante referencias en cuanto a la ubicación del punto de captación, por tanto se sugiere rectificar las inscripciones mediante el uso de coordenadas, o bien realizar el cambio de punto de captación en los pozos que sean factibles de utilizar para la extracción del recurso.

3. APR con déficit en balance y con factibilidad de constitución de nuevos DAA. (Tabla 28):

Tabla 28 Acciones recomendada por APR con déficit en balance y con factibilidad de constitución de nuevos DAA

Sistema APR	Acción recomendada
Coquimbito - Altovalsol	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2; Pozo nuevo.
Islón	APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas), Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo seco.
Los Choros	APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas), Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.

Fuente: Elaboración propia

Estos 3 APR cuentan con DAA, pero son insuficientes de acuerdo al análisis de balance, por lo que requiere solicitar la constitución de nuevos DAA; Luego, todos presentan pozos con DAA de terceros en un radio inferior a 200 m, por lo que se requiere gestionar la autorización respectiva en virtud a una futura tramitación de constitución de DAA. Para los casos de las APR Los Choros e Islón, presentan ubicación de al menos un DAA mediante referencias en cuanto a la ubicación del punto de captación, por tanto se sugiere rectificar las inscripciones mediante el uso de coordenadas, o bien realizar el cambio de punto de captación en los pozos que sean factibles de utilizar para la extracción del recurso.

4. APR con déficit y sin factibilidad de constitución de nuevos DAA, por tanto necesidad de considerar adquisición de DAA y posterior cambio de punto de captación (Tabla 29):

Tabla 29 Acciones recomendadas por APR con déficit y sin factibilidad de constitución de nuevos DAA

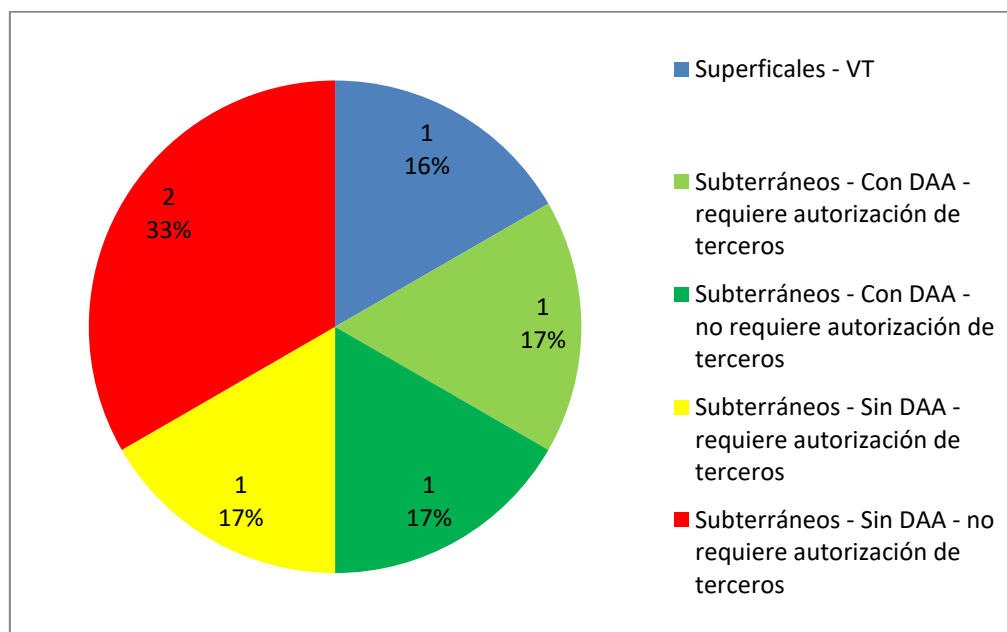
Sistema APR	Acción recomendada
Almirante Latorre	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo; Pozo sellado.
Andacollito - La	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en

Sistema APR	Acción recomendada
Campana - Pullalles	los pozos identificados. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo viejo; Pozo.
Huanta	APR sin DAA con fuente mixta, pero uso predominante de fuente superficial. Se propone comprar DAA superficiales y distribuir en captación superficial.
La Calera	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados, así como Realizar VPC de los DAA ya asignados en pozos ubicados a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo viejo; Pozo nuevo; Pozo muestras.
Punta Colorada	Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2; Pozo de la Municipalidad.
Quebrada de Talca*	APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados, así como Realizar VPC de los DAA ya asignados en pozos ubicados a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: 1; 2.(*)

Fuente: Elaboración propia

De estos 6 APR, para los cuales no existe disponibilidad para constituir nuevos derechos de aprovechamiento de aguas en las fuentes objeto, se tiene cinco distintos escenarios para tramitaciones posteriores, los cuales se resumen, indicando la cantidad de casos APR para cada uno de ellos, mediante el siguiente Gráfico 7:

Gráfico 7 Situación de captaciones APR y DAA identificados en terreno



Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos DGA

(*) El caso del sistema APR Quebrada de Talca es particular debido a su emplazamiento cercano a un SHAC con disponibilidad (Elqui Bajo). Para efecto de desarrollo de la metodología propuesta, la acción recomendada aplica en función a las características del sistema y su situación a la fecha, no obstante es necesario considerar la posibilidad de aplicar otro tipo de estrategias para la consecución de la regularización de sus DAA, como por ejemplo evaluar la posibilidad de constituir nuevos DAA, aguas debajo de donde se ubica la captación actual del sistema, teniendo en consideración que el SHAC Elqui Bajo, aun cuenta con disponibilidad para la constitución de nuevos DAA. Lo anterior es una posibilidad, lo cual se tiene que mensurar en la etapa de implementación de las acciones propuestas mediante el presente.

6. Conclusiones y Recomendaciones

La problemática del abastecimiento de agua en los asentamientos rurales del país es multidimensional, y es en dicho contexto que el presente informe así los resultados generados, aportan a diagnosticar y avanzar en la solución en la dimensión administrativo-jurídica en cuanto la tenencia de derechos de aprovechamiento de aguas, que facultan acorde a la normativa vigente, el uso y goce del agua por parte de los comités de agua potable rural. Por tanto, no se abordan aspectos vinculados a la infraestructura, así el rendimiento efectivo de los pozos o de similar naturaleza, ya que responden a otra dimensión de la problemática en cuestión.

La metodología permite incorporar al análisis de perfil general, una aproximación a la situación particular por localidad, aproximándose a las dinámicas a nivel de Comité de Agua Potable Rural, utilizando datos censales demográficos, porcentajes de agua no facturada o pérdidas individuales para cada uno.

El diagnóstico realizado permitió un análisis de mercados del agua a nivel de fuente, en particular sector hidrogeológico de aprovechamiento común y/o SHAC (según corresponda por la cantidad de datos disponibles) y sección de río o río completo para fuentes superficiales, lo que contribuye a captar las señales de precios en la unidad de mercado que eventualmente se tendrá que comprar derechos de aprovechamiento de aguas, permitiendo aproximarse de mejor forma a los escenarios futuros respecto a las soluciones en la dimensión administrativo-jurídica del abastecimiento de agua potable rural.

Existen ineficiencias en el sistema de distribución y almacenamiento del recurso, lo que provoca una sobreestimación de los requerimientos de agua por parte de las comunidades rurales, por lo que una de las acciones puede ser el avanzar en el disminuir la pérdida de agua a través de mejoras a la infraestructura.

Se resalta la importancia de priorizar diagnósticos de demanda de APR en fuentes donde aún exista disponibilidad para el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas mediante gestiones administrativas para solucionar la problemática.

Según recomendaciones de la DOH se precisa un análisis desde el punto de vista de caudal máximo por lo que se sugiere utilizar el factor de 1,5 por sobre el balance calculado con la demanda promedio anual del Decreto MOP N°743/2005.

En las cuencas de los ríos Elqui y Choros se identificaron SHAC con disponibilidad en donde se emplazan sistemas de APR (Elqui Bajo y Los Choros respectivamente). Por ello existe el potencial de poder satisfacer en parte la demanda de sistemas de APR que se encuentran en déficit en relación a los DAA a través de gestiones para la constitución de nuevos DAA.

En esta línea, se analizó la situación de cada SHAC mencionado en el párrafo anterior, bajo los criterios DGA que configuran la oportunidad de declaración de área de reserva de

caudales para el uso exclusivo del abastecimiento de la población, de acuerdo a lo señalado en el artículo 147 bis tercero del Código de Aguas, no presentándose las condiciones necesarias para esto en ninguno de los SHAC con posibilidad para aquello. Lo anterior no obstante, considerar necesario seguimiento de la situación y dinámica de la disponibilidad, para activar la solicitud cuando esta sea factible, siempre sujeto a evaluación por parte del Departamento de Administración de Recursos Hídricos (DARH) de la DGA.

Se presenta 1 APR que se acoge al artículo 52 bis del DFL N° 382 de 1988 "Ley General de Servicios Sanitarios, el cual al no presentar captaciones propias de extracción de agua, quedan al margen respecto a los alcances del presente informe, no obstante estar considerados en lo que respecta al balance de agua requerida en función a su población actual y proyectada, y al ranking comparativo de Riesgo elaborado, en función a la comparación establecida en cuanto a características de Vulnerabilidad y Amenazas.

Existen 3 sistemas de APR con fuente de abastecimiento subterránea (corresponde al 33,3% del total de APR con déficit actual y abastecimiento subterráneo) que satisfacen su demanda solo con gestiones en DGA, al realizar en la actualidad estas gestiones para satisfacer el déficit al año 2040 generarían un ahorro de UF 4.064,2 (Asumiendo 100% de rendimiento en gestiones de constitución de nuevos DAA en DGA).

Cabe señalar la situación del sistema APR Quebrada de Talca, la cual presenta una fuente de abastecimiento subterránea y un déficit por satisfacer, considerando que se emplaza en un SHAC sin disponibilidad para la constitución de nuevos DAA (Elqui Medio), no obstante ubicarse en el límite con el SHAC contiguo (menos de 500 m de distancia), el cual si presenta disponibilidad para la constitución de nuevos DAA, de acuerdo a lo cual se presenta la oportunidad de aprovechar la información, con una solución integral del sistema, que permita obtener el recurso del SHAC Elqui Bajo, evitando así la solución propuesta, respecto a recurrir al mercado del agua.

Se tiene el caso del APR Huanta, el cual presenta una fuente de abastecimiento mixta, y un déficit para los tres umbrales de tiempo definidos, ante lo cual se opta mediante este ejercicio metodológico, por satisfacer su demanda recurriendo al mercado de aguas superficiales, en virtud a lo menos oneroso que lo resultado para el agua subterránea. No obstante lo anterior, existe la posibilidad de recurrir a ambas instancias de acuerdo a las condiciones encontradas cuando se avance en la solución real de la problemática.

Del total de las APR en déficit de DAA al año 2040 (9 APR incluyendo las que captan el agua desde cursos superficiales, pero sin considerar la APR que se acoge al artículo 52 Bis), 6 APR se localizan en lugares donde no existe disponibilidad (del SHAC o curso superficial) para la constitución de nuevos derechos, ante lo cual la propuesta considerada tiene relación con la adquisición de DAA de terceros. En este sentido, el análisis de mercados de aguas a nivel de fuente, en particular sector hidrogeológico de aprovechamiento común se considera una externalidad positiva de éste diagnóstico.

Finalmente señalar que la institucionalidad en torno a la gestión y acceso a derechos de aprovechamiento de aguas requiere una alta especialización, aspecto a tener en

consideración en cuanto al cómo se aborda el avanzar en la cartera de acciones correctivas señaladas consecuencia del presente informe a nivel de Comité de Agua Potable rural, para que así sean resultados virtuosos y provechosos en la solución de la problemática en cuestión.

7. Bibliografía

- Asesorías y Consultorías ECONAP Limitada. Análisis de Mercados de Derechos de Aprovechamiento de Aguas en Chile. Santiago, 2018, p.23-26, p.32-35, p.47, p.51
- Instituto Nacional de Estadísticas. Censo de población y vivienda. Santiago, 2002
- Instituto Nacional de Estadísticas. Censo de población y vivienda. Santiago, 2017
- Laboratorio de Análisis Territorial, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Diagnóstico Nacional de Organizaciones de Usuarios. Santiago, 2018, p. 60.
- Superintendencia de Servicios Sanitarios. Determinación de Tarifas 2015-2020 Empresas Aguas Andinas S.A. Estudio Tarifario Definitivo Informe Principal. 2015 p.5-3.
- Torres-Degró, A. Tasas de crecimiento poblacional (r): Una mirada desde el modelo lineal, geométrico y exponencial. CIDE digital, 2(1), 2011 p.143-162.
- Uribe, Iván .Guía Metodológica para la Selección de Técnicas de depuración de datos, 2010. p.73-89.

8. ANEXOS

ANEXO 1 Fichas Resumen de acciones por APR

ALMIRANTE LATORRE

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
38	42	47

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,18	0,21	0,23

¿Qué acción se debe realizar?: Mercado del Agua

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
44,8 UF	50,0 UF	55,2 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo; Pozo sellado.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

En el momento de la visita en terreno, este comité no utilizaba ninguno de los pozos, ya que uno no funcionaba porque Salud no permite su uso debido a que posee una escalera oxidada en contacto con el agua. Además el otro pozo está sellado desde que se construyó el otro pozo. Reciben dos veces a la semana el camión aljibe.

Riesgo:
Crítico



ANDACOLLITO – LA CAMPANA – PULLAYES

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
719	802	886

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
3,59	4,01	4,43

¿Qué acción se debe realizar?: Mercado del Agua

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
873,2 UF	974,2 UF	1.076,1 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

M-4-305

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

1

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo viejo; Pozo.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Dejaron de usar el pozo viejo porque daba muy poco caudal

Riesgo:
Crítico



BELLAVISTA – CERES

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
1.642	1.940	2.258

Cantidad de Pozos: 0

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
7,22	8,54	9,93

¿Qué acción se debe realizar?: Sin Acción

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

No se proponen Acciones. APR 52 Bis

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Crítico



CHAPILCA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
296	330	365

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):8

Volumen (m³/año): 126.144,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1023; VPC-0401-75

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, algunos de sus pozos están bien ubicados y otros pozos están sin DAA. Se propone evaluar Cambio de Punto de Captación en pozos sin DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: 1.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Se utiliza sólo el pozo 1, el pozo 2 está desconectado, lo usaron sólo tiempo en el año 2016 y luego se hacía funcionar una vez a la semana pero el agua empezó a mermar y ya no se está utilizando

Riesgo:
Leve



COQUIMBITO – ALTOVALSOL

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
2.023	2.786	3.727

Cantidad de Pozos: 3

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):5,8 Volumen (m³/año): 182.908,80

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
4,08	7,81	12,41

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1076

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

M-4-288

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

2

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2; Pozo nuevo.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

El Pozo 1 y Pozo 2 funcionan alternadamente

Riesgo:
Crítico



DIAGUITAS

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
792	883	976

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):10

Volumen (m³/año): 236.520,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1081

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

M-4-304

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

2

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Los pozos funcionan de manera alternada cada 3 días

Riesgo:
Moderado



EL ARENAL – MIRAFLORES

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
453	538	630

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):35

Volumen (m³/año): 1.103.760,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1923

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

M-4-303

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

2

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Moderado



EL MOLLE

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
605	675	745

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):5 Volumen (m³/año): 157.800,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

NR-0401-99; VPC-0401-136

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

NR-0401-172

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

2

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

El Pozo 2 lo tienen de emergencia y lo hacen funcionar de vez en cuando

Riesgo:
Moderado



EL ROMERAL – SANTA ELISA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
2.049	3.275	5.017

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):30 Volumen (m³/año): 946.080,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-706

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo de emergencia.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo de emergencia no se ha utilizado porque tiene problemas de calidad y necesita un filtro

**Riesgo:
Moderado**



EL TAMBO

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
1.024	1.143	1.262

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s): 9,4 Volumen (m³/año): 222.329,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1283; VPC-0401-143

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, algunos de sus pozos están bien ubicados y otros pozos están sin DAA. Se propone evaluar Cambio de Punto de Captación en pozos sin DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Actualmente sólo se ocupa Pozo 2, porque el Pozo 1 está desconectado de la red debido a que tiene unas roturas.

Riesgo:
Leve



GABRIELA MISTRAL – EL ROSARIO

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
1.382	1.905	2.550

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):11 Volumen (m³/año): 346.896,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-2306; VPC-0401-55

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo 1 lo hacen funcionar cada dos días

Riesgo:
Leve



GUALLIGUAICA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
420	487	558

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s): 22

Volumen (m³/año): 693.792,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1684

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Leve



HORCÓN – ALCOHUAZ

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
914	1.076	1.248

Cantidad de Pozos: 3

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):9,7 Volumen (m³/año): 270.330,20

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1079; ND-0401-1126

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Noria Horcón; Noria Alcohua; Pozo Antiguo.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo Antiguo no se utiliza

Riesgo:
Leve



HUANTA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
84	141	224

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 1

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,41	0,69	1,09

¿Qué acción se debe realizar?: Mercado del Agua

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
30,4 UF	50,7 UF	80,6 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

APR sin DAA con fuente mixta, pero uso predominante de fuente superficial. Se propone comprar DAA superficiales y distribuir en captación superficial.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Crítico



INCAHUASI

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
149	166	184

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s): 5,2 Volumen (m³/año): 1.580.910,40

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0303-1147; FS. 260 N° 12402

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo el Sauce.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

El agua de este pozo pasa por 3 filtros, se pierde la mitad de agua limpiándola y se demora mucho en llenar el estanque, sólo funciona los sábados, por lo cual ocupan el agua del pozo de Punta Colorada que llegan en camiones aljibes, entregan 3 viajes día

Riesgo:
Leve



ISLON

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
1.123	1.253	1.384

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):1,5 Volumen (m³/año): 47.304,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
3,10	3,64	4,17

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

UA-0401-26

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

NR-0401-107/1; NR-0401-107/2

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

2

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas), Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo seco.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo seco no está en uso

Riesgo:
Crítico



LA CALERA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
936	1.559	2.478

Cantidad de Pozos: 3

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):4,5 Volumen (m³/año): 141.912,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,07	3,11	7,61

¿Qué acción se debe realizar?: Mercado del Agua

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
08,9 UF	388,5 UF	949,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1680

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados, así como Realizar VPC de los DAA ya asignados en pozos ubicados a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo viejo; Pozo nuevo; Pozo muestras.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Poseen un pozo de muestra a pocos metros, el cual fue construido por la DOH para sacar muestras, pero la APR no tiene mayor información

Riesgo:
Crítico



LA COMPAÑÍA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
463	522	581

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s): 20

Volumen (m³/año): 473.040,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1682

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo Antiguo; Pozo nuevo .

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Se usan los pozos de forma alternada un mes cada uno. El terreno donde están los pozos pertenecen a 2 propietarios, el límite está al medio de los pozos.

Riesgo:
Leve



LA HIGUERA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
1.320	1.503	1.691

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):26 Volumen (m³/año): 819.936,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1704; ND-0401-1050

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

UA-0401-809199; ND-0401-1703; ND-0401-1685

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

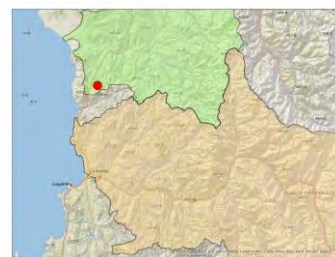
1

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo 1. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

En el momento de la visita en terreno, el Pozo 1 estaba en limpieza porque se habría "aterrado", por lo cual se encontraban utilizando camiones aljibes.

Riesgo:
Crítico



LA JARILLA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
1.813	2.041	2.273

Cantidad de Pozos: 3

Cantidad de Captaciones Superficiales: 1

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):63,13

Volumen (m³/año): 1.990.867,78

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-769; ND-0401-770

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

ND-0401-2717

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

1

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Noria 1; Noria 2; Pozo seco Montegrande.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

La Noria 2 se llena con agua de la captación superficial

Riesgo:
Moderado



LA PELICANA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
391	545	737

Cantidad de Pozos: 3

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):9

Volumen (m³/año): 212.868,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1924; VPC-0401-141

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo principal; Pozo de emergencia; Pozo alternativo.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo alternativo no funcionó por turbiedad (agua salía de color rojizo)

Riesgo:
Moderado



LAMBERT

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
917	1.049	1.186

Cantidad de Pozos: 4

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):16,3

Volumen (m³/año): 403.660,80

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-903; UA-0401-27

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

UA-0401-27

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

4

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Pozo 1; Pozo 2; Pozo sin nombre; Pozo seco. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Se utilizan Pozo 1 y Pozo 2, el Pozo sin nombre se construyó junto al 2 pero nunca se utilizó y no se tiene información de él. El otro pozo se secó

Riesgo:
Moderado



LAS ROJAS – PUNTA PIEDRA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
1.041	1.303	1.599

Cantidad de Pozos: 4

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):9

Volumen (m³/año): 260.888,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-2743; ND-0401-2828

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: 1; 2; 3; Pozo de medición.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo 1 no es capaz de llenar estanque, además poseen un pozo de medición de DOH de donde nunca se ha extraído agua.

Riesgo:
Leve



LOS CHOROS

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
236	263	290

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):1,2 Volumen (m³/año): 37.843,20

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,10	0,24

¿Qué acción se debe realizar?: Solicitud ND

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1032

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

ND-0401-2048; ND-0401-1993; ND-0401-2057; ND-0401-2353; ND-0401-1155

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

2

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas), Se propone gestionar solicitudes ante la DGA y distribuir en todos los pozos. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Sólo utilizan el Pozo 1

Riesgo:
Crítico



MARQUEZA – NUEVA TALCURA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
513	572	632

Cantidad de Pozos: 4

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):11 Volumen (m³/año): 346.896,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1229; VPC-0401-37

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

ND-0401-101; NR-0401-190; NR-0401-201

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

4

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 0; Pozo 1; Pozo 2; Pozo desconocido.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Se utilizan alternadamente los Pozos 1 y 2, el Pozo 0 se derrumbó y quedó la bomba dentro. Además hay un pozo desconocido dentro del terreno que no saben nada sobre él.

Riesgo:
Moderado



PUNTA AZUL

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
482	802	1.275

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):35

Volumen (m³/año): 1.103.760,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1683

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

ND-0401-519

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

1

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Pozo 1 se hace funcionar una vez a la semana tiene demasiada presión, el Pozo 2 ha perdido profundidad, actualmente quedó en 16 metros y era de 26.

Riesgo:
Moderado



PUNTA COLORADA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
336	407	485

Cantidad de Pozos: 3

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? NO

Caudal (l/s): Volumen (m³/año):

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
1,50	1,82	2,17

¿Qué acción se debe realizar?: Mercado del Agua

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
224,1 UF	271,8 UF	324,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

ND-0401-403

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

2

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

Ningún pozo de la APR posee DAA. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; Pozo 2; Pozo de la Municipalidad.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Se utiliza principalmente el Pozo 2, el Pozo 1 está de emergencia pero hace 5 años que no se utiliza. En el Pozo de la Municipalidad se cargan los camiones aljibes que llevan el agua a La Higuera, Incahuasi y agricultores de El Olivo.

Riesgo:
Crítico



QUEBRADA PAIHUANO

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
254	283	313

Cantidad de Pozos: 1

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):6,7 Volumen (m³/año): 211.912,20

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Sin Acción

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1755

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

No se proponen Acciones. APR con DAA, Balance Positivo y captaciones bien ubicadas

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Leve



QUEBRADA DE TALCA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
1.166	1.502	1.891

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s): 3,3 Volumen (m³/año): 78.052,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
2,46	3,88	5,52

¿Qué acción se debe realizar?: Mercado del Agua

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
306,7 UF	483,9 UF	688,8 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1681

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural

APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone comprar DAA subterráneos y Realizar VPC en los pozos identificados, así como Realizar VPC de los DAA ya asignados en pozos ubicados a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: 1; 2.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

El sistema se ubica a una distancia menor a 500 m del límite del SHAC Elqui Bajo, por lo cual existe la posibilidad de mensurar una solución que involucre el abastecimiento del recurso mediante un nuevo pozo en dicho SHAC, y la constitución de nuevos derechos mediante solicitud ND en DGA.

Riesgo:
Crítico



RIVADAVIA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
1.005	1.121	1.238

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):18

Volumen (m³/año): 567.648,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1305

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo; Pozo viejo.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Sólo funciona el Pozo ya que el Pozo viejo se embancó y no se puede utilizar

Riesgo:
Moderado



SAN ISIDRO - CALINGASTA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
54	60	67

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):10,5

Volumen (m³/año): 248.346,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-748; VPC-0401-61

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

M-4-300

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

2

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo Antigua 1; Pozo 2.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Sólo se ocupa el Pozo 2 ya que el Antigua quedó chueco, aunque se conservó la bomba por si tienen que usarlo de emergencia.

Riesgo:
Moderado



TRAPICHE

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
302	337	372

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):16

Volumen (m³/año): 522.576,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-1685; ND-0401-1050

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

UA-0401-809199; ND-0401-1704

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

2

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA (Posee DAA sin coordenadas, sólo referencias). Se propone rectificar ubicación o evaluar Cambio de punto de Captación en todos o algunos de los pozos identificados los cuales son: Noria; Pozo. Además en pozos de esta APR, se debe gestionar la autorización de un tercero que estaría a menos de 200 m

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Sólo se utiliza la Noria

Riesgo:
Moderado



VARILLAR - LAS MERCEDES

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
195	217	240

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):15 Volumen (m³/año): 354.780,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-2202; VPC-0401-74

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, pero ningún pozo se ubica a menos de 10 m de dicho Derecho. Se propone realizar Cambio de Punto de Captación en todos o algunos de los pozos, ya que se ubican a más de 10 m de su DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Pozo 1; 2.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Riesgo:
Leve



VIÑITA ALTA

Cantidad de personas abastecidas

2019	2030	2040
43	48	53

Cantidad de Pozos: 2

Cantidad de Captaciones Superficiales: 0

¿Tiene derechos de aprovechamiento de aguas? SI

Caudal (l/s):6

Volumen (m³/año): 63.000,00

¿Cuánta agua más necesita?:

2019	2030	2040
0,00	0,00	0,00

¿Qué acción se debe realizar?: Cambio de Punto de Captación o Rectificación de Coordenadas

¿Cuánto dinero se requiere para satisfacer la demanda, comprando derechos de aprovechamiento de aguas?

2019	2030	2040
00,0 UF	00,0 UF	00,0 UF

Detalle Derechos de aprovechamiento de aguas y pozos existentes

- Códigos de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas del APR

ND-0401-2728

- Pozos de terceros a menos de 200 metros de pozos del Comité de Agua Potable Rural

Cantidad de pozos de Comité de Agua Potable Rural afectados por terceros:

0

Propuesta acorde a las necesidades del Comité de Agua Potable Rural APR con DAA, algunos de sus pozos están bien ubicados y otros pozos están sin DAA. Se propone evaluar Cambio de Punto de Captación en pozos sin DAA. El cambio de punto de captación se debe realizar a los siguientes pozos: Noria.

- Comentarios respecto a la situación verificada en terreno

Para abastecer a la población se utiliza la Noria, mientras que el Sondaje es utilizado para la Cooperativa agrícola campesina

Riesgo:
Leve

