



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Pregrado
Carrera de Geografía

(IN)SEGURIDAD HÍDRICA A NIVEL DOMÉSTICO
ANÁLISIS MULTIDIMENSIONAL EN EL CASO DE LA CIUDAD DE ANTOFAGASTA

Memoria para optar a título de Geógrafa

TAMARA BELÉN MONSALVE TAPIA

Profesora Guía: María Christina Fragkou

SANTIAGO – CHILE
2018

Memoria financiada por Proyecto FONDECYT de Iniciación N°11130631
“Metabolizando agua, construyendo escasez: Impactos indirectos de la planta
desalinizadora La Chimba en la ciudad de Antofagasta”

Agradecimientos

Terminar esta memoria de título es tan sólo otra manifestación de cómo se cierra una etapa que tuvo aprendizajes, reflexiones, críticas y equivocaciones. Por esto, primero quiero agradecer profundamente a toda la comunidad de Antofagasta que se dio el tiempo para conversar en la intimidad de sus hogares para compartir sus experiencias cotidianas en torno al agua. Además, a todos los estudiantes y apoderados que participaron de las encuestas, como también, a las instituciones educacionales que permitieron realizarlas. Gracias a mi familia antofagastina por recibirme y apoyarme cada vez que visité la ciudad. A todos quienes nos colaboraron de diferentes maneras en Antofagasta. Realmente, espero haber realizado un trabajo respetuoso en la presente investigación, donde quede plasmado un pequeño acercamiento de lo que significa vivir en el desierto costero de este país.

Además, quiero agradecer a mi profesora guía María Christina Fragkou quien confió en mí desde un comienzo y ha sido parte fundamental en mi crecimiento como profesional y como mujer. Palabras de admiración y cariño prefiero comunicárselas personalmente, así que no me queda más que agradecer al sincronismo que permitió terminar este proceso junto a ella.

Muchísimas gracias a mi mamá y hermana por estar a mi lado en todo este camino, por ayudarme a pisar firme, por reírnos de nuestros momentos, por ser tan incondicionales. Las amo. También le agradezco a mi papá que, además de ser uno de mis mejores amigos, es un ejemplo de alguien que lucha desde y por el amor. A mis queridos abuelos que siempre me apoyaron con sabiduría y ternura. Muchísimas gracias a todas las personas que conocí estudiando Geografía. Mención especial a Marion, Raul, Vicente y Fran por ser compañeros de vida. A la Negrita Ale, Negrita Pancha, Javi Espinoza, Chascón, Chino y Sol, por estar en el proceso y hacerlo más llevadero. Agradezco haber conocido trabajando en esta investigación a Javiera y Claudia, con quienes compartí más de una sonrisa y reflexión. Gracias a mis amigas/go Javita, Anton, Nashme, Perna y Andrés, por continuar una hermosa amistad que nació estando en el colegio y quienes fueron parte fundamental de este ciclo. También le agradezco profundamente a mi compañero Ángel por su cariño, risas, ternura y paciencia en la última etapa de este capítulo.

En fin, quiero agradecer a todos quienes imaginé dándome ánimos en los momentos en los que la mente y el cuerpo estaban agotados. A los que me apoyaron a la distancia. Con alegría, hoy se termina una etapa que me permitirá cultivar otros caminos gracias a ustedes.

Índice de Contenidos

Agradecimientos	2
Índice de Cartografías	6
Índice de Tablas	6
Índice de Diagramas	7
Índice de Esquemas.....	7
I. Presentación de la temática.....	8
1. Introducción	8
2. Problemática	12
2.1 Pregunta de Investigación.....	16
2.2 Hipótesis.....	16
2.3 Objetivos.....	17
2.3.1 Objetivo General	17
2.3.2 Objetivos Específicos	17
3. Antecedentes área de estudio.....	18
3.1 Competencia por el agua en la región árida de Antofagasta	18
3.1.1 Aridez del territorio	18
3.1.2 Usuarios de agua en la región.....	19
3.1.2.1 Uso Minero e Industrial	20
3.1.2.2 Uso Agrícola	22
3.1.2.3 Agua Potable	22
3.1.2.4 Análisis tenencia y consumo de agua, según derechos de agua en la región.	23
3.1.3 Conflicto hídrico en la región	24
3.2 Crecimiento urbano.....	27
3.2.1 Evolución urbana ciudad Antofagasta	27
3.2.2 Distribución de la estructura socioeconómica en la ciudad.....	28
3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta	30
3.3.1 Desde la fundación de la ciudad hasta el 1958.....	30
3.3.2 Arsénico en el agua potable de la ciudad de Antofagasta (1958 - 2003) .	32
3.3.3 Desalinización y configuración de actuales sectores hídricos (2003 – actualidad)	35
3.3.4 ¿Histórica Inseguridad hídrica en los hogares de la ciudad de Antofagasta? 37	
3.4 Institucionalidad y fiscalización calidad agua potable chilena.....	39
3.4.1 Institucionalidad y normativa de calidad de agua potable en Chile	39
3.4.2 Características principales la normativa de calidad de agua potable chilena 40	
3.4.3 ¿Clientes o personas?.....	42

II. Marco Teórico.....	45
4. Seguridad y Geografía	45
4.1 Seguridad hídrica.....	47
4.1.1 Desalinización y seguridad hídrica	49
4.1.2 Seguridad hídrica de los hogares	51
4.1.2.1 Dimensiones de (in)seguridad hídrica en el hogar	53
4.2 Geografía de la seguridad, seguridad hídrica y seguridad hídrica de los hogares: reflexión en el caso de estudio.....	63
III. Marco Metodológico	65
5. Planteamiento metodológico	65
5.1.1 Grupos focales	67
5.1.2 Entrevistas semi-estructuradas	68
5.1.3 Encuestas	69
5.1.4 Alcances y limitaciones de técnicas utilizadas	70
5.2 Diseño Metodológico	71
5.2.1 Fases de la investigación	71
5.2.1.1 Fase 1: Levantamiento de información	71
5.2.1.2 Fase 2: Preparación Terreno N°1	72
5.2.1.3 Fase 3: Terreno N°1	72
5.2.1.4 Fase 5: Preparación Terreno N°2	72
5.2.1.5 Fase 6: Terreno N°2	73
5.2.1.6 Fase 7: Preparación Terreno N°3	73
5.2.1.7 Fase 8: Terreno N°3	73
5.2.1.8 Fase 9: Etapa de gabinete (Elaboración de resultados y síntesis)	73
5.3 Mecanismos para el cumplimiento de objetivos	74
IV. Resultados	75
6. Acceso al agua potable según percepción población	75
6.1 Cortes abastecimiento	76
6.2 Confiabilidad.....	79
6.3 Síntesis.....	82
7. Aceptabilidad de calidad de agua potable	83
7.1 Satisfacción calidad	83
7.2 Uso agua potable.....	89
7.3 Uso y acceso agua embotellada	93
7.4 Síntesis.....	99
8. Afectación a la experiencia hídrica	101
8.1 Salud y bienestar por calidad de agua potable.....	101
8.2 Asequibilidad agua potable	108
8.3 Información ambiental y Participación en gestión de agua.....	112
8.4 Síntesis.....	120

V. Discusiones y Conclusiones	122
9. Lo regional-urbano	122
10. (In) Seguridad hídrica en la ciudad de Antofagasta	124
11. Seguridad hídrica, ¿Para quién?	128
12. Conclusiones.....	130
Bibliografía.....	132
Anexos	141
Anexo 1. Localización plantas desalinizadora en operación, Chile.....	141
Anexo 2. Influencia hídrica en estanques de agua, Ciudad de Antofagasta.	142
Anexo 3. Localización Región Antofagasta, Chile.	142
Anexo 4. Participación de la minería en el PIB de regiones del centro-norte, 2015... 143	
Anexo 5. Balance hídrico regional actual [2011] y futuro.....	143
Anexo 6. Localización Ciudad Antofagasta, Región Antofagasta.	144
Anexo 7. Expansión Urbana Ciudad de Antofagasta (1866-2006)	145
Anexo 8. Distribución socio-económica hogares, Ciudad de Antofagasta.	146
Anexo 9. Propaganda Aguas Antofagasta sobre calidad agua potable.	147
Anexo 10. Distribución GSE manzanas y sectores hídricos, Ciudad de Antofagasta. 148	
Anexo 11. Imágenes Abastecimiento hídrico urbano desde fundación de la ciudad hasta 1958	149
Anexo 12. Imágenes abastecimiento hídrico desde 1958 hasta 2003.....	149
Anexo 13. Límites de parámetros organolépticos, según NCh409/1.Of2005 y OMS (2006)	151
Anexo 14. Tópicos discusión grupos focales	151
Anexo 15. Tipos de preguntas de encuesta de percepción aplicada.....	152
Anexo 16. Preguntas de encuesta realizada, según variables de seguridad hídrica de los hogares.....	153
Anexo 17. Distribución grupos focales y entrevistas semi-estructuradas realizadas. 154	
Anexo 18. Características grupos focales realizados	155
Anexo 19. Imágenes grupos focales realizados	155
Anexo 20. Características de entrevistas semi-estructuradas realizadas	156
Anexo 21. Encuesta de percepción de calidad, usos y hábitos de consumo doméstico de agua potable	162
Anexo 22. Distribución de encuestas aplicadas	163
Anexo 23. Poster informativo ¿Qué agua estamos bebiendo?.....	164
Anexo 24. Imágenes colegios visitados	165
Anexo 25. Imagen entrega resultados dirigente junta vecinal	165
Anexo 26. Duración cortes programados y no programados, Ciudad de Antofagasta	166
Anexo 27. Frecuencia cortes de abastecimiento en un año, Ciudad de Antofagasta. 166	
Anexo 28. Uso de alternativas de abastecimiento en cortes programados, Ciudad de Antofagasta	166
Anexo 29. Uso de alternativas de abastecimiento en cortes no programados, Ciudad de Antofagasta	167
Anexo 30. Satisfacción calidad agua potable, Ciudad de Antofagasta	167
Anexo 31. Usos agua potable a nivel doméstico, Ciudad de Antofagasta.	167
Anexo 32. Utilización de método alternativo para mejorar la calidad del agua potable, Ciudad de Antofagasta	168
Anexo 33. Utilización de otras alternativas para mejorar calidad de agua potable, Ciudad de Antofagasta.....	168
Anexo 34. Utilización agua embotellada en vivienda, Ciudad Antofagasta.....	168
Anexo 35. Motivos utilización agua embotellada, Ciudad de Antofagasta	169

Anexo 36. Usos de agua embotellada en el hogar, Ciudad de Antofagasta	169
Anexo 37. N° de botellas en promedio al mes por tipo, según sector hídrico	169
Anexo 38. Agua potable provoca efectos negativos, Ciudad de Antofagasta	170
Anexo 39. Agua potable provoca efectos negativos, según sector hídrico	170
Anexo 40. Motivos de no uso de agua potable, Ciudad de Antofagasta.....	170
Anexo 41. Percepción agua de mejor calidad, Ciudad de Antofagasta.	171
Anexo 42. Utilización subsidios de agua potable, Ciudad de Antofagasta.....	171
Anexo 43. Utilización subsidios de agua potable, según sector hídrico.....	171
Anexo 44. Conformidad con cobro mensual por agua potable, Ciudad de Antofagasta	172
Anexo 45. Motivos ahorro agua potable dentro del hogar, Ciudad de Antofagasta. ..	172
Anexo 46. Conocimiento planta desalinizadora que abastece de agua potable, Ciudad de Antofagasta.....	172
Anexo 47. Conocimiento fuente de agua que abastece hogar, Ciudad de Antofagasta.	173
Anexo 48. Planta desalinizadora aumentó cantidad agua disponible para la ciudad, Ciudad de Antofagasta	173
Anexo 49. Planta desalinizadora mejoró calidad de agua potable, Ciudad de Antofagasta.	173

Índice de Cartografías

Cartografía 1. Distribución sectores hídricos, Ciudad de Antofagasta	13
Cartografía 2. Distribución evaluación sabor agua potable, Ciudad de Antofagasta ...	85
Cartografía 3. Distribución evaluación cantidad de sarro, Ciudad de Antofagasta	86
Cartografía 4. Distribución evaluación transparencia, Ciudad de Antofagasta	87
Cartografía 5. Distribución evaluación olor agua potable, Ciudad de Antofagasta.	88

Índice de Tablas

Tabla 1. Consumos de agua de la minería por cuenca hidrográfica, Región de Antofagasta	21
Tabla 2. Derechos de agua mineros, Región Antofagasta, 2017.	21
Tabla 3. Cobertura Agua Potable, empresa sanitaria Aguas Antofagasta.	22
Tabla 4. Derechos de agua concedidos, Región de Antofagasta	23
Tabla 5. Estructura socio-económica hogares de Antofagasta.....	29
Tabla 6. Número de hogares según GSE y sector hídrico, Ciudad de Antofagasta.....	37
Tabla 7. Dimensiones Seguridad hídrica de los hogares según Jepson (2013).	52
Tabla 8. Operacionalización de conceptos para memoria de título	66
Tabla 9. Cálculo muestral encuestas de percepción memoria de título.	70
Tabla 10. Evaluación características organolépticas, según sector hídrico	84
Tabla 11. N° botellas, volumen y gasto promedio agua embotellada, según sector hídrico	97
Tabla 12. Gasto promedio agua potable en Ciudad de Antofagasta y sectores hídricos	108
Tabla 13. Conocimiento fuente de agua que abastece el hogar, según sector hídrico	113
Tabla 14. Verificación conocimiento fuente de agua según sector hídrico	113

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Consumo histórico de agua y proyección a 20 años, Ciudad de Antofagasta.	23
Gráfico 2. Porcentaje caudal total disponible, Región de Antofagasta.	24
Gráfico 3. Concentración de arsénico en el agua de consumo humano en Antofagasta y concentraciones máximas permitidas según OMS y NCh409/1	33

Gráfico 4. Comparación de los promedios obtenidos según aspecto evaluado en el servicio de agua potable, SISS Antofagasta.	44
Gráfico 5. Duración cortes programados por sector hídrico	76
Gráfico 6. Duración cortes no programados por sector hídrico	77
Gráfico 7. Frecuencia cortes de abastecimiento en un año, según sector hídrico	78
Gráfico 8. Uso de alternativas de abastecimiento en cortes programados, según sector hídrico.....	80
Gráfico 9. Uso de alternativas de abastecimiento en cortes no programados, según sector hídrico	80
Gráfico 10. Satisfacción calidad agua potable, según sector hídrico.....	83
Gráfico 11. Usos agua potable a nivel doméstico, según sector hídrico.....	90
Gráfico 12. Utilización de método alternativo para mejorar la calidad del agua potable, según sector hídrico	92
Gráfico 13. Utilización de agua embotellada en vivienda, según sector hídrico.....	93
Gráfico 14. Ninguna alternativa para mejorar calidad agua potable y consumo de agua embotellada, según sector hídrico.	94
Gráfico 15. Motivos utilización agua embotellada, según sector hídrico.....	95
Gráfico 16. Usos de agua embotellada en el hogar, según sector hídrico.....	96
Gráfico 17. Motivos de no uso de agua potable, según sector hídrico	102
Gráfico 18. Consumidores de agua potable por rango etario, Ciudad de Antofagasta.	104
Gráfico 19. No consumidores de agua potable por rango etario, según sector hídrico.	104
Gráfico 20. Percepción agua mejor calidad, según sector hídrico.	105
Gráfico 21. Población que considera que el agua embotellada es de mejor calidad y consumo, según sector hídrico.	107
Gráfico 22. Conformidad por cobro mensual de agua potable, según sector hídrico.	109
Gráfico 23. Realiza acciones para ahorrar agua potable en hogar, según sector hídrico	110
Gráfico 24. Motivos de ahorro de agua potable dentro del hogar, según sector hídrico.	110
Gráfico 25. Conocimiento planta desalinizadora que abastece de agua potable a la ciudad, según sectores hídricos.....	112
Gráfico 26. Planta desalinizadora aumentó cantidad de agua disponible para la ciudad, según sector hídrico.....	117
Gráfico 27. Planta desalinizadora mejoró calidad agua potable, según sector hídrico	118

Índice de Diagramas

Diagrama 1. Línea de tiempo desde fundación de la ciudad hasta 1958	38
Diagrama 2. Línea de tiempo desde la instalación de segunda cañería de agua cordillerana.....	38
Diagrama 3. Línea de tiempo desde fundación planta desalinizadora hasta la actualidad	38
Diagrama 4. Lineamientos seguridad hídrica de los hogares (OMS, 2006).....	41
Diagrama 5. Mecanismo para el cumplimiento de objetivos.....	74

Índice de Esquemas

Esquema 1. Variables (in)seguridad hídrica de los hogares.....	64
--	----

I. Presentación de la temática

1. Introducción

En los últimos 20 años, ha tomado mayor relevancia dentro de distintos discursos a nivel local, nacional y global, garantizar la disponibilidad y acceso al agua a través de estrategias y regulaciones que permitan satisfacer distintas necesidades sociales, económicas y ambientales. Esto se debe a que el agua ha sido utilizada para responder a distintas demandas de modelos de desarrollo de países neoliberales, mercantilizándose y afectando, ya sea por sobreconsumo o contaminación, las fuentes de agua dulce disponibles en diversas regiones del mundo. Además, el cambio climático, como resultado de este modelo de desarrollo, ha generado mayores niveles de incertidumbre con respecto a la sostenibilidad del recurso, ya sea porque las reservas de agua disponible se están agotando o porque existen regiones que no contarán con *renovaciones hídricas* en los próximos años. Estas dos situaciones, no solo ponen de manifiesto el uso actual del agua a nivel mundial que produce escasez hídrica en diversas regiones, sino también, dirigen la atención a realizar gestiones necesarias que contribuyan a la sostenibilidad del medio ambiente, haciendo un uso eficiente de la cantidad de agua disponible.

Bajo este contexto, distintas organizaciones sociales, gubernamentales y académicas, han propuesto el concepto de “seguridad hídrica” como eje central en la gestión de los recursos hídricos. En su mayoría, éstos hacen referencia a la adecuada cantidad y calidad de agua que permita su acceso de manera *segura* para la sociedad y el medio ambiente, mediante una institucionalidad que permita la sostenibilidad hídrica de los territorios a diferentes escalas.

Respondiendo a este llamado, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de las Naciones Unidas (ONU), del cual distintos países del mundo siguen sus directrices para la elaboración y definición de estrategias y políticas de desarrollo sostenible, incorporó como sexto Objetivo de Desarrollo Sostenible (2016) llamado “Agua y Saneamiento”: “*garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y saneamiento para todos*”. En él, se reconoce la escasez hídrica como uno de los mayores obstáculos para lograr la seguridad hídrica en los territorios debido a los bajos niveles de progreso social y crecimiento económico que genera, acompañado de una nula posibilidad de proteger el medio ambiente. Desde la institución, se hace el llamado a dirigir los esfuerzos académicos, institucionales y locales a mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos existentes y a aumentar la disponibilidad de agua mediante soluciones tecnológicas e innovadoras, como plantas desalinizadoras o embalses (PNUD, 2016).

Bajo este marco referencial, la utilización del concepto de seguridad hídrica en Chile se ha incorporado paulatinamente en discursos institucionales, principalmente desde la Vigésima Jornada de Trabajo del Comité Hidrológico Internacional realizada el 27 de octubre del 2016 (iAgua, 02-11-2016) a cargo de CONAPHI-CHILE¹, en las cuales se

¹ El Comité Nacional para Programa Hidrológico Internacional (CONAPHI), en Chile, es la organización que asesora al gobierno en materias de recursos hídricos, según lo planteado a nivel internacional. Fue creada en 1975 y la integran más de 31 instituciones públicas, privadas y académicas (iAgua, 02-11-2016).

plantearon las directrices con las que el país avanza hacia la seguridad hídrica, dirigidas especialmente a abordar la escasez hídrica, la calidad de las fuentes de agua, los desastres relacionados con el agua y los asentamientos humanos del futuro. Entre los lineamientos presentados por representantes de diversos sectores del gobierno, el ministro de Obras Públicas reconoció que la escasez hídrica en el país es uno de los mayores desafíos que se abordará mediante planes de inversión dirigidos a la construcción de embalses y plantas desalinizadoras, considerados como puntos estratégicos para contar con agua de manera segura frente a la amenaza de la escasez hídrica (DGA, 2016). Por otro lado, PNUD realizó un informe llamado “*Las 10 claves ambientales para un Chile Sostenible e Inclusivo*” (PNUD, 2017), en el cual se presenta el estado actual de 10 materias en las cuales avanzar hacia un desarrollo sostenible, basado en desafíos medioambientales, económicos y sociales. La octava de ellas llamada “*garantizar la seguridad hídrica como sustento de medios de vida*”, propone entre distintas directrices masificar el uso de la desalinización para su uso doméstico y productivo, considerado como una tecnología innovadora, eficiente y socialmente apropiada (PNUD, 2017).

A pesar de que estos discursos sean relativamente recientes, en Chile la escasez hídrica del norte del país ha sido abordada principalmente desde 1991 mediante la construcción de 20 plantas desalinizadoras (DGA, 2017), siendo 12 las que responden a la demanda minera y 8 las que satisfacen la demanda de agua potable para localidades costeras del país (Ver Anexo 1). La más grande de las últimas, ubicada en la ciudad de Antofagasta, es utilizada desde el año 2003 para abastecer las demandas del sector urbano, permitiendo disminuir la presión ejercida por la actividad minera y los centros poblados sobre los recursos hídricos en la región más árida del mundo. Así, el agua potable desalinizada se ha incorporado paulatinamente al flujo de agua potable que se distribuye a los hogares de la ciudad, reemplazando el agua cordillerana que abastece la zona urbana y configurando tres sectores hídricos diferenciados por la fuente de agua: sector de agua desalinizada, sector de agua cordillerana y sector de agua mixta². Se proyecta para el año 2020, la utilización de agua potable desalinizada sea para toda la ciudad, permitiendo la liberación del agua cordillerana y su posterior utilización en el rubro minero (BID, 2003). Debido al proceso de desalinización, se puede obtener agua de manera continua sin depender de las fuentes de agua dulce de la región, considerándose una solución óptima para gran parte de las zonas costeras del norte del país, en un contexto donde el cambio climático alterará la sostenibilidad de los sistemas ambientales (DGA, 2012a; MOP Antofagasta 2012).

Además, con esta respuesta tecnócrata frente a la escasez hídrica, se resolverían dos problemas históricos relacionados con el agua potable en la ciudad: por una parte, la incapacidad de crecimiento urbano por falta de abastecimiento y por otra, la desconfianza de la población por consumir agua potable de la llave. En este sentido, la ciudad de Antofagasta se presenta como un ejemplo pionero a nivel nacional en la *búsqueda por la seguridad hídrica*, ya que se ha implementado una de las medidas propuestas a nivel global, la desalinización, con el fin de contrarrestar los efectos de la escasez de agua a nivel regional, permitiendo aumentar el acceso al agua potable de la

² Para mayor información, ver sección 3.3.3 Desalinización y configuración de actuales sectores hídricos (2003 – actualidad)

población. Sin embargo, como se profundizará a lo largo de la presente memoria de título, la población ha experimentado diferentes sucesos desde la instalación de la planta desalinizadora que agravan la confianza y sensación de seguridad al consumir agua de la llave, ya que ésta se ha presentado reiteradamente turbia o de malos sabores y olores.

Esta situación pone de manifiesto las debilidades que tiene el abastecimiento hídrico urbano de Antofagasta, ya que el rechazo por la calidad de agua es generalizado en la ciudad (SISS, 2016a). Es por esto que en la presente investigación se analizó el alcance actual de la seguridad hídrica en la Región, ya que con el aumento en la oferta de agua para su uso doméstico, no se reconoce la *experiencia hídrica* de los habitantes urbanos quienes a lo largo de la investigación, explican la inseguridad que viven en sus hogares basado en el malestar que les produce consumir agua, su percepción acerca de la calidad y los vínculos emocionales que existen con el agua. En este sentido, se cuestiona el enfoque tecnócrata que se ha desarrollado en torno a discursos de seguridad hídrica, ya que con éste tipo de medidas los usuarios de agua doméstica son vistos como un grupo homogéneo, que requiere solo de agua potable de manera continua y con acceso igualitario, reflejando la realidad de pocos hogares (Harriden, 2012).

Aportando en la investigación realizada por McEvoy (2014), la contribución de la presente memoria de título desde la geografía, está vinculada justamente con el reconocimiento de la seguridad hídrica en una escala tan íntima como es el hogar, como escala fundamental para obtener seguridad hídrica en todos los niveles, debido a que existen *geografías muy desiguales* (Philo, 2011). Considerando dimensiones y variables que van más allá del acceso al agua potable, como la aceptabilidad de calidad de agua potable y las afectaciones emocionales por la experiencia hídrica en la población, se reconocen emociones y sensaciones de inseguridad que generan escenarios potencialmente más inseguros para la población. De esta manera, y considerando la ciudad de Antofagasta como área de estudio, se identificó de qué manera la fuente de agua influye en la (in)seguridad hídrica de los hogares, aportando en la toma de decisiones y resolución de conflictos en términos de gestión hídrica urbana.

La presente investigación se llevó a cabo gracias a la información proporcionada por el proyecto Fondecyt de Iniciación 11130631 llamado “Metabolizando agua de mar, construyendo escasez”, en el cual se contribuyó con el análisis de la percepción de la calidad del agua potable de la población y sus hábitos de uso y consumo, diferenciados según la fuente de abastecimiento, mediante el levantamiento de 661 encuestas de percepción de calidad y hábitos de consumo, 3 grupos focales y 8 entrevistas a dirigentes de juntas vecinales de toda la ciudad.

Los resultados principales demuestran que, a pesar de los esfuerzos institucionales por mejorar la calidad del agua y la percepción de la población mediante normativas e infraestructura – plantas de abatimiento de arsénico y desaladora – persiste el malestar colectivo de la población sobre la calidad del agua potable, poniendo de manifiesto la inseguridad hídrica de los hogares en toda la ciudad. Sin embargo, el tipo de agua considerada como la de mejor calidad, la cordillerana, es la que paulatinamente ha disminuido en el flujo de abastecimiento debido a la entrada de la planta desalinizadora. Además, se reconoce que éste tipo de agua está siendo utilizada por el rubro minero de

la región, causando molestias y frustración. Por otra parte, es la población del sector de agua desalinizada quienes se presentan en condiciones más inseguras, ya que existe una muy baja aceptabilidad en las características organolépticas del agua y gran incertidumbre por consumir este tipo de agua dados los impactos a la salud que genera su consumo. Se identifica también que la población de este sector se encuentra altamente disconforme por la relación precio/calidad del agua potable y que son los fuertemente dependientes al uso del agua embotellada.

La investigación está estructurada en 5 capítulos, siendo el presente donde se contextualiza el área a estudiar, además de presentar la problemática a abordar y los objetivos de la investigación. El segundo, presentará a nivel teórico, las discusiones relacionadas con el concepto de seguridad hídrica y la relevancia de hacer estos estudios a escala doméstica desde la geografía. El tercer capítulo corresponde a los procesos metodológicos llevados a cabo para responder con los objetivos del estudio, donde se explicará cada metodología utilizada, sus alcances y la operacionalización de los conceptos planteados en el segundo capítulo. El cuarto capítulo, desarrolla los resultados definidos por cada objetivo donde se analizará la percepción de la población sobre: el acceso al agua potable, su calidad y uso en prácticas cotidianas y las afectaciones de la población, con relación al sector de abastecimiento del hogar. Finalmente, en el quinto capítulo, se realizó una discusión entre los resultados obtenidos y el planteamiento teórico de la investigación, permitiendo llegar a conclusiones con respecto a la utilización del concepto de seguridad hídrica en los hogares y las reflexiones que resultaron del proceso de investigación, con relación a las limitaciones y los aportes al desarrollo de la geografía en temas de gestión hídrica urbana a nivel doméstico.

2. Problemática

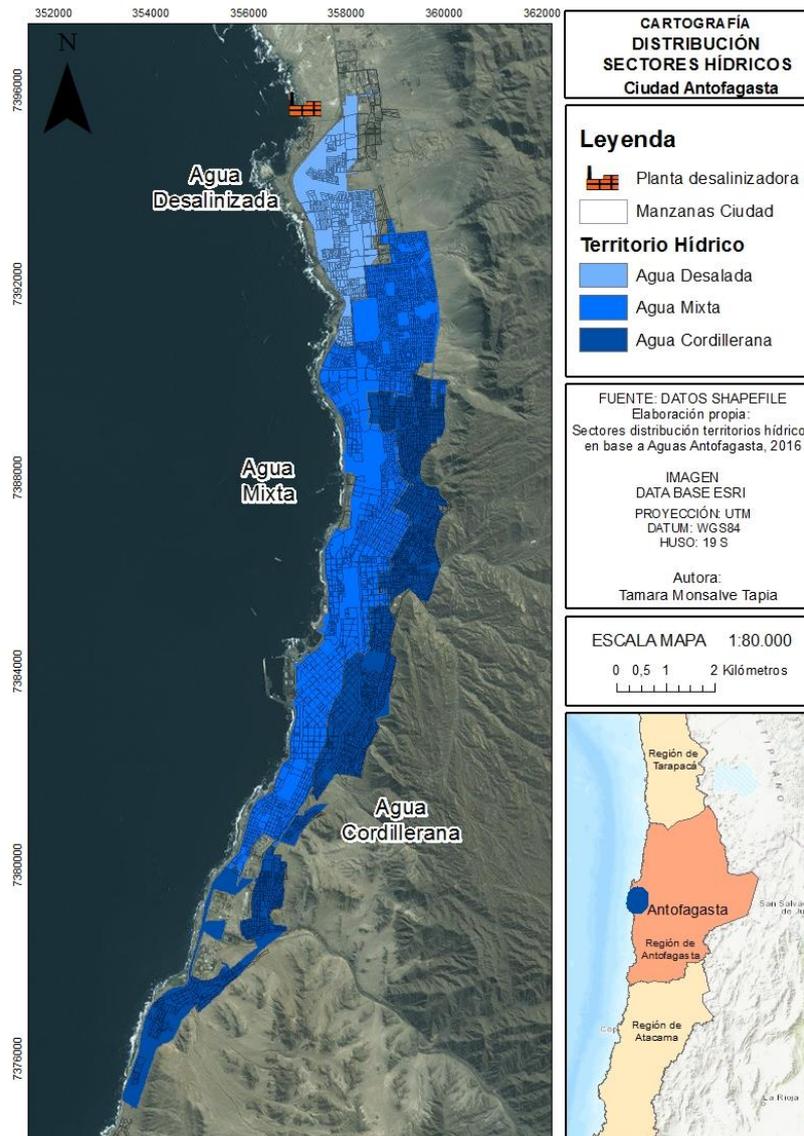
En Chile, uno de los mayores obstáculos para la seguridad hídrica es la escasez hídrica que se ha desarrollado principalmente en territorios de la zona norte del país (Scott et al. 2013), dado los altos grados de aridez del territorio y una economía regional basada en la extracción de minerales que demanda grandes cantidades de agua para su funcionamiento. En la Región de Antofagasta, donde la participación en minería es la mayor en comparación a otras regiones del país³, esta situación ha significado que las fuentes hídricas estén permanentemente sometidas a presiones de distintos usuarios, generando múltiples conflictos socio-territoriales relacionados principalmente a la incapacidad que tienen algunos de acceder al agua dada la acumulación y sobreexplotación de las fuentes hídricas o bien, por la contaminación de los cuerpos de agua, como resultado de la actividad minera. Como consecuencia, los cursos fluviales de la región presentan altos niveles de degradación (DGA, 2012a), generando un estado de escasez hídrica a nivel regional (GORE Antofagasta, 2008). Incluso, el principal afluente de la Región, el río Loa, fue declarado como agotado el año 2000 (DGA, 2000), limitando la concesión de nuevos derechos de aprovechamientos consuntivos de agua. Dado el escenario, la desalinización como proceso de obtención de agua se proyecta como óptima solución, considerando que las fuentes de agua superficiales están altamente degradadas y la utilización de aguas subterráneas, podría tener grandes impactos en las vegas, lagunas y salares de la zona (MOP Antofagasta, 2012).

A pesar de que la mayoría de los proyectos de implementación de plantas desalinizadoras están dirigidos a responder la demanda minera regional, la desalación se proyecta como una “nueva fuente de agua potable que permite asegurar el abastecimiento en caso de sequías” (DGA, 2012b:319), siendo la ciudad de Antofagasta, ubicada en la costa de la región, la primera en utilizar este proceso de obtención de agua potable para abastecer a la población de toda una ciudad. Esta situación se dio en un contexto en el cual, la presión por la utilización de la baja disponibilidad de aguas superficiales de la región en minería y centros urbanos limitaba, por un lado, las opciones de crecimiento económico de escala regional y nacional, y por el otro, las posibilidades de crecimiento urbano de Antofagasta. De esta manera y con el objetivo de liberar la presión de la fuente hídrica cordillerana, el año 2000 ESSAN (empresa sanitaria de la Región hasta el 2003) y propietaria de derechos de aprovechamiento de aguas de 900 lps (litros por segundo) en la cordillera, estableció contratos con empresas mineras para implementar una planta desalinizadora que abasteciera de agua potable a la ciudad (BID, 2003). Con esta tecnología de desalinización por ósmosis inversa, pionera en Latinoamérica para el abastecimiento urbano, no sólo mejoraría la continuidad de abastecimiento para los hogares y la disponibilidad de agua potable para el crecimiento de la ciudad, además, permitió generar excedentes de agua que favorecen la utilización de agua dulce para los procesos productivos mineros y los eventuales proyectos de expansión (BID, 2003), debido a la cercanía de los yacimientos con las fuentes de agua dulce.

Así, el agua potable desalinizada, se ha incorporado paulatinamente desde el año 2003 al flujo de agua potable que se distribuye a los hogares de la ciudad, reemplazando el

³ Para mayor información, ver 3.1.2.1 Uso Minero e Industrial

agua cordillerana que abastecía la zona urbana⁴. Esta situación ha dado como resultado la configuración de tres sectores hídricos, caracterizados por el tipo de flujo de agua presente en los estanques que distribuyen el agua hacia los hogares de la ciudad, siendo: sector de agua desalinizada, sector de agua cordillerana y sector de agua mixta, dada la influencia de los dos tipos de agua (Ver Cartografía 1) Según información proporcionada por la empresa sanitaria en enero del 2016 (Ver Anexo 2), del total del agua que abastece la ciudad, un 57,2% corresponde agua desalinizada y un 42,8% de agua cordillerana. Se proyecta para el año 2020, que toda la ciudad sea abastecida de agua proveniente del mar, permitiendo el desarrollo urbano continuo de Antofagasta.



Cartografía 1. Distribución sectores hídricos, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia en base a Aguas Antofagasta, 2014.

Dada la configuración de los tres territorios hídricos, la población antofagastina está consumiendo aguas que cuentan con distintos procesos de tratamiento: por una parte, el abatimiento para el agua proveniente de la cordillera y, por otra, la desalinización para el agua proveniente del mar. Esta diferenciación, ha desencadenado una serie de

⁴ Para mayor información sobre la transición de fuentes hídricas en la ciudad, ver 3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta

problemas en términos de calidad del agua y cortes de abastecimiento que dependen del tipo de agua que abastece los hogares de la población, de los cuales se profundizó en la revisión histórica presente en la sección 3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta. Sin embargo, en términos generales es posible afirmar que ciertos hitos que la población ha experimentado a nivel doméstico en relación al servicio de abastecimiento de los hogares, tales como la contaminación por una microalga que se incorporó al flujo de abastecimiento o bien, la mala percepción colectiva de características organolépticas del agua (Soto, 04-07-2010) que incluso significó que la empresa sanitaria a cargo del servicio de abastecimiento, Aguas Antofagasta S.A, realice propagandas que tienen por objetivo aumentar la confianza de la población al respecto de la utilización de agua potable de la llave para su consumo⁵. Como consecuencia, la población debe optar por alternativas de abastecimiento que son dependientes a la capacidad adquisitiva de la persona, tales como la compra de agua embotellada, utilización de filtros o bien, hervirla antes de que ser consumida (Soto, 04-07-2010). Además, la dependencia al uso de agua embotellada, también se manifiesta en los eventos inesperados que discontinúen el servicio de abastecimiento. Por ejemplo, para el aluvión del 24 de marzo del 2015, además de verse perjudicados ciertos sectores por cortes en caminos e inundaciones en los hogares; el abastecimiento de agua se vio interrumpido, generando un alza en las compras de agua embotellada y un aumento del 300% en sus precios (Rivas, 26-03-2015).

Otra de las ventajas que ofrecía la desalinización como proceso de obtención de agua potable en la ciudad, era resolver la desconfianza que producía consumir agua potable de la llave proveniente de la cordillera, debido a los problemas crónicos a la salud que manifestó gran parte de la población desde fines de los '60 hasta la actualidad. La causa de esto, fue el consumo de agua potable con elevadas cantidades de arsénico disueltos en el flujo de agua potable desde 1958 hasta 1970⁶, que significó que en la ciudad se encontraran los niveles más altos de cáncer a la vejiga, riñón, pulmón y piel a nivel nacional (Smith et al. 1998). En éste sentido, la planta desalinizadora se planteó también como solución a demandas históricas ejercidas por la población en relación a la calidad del agua, ya que por una parte, queda obsoleto el riesgo y temor de consumir agua naturalmente contaminada con éste elemento⁷, ya que el agua proviene de otra fuente (Fragkou y McEvoy, 2016) y por otra parte, cuenta con la ventaja de que se puede manipular y obtener artificialmente los niveles permitidos por la norma de calidad de agua potable chilena (NCh 409).

Sin embargo, y considerando que la población actualmente evalúa mal la calidad del agua potable que recibe en sus hogares (SISS, 2016a), cabe cuestionarse si la implementación de la planta desalinizadora en la ciudad ha mejorado la calidad del agua potable o sólo radica en la posibilidad de abarcar mayor cobertura urbana. El hecho de que no sea aceptada por su calidad, puede significar que no sea fiable para su uso

⁵ Para mayor información, ir a sección 3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta

⁶ Para mayor información ver 3.3.2 Arsénico en el agua potable de la ciudad de Antofagasta (1958 - 2003).

⁷ Las altas cantidades de arsénico en el agua, se debe principalmente a dos factores: a la presencia del mineral de manera natural en la cordillera (Santander, Jamett, Peña, Muñoz y Gras, 1994) y a la actividad minera en la zona, que aumenta las concentraciones de arsénico disuelto en el medio ambiente (Rivara y Corey, 1995).

potable, de manera que la población buscará otras medidas, menos fiables, para poder utilizar y consumir agua potable de “buena calidad” (OMS, 2006).

En este sentido, si bien el acceso al agua es un elemento fundamental de la seguridad hídrica en los hogares, se basa en considerar que la realidad del agua es igual para todos, independiente de su contexto en el tiempo y lugar (Harriden, 2012). Esta visión dominante del acceso al agua (Obeng-Odoom, 2012), trata a los usuarios como homogéneos, ignorando las diferencias sociales, culturales o económicas; y direcciona la gestión de los recursos hídricos en maximizar la cantidad de agua disponible para su uso, considerando costos y beneficios de los proyectos (Radif, 1999) y no en las diversas necesidades de agua de los usuarios domésticos, de comunidades o ecosistemas (Harriden, 2012). Incluso, bajo esta mirada de seguridad hídrica por obtener acceso al agua, el usuario de agua doméstica es invisible para los administradores institucionales del agua, dado que las decisiones se basan en una “realidad del agua” positivista, basada en que la infraestructura permite óptimos niveles de cobertura (Zwarteveen, 2009) y por lo tanto, agua segura, ignorando la realidad de muchos hogares.

Por otra parte, actualmente las instituciones vinculadas con la gestión del recurso hídrico en sectores urbanos, ignoran la percepción del usuario relacionado a la “estética” del agua, ya que no tienen acción-poder dentro de las intervenciones reguladoras en la gestión del agua (Harriden, 2012). Sin embargo, la percepción influye en las prácticas de uso doméstico, generando escenarios inseguros para la población ya que se responde de manera diferenciada según su capacidad de adaptación a la inseguridad hídrica. En este sentido, la OMS (2006) indica que es primordial conocer e incorporar la percepción de la población dentro de los criterios para evaluar los sistemas de abastecimiento, ya que la percepción puede servir como fuente de información por posibles cambios en la calidad de la fuente del agua, o bien, deficiencias en las operaciones de su tratamiento (OMS, 2006). Además, la incorporación de los hogares como evaluadores, puede generar políticas que reflejen las verdaderas necesidades de la población, y por tanto, son más propensas a obtener aceptación y cumplimiento por parte de la población (Harriden, 2012).

Considerando las proyecciones y dimensiones que ofrece el concepto de seguridad hídrica en los hogares, la presente investigación tiene como objetivo comprender la (in)seguridad hídrica de los hogares en la ciudad de Antofagasta. Para esto, se consideró la fuente de agua que abastece los hogares – sector de agua desalinizada, agua cordillerana y mixta – como unidades de análisis, donde se estudiaron las dimensiones de la (in)seguridad hídrica de los hogares, en términos de acceso al agua potable, la aceptabilidad de su calidad y las afectaciones emocionales de la población (Jepson, 2013).

Dado que en Chile, el naciente discurso sobre la seguridad hídrica se ha enmarcado en soluciones tecnológicas que permitan aumentar la oferta de agua para satisfacer diferentes demandas sectoriales, la contribución de la presente investigación, es la identificación de perspectivas socio-territoriales que quedan invisibilizadas al momento de la elaboración de estrategias de políticas públicas que benefician a la población, ya que no se reconocen sus particularidades en relación a *su experiencia hídrica*. Desde la

disciplina geográfica se contribuye por una parte, a la sistematización de un conflicto latente que no tiene cómo manifestarse pudiendo aportar a la resolución de problemas particulares según el sector de abastecimiento. Por otra, permite comprender la realidad hídrica urbana en un contexto de hegemonía territorial minera, donde la desalinización como mecanismo de obtención de agua potable, se proyecta como solución a replicar en diferentes localidades costeras del país.

En vista de que en la ciudad de Antofagasta la inseguridad hídrica de los hogares ha sido un problema persistente para la población⁸, se cuestionará si la solución tecnócrata – planta desalinizadora “La Chimba” – respondió a las necesidades de la población para la obtención de agua segura, o bien, ha generado problemas que van más allá del acceso al agua y sólo contribuyó a la posibilidad de crecimiento continuo de la ciudad y liberación de agua dulce dirigida hacia la actividad minera regional. En un contexto donde la desalinización se propone como solución óptima para obtener agua en las localidades costeras del país, cabe la pena cuestionarse qué tan positivos serán los efectos para la población si no se consideran las particularidades territoriales de cada localidad o la experiencia hídrica de cada individuo. Además, en un contexto donde la participación de la población como evaluadores de la calidad del agua potable no es considerada, la opción de la población por decidir sobre la implementación de estas nuevas alternativas de abastecimiento, queda completamente obsoleta en la elaboración de estrategias y políticas públicas. En este sentido, es relevante cuestionarse de qué manera se están tomando estas decisiones a nivel regional y qué impactos genera a nivel local.

2.1 Pregunta de Investigación

En base a lo planteado anteriormente, la pregunta de investigación que marca la presente investigación es la siguiente:

¿De qué manera impacta la fuente hídrica en la (in)seguridad hídrica de los hogares en la ciudad de Antofagasta?

2.2 Hipótesis

Con la llegada de la planta desalinizadora a la ciudad, ha aumentado la seguridad hídrica en la Región pero no en los hogares de la población, perpetuando la inseguridad hídrica a nivel doméstico en la ciudad.

⁸ Para mayor información ver sección 3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General

Analizar la (in)seguridad hídrica de los hogares en la ciudad de Antofagasta según la percepción de la población sobre el acceso, calidad de agua potable, hábitos de uso y consumo y el bienestar subjetivo que genera la experiencia hídrica a nivel doméstico, según la configuración de los sectores hídricos en la ciudad.

2.3.2 Objetivos Específicos

- 1) Analizar por sector hídrico la opinión de la población sobre la continuidad de abastecimiento y confiabilidad del servicio.
- 2) Analizar la percepción de calidad de agua potable y los hábitos de uso y consumo a nivel doméstico, por sector hídrico.
- 3) Analizar por sector hídrico las afectaciones en la experiencia hídrica que genera el agua potable a nivel doméstico.

3. Antecedentes área de estudio

A continuación, se presentan las características del área de estudio que permitieron comprender la evolución de la *dinámica hídrica* en la ciudad de Antofagasta, dando cuenta de los procesos en los cambios de la fuente hídrica que desencadenaron la actual configuración hídrica de la ciudad y sus repercusiones a nivel sociocultural y económico. Para esto, primero se presentará una breve descripción sobre la situación hídrica regional, caracterizada por la aridez del territorio y una fuerte competencia por el recurso. En segundo lugar, se presentarán las principales características del crecimiento urbano en la ciudad de Antofagasta, determinado principalmente por la actividad minera regional y las condiciones de la zona costera. Luego, se mostrarán las implicancias del contexto regional y la demanda por el agua potable en la ciudad de Antofagasta, desde su fundación hasta la actualidad, considerando “hitos hídricos” relacionados con la transición en el uso de distintas fuentes de agua potable que han impactado a nivel social, económico y cultural en la población. Por último, se presentarán las principales características de la institucionalidad chilena en relación a las normativas y fiscalización de calidad del agua potable, para comprender de qué manera la institucionalidad chilena comprende el agua desalinizada como fuente hídrica de agua potable y qué tipo de relación existe con la población.

3.1 Competencia por el agua en la región árida de Antofagasta

La competencia por el agua en la región de Antofagasta, está caracterizada principalmente por la baja disponibilidad de agua presente en el territorio y por las demandas de distintos usuarios hídricos en la región, donde a través de mecanismos institucionales, se le ha otorgado mayor prioridad al uso del agua terrestre a la actividad minera. Para su comprensión, primero se presenta la caracterización climática de la región, que determina la cantidad de agua del territorio y su posible utilización para distintos fines. Luego, se analizó la demanda hídrica de los usuarios hídricos de la región y cómo estas dos condiciones han determinado la hegemonía territorial por parte de la actividad minera de la región, generando conflictos socio-territoriales de distintas escalas y naturalezas.

3.1.1 Aridez del territorio

La Región de Antofagasta (Ver Anexo 3), ubicada en la zona norte del país en la latitud sur 23°59'4.17" y de longitud oeste 69°17'56.02", posee una superficie de 126.049 km² siendo la segunda más grande a nivel nacional, luego de Magallanes y la Antártica Chilena. Las condiciones geográficas de la región, donde existe una escasa pluviometría anual y escasa vegetación (Martín y Sánchez, 2002), la catalogan como una zona desértica que presenta extremos grados de aridez en la depresión intermedia, siendo el Desierto de Atacama, la ecorregión que abarca el contexto regional.

De las 10 cuencas que se encuentran en la Región, el 90% del agua está concentrada en dos: cuenca del Río Loa y cuenca el Salar de Atacama (DGA, 2012b). El primero de ellos, además de ser el río que aporta mayor caudal superficial de la región, es el único que desemboca en el mar, recorriendo 440 kilómetros desde los faldeos norponientes del volcán Niño hasta su desembocadura en el mar (BCN, s/f), abarcando una superficie de 33.082 km² (DGA, 2012b). Su caudal medio anual es de 0,55 m³/s, siendo el menor

de los ríos a nivel nacional. Actualmente el río Loa, a pesar de ser el principal afluente de la región, fue declarado como agotado el año 2000 (DGA, 2000), limitando la concesión de nuevos derechos de aprovechamientos consuntivos de agua. En ambas cuencas se encuentran los ríos, salares, vegas y playas que presentan afloraciones de aguas subterráneas. Según información proveniente de la DGA⁹ (2012b), *“el 10% restante de los recursos hidráulicos, se encuentra en los salares de Punta Negra y Ascotán, y en Agua Verde”* (DGA, 2012b:59).

Según la Dirección Meteorológica de Chile (s/f, en DGA, 2012), la precipitación media anual en Antofagasta es de 1,7 mm, siendo la menor a nivel nacional. El régimen fluvial en la región, está determinado según la ubicación y la época del año: en las partes altas (altiplano), la mayor contribución de agua se genera entre los meses de diciembre y marzo, mientras que para el sector costero, las precipitaciones se producen en los meses de invierno (DGA, 2012a).

Otra característica que determina la cantidad de agua disponible en la región, son los efectos del cambio climático actual que altera los regímenes de precipitaciones y temperaturas experimentadas a nivel global. Particularmente en la región, se han manifestado al menos tres impactos dado el aumento de temperaturas y disminución de precipitaciones: reducción en el volumen de agua en el área andina que almacena nieve entre estaciones del año (Romero, 2010), un aumento en las pérdidas hídricas por evaporación y evotranspiración (DGA, 2012b), manifestándose en graves estados de desertificación en la región; y una alteración en los regímenes fluviales, con un aumento de precipitaciones en la región altiplánica en primavera y verano y una disminución de precipitaciones desde la ciudad costera de Antofagasta hacia el sur (entre un 20-25% de variación negativa) (Romero, 2010).

Estos efectos, sumados a la sobreexplotación de agua superficial y subterránea en la región¹⁰, han generado un escenario de escasez hídrica, siendo uno de los problemas que más impacta actualmente la población de la región (GORE Antofagasta, 2008), siendo declarado agotada la fuente principal – Río Loa – el año 2000 (DGA, 2000), generando múltiples conflictos por su uso, de diferentes escalas y naturalezas, por parte de los distintos usuarios hídricos de la región. Para comprender esto, a continuación, se presentarán los principales usuarios de agua en la región, sus demandas y consumos hídricos.

3.1.2 Usuarios de agua en la región

Con el objetivo de identificar cuáles son los usuarios de la región, sus demandas y consumos hídricos, se utilizó la categorización utilizada por la Dirección General de Aguas (DGA) para los derechos de agua en la región. Ellos están clasificados en uso: “minero”, “industrial”, “riego”, “bebida/uso doméstico/saneamiento”, “piscicultura” y

⁹ La Dirección General de Aguas (DGA) es un organismo del Estado dependiente del Ministerio de Obras Públicas, creado en 1997, que se encarga de promover la gestión y administración del recurso hídrico de manera sustentable, que responda el interés público y velando por la asignación eficiente, como también, proporcionar y difundir la información generada por su red hidrométrica, con la finalidad de contribuir a la competitividad del país y mejorar la calidad de vida de las personas (DGA, s/f).

¹⁰ Se profundizará en esta idea, en el ítem 3.1.3 Competencia por el agua en la Región de Antofagasta, del presente capítulo.

“otros usos”. Además, hay derechos de agua que no tienen información sobre el uso que se realiza, categorizados como “vacías” por la institución. Dado que el porcentaje de caudal total (l/s) de los usos “piscicultura”, “otros usos” y “vacías” no superan respectivamente el 5% del caudal total presente en la Región, no serán considerados para el presente análisis.

3.1.2.1 Uso Minero e Industrial

La actividad minera en Chile está determinada principalmente por la existencia en el territorio nacional de reservas de numerosos recursos minerales metálicos y no metálicos, debido a la *“constitución geológica resultante de su ubicación en el margen activo del Pacífico, en la zona de convergencia de las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana, y a diversas particularidades morfológicas y climáticas”* (SERNAGEOMIN, 2015). Esto hace que el país sea reconocido internacionalmente como un país minero por excelencia, donde uno de los minerales más extraídos y por el que se ha catalogado a Chile como su primer productor mundial, ha sido el cobre, debido a poseer más del 30% de las reservas mundiales (SERNAGEOMIN, 2015). Esto, acompañado de un escenario favorable que ha fomentado la liberalización del sector minero, las inversiones privadas desde los años noventa y el aumento de la demanda internacional de metales (Bridge, 2004), ha posicionado a Chile como un país que basa su economía en esta actividad.

Dentro de las regiones mineras del país, la Región de Antofagasta es la que más aportes en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional genera, con un 48% de participación (Ver Anexo 4). Le sigue la región de Tarapacá con una participación de 32% y luego Atacama, con el 30%. Es por esto que, a nivel regional y nacional, existe una fuerte dependencia a los ingresos generados por esta actividad. Para el año 2014, la actividad minería generaba 16.214 millones de ingresos a nivel nacional, siendo la tercera luego de la industria manufacturera y servicios personales, sobre un total de 148.855 millones de pesos. Además, es la primera en generación de ingresos de las actividades extractivas, donde le sigue el sector agropecuario-silvícola con 4.530 millones. En la región de Antofagasta para el año 2014, el PIB regional superó los 15.000 millones de pesos, siendo el segundo más alto luego de la Región Metropolitana. Es más, el rol minero de la región también está determinado por la cantidad de ingresos que generó la actividad, siendo un 53,4% para la actividad minera, un 12,2% en construcción, un 10,8% en servicios financieros y empresariales y luego, industria manufacturera con un 5,1%, siendo actividades que posiblemente estén vinculados al desarrollo minero de la zona.

Para el desarrollo de la minería, el uso del agua es un factor prioritario, ya que está destinada a los procesos de flotación y lixiviación de los minerales (Editorial Editec, 2015), pasos fundamentales para la obtención de los minerales. Además, permite aumentar la inversión destinada a nuevos proyectos mineros; de manera que es una actividad que demanda altos niveles de agua permanentemente en la región. Las principales cuencas de las cuales este rubro extrae agua corresponden, en orden de importancia, a las cuencas del Loa, del Salar de Atacama y Cuenca Endorreicas Salar Atacama-Vertiente Pacífico, las que aportan más del 98% del agua consumida por la minería, con 5.032 l/s totales (DGA, 2012a) (Ver Tabla 1). Por otra parte, según

información de la DGA para el año 2017 el caudal disponible para el sector minero es de 15.169 l/s según los derechos de agua de presentes en la Región (Ver Tabla 2). Dado que no fue posible obtener información sobre lo realmente utilizado por este rubro para el 2017, no se podrá realizar una comparación directa. Sin embargo, es posible mencionar que el hecho de que el caudal disponible para su uso aumente en un 186% para el año 2017 en comparación a lo utilizado el año 2012, refleja el peso que tiene esta actividad en la Región.

Cuenca	Consumo asociado al uso minero (L/s) 2012
Cuenca del Río Loa	2.760
Cuenca Fronterizas Salar Minchincha-Río Loa	76
Cuenca Salar de Atacama	1.406
Cuenca Endorreicas Salar Atacama-Vertiente Pacífico	1.027
Cuenca Quebrada La Negra	33
Total	5.032

Tabla 1. Consumos de agua de la minería por cuenca hidrográfica, Región de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia en base DGA (2012a)

Usos derechos de agua (DGA)	N° de derechos de agua	% N° derechos de agua	Caudal total anual (lt/s)	% Caudal total anual (lt/s)
Uso Minero	474	47,6 %	15.169	35,9 %

Tabla 2. Derechos de agua mineros, Región Antofagasta, 2017.
Fuente: Elaboración propia en base DGA (17-03-2017)

Por otra parte, la actividad industrial que se desarrolla en la región está estrechamente vinculada con diversas actividades del rubro minero. Esta relación se puede identificar mediante las principales actividades industriales de la región: “Explotación de Minas y Canteras”, que reúne a todas las empresas relacionadas con la minería, tanto metálicas como no metálicas, “Industria Manufacturera Metálica”, donde se agrupan fundiciones, fabricación de piezas y maquinarias, e “Industria Manufacturera no Metálica”, vinculada principalmente a industrias productoras de todo tipo de alimentos, insumos para la industria alimenticia, textiles, plásticos, etc. (SII, en DGA, 2012b), que también responden al rubro minero.

Para estimar la demanda hídrica de esta actividad, la DGA en su diagnóstico para el Plan Estratégico para la Gestión de los Recursos Hídricos de la región (DGA, 2012b), estimó la demanda de “industria manufacturera metálica” en un apartado que no está disponible para su visualización de manera pública. Además, señala que la demanda de “industrias manufactureras metálicas y no metálicas” es al servicio entregado por Aguas Antofagasta, de manera que no todos los derechos de agua para estas actividades están declarados en la DGA (DGA, 2012b). A pesar de esta situación, según los derechos de agua declarados hasta el 17 de marzo del 2017, la cantidad de derechos de agua industriales corresponden al 6,2% del total regional, siendo el caudal disponible para este uso de un 39,5% presente en toda la región.

3.1.2.2 Uso Agrícola

En la región de Antofagasta, existen 4 sectores de riego donde se desarrolla la agricultura. Estos son el sector Alto Río Loa, que abarca las comunas de San Pedro de Atacama y Calama, el sector de Ollagüe que abarca la comuna homónima, al igual que el sector de Antofagasta. El último sector, llamado Bajo Río Loa, abarca las comunas de María Elena y Tocopilla. De ellos, el sector de Alto Río Loa, es el de mayor eficiencia en el riego ya que poseen la mayor cantidad de hectáreas regadas. Según la DGA (2012), el consumo de agua en estas zonas también puede involucrar otros usos como asentamientos indígenas que dependen de la disponibilidad de recursos hídricos en cantidad y calidad para su desarrollo, como también, de sus capacidades de poder captar recursos hídricos (DGA, 2012b).

Según la información proporcionada por la DGA (17-03-2017), los derechos de agua dirigidos a esta actividad corresponden a un 9,5% del total de la región, ocupando el 8,6% del caudal regional (DGA, 17-03-2017).

3.1.2.3 Agua Potable

En la región de Antofagasta, la empresa sanitaria Aguas Antofagasta S.A, es la encargada de producir, distribuir agua potable y tratar las aguas servidas; además de apoyar los sistemas de Agua Potable Rurales de la región (DGA, 2012b). La empresa, cuenta con dos sistemas de abastecimiento diferenciados por las comunas que abastece y las fuentes hídricas. Por una parte el Sistema Norte, que cubre las comunas de Antofagasta, Calama, Tocopilla y Mejillones; utiliza aguas superficiales y provenientes de una planta desalinizadora. Por otro, el Sistema Sur abastece la comuna de Taltal, y cuenta con captaciones de agua subterráneas y una planta desalinizadora (DGA, 2012b). Actualmente, todas las zonas urbanas tienen una cobertura de abastecimiento de un 100% (Ver Tabla 3) siendo la localidad de Antofagasta la más demandante de agua, dado a que cuenta con mayor cantidad de población.

Región	Empresa	Localidad	Clientes residenciales de agua potable	Total de inmuebles residenciales AP	Población urbana estimada	Población urbana abastecida AP	Cobertura de agua potable
II	Aguas Antofagasta	ANTOFAGASTA	106.403	106.403	399.685	399.685	100,0%
		CALAMA	43.982	43.982	184.494	184.494	100,0%
		MEJILLONES	2.972	2.972	11.937	11.937	100,0%
		TAL TAL	3.181	3.181	10.622	10.622	100,0%
		SIERRA GORDA	199	199	762	762	100,0%
		BAQUEDANO	240	240	998	998	100,0%
		TOCOPILLA	8.833	8.833	31.757	31.757	100,0%
		TOTAL Aguas Antofagasta	165.810	165.810	640.256	640.256	100,0%

Tabla 3. Cobertura Agua Potable, empresa sanitaria Aguas Antofagasta.

Fuente: Elaboración Propia en base a SISS Aguas Antofagasta (SISS, 2016b).

Según la DGA (17-03-2017), el 8,6% del caudal regional con 3.627 l/s, está dirigido a “bebida/uso doméstico/saneamiento” (DGA, 17-03-2017). Se espera que con la llegada de nuevos habitantes a la región, la demanda por el agua siga aumentando, tal como muestra el Gráfico 1 para el año 2012.

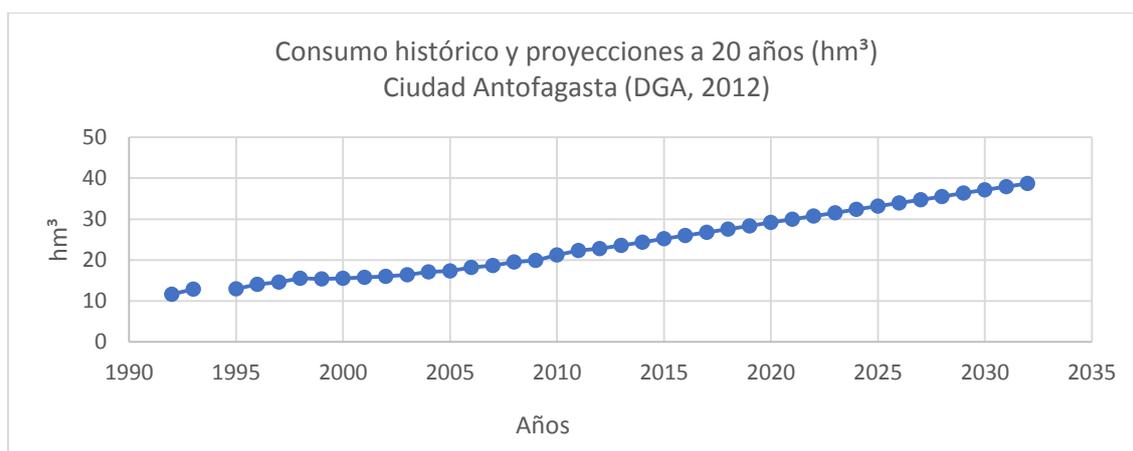


Gráfico 1. Consumo histórico de agua y proyección a 20 años, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: DGA, 2012b

3.1.2.4 Análisis tenencia y consumo de agua, según derechos de agua en la región.

Según la información sobre los derechos concedidos de la Región de Antofagasta, con actualización en marzo del 2017 (Ver Tabla 4) se puede identificar por una parte, que la mayor cantidad de derechos de agua corresponden al uso minero en un 47,6%, con un caudal de 35,6% disponible para su uso a nivel regional. Por otra, el mayor caudal disponible para su utilización corresponde al industrial, con un 39,5% del total regional, a pesar de que la cantidad de derechos de agua declarados correspondan al 6,2%. Considerando lo mencionado en la sección 3.1.2.1 “Uso Minero e Industrial”, es posible afirmar que los derechos de agua industrial están vinculados a la actividad minera regional, ascendiendo el caudal disponible para este rubro en un 76,4% del total regional, confirmando la relevancia de esta actividad en la región (Ver Gráfico 2).

El riego, que concentra el 9,5% de los derechos y el uso del agua en bebida / uso doméstico / saneamiento que posee el 4,1% de los derechos, tienen un 8,6% del caudal total anual correspondientemente. Los otros usos, tienen un caudal total anual muy bajo, de manera que no serán incorporados en el análisis.

Usos derechos de agua (DGA)	N° de derechos de agua	% N° derechos de agua	Caudal total anual (lt/s)	% Caudal total anual (lt/s)
Uso Minero	474	47,6 %	15169	35,9 %
Uso Industrial	62	6,2 %	16707	39,5 %
Riego	95	9,5 %	3641	8,6 %
Bebida/uso doméstico/saneamiento	41	4,1 %	3627	8,6 %
Piscicultura	1	0,1 %	10	0,0 %
Otros usos	133	13,4 %	1778	4,2 %
Vacías	189	19,0 %	1367	3,2 %
TOTAL	995	100 %	42299	100 %

Tabla 4. Derechos de agua concedidos, Región de Antofagasta

Fuente: Elaboración propia en base Derechos Concedidos de la II Región, DGA. Última actualización: 17-03-2017.

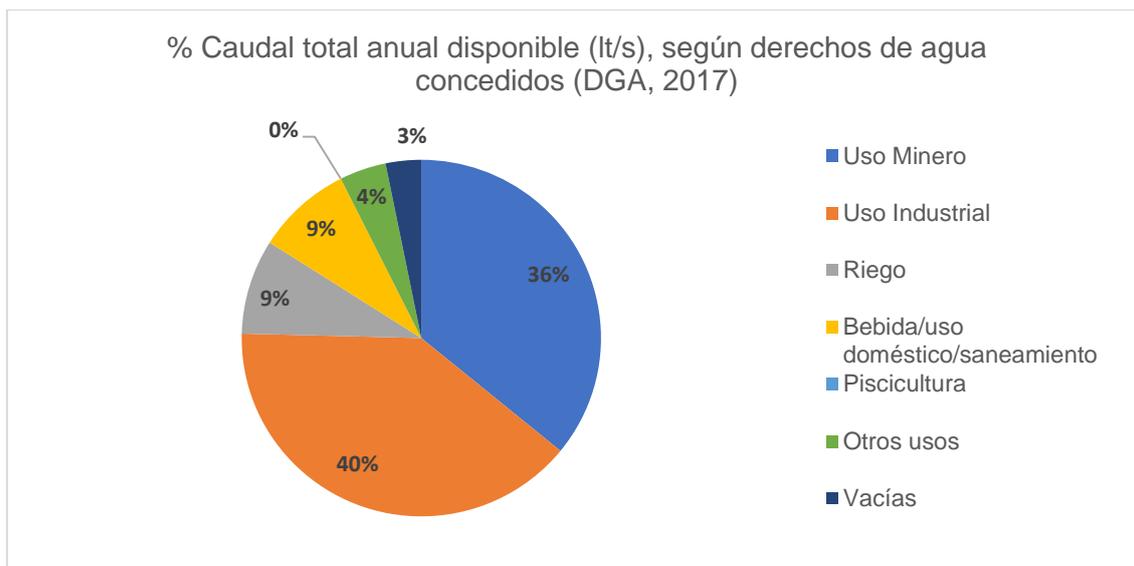


Gráfico 2. Porcentaje caudal total disponible, Región de Antofagasta.

Fuente: Elaboración propia en base Derechos Concedidos de la II Región, DGA. Última actualización: 17-03-2017

Considerando lo anteriormente expuesto, el uso del agua dirigida a la actividad minera regional, permite la comprensión del su rol y la imposibilidad de otras actividades para hacer uso del agua en la región, tales como riego y uso de bebida/uso doméstico/saneamiento. A continuación, se entregarán más detalles sobre los mecanismos que permitieron esta configuración regional y los impactos hídricos a escala urbana, particularmente en la ciudad de Antofagasta.

3.1.3 Conflicto hídrico en la región

Considerando la condición de extrema aridez de la región y la presión existente sobre el recurso hídrico, se puede identificar el desarrollo de múltiples conflictos de distintas naturalezas y escalas, vinculados principalmente a la incapacidad de acceder y hacer uso del agua, ya sea por calidad o cantidad, por comunidades andinas o campesinos de la zona. Esto se debe a que la minería es la actividad que más utiliza el agua de la región, respondiendo a la demanda actual y de los nuevos yacimientos minerales metálicos y no metálicos que requieren recursos frescos de agua industrial para sus procesos (BID, 2003). Esto ha generado que las fuentes hídricas superficiales de la región se encuentren en un nivel crítico, ya sea por sobreexplotación sin medidas de conservación o por la contaminación del recurso natural, aumentando la degradación del medio ambiente y, por tanto, la alteración en los modos de vida de distintas poblaciones.

Este proceso, se enmarca dentro de un modelo normativo de aguas a nivel nacional impuesto durante la dictadura militar chilena, llamado el Código de Aguas, que regulariza la tenencia y aprovechamiento de los derechos de agua desde 1981. Este marco normativo, basado en que el agua es un bien transable en el mercado, es decir, se puede comprar, vender o intercambiar; configura un marco legislativo de carácter neoliberal regulado por las transacciones en el mercado, donde el Estado no interviene en los procesos de redistribución del recurso (Larraín, 2006). Debido a esto, son las

grandes empresas y exportadores quienes han concentrado más propiedades de agua (Larraín, 2006).

En el contexto regional de los Andes, en el norte de Chile, la mayor cantidad de depósitos minerales están localizados en lugares donde las fuentes de agua son escasas afectando a los asentamientos humanos que se forman a su alrededor (Budds e Hijonosa, 2012) ya que se limita el acceso o uso del agua – por no acceder al mercado – y la posibilidad de desarrollar prácticas relacionadas con la cosmovisión que tienen con el agua de manera histórica.

Sin embargo, el desarrollo minero en la región se ha posicionado de tal manera, que es crucial asegurar los derechos de agua suficientes para su expansión (Budds e Hijonosa, 2012), ya que se considera como el motor de desarrollo de Chile y el que se proyecta para los próximos 8 años, donde el 76% de los proyectos de inversión estarán concentrados en las regiones de Antofagasta, Atacama y Tarapacá¹¹ (La Tercera, 04-02-2012). En este sentido, la asignación de recursos hídricos dirigidos a este rubro, no solo tiene efectos en encadenamientos productivos interregionales, además, afecta fuertemente en los resultados económicos a nivel nacional (DGA, 2012b). Dentro de las tres regiones (Ver Anexo 5), la de Antofagasta presenta la mayor presión por el recurso hídrico, dado que presenta el mayor balance hídrico negativo de la región minera y con una tendencia al aumento para los próximos 15 años, según estimaciones de la DGA para el año 2011 (DGA, 2011).

En este balance hídrico regional, también están incluidas las demandas que realizan otros sectores del agua, sin embargo, como se demostró en el apartado anterior¹², la minería es la que más utiliza y demanda agua dentro de la región. Esta situación, ha evidenciado que prevalece una valoración económica que supedita el uso del recurso por comunidades rurales, por el supuesto del bien común dado por las divisas mineras (DGA, 2012a). Por otra parte, otro efecto que ha aumentado la escasez hídrica en la región, han sido los innumerables casos de contaminación de las fuentes de agua, dadas principalmente por la actividad minera. Debido que una característica del agua es que fluye, la contaminación puede transportarse a distancias que van más allá de la influencia inmediata de la minería, perjudicando a comunidades que no están afectadas por otros aspectos de la minería (Bebbington y Williams, 2008), abarcando zonas de producción agrícola de campesinos e indígenas de la región, incluso en zonas costeras (MMA, 2006). Además, la escasez del recurso también afecta al consumo humano de la región, generando mayor presión sobre el agua, dada la proyección del aumento de la demanda en los próximos años.

La relación entre la alta dependencia al acceso continuo de agua para el desarrollo de los procesos mineros y la escasez hídrica actual, es una limitante que impide el crecimiento económico de la región, y por tanto, se han tomado las medidas que sean necesarias para contrarrestar esta situación. Con el objetivo de aumentar la oferta hídrica de la región se han propuesto proyectos alternativos de suministro para la demanda hídrica regional, a partir de soluciones tecnológicas y el uso de nuevas fuentes

¹¹ Entrevista Ministro Minería, Hernán Solminihac, gobierno Sebastián Piñera (La Tercera, 04-02-2012)

¹² Ver 3.1.2.1 Uso Minero e Industrial

de agua, como el océano, para aumentar los niveles de eficiencia en los procesos productivos (DGA, 2012a). Si bien, en Chile la desalinización de agua de mar se ha utilizado como técnica para responder a la demanda hídrica de la zona norte desde Guerra del Pacífico, fue en el año 1991 cuando se comenzó a utilizar de manera frecuente con la instalación de una planta desalinizadora por parte de la Minera Michilla que produce 12 l/s de agua desalinizada (Editorial Editec, 2015), dando pie a la instalación de 8 plantas que abastecen en la actualidad la actividad minera regional (DGA, 2017). Sin embargo, existen grandes dificultades de transportar el agua de origen marino al lugar de las faenas mineras que, por lo general, se encuentran a elevadas alturas sobre el nivel del mar. Además, dicho transporte requiere altas inversiones en infraestructura y demanda altos consumos energéticos, aumentando los costos de esta solución (DGA, 2012a). Es por esto que, reconociendo la demanda de sectores costeros por agua potable, comenzó a proyectarse como solución la utilización de este tipo de agua para el consumo humano, dando como resultado luego de negociaciones el rubro minero y la empresa sanitaria de la región, la instalación de una planta desalinizadora en la ciudad de Antofagasta¹³.

Este hito nacional que permite el crecimiento “infinito” de la ciudad, no sólo permite *“posicionar a Antofagasta como la principal ciudad del norte de Chile, como la puerta del interior del continente hacia el pacífico, basada en la prosperidad de las actividades económicas extractivas y sus servicios conexos”* (Ilustre Municipalidad de Antofagasta, 2013) en la costa del desierto más árido del mundo. Además, se concreta “el ideal” de responder la escasez hídrica de otras regiones del país, mediante la desalinización para consumo humano (MOP Antofagasta, 2012).

¹³ Para mayor información, ver sección 3.3.3 Desalinización y configuración de actuales sectores hídricos (2003 – actualidad)

3.2 Crecimiento urbano

Para comprender la demanda por agua potable de la ciudad de Antofagasta, es necesario presentar los principales hitos que determinaron la configuración actual del sector urbano. Con este objetivo, primero se presentarán las características geográficas de la ciudad que determinaron la evolución de la ciudad y luego, los principales hitos dentro del contexto minero regional, que dieron como resultado, una fuerte segregación social en la ciudad.

3.2.1 Evolución urbana ciudad Antofagasta

La ciudad de Antofagasta (Ver Anexo 6), ubicada entre los 23°39' latitud Sur y 70°23' latitud Oriente en el sector costero de la zona más árida del mundo, es la capital de la provincia y de la región homónima. Está definida como la principal ciudad del norte y es la cuarta a nivel nacional, después de Santiago y de las conurbaciones de Concepción – Talcahuano y Valparaíso – Viña del Mar, dado por la actividad minera regional de la zona norte del país, constituyendo el principal centro portuario y de servicios (Ilustre Municipalidad de Antofagasta, 2013). Esto, además de la gran participación del sector en el Producto Interno Bruto, convierten a Antofagasta en el centro gravitacional de la zona norte del país, donde se dirigen los intereses de la macro región minera de Chile (SEREX-PUC, 2007). Actualmente, y según proyecciones para el año 2015 (INE), la comuna alberga a 378.344 habitantes, siendo el 60,7% de la población a nivel regional. La proyección de población aumentará a 625.000 para el año 2020, fomentando el aumento de proyectos inmobiliarios en la comuna (Ilustre Municipalidad de Antofagasta, 2013).

Situada en una planicie costera de 6.813 hás (área regulada por el Plan Regulador Comunal) de orientación norte-sur con una extensión de 27 kilómetros de largo y con un ancho máximo de 2 kilómetros (Ver Anexo 6), ha tenido un crecimiento determinado por la *“geomorfología de la ciudad, el trazado de la línea férrea y la trama urbana, debido a la base económico sustentada en la minería (salitre y cobre) y a la actividad portuaria”*, dada la necesidad de exportación (Ilustre Municipalidad de Antofagasta, 2013).

Desde la fundación de la ciudad en 1866, se tienen registros que demuestran la configuración urbana cuadrículada dispuesta desde la caleta de La Chimba, donde se situó el primero puerto, consolidando el casco histórico de la ciudad. Desde esa fecha en adelante, la ciudad tuvo un crecimiento regulado por esta trama, y fue hasta 1920, con la caída de las exportaciones del salitre, donde se generaron migraciones y ocupaciones informales del territorio hacia los cerros (borde oriente), marcando el posterior desarrollo de ocupaciones de territorio informales de la ciudad (SEREX-PUC, 2007). Es así como desde principios del siglo XX, comienzan a aparecer las primeras formas irregulares del crecimiento urbano, donde la masiva llegada hacia fines de los '30 y durante los '40, debido al reemplazo de la explotación del salitre por el cobre, generó la expansión urbana hacia el sector sur de la ciudad, dirigido a sectores de altos ingresos, y hacia el norte y borde oriente, dirigido a sectores de menores ingresos y población obrera (SEREX-PUC, 2007) (Ver Anexo 7).

Luego, con el desarrollo habitacional de viviendas fiscales y cooperativas de la Gran Vía, en el centro de la ciudad durante la década de los '60 y '70, se consolidó el mapa social que actualmente se observa en la ciudad (SEREX-PUC, 2007). La segregación de la ciudad, siguió aumentando con la localización de sectores de altos ingresos en la década de los '80 hacia el sur de la ciudad, principalmente hacia Jardines del Sur. Además, en este periodo se desarrolló la construcción de viviendas extensivas, como la Cooperativa de Vivienda de Empleados Fiscales (COVIEFI) para sectores de clase media (SEREX-PUC, 2007).

Dado el auge de la minería, especialmente manifestado por la fuerte llegada de población en el periodo intercensal entre 1992 y 2002, se han marcado las pautas de la formación de ocupación y expansión de la ciudad (SEREX-PUC, 2007). Estas, han estado determinadas por el crecimiento de proyectos inmobiliarios en altura en el borde costero y a la construcción de viviendas para sectores de altos ingresos en la zona sur (Jardines del Sur y Huáscar). Además, el centro de la ciudad está experimentando un proceso de renovación urbana y residencial, principalmente en el sector de Parque Brasil, Avenida Angamos y Argentina (SEREX-PUC, 2007). Sin embargo, la alta demanda por espacios residenciales y la limitada posibilidad de expandir la ciudad hacia el sur, debido a las condiciones geográficas, dio paso a la modificación el Plan Regulador Comunal para el año 2002, que incorporó nuevos espacios urbanizables hacia el norte de la ciudad, particularmente en el sector La Chimba. Si bien, estos espacios no cuentan con una cobertura de servicios básicos como luz, agua y saneamiento, se proyectó como la única solución que permitiría el crecimiento de la ciudad.

Esta incorporación, manifestada en el apartado Seccional La Chimba Norte, responde a la modificación de las condiciones normativas del sector que tiene como objetivo: *“fomentar el desarrollo de un uso de suelo mixto (vivienda, equipamientos y servicios) que respondan a las actuales condiciones de crecimiento urbano de la ciudad”* (Ilustre Municipalidad de Antofagasta, 2013). De esta manera, el crecimiento dirigido hacia la zona norte de la ciudad, es una condición que determina la implementación de soluciones que respondan a la demanda de “los nuevos usuarios” por servicios básicos, tales como luz, agua potable y saneamiento, conectividad y transporte; dando paso a un desarrollo urbano complejo que requiere de disponibilidad y acceso de agua de manera continua.

3.2.2 Distribución de la estructura socioeconómica en la ciudad.

Actualmente, en el territorio urbano de Antofagasta existe una fuerte segregación espacial según el grupo socioeconómico de los hogares, a pesar de que se reconozcan bordes de continuidad y transición en los cuales conviven los distintos grupos socioeconómicos (Ilustre Municipalidad de Antofagasta, 2013).

Según la clasificación de grupos socioeconómicos elaborada por GeoAdimark para el año 2013, el número total de hogares de la ciudad es de 90.899, de los cuales la mayoría corresponden a estratos bajos y medios, con 34,3% de estrato D, un 29,9% del estrato C3 y un 27% del estrato C2. Los estratos socioeconómicos extremos, ABC1 y E,

corresponden al 8,7% del porcentaje de hogares de la ciudad, siendo 6,1% para ABC1 y un 2,6% para E (Ver Tabla 5).

N° Hogares	% N° Hogares	Superficie (ha)	% Superficie (ha)	
ABC1	5.534	6,1 %	147,7	7,2 %
C2	24.563	27,0 %	502,4	24,4 %
C3	27.214	29,9 %	581	28,2 %
D	31.185	34,3 %	651,3	31,7 %
E	2.403	2,6 %	175,4	8,5 %
Total	90.899	100 %	2057,8	100 %

Tabla 5. Estructura socio-económica hogares de Antofagasta

Fuente: Elaboración propia en base a información espacial proporcionada por GeoAdimark para el año 2013, según el grupo socio-económico predominante de las manzanas de la ciudad de Antofagasta.

Al observar la configuración territorial de los grupos socio-económicos en la ciudad (Ver Anexo 8), se puede demostrar en términos generales, que existe una concentración diferenciada de los estratos distribuidos en el territorio. Por una parte, existe una concentración de estratos medios y altos hacia la zona sur de la ciudad y, por el otro, una dispersión de estratos medios y bajos hacia la zona norte. Además, existe una relación entre la distancia que existe desde la costa, y el grupo socio-económico de la población, donde a mayor distancia desde la costa, es menor el grupo socio-económico.

Por sectores, la zona norte de la ciudad está caracterizada por la heterogeneidad de GSE que utilizan el espacio, caracterizado por una dinámica de nuevas urbanizaciones, de creciente presión inmobiliaria privada por localizar proyectos inmobiliarios destinados a GSE medios y altos, especialmente en el territorio cercado al borde del mar (Ilustre Municipalidad de Antofagasta, 2013). En el centro de la ciudad, se pueden mencionar dos fenómenos que coexisten en el espacio: por una parte, la concentración de GSE medios y bajos de antigua data, y por otra, la utilización de suelo por parte de estratos C2, principalmente determinado por la fuente dinámica de renovación urbana densificada y el crecimiento de edificaciones en altura en el sector costero y sur (Ilustre Municipalidad de Antofagasta, 2013). El sur de la ciudad, está caracterizado por una homogeneización de residentes de estratos altos, donde además, existe una fuerte tendencia al desarrollo de urbanizaciones y loteos privados (para expansión y densificación urbana) (Ilustre Municipalidad de Antofagasta, 2013) dirigida a estos estratos.

3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta

Para entender el abastecimiento hídrico de la ciudad costera de Antofagasta en la actualidad, es fundamental comprender el contexto regional en el cual la ciudad está situada, y que por tanto, ha tenido impactos en las fuentes de abastecimiento de manera histórica. En este sentido, el crecimiento de la ciudad desde su fundación y la demanda hídrica asociada, determinaron distintos mecanismos de respuesta: abastecimiento por aguateros¹⁴, desalinización de pequeña escala, cañerías que transportan el agua desde la cordillera hasta la costa y finalmente, la desalinización por osmosis inversa – actual proceso de obtención de agua potable para la ciudad. Cabe destacar que los mecanismos de respuesta desarrollados continuamente han estado vinculados con la minería desarrollada a nivel regional, ya sea por la llegada de población a sectores urbanos que genera esta actividad, como también, por los intereses de mantener el continuo y seguro abastecimiento hídrico dirigido hacia la industria minera.

Es por esto que, a continuación, se presentará la historia del abastecimiento hídrico en la ciudad, determinada principalmente por hitos que tuvieron repercusiones en la población a nivel social, cultural y económico. En primer lugar, se presentará el abastecimiento hídrico desde la fundación de la ciudad en 1866 hasta 1958, caracterizado principalmente por la incapacidad de acceder a fuentes hídricas que permitieran responder a la demanda de agua potable generada por la gran llegada de la población dado por la minería regional. Luego, la época comprendida entre 1958 y el 2003, donde la instalación de una segunda cañería que permitió abastecer de agua potable de manera continua a la población significó que en la ciudad, existiesen las tasas más altas de cáncer a nivel nacional, debido a las altas concentraciones de arsénico del agua potable. Finalmente, se describirá el proceso que dio como resultado la configuración de abastecimiento hídrico actual de la ciudad, determinado por la implementación y funcionamiento de la planta desalinizadora “La Chimba” el año 2003. Este sistema, que ha reemplazado paulatinamente el flujo de agua cordillerana por agua desalinizada, configura en la actualidad, tres territorios hídricos que abastecen de agua a los hogares de la ciudad: sector de agua desalinizada, sector de agua mixta y sector de agua cordillerana.

3.3.1 Desde la fundación de la ciudad hasta el 1958

El desarrollo del abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta ha estado históricamente vinculado a la aridez del territorio y a la actividad minera regional. Juan López, quien fue el primer habitante de la ciudad boliviana¹⁵, utilizaba agua proveniente de vertientes del Cerro Moreno para abastecer de agua a su familia, quienes eran los únicos habitantes de la zona (Aguas Antofagasta, (s/f.a)). Luego en 1866, con el descubrimiento del salitre, José Santos Ossa estableció la primera empresa industrial en el Salar del Carmen, aumentando la demanda hídrica que pudiese satisfacer las

¹⁴ Los aguateros eran personas que arrastraban toneles de agua potable mediante mulas o carretas y la distribuían por las calles de la ciudad de Antofagasta (Maino y Recabarren, 2011).

¹⁵ Es importante señalar que la ciudad de Antofagasta pasó a ser parte del territorio chileno luego de la Guerra del Pacífico o Guerra del Salitre que se desarrolló entre 1879 y 1883. Si bien, en la presente investigación no se ahondó en las distintas etapas del conflicto, es necesario considerar el rol que desarrolló la ciudad como territorio en disputa entre Bolivia y Chile por la actividad minera regional, debido a los ingresos económicos generados por la explotación y exportación de salitre durante esos años.

necesidades de la población, animales y máquinas. Esta situación generó que el mecanismo de abastecimiento mediante el transporte de aguas desde el Cerro Moreno a la ciudad (Ver Anexo 6) no fuese suficiente, además de contar con una mala calidad por la cantidad de sales que contenía (Aguas Antofagasta, (s/f.a)).

Dos años más tarde, en 1868, y debido a la creciente llegada de trabajadores a la oficina salitrera, la empresa minera construyó la primera máquina destiladora de agua del mar, capaz de generar 270.000 litros diarios – unos 270 metros cúbicos (Maino y Recabarren, 2011), resolviendo levemente la demanda por el agua en la ciudad. Según los registros existentes, la población para dicho año en Antofagasta era de unas 400 personas, aumentando a 3.000 para el año 1872, dado el descubrimiento del yacimiento de plata de Caracoles en 1870. Esto benefició la consolidación de la ciudad de Antofagasta en torno a su rol económico para el año 1871, donde el gobierno boliviano elevó a la categoría de puerto menor a la caleta La Chimba, actual Antofagasta, que luego se vio beneficiado por la construcción del ferrocarril para el año 1872 (SEREX, 2007); llegando a ser de este modo, el tercer puerto boliviano en operaciones junto con Cobija y Mejillones (Garcés, 1999). Esto generó que la ciudad se posicionara como un “centro poblado y de servicios del entorno minero (salitre, plata), donde se instalan habitaciones, servicios públicos, bodegas, y comercio en torno a un naciente y pujante centro portuario” (I. Municipalidad de Antofagasta, 2001; en SEREX, 2007).

Bajo este panorama, la desalinización de agua de mar se convirtió en la opción para obtener agua para distintos fines, llegando a construirse de manera paulatina, 10 plantas en esta época (Maino y Recabarren, 2011), produciendo un total de 400 metros cúbicos al día (400.000 litros) (Aguas Antofagasta, (s/f.a)). Para acceder a este tipo de agua, la población debía trasladarse hasta las condensadoras ubicadas en las orillas de la costa y esperar su turno donde se les vendía el agua. Otra manera de acceder a ella, era mediante el reparto de toneles de agua transportados en carretas o bien, por aguadores, quienes arrastraban los toneles por mulas y vendían el agua en las calles de la ciudad (Maino y Recabarren, 2011). Para poder almacenar el agua, dado que el servicio de abastecimiento era discontinuo, la población comenzó a instalar tambores sobre los techos de las casas, que les permitían conservar el agua por más tiempo.

Sin embargo, y a pesar de los intentos por solucionar los problemas de abastecimiento de la ciudad, las fundiciones instaladas para la minería continuaban aumentando la demanda hídrica de la ciudad, lo que provocó reiterativamente déficits de agua. Además, el alto valor del agua desalinizada obligaba a la priorización de uso en su consumo directo por sobre la higiene o el lavado de la ropa, afectando negativamente la calidad de vida de la población.

Esta situación se mantuvo hasta 1888¹⁶ año en el cual la empresa de Ferrocarriles de Huanchaca y el Estado Chileno llegaron a un acuerdo y se le otorgó la concesión de agua a la empresa para que abasteciera a la ciudad de Antofagasta y los puntos intermedios. Esta agua transportada por el ferrocarril desde el Río San Pedro de Inacaliri hasta la ciudad, debía venderse al precio que indicaba la ley realizada el 21 de enero

¹⁶ La ciudad de Antofagasta para esta fecha, ya pertenecía a territorio chileno debido a la Guerra del Pacífico o Guerra del Salitre desarrollada entre 1879 y 1883.

de 1888, a 1 peso y 40 centavos el metro cúbico (Maino y Recabarren, 2011), disminuyendo así su alto costo y aumentando el acceso de la población al agua. Además, para dicho año, el gobierno aprobó los planos para la instalación de una cañería con capacidad de transportar 2500 m³ al día, que luego de 4 años, entraría en funcionamiento.

Fue así como el 9 de junio de 1892, se celebró en la ciudad la llegada del agua dulce con la apertura de la cañería que transportaba agua en una distancia de 340 kilómetros de largo, desde el río San Pedro, en la plaza Colón. Este acto, al cual asistió una multitud de vecinos y autoridades, permitió darle solución al abastecimiento de la población en términos de acceso y calidad de vida, ya que su disponibilidad a bajo valor permitió que el agua potable se utilizara para distintos usos, dejando atrás prácticas cotidianas vinculadas al uso restringido de agua en los hogares. Debido a esto, las plantas desalinizadoras comenzaron a cerrarse, ya que se transformó en un negocio poco competitivo en relación al agua proveniente de la cordillera. Sin embargo, la distribución del agua no era homogénea para toda la ciudad, ya que la infraestructura existente no era capaz de abastecer a los 13.500 habitantes de esa fecha (Maino y Recabarren, 2011). Esto hizo que las desalinizadoras que permanecieron en el mercado vendieran el agua a precios elevados, entre 20 y 25 centavos el metro cúbico. Incluso, a fines del siglo XIX, se incorporaron aguas de Polapi que tampoco fueron capaces de responder a la demanda (Aguas Antofagasta, s/f.a).

Durante esta época el Estado quiso mantener el precio del agua a \$1,40 pesos el metro cúbico, a pesar del aumento en el valor de otros productos, de manera que la población ocupó el agua disponible sin medidas de ahorro. En 1940, se hizo evidente la falta de agua, con un déficit de 2.000 metros cúbicos diarios, que obligó a racionar el suministro para cuatro horas diarias (GORE Antofagasta, s/f).

En 1952, con la visita del presidente Carlos Ibañez del Campo que estaba en campaña, se prometió la solución a los problemas hídricos en la ciudad, donde no había agua potable para los habitantes. La población tenía que llenar tinajas y bidones cada dos días, además, los niños morían de cólera (Alonso, 07-09-2015). Además, el número de habitantes había aumentado a 50.000, volviendo insostenible la situación. Esto llevó a que el Departamento de Hidráulica del Ministerio de Obras Públicas (MOP), construyera una gran aducción en el río Toconce que comenzó a funcionar en 1958 (Maino y Recabarren, 2011), permitiendo abarcar mayores coberturas de abastecimiento.

3.3.2 Arsénico en el agua potable de la ciudad de Antofagasta (1958 - 2003)

Desde la inauguración de la captación de Toconce en 1958, la ciudad comenzó a recibir 2.200 litros/seg diarios, respondiendo a la demanda histórica por el acceso al agua en los hogares de la población. Con la incorporación de este tipo de agua, la realidad hídrica se mantuvo estable hasta finales de los '60, donde se presentaron los primeros problemas de salud en la población de carácter respiratorio, cardiovascular y dérmicas (Sancha, 1998). El presidente del Colegio Médico de esa época, Antonio Rendic, fue uno de los primeros en manifestar que las enfermedades se relacionaban con altas cantidades de arsénico que contenía el agua proveniente de la cordillera (Alonso, 07-09-2015), debido a que el mineral se encuentra en altas concentraciones de manera

natural en la región, además de que la actividad minera de la zona, mediante el proceso de pirometalurgia, aumenta las concentraciones de arsénico en el medio ambiente (Rivara y Corey, 1995).

Esta situación, generó que en la década de 1950 las concentraciones de arsénico en el agua potable se elevaran hasta 860 $\mu\text{g/litro}$ (promedio ponderado por la población) (Rivara y Corey, 1995), superando por 4,3 veces el límite permitido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para aquella fecha (200 $\mu\text{g/litro}$) (Ver Gráfico 3). Los niños de esa época son los más vulnerables frente a este panorama, debido a la gravedad de los daños que se manifiestan en edades adultas. Incluso para este periodo, el número de muertes infantiles aumentó entre un 18% y 24% en los años 1958 y 1965 (Maino y Recabarren, 2011).

Este inseguro panorama que afectaba la salud de la población antofagastina, presionó a que en 1970, durante el gobierno de Eduardo Frei Montalva, se creara el un instrumento de regulación que determinara las cantidades necesarias de ciertos elementos que conforman el agua potable y, por tanto, su aptitud para el consumo humano a nivel nacional. Así fue como el Instituto de Normalización Nacional (INN), organismo de la época encargado de realizar los estudios y preparar las normas técnicas a nivel nacional, crea la norma chilena de calidad de agua potable que, por una parte, “*determina los requerimientos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos que aseguren la inocuidad y aptitud para el consumo humano*” (Nch 409/1) y por otra, los mecanismos de fiscalización asociados a los requisitos establecidos (Nch 409/2). Así, los niveles de arsénico permitidos en el agua potable se fijaron a 120 ppb (partes por billón) (Maino y Recabarren, 2011) y se estableció como medida de mitigación, la operación de una planta de abastecimiento de arsénico que comenzó a funcionar el mismo año, según lo indicado en la normativa de calidad (Sancha, 1998) (Ver Gráfico 3). **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

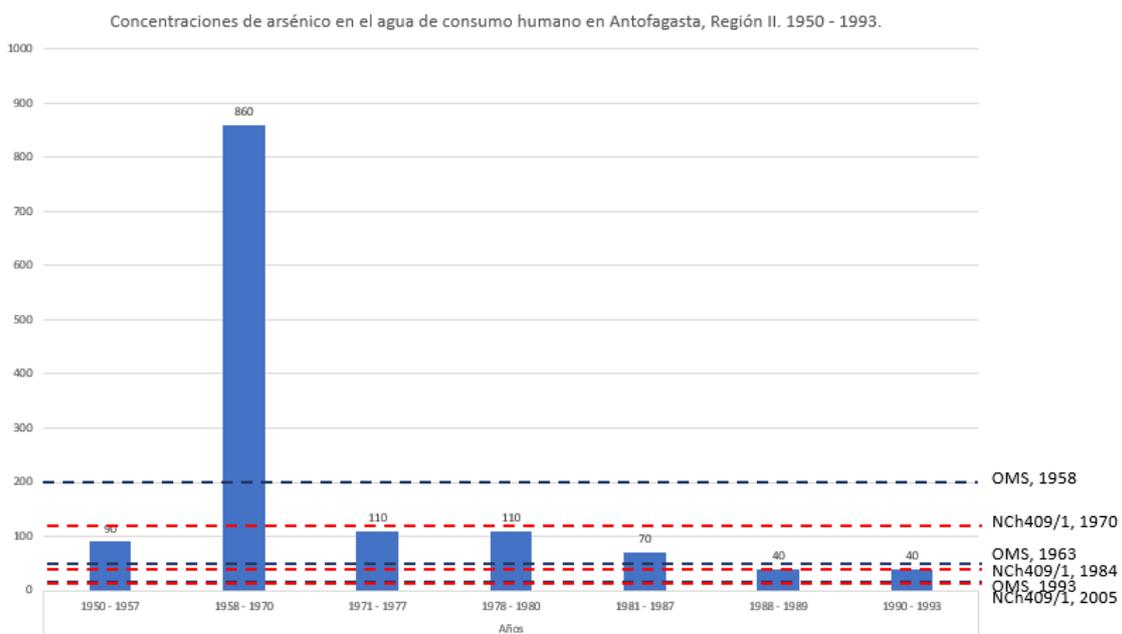


Gráfico 3. Concentración de arsénico en el agua de consumo humano en Antofagasta y concentraciones máximas permitidas según OMS y NCh409/1
Fuente: Elaboración propia en base a Sancha (1998).

Así, en 1970 entra en funcionamiento la planta de filtros de Salar del Carmen, que permitió reducir los contenidos de arsénico a lo que establece la norma de calidad, mejorando la calidad del agua entregada en los hogares de la ciudad. Sin embargo, el hecho de que entre 1958 y 1971 la población estuviera consumiendo 90 veces la cantidad de arsénico permitido en la actualidad, ha tenido consecuencias que repercuten hasta la actualidad. Estudios realizados por el Ministerio de Salud durante los '90, demostraron que durante los años 1990 y 1994, la tasa de mortalidad de la región era la más alta a nivel nacional, basada principalmente en el desarrollo de cánceres de índole broncopulmonar, siendo 3,8 mayor que en el resto del país, cáncer a la piel 2,1 veces mayor y 6,8 para el desarrollo de cáncer a la vejiga urinaria (Maino y Recabarren, 2011), siendo las más altas a nivel nacional (Alonso, 07-09-2015), generando que las más perjudicadas sean las mujeres que estuvieron embarazadas durante el periodo entre 1958 y 1970 (Maino y Recabarren, 2011). Cabe considerar que los efectos del consumo de arsénico en la población se pueden detectar a mediano o largo plazo, de manera que el seguimiento de las personas que podrían verse afectadas por esta situación, aún es incierto para las autoridades locales.

Con el aumento de la incertidumbre al respecto de la calidad del agua potable en la ciudad, los daños asociados al consumo de arsénico en la población y las indicaciones de la OMS, la norma chilena de calidad se ha modificado dos veces, disminuyendo los niveles de arsénico permitidos¹⁷. La primera reforma se realizó en 1984, reduciendo el arsénico permitido a 0,05 mg/L y luego el año 2005, se redujo a 0,01 mg/L, siguiendo las indicaciones de la OMS (Ver Gráfico 3).

Con la consolidación de la minería como actividad económica regional a fines de los '80 (Folchi, 2003), la concentración de capitales nacionales y extranjeros en la ciudad generó un gran aumento de población y por tanto, un aumento en la demanda de agua potable a nivel urbano. Desde este periodo, el abastecimiento continuo para la población siguió siendo una limitante para el acceso al agua potable domiciliario, ya que la cantidad no era suficiente para responder a la fuerte demanda. Esto se manifestó mediante múltiples cortes en el servicio de abastecimiento doméstico en gran parte de la ciudad.

Al mismo tiempo, a nivel regional, la acumulación de la tenencia del agua – dada por el código de aguas chileno –, además de la sobreexplotación y contaminación de las fuentes hídricas a nivel regional por parte de la industria minera desde los '90, dieron como resultado, un estado de escasez hídrica regional (GORE Antofagasta, 2008). De esta manera, responder la demanda hídrica urbana y minera se convirtió en un desafío para las autoridades pertinentes, ya que la baja disponibilidad de agua, los futuros escenarios de aumento de la demanda y los impactos del cambio climático; disminuirían la cantidad de agua existente, limitando, por un lado, el crecimiento económico regional-nacional, y por el otro, las posibilidades de crecimiento urbano de Antofagasta. Es por esto que a continuación, se detallará el proceso que dio como resultado que actualmente la ciudad esté abastecida por una planta desalinizadora para responder la demanda hídrica actual y proyectada.

¹⁷ Para mayor información sobre la institucionalidad y fiscalización de la normativa de calidad de agua chilena, ver sección 3.4 Institucionalidad y fiscalización calidad agua potable chilena.

3.3.3 Desalinización y configuración de actuales sectores hídricos (2003 – actualidad)

Con el objetivo de liberar la presión de la fuente hídrica cordillerana, entre los meses de mayo y octubre del año 2000 el Gobierno de Chile licitó mediante ESSAN¹⁸, empresa sanitaria de la región hasta el 2003 y propietaria de derechos de aprovechamiento de aguas de 900 lps (litros por segundo) en la cordillera; la realización del diseño, construcción y operación de una planta desalinizadora que abasteciera de agua potable a la ciudad mediante la tecnología de osmosis inversa. Esta liberación de las aguas, permitiría su eventual venta y posterior utilización para la minería y sus nuevos proyectos de expansión (BID, 2003), debido a la cercanía de los yacimientos mineros con las fuentes de agua dulce.

El consorcio español Desalant S.A. se adjudicó el proyecto, finalizando su construcción en enero del 2003 (BID, 2003). Esta planta desalinizadora, llamada “La Chimba” por ubicarse en la zona donde se encuentra “Caleta La Chimba”, funciona mediante el proceso de osmosis inversa, en el cual el flujo del agua marina es sometido a altas presiones, atravesando membranas semi-permeables y reteniendo sustancias orgánicas e inorgánicas presentes en el agua de mar. La captación de agua se realiza a través de una bocatoma que succiona el agua y continúa por una tubería de 300 metros de longitud. Ya en la planta, el flujo de agua marina es sometida a procesos de sedimentación, clorificación y coagulación; para luego atravesar membranas por medio de bombas de alta presión, reteniendo las partículas de sal. Dado el procedimiento, algunos de los residuos de sal o materias orgánicas, quedan incrustados en las membranas, de manera que se debe hacer una mantención constante o bien, reemplazarlas tras el exceso de uso (Maino y Recabarren, 2011). El resultado de este proceso, agua desalada, aún no es apta para el consumo humano, de manera que es sometida a un proceso de desinfección, remineralización y fluoración para que cumpla con los requisitos bacteriológicos, físicos, químicos y radiactivos establecidos en la Norma Chilena NCh 409 y su control, se debe realizar conforme a los procedimientos de inspección y muestreo detallados en esta misma norma (BID, 2003).

Con esta tecnología de desalinización por osmosis inversa, siendo la más grande de Latinoamérica para el consumo urbano en zonas costeras, no sólo mejoraría la continuidad de abastecimiento para los hogares y permitiría el crecimiento urbano, además, proporciona una alta seguridad de abastecimiento en el caso de sequías (DGA, 2012a), ya que se independiza de su dependencia de agua de origen natural (BID, 2003). Por otra parte, la posibilidad de manipular y obtener artificialmente agua potable de buena calidad, resolverían los problemas crónicos vinculados a la calidad del agua y el temor de la población por consumirla. Además, el riesgo y temor por consumir agua contaminada naturalmente con arsénico quedaría obsoleto, ya que el agua proviene de otra fuente, por tanto, no contiene arsénico (Fragkou y McEvoy, 2016)¹⁹.

¹⁸ ESSAN era la empresa sanitaria que realizó los contratos con el rubro minero el año 2000 (BID, 2003). Actualmente, la empresa sanitaria es Aguas Antofagasta S.A, luego de que el 2003, en el marco de la privatización de las empresas sanitarias del país, la empresa obtuviera la licitación pública internacional de los derechos de explotación de ESSAN por un lapso de 30 años.

¹⁹ Para mayor información, ver 3.3.2 Arsénico en el agua potable de la ciudad de Antofagasta (1958 - 2003)

Desde su instalación e implementación para el marzo del 2003, la planta desalinizadora de agua potable de Antofagasta llamada “La Chimba”, ha procesado y generado agua potable desalinizada que ha substituido paulatinamente (a medida que se implementen las fases de ampliación del proyecto) el actual suministro que proviene de la cordillera (BID, 2003), llegando actualmente al 57,2% de agua desalinizada y a un 42,8% de agua cordillerana, según información proporcionada por la empresa sanitaria en enero del 2016 (Ver Anexo 2). Esta incorporación paulatina de agua desalinizada al flujo de agua cordillerana en los estanques de agua de la ciudad, ha configurado tres territorios hídricos caracterizados por el tipo de agua que abastece el flujo de agua de los estanques: el primero, de agua desalinizada, localizado en el sector norte de la ciudad que abastece a un 11% de los hogares. El segundo, de agua cordillerana, ubicado en el sector sur y centro-oriente que abastece a un 34,7% de los hogares y un tercer sector de agua mixta, dado por la influencia mixta de las dos fuentes de agua, localizado en el sector centro-poniente de la ciudad y cubre de agua potable a un 54,3% de los hogares (Ver Cartografía 1).

Como se mencionó en la sección de la Problemática de la presente memoria, distintos hitos debido al funcionamiento de la planta desalinizadora, han impactado en la percepción sobre la calidad del agua potable entregada a nivel doméstico. A fines de febrero del 2011, se introdujo una microalga que contaminó el agua en la planta desalinizadora en la fase de almacenamiento, generando su descomposición, afectando la calidad del agua por su mal sabor y olor. Esto provocó que la empresa sanitaria, por órdenes de la Secretaría Regional del Ministerio de Salud (SEREMI Salud), suspendiera durante 8 días el servicio de agua potable, limitándose para el 60% de la población de la ciudad y obligando al abastecimiento mediante camiones aljibes y a la compra de agua embotellada (Emol, 03-03-2011; Emol, 05-03-2011; Zapata, 05-03-2011). Si bien, al momento de este incidente el agua cordillerana seguía abasteciendo de agua en la ciudad, ésta no fue capaz de responder la demanda, evidenciando la dependencia al suministro de agua desalinizada del sistema urbano de abastecimiento.

Este hecho, sumado a la mala percepción de características organolépticas del agua, ha aumentado progresivamente el consumo de agua embotellada en los hogares de la población de la ciudad, en búsqueda de consumir un agua potable de buena calidad. Para revertir esta situación, la empresa sanitaria Aguas Antofagasta realizó durante el mes de julio del 2011, y enmarcados dentro de una campaña a nivel nacional, múltiples campañas para aumentar los niveles de confianza al respecto de la calidad del servicio de abastecimiento. La empresa promovió el consumo de agua de la llave destacando su inocuidad, con la campaña “¿Tomas agua de la llave en Antofagasta?, el agua de la llave la lleva” (El Nortero, 25-07-2011), en la cual, el Gerente de Desarrollo de la empresa sanitaria mencionó que “*el agua puede tener un sabor diferente, pero que es igualmente pura que la proveniente de la cordillera*”. Un año después, durante el mes de abril del 2012, la empresa sanitaria nuevamente realizó una campaña dirigida a la población debido a la disconformidad por el sabor del agua potable. En ella se señalaba que “*Puede no gustarte su sabor, pero es sana. Si deseas, enfríala o saborízala con rodajas de limón o naranja*” (Ver Anexo 9), generando gran malestar en la población dado a que se menosprecia las inquietudes que puede generar el consumo de agua (Muñoz, 04-04-2012; El Nortero, 11-04-2012).

Por otra parte, y a pesar de la fuerte segregación presente en la ciudad, la configuración de los sectores hídricos no tiene relación con la distribución de los grupos

socioeconómicos en la ciudad, es decir, no se están distribuyendo distintas calidades de agua diferenciadas según la capacidad adquisitiva de la población (Ver Anexo 10). A pesar de esto, al analizar la conformación de los estratos socio-económicos por sectores de abastecimiento, se identifica que el 54% de la población que consume agua desalinizada, corresponde al grupo C3. Le sigue el grupo C2, D, ABC1 y finalmente, el grupo E, con la distribución al 1,2% de la población. Tanto en el sector de agua mixta como cordillera, la mayor cantidad de usuarios de agua corresponden al grupo socio-económico D, con el 32,6% y el 42,7% correspondientemente (Ver Tabla 6).

GSE	Sector Hídrico							
	Agua Desalinizada		Agua Mixta		Agua Cordillerana		Total general	
	N° hogares	% N° hogares	N° hogares	% N° hogares	N° hogares	% N° hogares	N° hogares	% N° hogares
ABC1	561	5,6	2668	5,4	2305	7,3	5534	6,1
C2	2304	22,9	15320	31,1	6939	22,0	24563	27,0
C3	5430	54,0	14264	28,9	7520	23,9	27214	29,9
D	1633	16,2	16094	32,6	13458	42,7	31185	34,3
E	124	1,2	984	2,0	1295	4,1	2403	2,6
Total general	10052	100	49330	100	31517	100	90899	100

Tabla 6. Número de hogares según GSE y sector hídrico, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia en base a información de GeoAdimark (2013).

3.3.4 ¿Histórica Inseguridad hídrica en los hogares de la ciudad de Antofagasta?

Dados los elementos mencionados anteriormente, se pueden identificar al menos dos etapas que han determinado la inseguridad hídrica en los hogares de la ciudad. La primera, determinada por el acceso inseguro al agua potable caracterizado por las precarias formas de acceso (Ver Anexo 11) y capacidad de almacenamiento de agua potable, altos costos de agua desalinizada que la población tenía que ir a retirar en las costas (Ver Anexo 11) y priorización en la utilización de agua potable para fines “vitales”, como beber (Ver Diagrama 1). Una segunda etapa, determinada por la entrada de una segunda cañería que permitió aumentar el acceso de la población (Ver Anexo 12), pero generó graves problemas a la salud de la población debido a las altas concentraciones de arsénico disuelto en el agua potable (Ver Anexo 12). De este modo, esta etapa está caracterizada por tener inseguridad hídrica por calidad de agua potable (Ver Diagrama 2). El hito que marca el comienzo de la tercera etapa, es la introducción de la planta desalinizadora en el flujo de agua que abastece los hogares de la ciudad, del cual más adelante, se verificará cuáles son los elementos que determinan la (in)seguridad hídrica de los hogares en la actualidad, considerando que coexisten tres sectores hídricos de abastecimiento (Ver Diagrama 3).

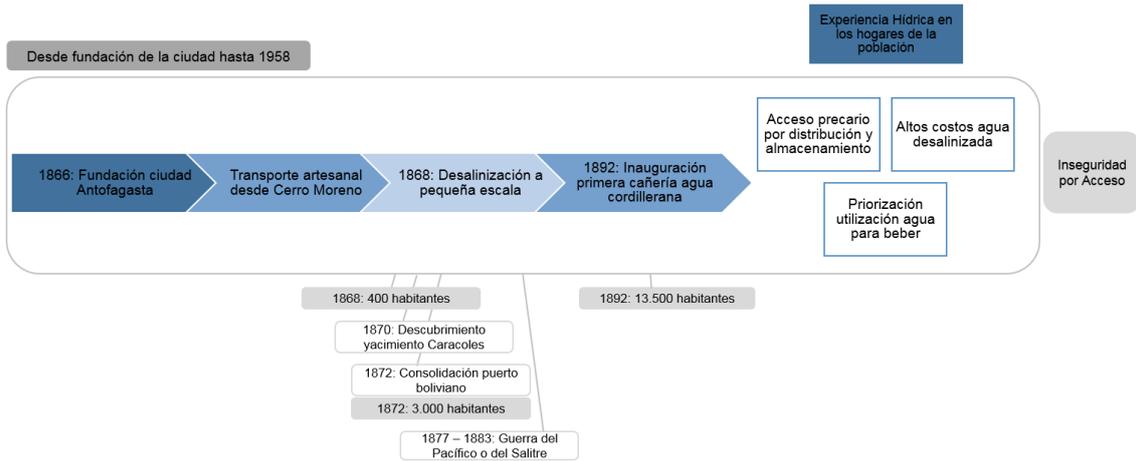


Diagrama 1. Línea de tiempo desde fundación de la ciudad hasta 1958
Fuente: Elaboración propia

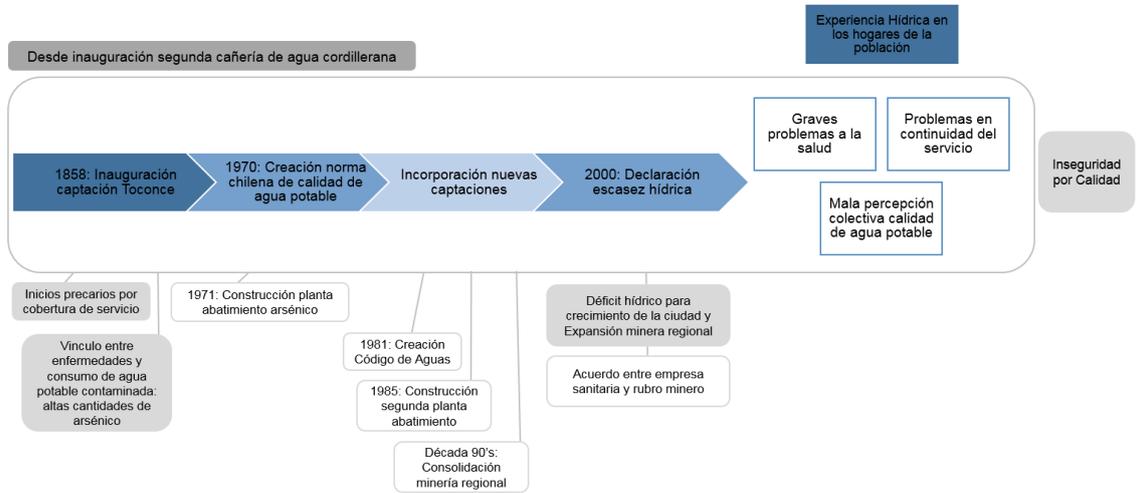


Diagrama 2. Línea de tiempo desde la instalación de segunda cañería de agua cordillerana
Fuente: Elaboración propia

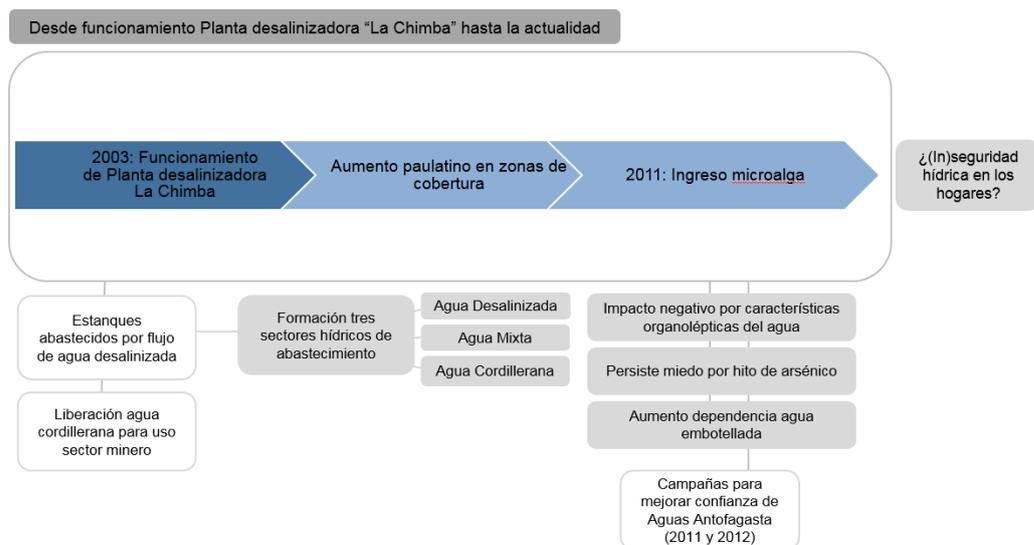


Diagrama 3. Línea de tiempo desde fundación planta desalinizadora hasta la actualidad
Fuente: Elaboración propia

3.4 Institucionalidad y fiscalización calidad agua potable chilena

En la siguiente sección, se presentarán las principales características de la institucionalidad y normativa sobre la calidad de agua potable en Chile, para contextualizar el marco regulatorio que define qué se entiende por agua potable y su metodología de evaluación a nivel nacional. Para esto, primero se presentarán las principales características de la institucionalidad chilena en relación a la normativa y fiscalización del agua potable para luego, profundizar en la normativa de calidad en relación a los elementos evaluados, sus parámetros y metodologías de fiscalización. De estos planteamientos, se desprenden 3 ideas fundamentales para la presente investigación: por una parte, la normativa de calidad de agua potable no considera particularidades de cada territorio hídrico, en relación a su ubicación y fuentes de abastecimiento, pudiendo generar impactos en las calidades de aguas entregadas en los hogares. Por otra, se considera a la población homogénea en cuanto a su comportamiento y experiencias relacionadas con el agua, de manera que la institucionalidad no reconoce los impactos socio-económicos y culturales que tiene el agua potable en los hogares. La tercera idea que se desprende, es que la percepción de la población en temáticas de calidad de agua potable a nivel doméstico, no es considerada en la gestión de aguas, a pesar de que sea uno de los requisitos fundamentales que la OMS considera para que el agua potable sea segura y de buena calidad (OMS, 2006).

3.4.1 Institucionalidad y normativa de calidad de agua potable en Chile

Existen pocos registros bibliográficos que permitan conocer la evolución de la normativa y fiscalización de agua potable en Chile, y la conformación de las instituciones vinculadas con este propósito. Sin embargo, con el objetivo de describir la institucionalidad y normativa de calidad de agua potable actual, se considerará como punto de inicio la creación de la normativa de calidad de aguas en Chile el año 1970, luego de que en la ciudad de Antofagasta se encontraran altos niveles de arsénico disueltos en el agua potable, dando como resultado, múltiples agravios a la salud de la población de la ciudad.

Esta situación, motivó la generación de la normativa de calidad por parte del Instituto Nacional de Normalización (INN), organismo de la época encargado en realizar estudios y preparar normativa técnica de carácter nacional, que siguió los lineamientos planteados por el Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización (Indirecnor), creada en 1944 (INN, s/f). Luego, y dadas las múltiples organizaciones que se encargaban de temáticas relacionadas con el agua potable, se crea en 1977 el Servicio Nacional de Obras Sanitarias (SENDOS), con el objetivo de normalizar y fiscalizar las empresas encargadas de la distribución del recurso hídrico, siendo la primera institución a cargo de la calidad del agua potable en el país. Luego, se creó la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), una entidad estatal y descentralizada, vinculada al estado a través del MOP, que fiscaliza las empresas sanitarias. Además, fija tarifas del servicio de agua potable y alcantarillado, otorgamiento de concesiones de servicios sanitarios y la fiscalización de los establecimientos industriales generadores de Residuos Industriales Líquidos (RILES). Esta institución, funciona de manera

descentralizada y se relaciona con el estado chileno a través del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Una de las principales características de la aplicación de la normativa chilena de calidad de agua potable, es que las empresas sanitarias son las que deben realizar un “autocontrol” de los requisitos de calidad determinados por la normativa: *“La calidad del agua potable es monitoreada permanentemente por la empresa sanitaria a través de autocontroles realizados por laboratorios acreditados cuyos resultados son remitidos mensualmente a la Superintendencia. Con el propósito de verificar la información de los autocontroles remitidos por las empresas sanitarias, la Superintendencia realiza controles directos, paralelos y equivalentes a los realizados por las concesionarias, que se orientan a la verificación del cumplimiento de la normativa vigente”* (SISS, s/f)

En Chile, las normativas de calidad 409/1 y 409/2, son las que determinan los elementos y parámetros que se evaluarán y la metodología de fiscalización de los componentes presentes en el agua. Desde la publicación de la primera normativa sobre la calidad del agua potable, se han realizado dos actualizaciones de los elementos considerados, sus parámetros y metodologías de fiscalización; según las indicaciones que propone la OMS para obtener agua segura y de buena calidad para su consumo humano. La primera fue realizada en 1984 y la segunda en 2005, ambas aprobadas por el Institución Nacional de Normalización (INN).

3.4.2 Características principales la normativa de calidad de agua potable chilena

En términos generales, la normativa de calidad de agua potable chilena se rige por estándares internacionales delimitados por la OMS (Organización Mundial de la Salud), la cual elabora una guía para que el agua potable no genere perjuicios a la salud de la población. En la *Guía de calidad de agua potable* publicada el año 2006 por la institución, se definen 4 aspectos que se deben considerar para obtener seguridad a nivel doméstico: microbiológicos, químicos, radiobiológicos y aspectos relacionados con la aceptabilidad de calidad del consumidor (OMS, 2006). Además, la guía señala que se deben realizar tratamientos diferenciados para casos concretos tales como en situaciones de emergencias y catástrofes, agua envasada o sistemas de desalinización (Ver Diagrama 4), determinado principalmente por el contexto local de cada sistema de abastecimiento de agua potable. Cabe considerar que la *Guía de calidad de agua potable* propone lineamientos a seguir en la obtención de agua potable, pero destaca la posibilidad de que cada país determine, según características territoriales, los estándares permitidos para el consumo humano de la población (OMS, 2006).

En Chile, el agua potable está definida como la que “cumple con todos los requisitos físicos, químicos, bacteriológicos y de desinfección establecidos en la Norma NCH 409/1, que aseguran su inocuidad y aptitud para el consumo humano” (INN, 2005:1). Esta normativa aplicada a todo el territorio nacional, es considerada para el agua proveniente de cualquier servicio de abastecimiento, identificando como fuentes hídricas las aguas subterráneas y superficiales. En este sentido, y a pesar de que en Chile el agua desalinizada esté siendo utilizada para su consumo directo – agua potable – aún no se ha incorporado en la normativa de calidad ésta nueva fuente hídrica, a pesar de

las recomendaciones de realiza la OMS al respecto del uso de agua potable desalinizada para la población.

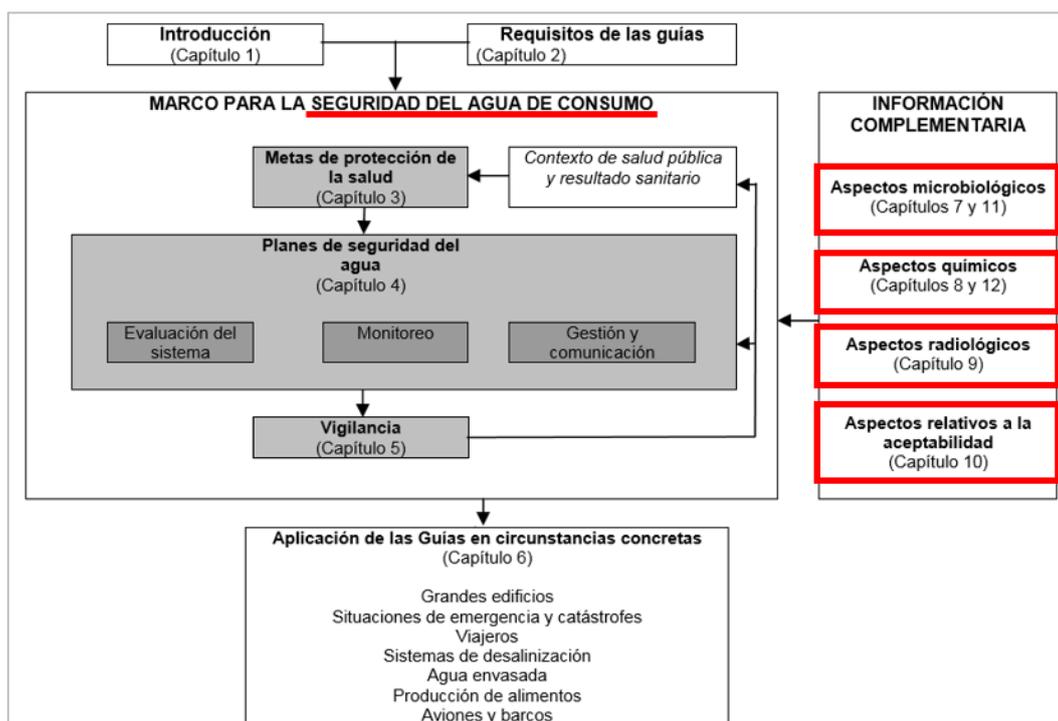


Diagrama 4. Lineamientos seguridad hídrica de los hogares (OMS, 2006)
Fuente: OMS, 2006.

Como se mencionó en la sección anterior (3.4.1 Institucionalidad y normativa de calidad de agua potable en Chile), la norma de calidad de agua potable NCH 409/Of2005, está compuesta de 2 partes complementarias: por una, la norma NCH 409/1.Of2005 que define los requisitos que deben estar presentes en el agua potable para su consumo y determina las concentraciones máximas para contaminantes químicos, el contenido mínimo para los desinfectantes de activos residuales y la ausencia de contaminación por bacterias fecales. En la última actualización de la normativa (INN, 2005), se agruparon los parámetros según el tipo de requisito, quedando de la siguiente manera:

- Tipo I: Microbiológicos y Turbiedad
- Tipo II: Sustancias químicas de importancia para la salud, subdivididas en:
 - o Elementos esenciales
 - o Elementos no esenciales
 - o Sustancias orgánicas
 - o Plaguicidas
 - o Productos secundarios de desinfección
- Tipo III: Elementos Radioactivos
- Tipo IV: Parámetros Organolépticos
- Tipo V: Parámetros de Desinfección

Por su parte, la metodología de fiscalización indicada en la Norma NCH 409/2.Of2005, define el muestreo, establece procedimientos, formas y lugar de muestreo, divide la red

en sectores, determina la frecuencia mínima de control para cada requisito y exige un re-muestreo en caso de incumplimiento de algún requisito (INN, 2005).

Como se dijo en la sección anterior (3.4.1 Institucionalidad y normativa de calidad de agua potable en Chile), con la nueva actualización de la norma, son las empresas sanitarias las que deben registrarse por los procedimientos mencionados en la norma, obteniendo las muestras para luego ser enviadas a los laboratorios certificados por el INN y desde ahí, se envía un informe de resultados a la SISS (SISS, s/f). Para esto, cada empresa sanitaria del país debe evaluar los parámetros mencionados en la Norma NCH 409/1, según una frecuencia y número de muestras determinadas. Uno de los elementos incorporados en la normativa, es que la cantidad de muestras para los parámetros de tipo I (bact y turbiedad) y el número de sectores de muestra, se determina según el número de habitantes, para así obtener representatividad de todo el sistema de abastecimiento del sector sanitario, vinculando los posibles defectos del sistema y los impactos en los hogares de la población.

Con el objetivo de la presente investigación, se analizó de qué manera se evalúan las características organolépticas del agua, ya que son las que determinan que el agua sea perceptualmente aceptable o no para la población, generando impactos a nivel socio-económico y cultural en los hogares. En Anexo 13, se detallan los parámetros organolépticos que establece la Norma NCH 409/1.Of2005 y la OMS (2006), acompañados de la descripción que realiza la OMS (2006) para cada característica organoléptica según el tipo de impacto en el agua potable. Se puede identificar que los parámetros máximos de cloruros, sulfatos, sólidos disueltos y color verdadero de la norma chilena de calidad de agua potable; superan lo permitido por la OMS (2006), pudiendo afectar la calidad del agua potable. Además, considerando los elementos planteados anteriormente, cabe la pena cuestionarse de qué manera se está evaluando el agua potable desalinizada en el país, ya que no se están incluyendo sus particularidades ya sea por los componentes permitidos y límites máximos como también por la metodología de fiscalización.

Si bien analizar la aplicabilidad de la normativa de calidad de agua potable en la ciudad de Antofagasta no es el objetivo de la presente investigación, se considerará que la calidad del agua potable suministrada en la ciudad cumple con la normativa según lo manifestado por la empresa sanitaria Aguas Antofagasta: *“Podemos asegurar que cumplimos con los requerimientos normativos y por tanto que el agua que suministramos a todas las comunas atendidas en la región es completamente potable. Este argumento es avalado por la SISS y por la Seremi de Salud, quien también realiza mediciones del agua que consumen nuestros clientes”* (Aguas Antofagasta, s/f.b).

3.4.3 ¿Clientes o personas?

Desde el año 2009, la SISS realiza una encuesta de satisfacción al cliente, que tiene como propósito “velar por la calidad de atención a los Clientes y en prestación de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado que los concesionarios entregan a sus clientes” (SISS, 2016:4). Reconocen que *“los Clientes evalúan su satisfacción con un servicio de acuerdo al nivel de expectativas que tienen respecto del mismo. Estas expectativas, sin embargo, son el resultado de su experiencia cotidiana y de sus*

prácticas como consumidores de los diversos mercados en que interactúan, de allí que conocer cuál es la dimensión de estas exigencias de calidad y la evaluación de satisfacción que respecto de ellas tienen los Clientes, se convierten una herramienta fundamental para la evaluación de una empresa” (SISS, 2016:4).

De esta manera, mediante la aplicación de la encuesta de satisfacción del cliente, la SISS espera:

- Contribuir a transparencia de mercado, entregando información respecto del nivel de satisfacción que tienen los Clientes del servicio sanitario.
- Introducir un elemento de competitividad en un mercado monopólico.
- Retroalimentar procesos de capacitación e información de los consumidores.
- Perfeccionar las instrucciones impartidas por la Superintendencia de acuerdo a los resultados obtenidos.

A pesar de que la SISS realice esta consulta anualmente, sus resultados no tienen incidencia efectiva en posibles soluciones que beneficien a la población. No existen sanciones, regulaciones o reformas que influyan en las operaciones de cada empresa sanitaria según lo manifestado por la comunidad. De todas formas, a nivel normativo, la SISS no está obligada a realizar esta encuesta y por tanto, su alcance depende de cada empresa sanitaria. En este sentido, si bien la SISS levanta esta encuesta de percepción a los clientes de servicios sanitarios, es la empresa sanitaria la que tiene la autonomía de considerar o no los aspectos manifestados en la encuesta.

El cuestionario de 43 preguntas, pretende reunir antecedentes sociales y económicos de los clientes, así como evaluaciones de percepción de calidad de servicios; en una muestra representativa de la población cliente para las empresas sanitarias más grandes del territorio nacional (28 empresas). Las preguntas están divididas en 11 categorías, siendo: agua potable, cortes, alcantarillado, atención telefónica, trabajos en vía pública, atención en oficinas comerciales, boleta, medidas y lectura, pago de cuentas, satisfacción general y percepción de empresa de servicios básicos (SISS, 2016).

En el marco de la presente investigación, se analizaron los resultados de la encuesta de satisfacción al cliente para el año 2016 (SISS, 2016) en la ciudad de Antofagasta, siendo 160 las personas encuestadas. Se prestó mayor atención a las preguntas relacionadas con aspectos del servicio de agua potable que tienen relación a las características organolépticas y sensaciones que genera el agua dentro del hogar. Estas preguntas, están incluidas dentro de las categorías de “agua potable”, preguntando en una escala de 1 al 7 la valuación de cada característica. Según el Gráfico 4, 6 de los 9 aspectos considerados fueron evaluados con menos de un 4 por la población encuestada. La característica peor evaluada fue el precio del agua (nota 2,7), le sigue “no afecta a la salud (no contenga elementos químicos dañinos para la salud) y “que no produzca sarro, no contenga arena” ambos con un 2,8. Luego, con un 3,0 le sigue “la confianza que le da el agua que se bebe en la zona” y con un 3,1, el “sabor del agua”. Por otra parte, se puede identificar que todas las características evaluadas han empeorado en comparación al año anterior (2015), siguiendo la misma tendencia.

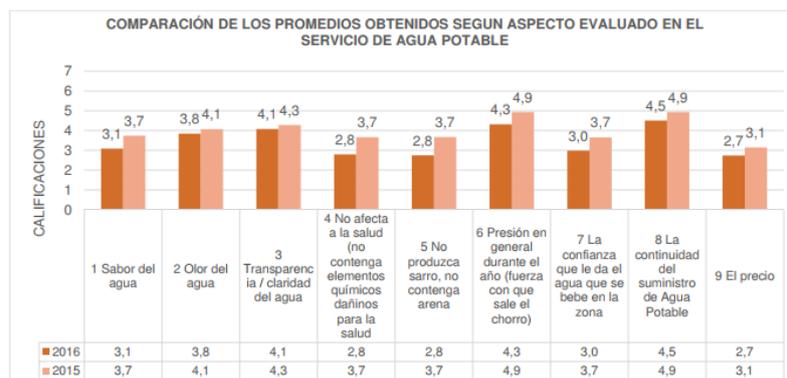


Gráfico 4. Comparación de los promedios obtenidos según aspecto evaluado en el servicio de agua potable, SISS Antofagasta.

Fuente: SISS (2016)

Por otra parte, y considerando las preguntas que incluye la encuesta, se logran manifestar los intereses y forma de ver la experiencia hídrica de la población de parte de la empresa fiscalizadora de la calidad de agua potable. En ella, de las 43 preguntas realizadas, tan sólo 3 corresponden a temas perceptuales sobre la calidad del agua potable. Además, no incluye preguntas que realmente puedan aportar con identificar la experiencia de los usuarios en los hogares, ya que no se reconoce si la población consume agua potable de manera directa o si utiliza alternativas de abastecimiento de agua potable a nivel doméstico. En este sentido, la visión clientelar que tiene la SISS al respecto de los usuarios de agua en los hogares, no permite identificar el bienestar subjetivo de la población al respecto de lo que significa el agua dentro del hogar más allá de su acceso.

II. Marco Teórico

A continuación, se presentarán los enfoques teóricos que siguió la presente investigación que permitió analizar la introducción de la planta desalinizadora como nueva fuente de abastecimiento urbano y sus efectos en la (in)seguridad hídrica de los hogares en la ciudad de Antofagasta.

Para esto, primero se presentará la relación existente entre seguridad y la geografía, como una de las dimensiones que se estudia desde la seguridad y donde se ha demostrado la importancia de considerar la multiescalaridad en distintos procesos que tienen “impactos inseguros” en la población de distintos territorios. Luego, se ahondará en la utilización del concepto de Seguridad Hídrica dentro de la literatura y distintas organizaciones, analizando los discursos que manifiestan intereses de distintas áreas para mantener *su seguridad*. De ahí, se desprenden dos enfoques en los cuáles la presente memoria de título profundizará: por una parte, y considerando que el abastecimiento de la ciudad de Antofagasta contempla una planta desalinizadora como solución a la escasez hídrica regional, se presentarán perspectivas que permiten catalogar la solución tecnócrata como manifestación de la seguridad hídrica aplicada en la ciudad. Por otra, y considerando la importancia de analizar la seguridad hídrica en todas sus escalas, se presentará la utilización del concepto a nivel doméstico donde dimensiones como el acceso al agua potable, la aceptación de su calidad por la población y las afectaciones a la *experiencia hídrica* en los hogares, traen consigo impactos que afectan negativamente la calidad de vida de la población que han sido ignorados permanentemente. Finalmente, se desarrolló una reflexión sobre los tópicos mencionados anteriormente y de cómo la disciplina de la geografía analiza este tipo de perspectivas.

4. Seguridad y Geografía

En los últimos años, el concepto de “seguridad” ha sido utilizado para explicar y proponer diferentes medidas aplicadas para disminuir o erradicar amenazas existentes, y por tanto, aumentar la confianza o bienestar de la población. En este sentido, según Jepson (2013) las sensaciones de inseguridad han influido en la generación de un conjunto de acciones, respuestas y posiciones, que se han utilizado para la elaboración de políticas públicas, dirigidas, por ejemplo, a aumentar medidas para el mejoramiento de ecosistemas o bien, aumentar las medidas de protección y vigilancia (Jepson, 2013).

Se puede identificar principalmente una relación básica que permite comprender el concepto de seguridad sin profundizar en temáticas epistemológicas, ya que el objetivo de la presente memoria de título es otro. Sin embargo, “*el deseo metafísico de certeza frente a un fenómeno*” (Michael Dillon, 1996; en Philo, 2011) se plantea como punto de partida para su definición, que luego Bondi (2014) añade principalmente que la sensación de inseguridad se relaciona con la falta de confianza frente a un fenómeno particular que amenace la continuidad de una propia identidad a nivel colectiva y/o individual (Bondi, 2014).

Dentro de la literatura que abarca temáticas de seguridad, se puede identificar el interés de distintas disciplinas que hablan del concepto para argumentar y elaborar lineamientos

que aseguren un objetivo particular, según el área de interés de cada una de ellas. Uno de ellos, ha sido la geografía que analiza, por una parte, las amenazas presentes en el entorno de un individuo y/o colectivo que se pueden ver afectado de algún modo, y por otra, las acciones que conlleva dicha sensación que permita obtener niveles de seguridad aceptables (Philo, 2011). De esta manera, según Philo (2011) la seguridad es a menudo el dibujo de límites de la “materia” o “mundo”, cuyas condiciones pueden ser controladas estrechamente, ampliando el conocimiento y obteniendo niveles de confianza de lo que está en dominio, previniendo eventualidades pertenecientes a ese dominio, precisamente porque no se permite que interrumpa o corrompa su contenido (Philo, 2011).

La relación entre la sensación de seguridad y geografía ha sido estudiada principalmente por áreas de la geografía humana desde los años '70-'80, en estudios en cárceles como espacios reservados para “asegurar” – retener, bloquear, alejar – poblaciones problemáticas de una u otra clase (Philo, 2011). En esta época también se presenta la definición de “paisajes de defensa”, definidos como paisajes modelados o afectados materialmente por estrategias, formales o informales, diseñadas para reducir el riesgo a la delincuencia, disuadir la intrusión o hacer frente a las amenazas a la seguridad, reales o percibidas, de los ocupantes de la zona (Gold y Revill 2000b, 2-3; en Philo, 2011).

Desde los '90, el concepto de seguridad en la geografía se ha analizado desde el psicoanálisis, principalmente desde la formulación de Giddens (1990, 1991; en Bondi, 2014), quien habla de la *seguridad ontológica*²⁰ y del rol de los geógrafos en este tipo de temáticas. Esta apertura en la investigación dio pie a que se realizaran estudios de impactos psicosociales de la vivienda, donde se plantea cómo la vivienda confiere una sensación de seguridad en los ocupantes, determinando significados de sus hogares sentimientos subjetivos de confianza o seguridad en su entorno (Kearns, MacIntyre y Ellaway 2001, Kearns, Hiscock, Ellaway y MacIntyre 2000; en Bondi, 2014). Ampliando el espectro de trabajos relacionados con aspectos afectivos y emocionales, a nivel individual y colectivo, el trabajo de Anderson y Smith (2001) llamado “geografías emocionales”, significó un giro en la geografía humana ya que señalaron que “el mundo humano se construye y vive a través de las emociones”, tales como el “dolor, duelo, amor y así sucesivamente” (Anderson y Smith, 2001). Además, hay trabajos como los de Davidson 2000, Valentine 1998, Waite, Valentine y Lewis 2014 (en Bondi, 2014) que analizan las experiencias de estrés y angustias en lugares determinados.

Dentro de los últimos trabajos realizados, destaca el de Chris Philo (2011), quien señala que el concepto de seguridad se ha utilizado en diversas instancias para que autoridades “justifiquen” el incremento en medidas de seguridad, con miras a reprimir todo tipo de amenazas o “desgracias”, dependiendo desde qué punto de vista se vea la seguridad en un espacio determinado. En este sentido, el autor señala que si bien, las

²⁰ Ontología de seguridad, tal como se ha desarrollado en la literatura, hace referencia al sentido emocional o estado de bienestar que se origina de certezas autovalidantes que están, en menos parcialmente, ancladas en las condiciones materiales y mundos de vida (Laing, 1962; Giddens, 1991; Hiscock et al. 2001; Goldstein, 2010; Hawkins y Maurer, 2011; Philo, 2011; en Jepson, 2013). Si bien una sensación de seguridad o la amenaza es íntimo, ligado a experiencias y praxis del día a día, uno puede identificar otros referentes que se perciben como “existencialmente amenazado y que tienen un derecho legítimo a la supervivencia” (Saleh, 2011, 239; en Jepson, 2013).

inseguridades que enfrentan diferentes lugares del mundo pueden poseer algo en común, como el calentamiento climático o la crisis financiera, las medidas que podrían aumentar la seguridad, pueden estar dirigidas a elites más poderosas de las sociedades, exacerbando las inseguridades de otros lugares del mundo (Philo, 2011). En este sentido, hace relación a que hay *geografías muy desiguales* y es difícil ubicar la seguridad e inseguridad basada en escalas uniformes para cada territorio, debido a los diferentes niveles de vulnerabilidad, precariedad o marginalidad existentes a escala local; dando como resultado, una exacerbación del sentido de la inseguridad, no reduciéndolo (Philo, 2011). De esta manera, el autor plantea que el concepto de seguridad en los discursos se ha convertido en una herramienta manejada de manera insensata o instrumental por intereses seccionales o partidarios de cualquier tipo (Philo, 2011).

En este sentido, el rol que cumplen los análisis desde la geografía, pueden aportar a una comprensión ampliada de lo que se entiende por seguridad en un territorio, ya que se desempeña como puente entre múltiples funciones, y desde su contribución, se puede mejorar significativamente los niveles de seguridad y reducir el temor de comunidades y poblaciones inseguras dondequiera que se encuentren (Philo, 2011).

4.1 Seguridad hídrica

Como se presentó en la sección anterior, la seguridad comprendida como la sensación de confianza que puede tener un individuo o colectivo de personas está vinculado con las características del medio que lo rodea. Dentro de este marco, una de las dimensiones que ha tomado mayor relevancia debido a los escenarios actuales de escasez hídrica y cambio climático, ha sido la sensación de inseguridad que generan distintas condiciones de un lugar vinculadas con el agua (Lankford, 2013). En este sentido, dentro de la literatura y distintos discursos institucionales, nace el concepto de *seguridad hídrica* como parte fundamental a considerar para establecer lineamientos o visiones estratégicas dentro de las políticas públicas que permitan la disponibilidad y acceso al agua de distintos usuarios, *asegurando* la sostenibilidad hídrica y disminuyendo la sensación de inseguridad al respecto de la capacidad de abastecimiento hídrico para ciertos grupos de usuarios.

Bajo este marco referencial, en la investigación realizada por Jepson et al. (2017) los autores señalan que los análisis desde la seguridad hídrica que se han realizado hasta la fecha, se han centrado en distintos sectores (por ejemplo agricultura, agua potable, servicios ecosistémicos), escalas (como hogar, estado nación, cuenca hidrográfica), y se han considerado diferentes factores externos (por ejemplo cambio climático, conflicto armado, crecimiento económico), y las respuestas a esos factores (infraestructura de almacenamiento, tecnologías de suministros, reformas en las políticas de agua) (Jepson et al. 2017). Agregan que, en base a la seguridad hídrica, se han definido un conjunto de parámetros claves para evaluar el suministro de agua, por ejemplo, en los hogares; incluyendo el acceso, cantidad, calidad y precio asequible, materializándose en los objetivos de desarrollo que permite la evaluación de seguridad del agua para la comunidad mundial (Jepson et al. 2017).

Por otra parte, este enfoque se ha utilizado ampliamente para evaluar las políticas y prácticas desde la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) (Jepson et al. 2017). Una de estas iniciativas es la presentada en el II Foro Mundial del agua, convocado por el Consejo Mundial del Agua (Global Water Partnership) el año 2000. En el encuentro llamado “Un Mundo con Seguridad Hídrica: Una visión para el agua, la vida y el medio ambiente”, la seguridad hídrica se definió como: *“a cualquier nivel desde el hogar hasta lo global, cada persona tiene acceso a suficiente agua saludable a un costo asequible, para la higiene y una vida saludable y productiva, asegurando simultáneamente que el ambiente natural está protegido y mejorado”* (GWP, 2000). Asimismo, Grey y Sadoff (2007) definen la seguridad del agua como *“la disponibilidad de una aceptable cantidad y calidad del agua para la salud, los medios de vida, los ecosistemas y la producción, junto con un nivel aceptable de riesgos relacionados con el agua a personas, ambientes y economías”* (Grey y Sadoff, 2007: 245). Scott et al. (2013) proponen una definición unificadora del concepto, aportando una perspectiva adaptativa frente a la incertidumbre climática actual: la seguridad hídrica constituye la disponibilidad sostenible de cantidades y calidades de agua adecuadas para sociedades y ecosistema resilientes, de cara a la incertidumbre del cambio global. Con esto, los autores incorporan aspectos de la capacidad de recuperación a los cambios, dado que conceptualizaciones más estáticas de la seguridad del agua, son inadecuadas para abordar problemáticas de la dinámica interactiva de los sistemas humanos-naturales, por lo tanto, podría aumentar la inseguridad si no se analiza considerando esta perspectiva (Scott et al., 2013).

Otra definición de seguridad hídrica desde una perspectiva multidimensional, es la propuesta por Mason (2013), definida como: la cantidad suficiente del recurso físico, la capacidad de acceder y utilizarla, las resistencias a los riesgos del agua, salvaguardando las necesidades ambientales y servicios de los ecosistemas. Además, Mason (2013) incorpora dentro de las dimensiones de la seguridad hídrica, el rol fundamental de las instituciones vinculadas a la gestión del agua debido a que determina las reglas del juego – formales e informales, explícitos e implícitos – sobre la capacidad de acceso y uso del agua, mediante mecanismos de asignación, seguimiento y protección de derechos de agua, equilibrando diferentes demandas hídricas que compiten por el acceso y uso del agua en un territorio (Mason, 2013). En este sentido, Zeitoun (2011) señala que los factores que determinan la inseguridad hídrica no corresponden sólo a factores biofísicos, en relación a su disponibilidad de régimen hidrológico natural (Zeitoun, 2011), además, hay factores sociales, políticos, económicos y tecnológicos que configuran la seguridad del agua (Zeitoun, 2011).

Del mismo modo, Cook y Bakker (2012) proponen la utilización del concepto de seguridad hídrica, considerando la necesidad de integrar múltiples factores que la definen y la delimitación de marcos amplios de investigación, donde no se prioricen “metas” para la seguridad hídrica que privilegian a ciertos usuarios. Además, enfatizan en la perspectiva multi-escalar en la utilización del concepto de seguridad hídrica, ya que *proporciona una verdadera imagen de la seguridad del agua*, mediante análisis y metas para la seguridad hídrica que van desde lo local a lo global, de manera que no se priorice una escala por sobre otra (Cook y Bakker, 2012).

Para Lankford (2013), de todas las investigaciones que se han desarrollado en el último periodo, se desprenden dos ideas fundamentales de la seguridad hídrica. La primera, está relacionada con la inseguridad que genera el sentido del cambio o transición con respecto a la disponibilidad del agua, ya sea real (como la sequía) o por la posibilidad de cambio (como vivir en un ambiente propenso a la sequía) y la segunda, es que la idea de seguridad hídrica invoca una gradación o grados de diferenciación entre un contexto seguro y otro completamente inseguro con relación al uso del agua (Lankford, 2013).

Bajo este llamado a la visión multiescalar de la seguridad hídrica, a continuación, se profundizará en dos temáticas que tienen relación con el área de estudio a abordar en la presente memoria de título. La primera, está vinculada con la escasez y la búsqueda por seguridad hídrica en la región de Antofagasta que dio como resultado, la implementación de plantas desalinizadoras que abastecen al sector minero y urbano de la región. La segunda temática, ahonda en la experiencia hídrica de la población a nivel doméstico y en cómo factores como la percepción de calidad del agua potable, el bienestar que genera y los hábitos de consumo asociados, determinan complejos escenarios de inseguridades hídricas en los hogares.

4.1.1 Desalinización y seguridad hídrica

En la actualidad, la escasez hídrica es un fenómeno que afecta a gran parte de las regiones del mundo siendo una de las “amenazas ambientales” de la actualidad, dados los impactos negativos que conlleva para el desarrollo de actividades económicas, sociales, culturales y ambientales (Falkenmark, 2013). Es por esto que, para enfrentar esta amenaza, tanto objetiva como subjetiva, actual o proyectada; la utilización del concepto de seguridad hídrica ha influido en un conjunto de acciones, respuestas y posiciones que determinan la forma de conseguir *asegurar el agua*, aumentando por ejemplo, las medidas de protección y vigilancia, o bien, influyendo en la elaboración de políticas públicas que determinen el óptimo funcionamiento de uso humano o del ecosistema (Jepson, 2013).

En este sentido, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2016), incorporó en el sexto Objetivo de Desarrollo Sostenible, llamado “Agua y Saneamiento”, lineamientos que garanticen la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y saneamiento para todos, como metas prioritarias para el año 2030. En este objetivo, se plantea que la escasez hídrica es uno de los mayores desafíos a resolver para obtener seguridad hídrica en los territorios, ya que afecta a más del 40% de la población mundial (PNUD, s/f). Se propone que debe existir en todas las regiones del mundo, una gestión integrada de los recursos hídricos en todos sus niveles, y que tengan como misión para el año 2030: acceso universal y equitativo de agua potable a un precio asequible para todos, un uso eficiente de los recursos hídricos (dada la escasez hídrica) y la protección y restablecimiento de los ecosistemas (PNUD, 2016). Esto, mediante la cooperación internacional (en términos de capacidades y conocimientos), la ayuda y fortalecimiento de comunidades locales en relación a la gestión del agua y saneamiento, el fortalecimiento de políticas dirigidas al tratamiento de aguas residuales, reciclaje y tecnologías de reutilización y, a la utilización de tecnologías e infraestructuras hídricas,

tales como la desalinización y los embalses. Con estos, se espera responder a la demanda hídrica que aumentará en un 25% en los próximos 40 años (PNUD, s/f).

Ya el año 2006, la ONU reconoció que el uso de agua mar para producir agua de consumo – agua potable desalinizada – aumentaría en los próximos años, debido a la escasez hídrica que genera el crecimiento demográfico, la sobreexplotación de los recursos hídricos y la contaminación de otras fuentes de agua (ONU, 2006). Como señala McEvoy (2014) *“los administradores y planificadores del agua, cada vez más ven la desalinización – la conversión de agua de mar o subterránea en agua dulce – como una solución técnica de suministro que puede satisfacer las demandas actuales de agua e ir en contra de los impactos negativos del cambio climático en los recursos hídricos”* (McEvoy, 2014:518).

A pesar de que no existan muchos estudios que comprueben los impactos de la desalinización en distintas dimensiones – ambientales, económicos, sociales – destaca la investigación realizada por Jamie McEvoy (2014), ya que ahondó en la utilización del concepto de seguridad hídrica en Baja Carolina del Sur, México, donde se instaló una planta desalinizadora para abastecer de agua a la población dada la aridez del territorio. Siguiendo el llamado de Cook y Bakker (2012), analizó desde un marco amplio de la seguridad hídrica (multidimensional y multiescalar), la seguridad hídrica de los hogares de la población y la seguridad hídrica lograda a nivel regional gracias a la desalinización. En su investigación McEvoy (2014) critica la implementación de este tipo de tecnologías para resolver los déficits de agua existentes, debido a que identificó nuevas vulnerabilidades en la población relacionadas con la desalinización, ya que *“el sesgo cultural contra beber el agua corriente es fuerte, y la disponibilidad de agua desalada no ha sido capaz de superar este sesgo. Teniendo en cuenta este resultado, el grado en que la desalinización de agua mejora la seguridad, incluso en el sentido más estricto, es cuestionable”* (McEvoy, 2014:530).

Esta investigación manifiesta el debate existente entre distintos paradigmas vinculados a temáticas hídricas. Por una parte, el paradigma hidráulico, centrado en soluciones que proveen de agua subsidiada para riego y desarrollo urbano (Gleick, 2000, Saurí y del Moral, 2001, Kallis y Coccossis, 2003; en McEvoy, 2014), aumentando la oferta de agua, y por otro, la gestión de la demanda, asociado a incorporar cuestiones de equidad y degradación ambiental, distribución desigual de costos y beneficios, con grupos sociales marginados y pérdida de degradación ambiental (McEvoy, 2014). Sin embargo, aumentar el abastecimiento a través de la desalinización de agua, no requiere de transformaciones institucionales o políticas más difíciles dentro de las propias agencias de gestión hídrica, de manera que es una solución atractiva para los tomadores de decisiones (McEvoy, 2014).

En este sentido, el llamado a la seguridad hídrica, se ha configurado desde una postura que manifiesta la infraestructura como la solución para aumentar el suministro y superar la escasez de agua, pero que no son capaces de analizar las causas sociopolíticas y las implicancias reales de la escasez hídrica (Fragkou y McEvoy, 2016). Tal como señalan Zwarteveen y Boelens (2011), este tipo de propuestas de agua basadas en la solución y prevención de la escasez hídrica, son recetas globales de corte neoliberal que fortalecen el modelo en lugar de desafiarlo, ya que se basan en una toma de decisiones

descentralizada, para que los derechos de propiedad privada del agua y los mercados que se han formado permanezcan reproduciendo desigualdades hídricas en los territorios (Zwarteveen y Boelens, 2011).

En estas configuraciones discursivas, las autoridades vinculadas con la gestión del agua han priorizado enfrentar “las emergencias” de la seguridad hídrica, con una visión positivista de la escasez de agua, es decir, aumentando la cantidad de agua disponible sin considerar 1) las causas de la escasez hídrica y 2) los impactos que conlleva a nivel socio-cultural en la población. Aportando en la investigación realizada por McEvoy (2014), la contribución teórica de la presente memoria de investigación está vinculada justamente con el reconocimiento de la seguridad hídrica en la escala de los hogares, ya que existen pocos trabajos que involucren con dinámicas hídricas en espacios íntimos como el hogar como elemento fundamental para obtener seguridad hídrica en todos los niveles. Además, desde la geografía de la seguridad, se pueden involucrar perspectivas que van más allá del acceso al agua, como la calidad y sensaciones de seguridad en territorios hídricos particulares, donde el cambio de fuente de agua en la ciudad de Antofagasta pudo haber alterado la (in)seguridad hídrica de los hogares.

4.1.2 Seguridad hídrica de los hogares

Hasta la actualidad, han sido pocos los estudios que han analizado la seguridad hídrica en una escala tan íntima como el hogar. Uno de los primeros, fue el realizado por Wutich y Ragsdale (2008), quienes contribuyeron en una definición de seguridad hídrica basada en una perspectiva individual del ser humano en relación al agua. Adaptando la definición de la FAO (2004; en Wutich y Ragsdale, 2008), definen la seguridad hídrica como el “*acceso suficiente para todas las personas, en todo momento, a un agua adecuada para un estilo de vida activo y saludable*” (Wutich y Ragsdale, 2008:2117) y postulan en que la inseguridad hídrica estaría dada por un inadecuado suministro de agua, un acceso insuficiente a los sistemas de distribución de agua y a los estados de angustia emocional que puede provocar la variabilidad climática (como los estados de sequía) en la población (Wutich y Ragsdale, 2008).

Del mismo modo, Chenoweth et al. (2013) postulan que la aplicación del concepto de seguridad hídrica está estrechamente vinculado al concepto de derecho humano, de acuerdo al mantenimiento de la salud individual y bienestar, incluyendo el acceso al agua potable y saneamiento (Chenoweth et al., 2013). Su aplicación en los hogares según los autores, estaría dada por la garantía de las familias de acceder a una suficiente de agua de calidad para mantener la salud de los miembros del hogar, vinculando los servicios de saneamiento y el acceso a agua potable de calidad aceptable para la salud y medios de vida en general (Chenoweth et al., 2013).

El mismo año, Wendy Jepson (2013) realizó un gran aporte a las investigaciones de seguridad hídrica en los hogares, debido a las dimensiones que incorporó para el análisis de la seguridad a nivel doméstico. Basada en que la seguridad del agua en términos generales se entiende como adecuada, confiable y asequible para una vida sana, y que los vacíos en la confiabilidad del agua, su calidad y acceso, erosionan el funcionamiento necesario para la existencia humana básica (Sen, 1999; en Jepson,

2013), identificó tres dimensiones que están estrechamente relacionadas entre sí, donde la ausencia o disminución de cualquier de ellas, contribuirá en la (in)seguridad del agua (aunque el grado puede ser variable)²¹. Ellas son:

Dimensiones	Descripción
Acceso al agua	Capacidad de acceder a agua potable para propósitos consuntivos, incluyendo el acceso físico, asequibilidad y confiabilidad de continuidad en el suministro.
Aceptabilidad de la calidad del agua	Se refiere a la amplia gama de características biofísicas de la calidad del agua (sabor, olor, color, etc.), que influyen en el uso del agua y el bienestar a la salud de la población.
Afectaciones por el agua	Experiencia emocional, cultural y subjetiva del agua.

Tabla 7. Dimensiones Seguridad hídrica de los hogares según Jepson (2013).

Fuente: Elaboración propia en base a Jepson, 2013.

Dada las tres dimensiones de (in)seguridad hídrica, el hogar como unidad de análisis permite examinar las interacciones potenciales entre ellas, y por lo tanto, entregar una imagen más completa de la (in)seguridad de agua de los hogares de distintas comunidades (Jepson, 2013). Gracias a este enfoque, se reconocen perspectivas subjetivas sobre cómo el agua se relaciona con el bienestar objetivo y subjetivo (Jepson, 2013). En este sentido, la autora señala como ejemplo que en los casos donde existe una percepción negativa sobre la calidad del agua potable en la población, se pueden generar respuestas emocionales, tales como la ansiedad, miedo a consumirla o vergüenza, ya que el suministro no se ajusta a la expectativa social o cultural. Más aún, cuando algunos hogares no pueden hacer frente a este hecho mediante estrategias de acceso a otros recursos, tales como agua embotellada, puede aumentar el estrés, miedo o ansiedad en los participantes del hogar al consumir agua potable de la llave (Jepson, 2013). Es por esta razón que la operacionalización de la seguridad hídrica en los hogares es un desafío, ya que las variables que definen cada dimensión – acceso, aceptabilidad de calidad y afectaciones por el agua – dependen del contexto espacio-tiempo en el cual se quiere hacer la evaluación, definidas por los tipos de experiencia hídrica de los habitantes del hogar pertenecientes a una comunidad.

Por otra parte, en la actualidad no existen herramientas de medición que logran capturar la inseguridad hídrica al nivel del hogar, ya que los indicadores usualmente utilizados, no abordan características específicas y multidimensionales que la definen (Jepson, 2013). En este sentido, los indicadores de seguridad hídrica de los hogares basados en el mejoramiento de la infraestructura hídrica, y por tanto, de acceso a agua potable a la población, como el objetivo planteado por el PNUD (2016), no logra describir la compleja experiencia socio-cultural y económica del servicio de abastecimiento de agua (Jepson, 2013).

En la investigación realizada por Jaime McEvoy (2014) esta situación quedó en evidencia ya que, a pesar de la incorporación de más agua disponible para su consumo humano, dada la implementación de una planta desalinizadora, la población rechaza la calidad del agua potable por desconfianza a los procesos de potabilización y/o distribución y prefiere adquirir agua envasada para su consumo directo (McEvoy, 2014).

²¹ Para mayor información, ver sección de este capítulo llamado 4.1.2.1 Dimensiones de (in)seguridad hídrica en el hogar.

Este hallazgo en su investigación *“revela que esta alta tecnología [desalinización], solución de alto costo a la escasez de agua, no se ocupa de la mayoría de las necesidades básicas de agua de los residentes (es decir agua potable). Si los residentes no tienen en cuenta que el agua sea aceptable para el consumo humano, permanecen a merced de los vendedores privados de agua para satisfacer esta necesidad. Como tal, el grado en que mejora la desalinización la seguridad del agua, incluso en el sentido más estricto, es cuestionable”* (McEvoy, 2014:536)

En este sentido, el aporte realizado por la investigadora permite vislumbrar que aumentar la cantidad de agua no resolverá la inseguridad hídrica, si los residentes siguen siendo escépticos y sus percepciones son negativas, ya que provoca distintos mecanismos de respuesta en la población (Spence y Walters, 2012). Por otra parte, manifiesta que la seguridad hídrica en los hogares es una dimensión que no es relevante en la elaboración estrategias que permitan obtener seguridad hídrica en todos los niveles. A esto, Harriden (2012) en su investigación sobre cómo los hogares deben ser incluidos en la gestión hídrica de distintas localidades como *instituciones*, manifiesta que los usuarios de agua doméstica son vistos como un grupo homogéneo que requiere solo de agua potable de manera continua y con acceso igualitario, reflejando la realidad de pocos hogares (Harriden, 2012). Incluso, señala que son vistos como marionetas que esperan ser manipulados por una autoridad superior (Harriden, 2012), ya que no se les reconoce como actores relevantes y deben asumir las consecuencias de las decisiones que toman las instituciones hídricas a escalas mayores.

Con el objetivo de analizar la seguridad hídrica en los hogares y considerando las complejidades de la experiencia hídrica de la población, a continuación, se presentará la recopilación de antecedentes teóricos que permitió operacionalizar las dimensiones de seguridad hídrica en los hogares propuestos por Jepson (2013) para la presente investigación.

4.1.2.1 Dimensiones de (in)seguridad hídrica en el hogar

Según lo señalado por Jepson (2013), la seguridad hídrica en los hogares se define por tres dimensiones que están interrelacionadas entre sí, donde la ausencia de alguna de estas, haría contribuir a la inseguridad hídrica, pero en distinto grado (Jepson, 2013). Estas son el acceso al agua potable, la aceptabilidad de su calidad y las afectaciones de la población por la experiencia hídrica dentro de sus hogares.

En base a esta categorización, primero se describirá cada dimensión según aportes de distintas investigaciones e institucionales vinculadas con el agua. Luego, y dado el objetivo de la presente investigación, se describirán las variables que definen cada dimensión de análisis de la seguridad hídrica en los hogares aplicados a un contexto urbano. Puesto que la seguridad hídrica en los hogares ofrece analizar de manera multidimensional la *experiencia hídrica* de la población en un lugar determinado, su aplicabilidad en otros tipos de escalas, como en rurales o comunidades locales, será posible en la medida que se consideren otras variables a analizar.

Dado que la presente investigación analiza la seguridad hídrica de los hogares en la ciudad de Antofagasta, a continuación se presentarán variables que son parte de la experiencia hídrica de los habitantes en éste contexto, considerando la información

descrita en el capítulo 3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta. Es importante destacar que cada una de las variables y sus significados, están estrechamente vinculadas entre ellas y por tanto, es complejo delimitar los alcances de cada una. Sin embargo, se reconocen las principales variables que determinan cada dimensión de análisis, permitiendo levantamiento y generación de información necesaria para obtener los resultados de la investigación.

4.1.2.1.1 Acceso

El acceso como dimensión de análisis, involucra todos los aspectos relacionados a la capacidad de una persona de acceder al agua potable de manera física en los hogares, donde su suministro sea suficiente, segura y aceptable (Jené, 2008). La variable que frecuentemente se utiliza para evaluar el acceso, tiene relación la infraestructura de acceso a agua potable (agua entubada/pública, de grifo/tubo vertical/pozo, agua recogida de la lluvia, etc.) o el tiempo y esfuerzo de los individuos que gastan para acceder al agua (Jepson, 2013).

Jepson (2013), incorpora variables como la confiabilidad, determinada por el acceso al agua potable en la medida en que otro modo de fuente de agua y servicios, disminuya o falle su desempeño. Considerando los motivos por los cuales se pueden dar escenarios inseguros en relación al acceso al agua potable en un área urbana, la dimensión de acceso está conformada por: cortes de abastecimiento y confiabilidad.

Cortes de abastecimiento

Los cortes de abastecimiento limitan el acceso de la población al servicio de agua potable de manera continua. Estos, pueden estar determinados por fallas particulares en el sistema de distribución o bien, por eventos climáticos extremos que interrumpen el servicio de abastecimiento durante un tiempo prolongado (Mason, 2013).

En este sentido, los servicios públicos de agua potable y de saneamiento, son vulnerables a estas situaciones y están poco preparados para afrontarlas (Jené 2008). Incluso, según la investigación realizada por Cook y Bakker (2012), el enfoque de instituciones como la UNESCO-IHE (2009) está vinculado con la infraestructura y sistemas para la seguridad del agua, que *“implica la protección de los sistemas hídricos vulnerables, la protección contra los riesgos relacionados con el agua, como inundaciones y sequías, el desarrollo sostenible de los recursos hídricos y salvaguardar el acceso al agua, sus funciones y servicios”* (UNESCO-IHE, 2009; en Cook y Bakker, 2012:97).

La discontinuidad del servicio repercute en mayores riesgos de contaminación del suministro hídrico, sobre todo, en los casos en los que el abastecimiento se realiza por sistemas de distribución con agua entubada (Jené, 2008), ya sea por el ingreso de agua contaminada o bien, por la concentración y arrastre de partículas contaminantes. De este modo, los cortes de abastecimiento no sólo son inseguros por el hecho de no permitir el acceso físico al agua potable a la población, además, una vez recuperado el suministro, disminuye la calidad del agua potable debido a la contaminación presente.

Este escenario, genera que la población expuesta a cortes de abastecimiento de agua potable responda de manera diferenciada según su capacidad adquisitiva. De esta forma, la población privilegiada tiene los recursos suficientes para abastecerse de agua cuando la disponibilidad del recurso disminuye (Jené, 2008), mientras que, para grupos más pobres de la población, el mecanismo de respuesta está determinado por soluciones precarias que pueden resultar más inseguras, como almacenamiento de agua o por una búsqueda de otras fuentes menos seguras, como la venta por camiones cisternas (Jené, 2008).

Confiabilidad

La confiabilidad está relacionada con el acceso, en la medida en que un individuo dispone de otra fuente de agua cuando los servicios fallan o bajan su desempeño (Jepson, 2013). En este sentido, la desconfianza de la población en relación a la continuidad del abastecimiento puede conllevar a un aumento en los costos de acceso al agua debido a los hábitos que se generan dentro del hogar cuando no hay abastecimiento continuo (Obeng-Odoom, 2012).

De esta manera, la sensación de inseguridad o baja confiabilidad en el acceso continuo de agua potable es una variable que determina el grado en el que la población buscará otras alternativas de abastecimiento cuando no cuenta con el suministro dentro del hogar. Frente a esto, Jené (2008) aporta dos planteamientos relacionados con la capacidad adquisitiva de la población y la confiabilidad en el acceso de agua potable: por una parte, plantea que la población con mayor poder adquisitivo cuenta con mejor infraestructura de almacenamiento de agua en sus hogares, por lo tanto, se sobreponen a la situación de falta de agua. En cambio, los grupos pobres de la población cuentan con sistemas de almacenamiento precarios y/o vulnerables que pueden resultar ser inseguros para la población (Jené, 2008). Por otra, la población más adinerada, cuenta con los recursos suficientes para abastecerse de agua permanentemente debido a la adquisición de agua embotellada que cumple con estándares de calidad aceptados. En contraparte, la población que no tiene la misma capacidad adquisitiva no tiene la capacidad para comprar agua embotellada de manera frecuente, además de recurrir a alternativas dentro del mercado que pueden resultar más inseguras, como agua embotellada pertenecientes al mercado negro (Jené, 2008)²².

4.1.2.1.2 Aceptabilidad de calidad agua potable

Desde 1948, la Organización Mundial de la Salud (OMS)²³ es la institución encargada de determinar los requisitos mínimos que debe cumplir el agua para que sea potable y de buena calidad, protegiendo la salud pública mediante el control de componentes peligrosos del agua (OMS, 2006). En la tercera actualización de la "*Guía para la calidad de agua potable*" publicada el año 2006 por la organización, se detallan 4 aspectos fundamentales que garantizan la seguridad hídrica para el consumo directo de la población a nivel doméstico, siendo estos los factores microbiológicos, químicos,

²² Para mayor profundidad, ver sección Uso y acceso agua embotellada.

²³ La Organización Mundial de la Salud (OMS), es la autoridad directiva y coordinadora en asuntos de sanidad internacional en el sistema de las Naciones Unidas (OMS, s/f).

radiobiológicos y aspectos relacionados con la aceptabilidad de calidad del consumidor (OMS, 2006) (Ver Diagrama 4).

En este sentido, si bien se reconoce que el agua potable de buena calidad no debe contener microorganismos, sustancias químicas o radioactivas que sean una amenaza para la salud de las personas, el agua potable de calidad debe tener un color, un olor y un sabor aceptables para cada uso personal o doméstico (Jené, 2008). Dado que la mayoría de los consumidores no disponen de medios para juzgar por sí mismos la seguridad de agua que consumen, su actitud hacia el agua potable depende en gran medida de los aspectos de la calidad del agua que son capaces de percibir con sus propios sentidos (OMS, 2006). Lo inseguro de este panorama, es que a pesar de que el agua puede no ser riesgosa para la salud en su consumo directo, *“los consumidores pueden considerar que el agua turbia, con mucho color, o que tiene un sabor u olor desagradable, es insalubre y rechazarla”* (OMS, 2006:16), determinando prácticas domésticas de consumo que pueden resultar más riesgosas, como compra de agua envasada en el mercado negro con un mayor costo asociado (OMS, 2006; Jené, 2008; Jepson, 2013; McEvoy, 2014), pero permiten “llenar” lo que se espera percibir (Jepson, 2013). Tal y como señalan Spence y Walters (2012), mejorar la calidad y cantidad de agua no será efectivo, si los residentes siguen siendo escépticos y sus percepciones son negativas, ya que genera que parte de la población acceda a otros tipos de abastecimiento de agua potable que pueden resultar más inseguros (Spence y Walters, 2012).

La importancia de considerar la aceptabilidad por parte de la población no sólo cobra relevancia por los impactos socio-económicos en la población. Además, la aceptabilidad de la calidad refleja la calidad física y biológica del agua (Jepson, 2013), como también, “cambios en la calidad del agua bruta o cruda (sin tratar) de la fuente o deficiencias en las operaciones de tratamiento” (OMS, 2006:16). Además, Jené (2008) agrega que el sabor u olor del agua, son indicativos de mantenimiento de agua potable incorrecto, del excesivo uso de químicos en el tratamiento, una corrosión de los elementos en el sistema de distribución o por la actividad microbiana durante su almacenamiento o distribución (Jené, 2008).

Además, Jené (2008) incorpora en esta discusión que la aceptabilidad o rechazo entre los consumidores de agua potable es variable a nivel individual, pero también depende del tipo de calidad al que la comunidad está acostumbrada o a otros factores sociales, culturales y medioambientales locales (Jené, 2008). En este sentido, es importante considerar distintos eventos particulares que alteren la estética del agua, generando desconfianza en la calidad del agua potable, ya que según Fragkou y McEvoy (2016), la confianza al consumo de agua potable es frágil, ya que puede crearse – poco a poco – pero puede ser destruido en un instante (Fragkou y McEvoy, 2016).

Como se ha manifestado anteriormente, el rechazo a la calidad del agua potable por la comunidad es una situación potencialmente insegura para la población y se manifiesta en la *no* utilización del agua potable de la llave y de las prácticas asociadas llevadas a cabo dentro del hogar para responder a las demandas perceptuales. Es por esto que debe *“debe darse una prioridad máxima al suministro de agua de consumo que, además de ser inocua, tenga un aspecto, sabor y olor aceptables”* (OMS, 2006:183).

Dada la perspectiva de la dimensión de aceptabilidad en la (in)seguridad hídrica de los hogares, las variables que se consideraran en un contexto urbano como Antofagasta son: la satisfacción por la calidad del agua potable, la percepción de características organolépticas, el uso del agua potable a nivel doméstico, el uso y acceso a agua embotellada.

Características organolépticas

La denominación al tipo de características percibidas por los sentidos, son las llamadas organolépticas (Espinosa, 2007). Entre ellas están el sabor y olor, que pueden revelar *“la existencia de algún tipo de contaminación de químicos naturales, orgánicos e inorgánicos, y fuentes o procesos biológicos (por ejemplo, microorganismos acuáticos), o en la contaminación debida a sustancias químicas sintéticas, o pueden ser resultado de la corrosión o del tratamiento del agua (por ejemplo, la cloración)”* (OMS, 2006:186). Es por esto que Jené (2008) señala que debe limitarse la cantidad de cloro residual libre para reducir la formación de subproductos en el agua potable y disminuir el rechazo de la aceptabilidad del agua por el sabor y olor del agua (Jené, 2008). Además, en relación al sabor y olor del agua, la OMS (2006) señala que durante el almacenamiento y distribución de agua potable, pueden desarrollarse actividades microbianas o funcionamientos deficientes que den como resultado, sustancias potencialmente dañinas, siendo detectadas por el sabor u olor del agua (OMS, 2006).

Por otra parte, la turbidez del agua que se genera por la presencia de partículas en suspensión *“puede deberse a un tratamiento insuficiente en la planta de potabilización o a que el sedimento ha vuelto a quedar en suspensión en el sistema de distribución, así como a la existencia de conexiones cruzadas en el mismo”* (Marcó et al. 2004:72). Lo inseguro de la turbidez tiene relación a los *“elevados niveles de turbidez pueden proteger a los microorganismos de los efectos de la desinfección, estimular la proliferación de bacterias y aumentar la demanda de cloro. En muchos casos no se logra destruir los patógenos y las bacterias fecales, aglomerados o absorbidos por partículas. También diversas sustancias químicas peligrosas como metales pesados, organoclorados y otros se unen sobre todo a los ácidos húmicos y otras partículas orgánicas”* (Marcó et al., 2004:72).

Además, el color del agua puede explicar la cantidad de hierro presente. Debido a su oxidación al contacto con la atmósfera, se produce una disminución en su solubilidad y precipita, formando una acumulación de depósitos de hierro en la red de distribución (Jené, 2008). Esta situación, en escenarios de cambios en el flujo de agua en el interior de tuberías, puede dispersar los depósitos aportando una coloración rojiza al agua y mal sabor en el agua (Jené, 2008).

En este sentido, las características organolépticas percibidas responden a situaciones particulares que se tienen que fiscalizar frecuentemente, ya que son manifestaciones de un mal funcionamiento en el sistema de distribución (OMS, 2006) y pueden generar inseguridades hídricas en los hogares. Además, es importante fiscalizar prácticas de distribución de agua potable al cambiar de fuente o al mezclar aguas de distintas fuentes en los sistemas de distribución, ya que se alteran los depósitos y biopelículas internos en las tuberías (OMS, 2006). Es más, en los casos donde existen distintas fuentes

hídricas aportantes en el flujo de agua que se distribuye, como desalinizada y fluvial, la mezcla genera implicancias en la calidad del agua potable y advierte cambios en el sabor que tienen impactos adversos sobre la percepción en los consumidores, *“especialmente si la mezcla es intermitente y la proporción de mezcla es muy dinámica”* (OMS, 2011).

Uso de agua potable

El uso de agua potable a nivel doméstico debe ser utilizado para todos los usos domésticos habituales, incluida la higiene personal (OMS, 2006). El hecho de que la población no utilice el agua potable para su consumo directo, a pesar de tener el acceso físico, es la manifestación de la baja aceptabilidad de su calidad. En este sentido, la población utilizará el agua que considera de mejor calidad para su consumo directo (Piulats, 2009). Esta situación genera, por una parte, que la población practique dentro de su hogar actividades como hervir el agua para poder consumirla, a pesar de que no elimine las sustancias contaminantes (Piulats, 2009), como también, buscar alternativas como la compra de agua embotellada para consumirla directamente (OMS, 2006).

Si el agua no es aceptable según sus cualidades perceptuales, quienes tengan que consumir agua potable de la llave se encontrarán en un escenario más inseguro dentro de sus hogares. En este sentido, si una persona utiliza la misma agua para beber, lavar o bañarse, indicará que no hay una falta de agua potable de buena calidad (Piulats, 2009), ya que responde a todas las necesidades domésticas de la población.

Uso y acceso agua embotellada

El uso de agua embotellada para su consumo directo dentro de los hogares es una manifestación de la no aceptabilidad de la calidad del agua potable (Jené, 2008). La población, puede adquirir agua envasada por diversos motivos: sabor, comodidad o moda, sin embargo, *“para muchos consumidores son importantes su inocuidad y posibles propiedades saludables”* (ONU, 2006:99). Según la investigación realizada por Fragkou y McEvoy (2016), la preferencia por el agua embotellada se deriva de experiencias relacionadas con una mala calidad del agua y una desconfianza de larga data de los proveedores de agua y los servicios gubernamentales (Fragkou y McEvoy, 2016).

Dentro del mercado, existe una amplia disponibilidad de agua embotellada en países industrializados como en desarrollo, sin embargo, el control de sustancias peligrosas, son más difíciles de identificar en el agua embotellada que en la de grifo (OMS, 2006), potenciando escenarios inseguros para la población. Incluso Obeng-Odoom (2012), señala que generalmente son administradas por personas particulares y medianas empresas, que utilizan camionetas de agua para sus operaciones, que no cuentan con procesos de fiscalización adecuados (Abraham et al. 2007; en Obeng-Odoom, 2012). Además, la OMS (2006) señala que los peligros de consumir agua embotellada pueden ir desde la naturaleza del producto, por problemas de almacenamiento del agua envasada durante periodos largos y a temperaturas altas o por la reutilización de botellas u otros recipientes sin haberlos limpiado o desinfectado adecuadamente (OMS, 2006).

Por otra parte, el acceso a agua embotellada no es equitativo (Jené, 2008), ya que no todos pueden acceder a comprar agua embotellada, ya sea en mayores cantidades o de mejor calidad. En este sentido, los grupos sociales más ricos, contarán con mayor acceso a agua embotellada de buena calidad (certificada y fiscalizada dentro del mercado “blanco”) y a comprar en mayores cantidades, en contraposición a los pobres, quienes tienen que acceder al mercado negro para poder abastecerse de agua embotellada de manera regular (Jené, 2008).

4.1.2.1.3 Afectaciones por experiencia hídrica

Esta dimensión de (in)seguridad hídrica en los hogares, hace referencia a las sensaciones que genera en la población la *experiencia hídrica* en el hogar. Se entiende por afectaciones como las sensaciones de miedo, rabia o frustración de la población por el vínculo creado entre el individuo y el agua potable, aumentando la incertidumbre al respecto de su condición y por ende, disminuyendo su calidad de vida (Jepson, 2013). En este sentido, los términos subjetivos de la experiencia hídrica son parte de un proceso intersubjetivo relacionado con la vida cotidiana (Thien, 2005; Wright, 2012; Pila de 2010; en Jepson, 2013).

Esta dimensión, es la menos utilizada para analizar la (in)seguridad hídrica a nivel doméstico. Sin embargo, según diferentes investigaciones (Wutich y Ragsdale, 2008; Dallman et al. 2011; Wright, 2012; Harris et al. 2013; en Jepson, 2013), las emociones le dan forma a la experiencia humana en el contexto de estudios sobre la naturaleza y fomenta el desarrollo de análisis críticos de la sociedad (Jepson, 2013). En este sentido, el “agua que afecta”, está directamente relacionado con el bienestar o malestar de la población (Jepson, 2013).

En la investigación realizada por Ennis-McMillan (2006), se relatan diversas emociones relacionadas con la sensación de inseguridad al consumir agua potable del hogar. Algunos de los tópicos utilizados fueron frustración, angustia, molestia, preocupación y enojo dada la escasez de agua presente en una comunidad mexicana. Incluso, en su investigación realizada el año 2001, el autor sugirió que en lugar de que la población tuviese angustia por la escasez de agua en sí, el sufrimiento era una expresión de angustia por las desigualdades sociales en la distribución de agua (Ennis-McMillan, 2001).

En base a este planteamiento, en la investigación de Wutich y Ragsdale (2008) se identificó que la angustia emocional relacionada con el agua, se desarrolla como un subproducto de negociaciones sociales y económicas de personas que deben emplear para acceder a los sistemas de distribución de agua, en ausencia de procedimientos claros o derechos de agua establecidos (Wutich y Ragsdale, 2008).

Dado que la seguridad, se relaciona con los estados de bienestar objetivos y subjetivos (Philo, 2011), la (in)seguridad hídrica de los hogares permite reconocer las experiencias emocionales de los individuos que forman parte del hogar en un lugar determinado, escenario que permite vislumbrar si existe o no, seguridad hídrica. En este sentido, la presente investigación vinculará la percepción que tiene la población sobre la salud y el

bienestar por la calidad que les genera el consumo de agua potable en sus hogares, la percepción sobre la asequibilidad al agua potable, la información ambiental que manejan y la opinión sobre la participación en la toma de decisiones vinculadas con el agua. Estas variables constituirán las afectaciones de la experiencia hídrica en los hogares de la población, de manera que a continuación, se presentarán los principales argumentos que profundizan en la inseguridad hídrica de los hogares basado en estas variables.

Salud y bienestar por calidad de agua potable

El bienestar a la salud de la población ha sido el factor considerado como prioritario al momento de establecer valores de referencia microbiológicos, químicos y radiobiológicos presentes en el agua potable, que pudiesen tener efectos sobre la salud de la población (OMS, 2006), ya que el agua potable puede ser un vehículo para la transmisión de enfermedades como consecuencias de la infección con un agente patógeno o a la toxicidad de la exposición a contaminantes químicos (Chenoweth et al., 2013). Es por esto que las empresas a cargo de la entrega del suministro de agua potable realizan fiscalizaciones de los componentes del agua que pueden resultar dañinos para la salud del ser humano.

Según lo señalado por la OMS (2006), *“el agua de consumo inocua (agua potable) (...) no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud cuando se consume durante toda una vida, teniendo en cuenta las diferentes vulnerabilidades que pueden presentar las personas en las distintas etapas de su vida”* (OMS, 2006:11). En este sentido, cuando existen problemas a la salud en la población, la aceptación por la calidad por parte de la población disminuye y por tanto, aumenta la inseguridad hídrica dentro del hogar.

Según la OMS (2006), las personas que presentar mayor riesgo de contraer enfermedades, son los lactantes, niños a corta edad, personas que viven en condiciones antihigiénicas y ancianos (OMS, 2006).

Asequibilidad

Para Jepson (2013) la asequibilidad es una variable que determina el acceso físico al agua, ya que en los casos que no se pueda pagar por la tarifa, no se tendrá acceso y por tanto, aumenta la inseguridad hídrica en los hogares. Sin embargo, esta afirmación no aplica para la escala urbana en la cual se enmarca la siguiente investigación, ya que todos los usuarios están conectados a la red de distribución (por tanto, tienen acceso) y no existe una tarifa diferenciada por cada tipo de agua. En este sentido, si bien todos los usuarios de agua potable están obligados a pagar por una alta tarifa fijada por la institución a cargo (SISS), el valor del agua no determina su acceso (exceptuando los casos donde existen cuentas impagas por el usuario).

Ahora bien, como señala Piulats (2009) en los casos donde el agua tiene un alto costo por su proceso de tratamiento y distribución, el usuario puede llegar a privilegiar su pago por sobre otro bien de primera necesidad (Piulats, 2009); generando sensaciones de malestar y frustración en la población.

Información ambiental y Participación en gestión de agua

La información y participación ambiental como variables de (in)seguridad hídrica, se consideran dentro de la literatura como factores fundamentales que afectan la experiencia de los usuarios hídricos a nivel doméstico, debido a que la falta de información y participación en temáticas ambientales, genera soluciones institucionales que no involucran perspectivas como la aceptabilidad de calidad del agua potable o cómo es la experiencia hídrica de la población dentro del hogar.

Particularmente, cuando se habla de información ambiental se hace relación al derecho de la población en solicitar, recibir y difundir información sobre las cuestiones del agua, como la calidad del agua potable que reciben o la salubridad del agua potable que se les suministra para consumo doméstico (Jené, 2008). La falta de información no sólo genera escenarios de inseguridad hídrica en los hogares, ya que la población no está en conocimiento de lo suministrado y pueden generarse prácticas inseguras como recurrir a fuentes alternativas o consumir un agua contaminada en la fase de distribución; además, la falta de información genera que la población no pueda participar en la planificación o tomas de decisiones vinculadas con temáticas hídricas (Jené, 2008).

Esta situación para Obeng-Odoom (2012) se explica porque se han elaborado discursos dominantes con respecto a mejorar la seguridad hídrica de los hogares, como por ejemplo, aumentando la oferta de agua potable, pasando por alto dimensiones importantes como la participación en temáticas de calidad de agua, costos y distribución de agua, ignorando consecuencias sociales relacionados a los grados de fiabilidad con el servicio de abastecimiento (Obeng-Odoom, 2012). Harriden (2012) agrega que *“esta comprensión tradicional del agua doméstica (...) ha contribuido a un sistema de gestión de aguas donde las prácticas están centradas únicamente en la maximización de la cantidad de agua disponible para su uso considerando los costos y beneficios del proyecto (Radif, 1999:151), y no las diversas necesidades del agua o los deseos de los usuarios domésticos, o el costo que significa para las comunidades, culturas o ecosistemas”* (Harriden, 2012); ya que no existe participación directa y vinculante de la población en la toma de decisiones.

Según Harriden (2012), esta situación en la cual las autoridades en la gestión hídrica se han enfocado en gestionar la emergencia de la “seguridad hídrica”, aumentando la oferta de agua potable sin la participación de la población en la toma de decisiones, invisibiliza las prácticas cotidianas que tiene la población en sus hogares en cuestiones de agua potable, como también, los vínculos emocionales con el agua a nivel doméstico. En este sentido Harriden (2012) no solo critica la solución de las autoridades competentes dirigidas a aumentar la oferta de agua potable como medida para obtener seguridad hídrica en los hogares sin el consentimiento de la población, además, incorpora que éste tipo de decisiones alteran las prácticas dentro del hogar debido a la adaptación forzada de la población por tener que responder a los cambios generados.

A esta discusión, Boelens et al. (2011) añaden que los espacios de toma de decisiones a menudo son excluyentes ya que algunas personas están autorizadas para entrar y participar en ellos y en otras no, y más aún, el hecho de que se participe no indica que

se incorporaren las ideas de la población dentro de la toma de decisiones en la gestión hídrica. Los autores señalan que esta situación está “determinada tanto por relaciones sociales de poder y dependencia, como por normas culturales que asocian a ciertas personas con conocimiento y autoridad y a otros con ignorancia” (Boelens et al. 2011). En este sentido, Harriden (2012) agrega que la institucionalidad obscurece la heterogeneidad de las necesidades domésticas y las prácticas de los usuarios, ya que utiliza un lenguaje abarcador, como el “promedio”, para reflejar lo que pasa en los hogares a nivel doméstico, dejando de lado esta escala de análisis que inhibe el desarrollo de políticas domésticas efectivas y relevantes del manejo de agua. Así, los usuarios de agua doméstica son vistos como receptores pasivos de las decisiones institucionales sobre el agua y sus demandas (Harriden, 2012)

Según la investigación realizada por Fragkou y McEvoy (2016) en el caso de estudio de la presente investigación, la falta de confianza de la población con respecto al abastecimiento en la ciudad de Antofagasta no mejoró con la desalinización como respuesta a la escasez de agua presente en la región. Las autoras plantean que se hace necesario crear capacidades institucionales entre proveedores de agua para restablecer la confianza y fiabilidad de los usuarios del agua con respecto al servicio de abastecimiento entregado (Fragkou y McEvoy, 2016).

4.2 Geografía de la seguridad, seguridad hídrica y seguridad hídrica de los hogares: reflexión en el caso de estudio.

En el presente capítulo de antecedentes teóricos, se han revisado las principales temáticas en las cuáles se puede comprender el concepto de seguridad hídrica y su utilización a diferentes escalas. Por una parte, la seguridad entendida como la delimitación de un mundo para sentirse seguro, se relaciona con el control estrecho de condiciones que pueden ser dominadas para obtener niveles de confianza, donde la geografía como disciplina de análisis, permite comprender de manera ampliada lo que se entiende por seguridad en cada territorio, reconociendo la existencia de geografías desiguales. En este sentido, se hace hincapié en que la búsqueda por la seguridad con un fin específico, aplicado en una escala particular, puede generar escenarios inseguros de otras escalas y dimensiones.

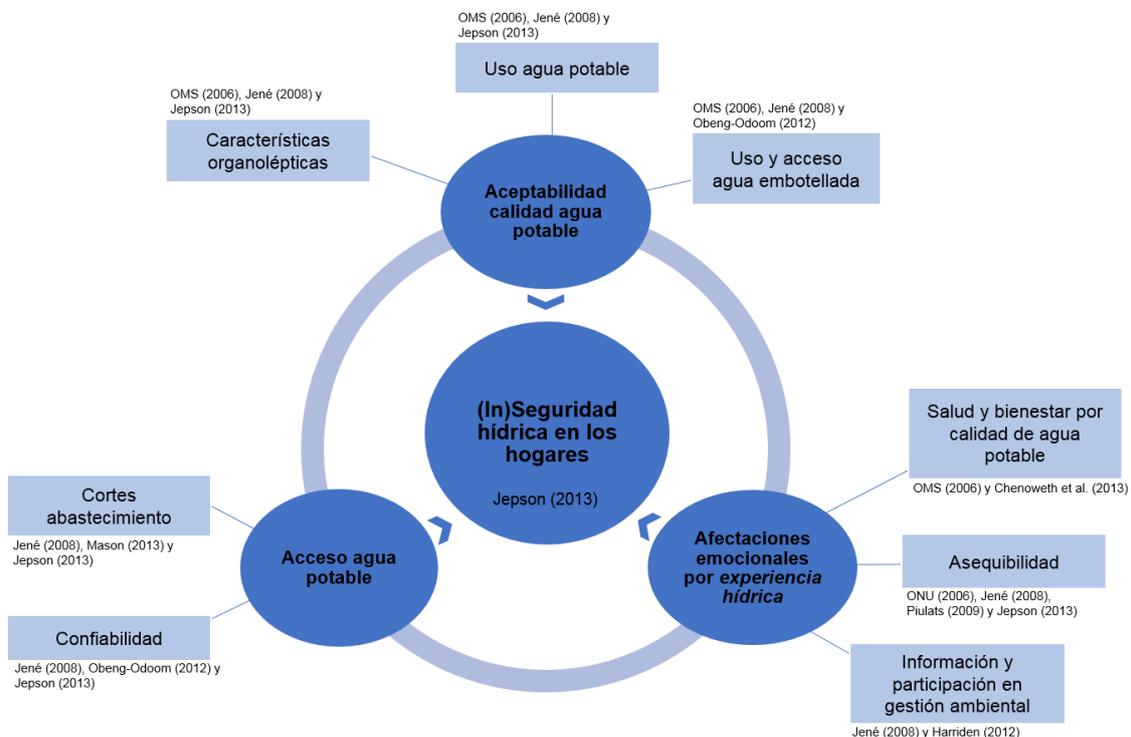
Por otra parte, el reconocimiento de la escasez hídrica como una de las mayores amenazas de la seguridad hídrica en la actualidad, ha generado propuestas y mecanismos de respuestas vinculado con los intereses de cada actor por mantener su seguridad hídrica. En Chile, una de las soluciones más utilizadas desde los '90 para obtener seguridad hídrica y la que se proyecta para el desarrollo de localidades costeras, ha sido la desalinización de agua de mar, siendo utilizada para satisfacer la demanda económica y social del país. Sin embargo, la construcción de plantas desalinizadoras no resuelve el principal motivo por el cual distintas regiones experimentan la falta de agua. Tal y como se planteó en la sección 3.1.3 Conflicto hídrico en la región, la real causa de la escasez hídrica ha sido la sincronía entre factores bioclimáticos y económicos/institucionales, que dieron como resultado que la actividad minera regional acumule la mayor cantidad de derechos de agua en la región, sobreexplota y contamina las fuentes hídricas disponibles.

Si bien a escala nacional, la minería es la economía que genera mayores ingresos, también es una actividad que demanda para sus procesos industriales la utilización de grandes volúmenes de agua, generando conflictos de distintas naturalezas en la región más árida del mundo, ya que se prioriza su mantenimiento por sobre la que tienen otros usuarios de la región. Es por esto que frente a la escasez hídrica y la necesidad de satisfacer las distintas demandas, la desalinización se ha convertido en la solución óptima para obtener agua de manera infinita, ya que la fuente es el océano y se resuelven los problemas de incertidumbre climática, y además, no entorpece o cuestiona el modelo de aguas impuesto a nivel nacional desde la dictadura.

Sin embargo, la solución tecnócrata está lejos de responder a mejoras en la seguridad hídrica aplicada en todas sus escalas y dimensiones, ya que al homogeneizar las demandas de los distintos usuarios – aumentando la cantidad de agua disponible – no reconoce la multiplicidad de dimensiones y vínculos con el agua, exacerbando el sentido de inseguridad que existe a diferentes escalas territoriales.

Tal y como se mencionó en la sección 3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta, el abastecimiento en la ciudad ha experimentado inseguridades de distinta índole, en su comienzo por falta de acceso y luego por problemas en su calidad. Siguiendo el llamado de analizar la (in)seguridad hídrica de manera multiescalar y

multidimensional (Cook y Bakker, 2012), la presente investigación contribuye en la exploración y análisis de la *experiencia hídrica* de la población de la ciudad a nivel doméstico, donde actualmente, coexisten tres fuentes hídricas que abastecen de agua potable a los hogares desde el año 2003. En este sentido, más adelante se verificará de qué manera influye la fuente de agua en la (in)seguridad hídrica de los hogares, considerando sus distintas dimensiones y variables que permiten comprender no sólo el acceso al agua potable que ha sido considerado tradicionalmente como indicador de la seguridad hídrica de los hogares. Además, se incluirán perspectivas como la aceptabilidad de calidad del agua potable y las afectaciones emocionales por la experiencia hídrica en la población, donde las emociones y sensaciones de inseguridad, generan escenarios potencialmente más inseguros para la población (Ver Esquema 1). De esta manera, la contribución de esta investigación está vinculada precisamente con el reconocimiento del bienestar subjetivo de la población como base fundamental para obtener seguridad hídrica en los hogares y por tanto, seguridad hídrica en todos los niveles, siendo capaz de involucrar espacios íntimos como el hogar, en la toma de decisiones y resolución de conflictos en términos de gestión hídrica urbana.



Esquema 1. Variables (in)seguridad hídrica de los hogares
Fuente: Elaboración propia

III. Marco Metodológico

En el siguiente capítulo, se presenta de qué manera se llevó a cabo la investigación. Primero, se presenta el planteamiento metodológico de la (in)seguridad hídrica de los hogares basada en lineamientos teóricos y el uso de metodologías mixtas para el desarrollo de este tipo de investigaciones en la disciplina. Luego se mostrarán las fases en las cuales se llevó a cabo la presente investigación en la ciudad de Antofagasta, incluyendo las técnicas utilizadas por cada fase según etapa de investigación. Finalmente, se mostrarán los mecanismos que permitieron levantar la información utilizada según los objetivos planteados.

5. Planteamiento metodológico

Tal y como se mencionó en el capítulo de Marco Teórico, analizar la (in)seguridad hídrica de los hogares, es un propósito que implica analizar características específicas y multidimensionales que la definen, reconociendo perspectivas subjetivas sobre cómo el agua se relaciona con el bienestar objetivo y subjetivo de la población (Jepson, 2013). De esta forma, las consideraciones que tuvo la presente investigación estarán basados en las definiciones elaboradas en la Tabla 8, fundamentado en las principales características de cada variable definida en el capítulo Marco Teórico, según dimensión de análisis. Además, y siguiendo el llamado de analizar la (in)seguridad hídrica de manera multiescalar, se identificaron tres unidades de análisis – sector hídrico de agua desalinizada, mixta y cordillerana – en el cual se analizaron y compararon las representaciones sociales de cada unidad, ya que *“en una sociedad diferenciada existirán sistemas de ideas y principios organizadores y compartidos por toda la sociedad, como también ideas y principios propios de cada grupo social y que dan cuenta de sus particularidades modalidades de ser y de integrarse en la vida social”* (Martinic, 2006:300).

Para responder a estos objetivos, se utilizó más de una herramienta permitiendo analizar, por una parte, la distribución de las variables analizadas y por otra, las estructuras de significación de los discursos de la población (Ibáñez, 2006). En este sentido, la combinación de métodos, enfoque mixto o triangulación de información, permitió obtener patrones de convergencia desarrollando o corroborando una interpretación global del fenómeno humano de objeto de investigación (Okuda y Gómez-Restrepo, 2005) y tener mayor respaldo en la obtención de información (Jiménez, 2006). Además, entrega la posibilidad de analizar desde perspectivas más amplias la interpretación del fenómeno, debido a que las herramientas utilizadas pueden arrojar distintos resultados y por tanto, aumentar la complejidad del estudio. Para (Okuda y Gómez-Restrepo, 2005) esto es beneficioso, ya que además *“enriquece el estudio y brinda la oportunidad de que se realicen nuevos planteamientos”* (Okuda y Gómez-Restrepo, 2005:120).

El enfoque mixto, está dado por la combinación de dos métodos llamados cualitativos y cuantitativos. Los primeros, integran la dimensión subjetiva de la investigación mediante el estudio de las estructuras de significación, es decir, un *“pensamiento discursivo de la información”* (Canales, 2006), permitiendo darle profundidad a los datos, dispersión, la riqueza interpretativa de la narración la contextualización del ambiente o entorno, los

Objetivo General: Analizar la (in)seguridad hídrica de los hogares en la ciudad de Antofagasta según la percepción de la población sobre el acceso, calidad de agua potable y el bienestar subjetivo que genera la experiencia hídrica a nivel doméstico, según la configuración de los sectores hídricos en la ciudad				
Objetivo	Descripción dimensión	Variable SHH	Descripción variable	Fuente
1. Analizar por sector hídrico la opinión de la población sobre la continuidad de abastecimiento y su confiabilidad	Capacidad de acceder a agua potable para propósitos consuntivos, incluyendo el acceso físico y confiabilidad de continuidad en el suministro. Elaboración propia en base a Jepson (2013)	Abastecimiento	Situación donde no existe acceso físico al agua, a pesar de estar conectados a una red de distribución de agua potable. A mayor cantidad de tiempo de corte de abastecimiento, mayor es la (in)seguridad hídrica en los hogares, debido a los mecanismos de respuesta de la población.	Elaboración propia en base a Jené (2008), Mason (2013), y Jepson (2013)
		Confiabilidad	Se refiere a la confianza que se tiene sobre la continuidad del servicio de agua potable, pudiendo responder o no con otro tipo de fuente que resulte más riesgosa para la población.	Elaboración propia en base a Jené (2008), Obeng-Odoom (2012) y Jepson (2013)
2. Analizar la percepción de calidad de agua potable y los hábitos de uso y consumo a nivel doméstico, por sector hídrico.	Se refiere a la amplia gama de características biofísicas de la calidad del agua (sabor, olor, color, etc.), que influyen en el uso del agua y alternativas de abastecimiento. Elaboración propia en base a Jepson (2013)	Satisfacción calidad del agua potable	Hace referencia a la satisfacción que siente la población en relación a la calidad del agua potable a nivel doméstico, en la cual los consumidores son evaluadores de la calidad del agua potable mediante las características organolépticas del agua. Lo inseguro de que la población no esté satisfecha de la calidad del agua potable, es la búsqueda de otro tipo de alternativa y/o fuente de agua potable	Elaboración propia en base a OMS (2006), Jené (2008) y Jepson (2013)
		Uso agua potable	El hecho de que la población no utilice el agua potable para beber de manera directa, manifiesta el rechazo a su calidad y por ende, es un escenario inseguro para la población debido a los mecanismos de respuesta que se generan.	Elaboración propia en base a OMS (2006), Jené (2008) y Jepson (2013)
		Uso y acceso agua embotellada	La preferencia por acceder y consumir agua embotellada, refleja la percepción negativa que tiene la población al respecto del uso de agua potable de la llave para su consumo directo. Esto, además de ser un escenario inseguro para la población, obliga a realizar más gastos económicos para obtener la percepción de agua que se espera.	Elaboración propia en base a OMS (2006), Jené (2008) y Obeng-Odoom (2012)
3. Analizar por sector hídrico las afectaciones en la experiencia hídrica que genera el agua potable a nivel doméstico.	Se refiere a las sensaciones que genera el vínculo con el agua a nivel doméstico por parte de la población. Se consideran las experiencias emocionales del sujeto y las normas culturales al respecto del servicio de abastecimiento a nivel doméstico. Elaboración propia en base a Ennis-McMillan (2006), Wutich y Ragsdale (2008) y Jepson (2013)	Salud y bienestar por calidad de agua potable	Hace relación al bienestar que genera consumir de manera directa el agua potable de la llave en la salud de los consumidores. Si estos experimentan malos episodios, tales como malestares corporales u enfermedades de otro tipo, será mayor la inseguridad hídrica para ellos. Además, el hecho de que las características perceptuales del agua no sean aceptadas por la población, también genera escenarios inseguros para la población por los mecanismos de respuesta que se originan.	Elaboración propia en base a OMS (2006) y Chenoweth et al. (2013)
		Accesibilidad	Hace referencia a la conformidad de la población por pagar la tarifa de agua potable a nivel doméstico. Dado que acceder a un agua potable donde la tarifa debe estar al acceso de todos, se considerará inseguro para quienes ven comprometidas otras actividades del hogar por pagar el agua potable.	Elaboración propia en base a ONU (2006), Jené (2008), Piulats (2009) y Jepson (2013)
		Información ambiental y Participación en gestión de agua	Se refiere a la posibilidad que tiene la población de acceder a información ambiental, como también, a instancias de participación en la gestión hídrica urbana	Elaboración propia en base a Jené (2008) y Harriden (2012)

Tabla 8. Operacionalización de conceptos para memoria de título
Fuente: Elaboración propia

detalles y las experiencias únicas (Sampieri et al., 2010). Por otro lado, los segundos se basan en un conjunto de enunciados predefinidos y acotados como modo de investigar el habla, es decir, para lo que se conoce cualitativamente (Canales, s/f). Gracias a esto, se puede analizar la distribución de variables, donde un esquema de variables-valores, puede ser aplicado para producir información en un sentido inmediato, a través del dato (Ibáñez, 2006). De esta forma, se puede trabajar y manipular amplios volúmenes de información, mejorando la validez de los resultados de la investigación (Asún, 2006).

5.1 Técnicas utilizadas en la investigación

A continuación, se presentarán las herramientas que permitieron llevar a cabo la siguiente investigación respondiendo al enfoque mixto planteado. Considerando las unidades de análisis, a nivel cualitativo se realizaron grupos focales y entrevistas semi-estructuradas y a nivel cuantitativo, encuestas a la población de la ciudad de Antofagasta, que permitieron comprender representaciones sociales complejas por cada sector hídrico.

5.1.1 Grupos focales

Los grupos focales corresponden a una técnica cualitativa que permite obtener información a partir de una discusión colectiva sobre experiencias y opiniones de los participantes. Esta discusión, está dirigida por el investigador y tiene como propósito mantener “la palabra centrada en la experiencia vivida, entendida directamente como la representación o comprensión que tiene el sujeto de lo que hace, hizo o hará, desde sus conexiones de motivación y orientación hasta la definición de contextos” (Canales, 2006). Según Canales (2006) los grupos focales tienen tres características principales en relación a la información obtenida: la primera, son las vivencias y acciones que ocurren para y entre los sujetos, es decir, de lo que se vive como en actor en una situación u orden de “realidad”, o un conjunto de condiciones reales y acciones posibles (Canales, 2006). La segunda, es la perspectiva observadora del actor que puede acceder a un “conjunto de “saberes” con que los actores se orientan en sus acciones, y que integra de modo privilegiado la acción de otros y otras acciones del mismo actor” En este sentido, lo que se aborda son “las pautas preestablecidas como expectativas típicas o normales, con las que se organizan las coordinaciones entre actores” (Canales, 2006). La tercera característica, es que permiten analizar las racionalidades en acción de un colectivo al respecto de un tópico determinado, porque “permite la comprensión de la acción, al interpretarla desde la perspectiva del actor que la realiza” (Canales, 2006).

Dada la complejidad de analizar la (in)seguridad hídrica de los hogares, en la cual es fundamental reconocer las *experiencias hídricas* de la población a nivel doméstico desde una perspectiva multidimensional, los grupos focales aportaron en la producción de conjuntos de relatos de experiencias de varios individuos y de las dimensiones planteadas, elaborados en el proyecto de investigación Fondecyt 11130631. La utilización de esta técnica permitió, por una parte y como señala Canales (2006), “*conocer las disposiciones que asumen los actores en tales órdenes de acciones, a partir de sus comprensiones de lo que es real y posible allí; comprensiones que resultan de sus observaciones de las relaciones que, como sujetos, establecen con el mundo*” (Canales, 2006). Por otra, permite “revisar” el discurso ya que se plantean los tópicos

de interés (dimensiones) para que los individuos participen y hablen de cada uno de ellos. Esto para Canales (2006), corresponde a la capacidad “revisora” del discurso, que se basa en analizar el discurso *doble hélice* entre dimensiones e individuos.

Los tópicos de interés que abarcaron los grupos de discusión realizados están relacionados con conocer la percepción del servicio de abastecimiento, profundizando en los cortes de abastecimiento y tarifas. Además, se identificó la percepción sobre la calidad de agua potable a nivel doméstico, los hábitos de consumo y uso de agua potable, considerando posibles alternativas de abastecimiento, como agua embotellada; y el bienestar de la población en relación a la calidad de agua potable. Otro tópico desarrollado en los grupos focales, está relacionado con identificar posibles cambios en el agua potable doméstica desde la instalación de la planta desalinizadora “La Chimba” y el posible vínculo de esta problemática a nivel regional. Para mayor información sobre los tópicos abarcados en grupos focales, ver Anexo 14.

La muestra de grupos focales utilizada para la siguiente investigación sigue el principio estructural de las muestras cualitativas, donde se *“intenta representar una red de relaciones, de modo que cada participante pueda entenderse como una posición en una estructura (...) Cada participante es distinto a los otros, y representa una perspectiva diferenciada, componente de la perspectiva común que el grupo reúne”* (Canales, 2006). Más adelante, en la sección 5.2.1 Fases de la investigación, se detallan las características de los grupos focales realizados en terreno.

5.1.2 Entrevistas semi-estructuradas

La utilización de entrevistas semi-estructuradas, está dado por la posibilidad que entrega el instrumento de recolección, mediante la conversación flexible sobre ejes planteados por el/la investigador/a, donde el/la entrevistado/a entrega una variada cantidad de información mediante preguntas abiertas, dando la posibilidad de entrelazar temas y cambiar el orden de las preguntas, gracias a la flexibilidad de la herramienta (Troncoso y Daniele, 2004). En esta situación conversacional, el entrevistado se “sitúa como “portador de una perspectiva” que será elaborada y manifestada en un diálogo con un entrevistador” (Canales, s/f). Según Canales (s/f) esto genera que la entrevista permita identificar conexiones – lógicas y emocionales – que articulan el discurso del entrevistado.

Siguiendo esta perspectiva, la utilización de una pauta de preguntas en las entrevistas semi-estructuradas, le da una dirección a la conversación que se va ajustando a medida que los discursos se van produciendo en el juego del lenguaje (Canales, s/f). Es por esto que se argumenta que permite estudiar discursos típicos y estructurados que conforman la diversidad de los grupos estructurales, que según los objetivos de esta investigación, aportaría para identificar elementos de la (in)seguridad hídrica experimentada en los hogares de la ciudad. Para Canales (s/f), las entrevistas semi-estructuradas, permiten privilegiar el desarrollo de una perspectiva que se articula en un discurso estructurado sobre un asunto, permitiendo la captación de cadenas argumentales (Canales, s/f), aportando en múltiples configuraciones que se pueden establecer.

De esta manera, las entrevistas se realizaron según los siguientes temas de interés: percepción sobre la calidad del agua potable, hábitos y usos de consumo a nivel domiciliario, precios y sus percepciones, e institucionalidad vinculada al servicio de abastecimiento de agua potable. Además, se hicieron preguntas relacionadas al posible vínculo existente entre el agua y la minería presente en la región.

Al igual que en los grupos focales realizados, para las entrevistas semi-estructuradas se consideró el principio estructural de métodos cualitativos²⁴. Más adelante, en la sección 5.2.1 Fases de la investigación, se detallan las características de cada entrevista realizada en terreno.

5.1.3 Encuestas

La encuesta o cuestionario de selección de alternativas, es un instrumento que investiga y conoce a individuos-valores mediante la información que produce el juego de selección de alternativas, donde cada una de ellas marca un valor de la pregunta (Ibáñez, 2006). Las preguntas están ordenadas de una manera fija y restringida, determinando al sujeto a elegir entre la serie de respuestas que el cuestionario ofrece (Asún, 2006). De esta manera, se puede “medir” el grado o forma en que los sujetos encuestados poseen determinadas variables o conceptos de interés (opiniones, creencias, conductas, características demográficas, etc.).

Dado que el sujeto encuestado elige entre las alternativas que ofrece el cuestionario, “lo que recibimos de los sujetos no son hechos, sino la percepción, recuerdo o lo que nos desea transmitir el sujeto (...) pasa por un tamiz de lo que el sujeto puede o quiere reportarnos” (Asún, 2006:78). Este es uno de los motivos por los cuales se utilizaron encuestas para la presente investigación, ya que el análisis de la (in)seguridad hídrica en los hogares, como se ha planteado en el Marco Teórico, proviene desde la perspectiva de la población que habita en la ciudad de Antofagasta, del cual se extraen distintas percepciones o experiencias hídricas de lo cotidiano a nivel doméstico. Además, las encuestas dan la posibilidad de manejar grandes volúmenes de información con facilidad, mediante trabajos estadísticos, permitiendo realizar descripciones e inferencias de variables individuales, parejas de variables y múltiples variables (Asún, 2006), incorporando complejas perspectivas al análisis de la (in)seguridad hídrica de en una ciudad donde coexisten tres fuentes de agua que abastecen de agua potable a los hogares.

Con el objetivo de analizar la (in)seguridad hídrica de los hogares en la ciudad de Antofagasta, la encuesta se elaboró con preguntas que permitieron obtener información sobre: percepción general del sistema de abastecimiento, el acceso al agua potable a nivel doméstico en la ciudad en relación los cortes de abastecimiento y los mecanismos de respuesta frente a estos eventos. En relación a la calidad del agua potable y su aceptación por la población, se realizaron preguntas sobre las características organolépticas del agua, los hábitos asociados y la posible utilización de agua embotellada dentro de los hogares. Además, se incluyeron preguntas sobre el bienestar que le produce a la población consumir agua potable de manera directa, el precio del

²⁴ Para mayor información sobre el principio estructural, ver sección 5.1.1 Grupos focales

agua potable y la percepción sobre la información ambiental de la ciudad. Para el planteamiento de preguntas realizadas en el cuestionario, se utilizaron los tipos de preguntas planteados en el Anexo 15.

Las encuestas utilizadas para la siguiente investigación fueron obtenidas gracias a las realizadas en el proyecto Fondecyt 11130631 “Metabolizando agua, construyendo escasez: los impactos indirectos de la planta desaladora la Chimba en la ciudad de Antofagasta”, durante el invierno del año 2015. Estas se realizaron utilizando la información proporcionada por GeoAdimark para el año 2013 que contiene el número de hogares por manzana según los límites urbanos establecidos, donde se identificaron 90.899 hogares en total en la ciudad. En conjunto, se utilizó la información entregada por Aguas Antofagasta en enero del año 2015 que contiene los límites de que abarca cada estanque de la ciudad, según la proporción del flujo de agua, permitiendo establecer los límites de la influencia de los tipos de agua que abastecen de agua potable a los hogares de la ciudad (Ver Cartografía 1). Con estas dos fuentes de información, se calculó mediante geoprocetos que permite el programa ArcGis, los hogares a encuestar según el tipo de agua. Con el objetivo de obtener una muestra aleatoria estratificada, donde cada estrato corresponde a una fuente hídrica y todos los individuos de ese estrato tienen la misma posibilidad de ser elegidos, se consideró un 5% de error y un 95% de confiabilidad²⁵. La distribución de las encuestas realizadas está representada en Tabla 9.

Tamaño de la población objetivo						
		90899				
Tamaño de la muestra deseable						
		383 (con 95% confiabilidad, 5%error)				
Número de estratos a considerar						
		3				
Estrato	Fuente	N sujetos	Proporción	Muestra representativa	Encuestas obtenidas	Cuota cobertura
1	Desalinizada	10.052	0,11	42	72	171%
2	Mixta	49.330	0,54	208	352	169%
3	Cordillerana	31.517	0,35	133	237	178%
		90.899		383	661	

Tabla 9. Cálculo muestral encuestas de percepción memoria de título.
Fuente: Elaboración propia.

Además, con el fin de la presente investigación, se separaron las preguntas según dimensión de (in)seguridad hídrica en los hogares (Ver Anexo 16).

5.1.4 Alcances y limitaciones de técnicas utilizadas

A pesar de que la presente investigación utilizó metodologías mixtas para responder los objetivos, siendo esta la forma que permite obtener mayor profundidad y contraste en los resultados, es importante aclarar los alcances y limitaciones de las técnicas que se utilizaron para responder los objetivos de la investigación.

Particularmente a nivel cuantitativo, la investigación utilizó un mayor número de encuestas de las que se necesitaban para obtener una muestra representativa. En este

²⁵ El porcentaje de error hace referencia al error potencial que se admite tolerar en la muestra, por tanto, de que no sea representativo, utilizándose entre el 1% y el 5% de manera más frecuente (Sampieri et al. 2010). Por su parte, el porcentaje de confiabilidad se refiere al porcentaje de acertar en la representatividad de la muestra, siendo el complemento del error máximo aceptable, siendo los más utilizados el 99% y 95% (Sampieri et al. 2010).

sentido, la sobre estimación o exceso en la cuota de cobertura de cada estrato, puede arrojar valores que alteren los resultados al hablar del comportamiento de la ciudad completa. Sin embargo, y dado que el objetivo de la investigación es analizar por cada sector hídrico, se consideró lo que señala Vivanco (2006) en relación al tamaño muestral. Señala: *“El tamaño de la muestra corresponde al número mínimo necesario para estimar el parámetro poblacional asumiendo restricciones de carácter subjetivo y objetivo (...) Las restricciones subjetivas las impone el muestrista, estableciendo el error máximo admisible y el nivel de confianza asociado a la estimación. Factores objetivos a considerar son recursos económicos, heterogeneidad de la población y procedimientos de análisis a utilizar”* (Vivanco, 2006:147). Es decir, la muestra cumple con lo mínimo establecido, ya que cumple con la cuota esperada por cada estrato.

Además, para obtener el número representativo de personas a encuestar, se utilizó información base que tiene distintas fechas de elaboración, dada la desactualización de datos. En este sentido, la falta de información pública y oficial sobre la población que vive por manzanas en la ciudad de Antofagasta, obligó al uso de información territorial de carácter privado con data del 2013²⁶. Además, se identificó un vago conocimiento por parte de la empresa sanitaria Aguas Antofagasta sobre las actuales influencias en el flujo de abastecimiento en los estanques de la ciudad, ya que la información más actualizada tiene fecha de elaboración de enero del 2014. Considerando ambos planteamientos, la utilización de las técnicas de investigación – encuestas, grupos focales y entrevistas semi-estructuradas – se realizaron desde la base de que corresponde a una realidad que posiblemente se haya visto alterada en el transcurso de tres años (ya que las encuestas se aplicaron el año 2016). Sin embargo, es la información más actualizada que se pudo obtener.

A nivel cualitativo no se pudo obtener un mayor número de encuentros con la población dada la dificultad de concretarlos previo al terreno y en él. Sin embargo, con los grupos focales y entrevistas semi-estructuradas realizadas, se logró obtener representatividad de los tres sectores hídricos de la ciudad, aportando con información valiosa a los resultados de la investigación.

5.2 Diseño Metodológico

A continuación, se presentarán las etapas en las cuales se desarrolló la presente investigación que incluye una fase de levantamiento de información, 3 preparaciones de terreno y sus desarrollos y una fase de síntesis. En conjunto, se detallan los pasos llevados a cabo para la realización de los objetivos de la memoria y cómo contribuyeron a la construcción del resultado.

5.2.1 Fases de la investigación

5.2.1.1 Fase 1: Levantamiento de información

²⁶ Se utilizó la información que proporcionó GeoAdimark para el año 2013, en el cual se entrega el número de viviendas por manzana.

La primera fase de la investigación comenzó en marzo del 2015 y tuvo un carácter netamente exploratorio, la cual permitió analizar la escasez regional en el contexto minero de Antofagasta y de cómo se enmarca la desalinización como solución para responder a la demanda hídrica urbana. Para esto, primero, se revisaron archivos institucionales públicos y privados, para identificar las principales perspectivas de cómo se ha aplicado el concepto de seguridad hídrica en Chile y en otras regiones del mundo. Luego se recopiló información sobre la historia del agua en la ciudad de Antofagasta y las dinámicas institucionales que dieron como resultado, la instalación de la planta desalinizadora en la ciudad. Además, se recopiló la información proporcionada por la empresa sanitaria Aguas Antofagasta que permitió delimitar los sectores hídricos de abastecimiento según la fuente de agua que proporciona de agua potable a los hogares de la ciudad.

5.2.1.2 Fase 2: Preparación Terreno N°1

La segunda etapa de investigación que se desarrolló durante mayo del 2015, fue la preparación del terreno en el cual se aplicaron los métodos cualitativos de la investigación. Para esto, se contactaron a los dirigentes vecinales de los distintos sectores hídricos, buscando obtener la mayor cantidad de instancias de conversación con la población dada la escala de análisis de la investigación. Además, se elaboraron las pautas de grupos focales y entrevistas semi-estructuradas según los tópicos a analizar.

5.2.1.3 Fase 3: Terreno N°1

Durante el mes de junio del 2015 y dadas las posibilidades de concretar encuentros con la población, se realizaron 3 grupos focales y 8 entrevistas en la ciudad de Antofagasta, identificados previamente por el tipo de agua que abastece sus hogares. La distribución de los grupos focales y entrevistas semi-estructurados se encuentra en Anexo 17. Las características de los grupos focales realizados se encuentra en Anexo 18 y su registro visual en Anexo 19. Por su parte, las características de las entrevistas semi-estructuradas realizadas, se encuentran en Anexo 20.

5.2.1.4 Fase 5: Preparación Terreno N°2

Dada la necesidad de responder los objetivos del proyecto de Investigación del Fondecyt 11130631, durante el mes de mayo del 2016 se preparó la encuesta presente en el Anexo 21.

Paralelamente, se concretaron jornadas con 14 establecimientos educacionales de la ciudad que permitieron, dentro de sus jornadas educacionales, entregar las encuestas a los estudiantes de cada institución. Estos establecimientos fueron seleccionados según el sector hídrico y grupo socio-económico en el cual se encuentra la institución, siendo: Colegio San Patricio, Colegio Eben Ezer, Colegio Inglés San José, Escuela D-65 Padre Gustavo Le Paige de Walque, Escuela D-73 República de Estados Unidos, Escuela D-139 Elmo Funez Carrizo, Escuela E-84 Las Américas, Colegio Binacional Chileno Americano Antofagasta, Escuela D-138 Reverendo Padre Patricio Cariola, The

Antofagasta British School, Netland School, Colegio Universitario Antonio Rendic, Escuela D-85 Rómulo J. Peña Maturana y Colegio Antofagasta.

5.2.1.5 Fase 6: Terreno N°2

Durante el mes de Julio del 2016, se llevaron a cabo dos terrenos en los cuales se les entregó la encuesta a los estudiantes de los establecimientos mencionados anteriormente. Dado el carácter exploratorio de la investigación y el gran número de encuestas que se necesitaban para llevarla a cabo, las encuestas fueron auto-aplicadas por los apoderados de los estudiantes y posteriormente, entregadas al equipo de investigación. Se debe destacar que se repartió el triple de encuestas necesarias considerando que no todos los alumnos devolverían la encuesta al momento de retirarlas en el establecimiento.

5.2.1.6 Fase 7: Preparación Terreno N°3

Uno de los principales objetivos del proyecto de investigación Fondecyt 11130631, fue retribuir la información entregada por la población mediante la publicación de los resultados en un formato que fuese de fácil comprensión y entendimiento. Para esto durante Septiembre y Octubre del 2016, primero se georeferenciaron las encuestas según la dirección o punto de referencia del hogar de los encuestados, de manera que se obtuvo qué es lo que opinaba la población por cada sector hídrico (Ver Anexo 22). Luego, se analizaron los principales resultados en relación a la satisfacción por la calidad del agua potable, la percepción sobre los impactos negativos que puede generar consumir agua potable de la llave, las características organolépticas del agua, el gasto promedio al mes y el uso de agua embotellada en la ciudad. Con esta información, se generó un póster informativo sobre la situación hídrica de la ciudad presente en Anexo 23.

5.2.1.7 Fase 8: Terreno N°3

Durante la tercera semana de Octubre del 2016 se visitaron los establecimientos educacionales que permitieron aplicar las encuestas a sus estudiantes/apoderados, con el fin de presentar los resultados de la investigación y entregar el póster informativo generado en la Fase 7 (Ver Anexo 24). Además, se entregó un poster a cada uno de los representantes vecinales que participaron en el levantamiento de información del Terreno N°1. En Anexo 25, se presenta cómo fue el encuentro con distintas juntas vecinales de la ciudad.

5.2.1.8 Fase 9: Etapa de gabinete (Elaboración de resultados y síntesis)

Desde esa fecha en adelante, se trabajó en el análisis estadístico de los resultados de las encuestas con el software Excel, mediante la realización de tablas dinámicas que permitieran analizar cada variable propuesta para la investigación por sector hídrico. Además, se elaboraron gráficos y tablas que permitieran visualizar estos resultados por dimensión de análisis. Luego, se analizaron los discursos de la población que participó en los grupos focales o entrevistas semi-estructuradas, en base a los tópicos de la investigación delimitados anteriormente en la operacionalización de conceptos. Ambos

procesos, permitieron obtener los resultados de la presente investigación por objetivo propuesto.

5.3 Mecanismos para el cumplimiento de objetivos

Con el fin de identificar de qué manera la fuente de abastecimiento determina la (in)seguridad hídrica de los hogares en la ciudad, se dividieron los objetivos según cada dimensión de análisis de la (in)seguridad hídrica. Es por esto que los métodos aplicados para obtener información, fueron los mismos para los tres objetivos planteados, tal y cómo lo representa la siguiente tabla:

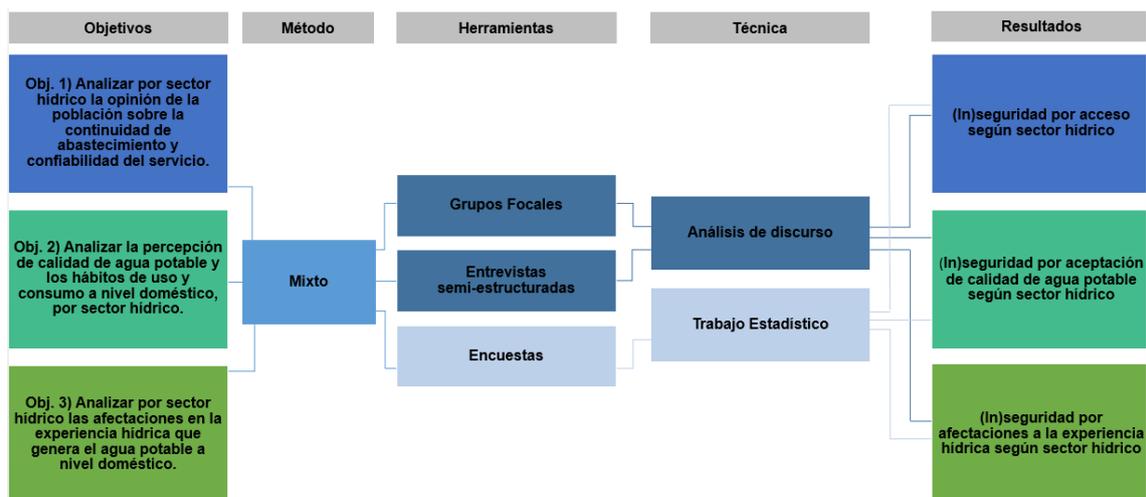


Diagrama 5. Mecanismo para el cumplimiento de objetivos.
Fuente: Elaboración propia.

IV. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la investigación. Basada en las propuestas de Cook y Bakker (2012) y Jepson (2013), el enfoque de la (in)seguridad hídrica de los hogares está fundamentado principalmente por la incorporación de la percepción de la población como parte estratégica de la identificación de problemáticas que perjudican la calidad de vida de las personas en distintos contextos geográficos. Es por esto que primero, se analizará la percepción de la población sobre el acceso al agua potable en sus hogares, en el cual se reconoce la existencia de cortes de abastecimiento, programados y no programados, y diferentes mecanismos de respuesta y/o alternativas de abastecimiento cuando no existe abastecimiento continuo en el hogar, correspondiente al primer objetivo específico de la investigación.

Para responder al segundo objetivo, se analizó la aceptación que tiene la población con respecto a la calidad de agua potable que abastece sus hogares, evaluando las características organolépticas del agua potable, sus usos y hábitos alternativos de consumo. Finalmente, se expondrán los principales resultados obtenidos en la investigación de las problemáticas consideradas para el tercer objetivo, considerando las que afectan emocional/subjetivamente a la población, que tienen relación con el bienestar con la calidad del agua potable, sus impactos a nivel económico en los hogares y el acceso a la información o participación en temáticas hídricas de escala urbana.

La presentación de los resultados seguirá una secuencia en la que primero se mostrarán antecedentes generales de la ciudad, según variable a analizar, para seguir con la diferenciación por cada sector hídrico. Luego de cada presentación de resultados, se incluyó una sección de síntesis que mostrará los principales resultados por cada dimensión de la (in)seguridad hídrica de los hogares. Para seguir esta secuencia, primero se representará la información cuantitativa por cada variable de (in)seguridad hídrica, para luego respaldar y/o contrastar resultados con información cualitativa, profundizando en el análisis multidimensional en los tres sectores hídricos de la ciudad.

6. Acceso al agua potable según percepción población

Este capítulo tiene por objetivo presentar el análisis sobre el acceso al agua potable de los hogares de la ciudad de Antofagasta basado en la percepción de la población de los distintos sectores hídricos, para identificar si la fuente de agua determina un acceso (in)seguro en los hogares de la población. Para esto, se analizó el patrón de cortes de abastecimiento urbano que limitan el acceso continuo al agua potable, en relación a la duración, frecuencia y alternativas de abastecimiento. Al final de la sección, se presentan los principales resultados obtenidos por dimensión de análisis para identificar las principales características que determinan el acceso (in)seguro por cada sector hídrico.

6.1 Cortes abastecimiento

Uno de los principales factores que ha afectado permanentemente a la población de la ciudad desde la primera instalación de cañerías de abastecimiento hídrico urbano (Ver 3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta) es la continuidad del servicio, situación que ha generado escenarios de (in)seguridad hídrica de manera histórica. En base a esta referencia, se le preguntó a la población de los distintos sectores hídricos mediante la aplicación de encuestas, la duración que tienen los cortes de abastecimiento, tanto programados como no programados, categorizados por los siguientes rangos: cortes de 1 a 6 horas, de 6 a 12 horas, entre 12 y 24 horas y finalmente, entre 24 y 48 horas.

Se identificó que los cortes de abastecimientos, tanto programados como no programados (Ver Anexo 26), en su mayoría son de 1 a 6 horas en toda la ciudad, con una 57% de preferencia de la población para los cortes programados y de un 61% para los cortes no programados. Además, se puede mencionar que los cortes de más de 12 horas, no superan el 10% para los cortes programados y el 12% para los cortes no programados.

Al analizar los cortes de abastecimiento programados por cada sector hídrico (Ver Gráfico 5), se identifica que la mayor cantidad de cortes programados van desde 1 a 6 horas, teniendo un comportamiento similar los sectores de agua desalinizada y agua mixta con un 59% y 58% de las preferencias respectivamente. Le sigue el sector de agua cordillera en un 54%. Además, los cortes que son de más de 12 horas, no superan el 11% para el sector de agua mixta y en un 12% de la población del sector de agua cordillera, en comparación al 7% de la población del sector de agua desalinizada. En este sentido, se puede mencionar que a pesar de que el comportamiento para los tres sectores hídricos sea similar en relación a la preferencia de la duración de cortes programados, se puede identificar que a medida que aumenta la influencia de agua cordillera en el flujo de agua potable que se distribuye en la ciudad, aumenta sutilmente el número de cortes programados de mayor duración.

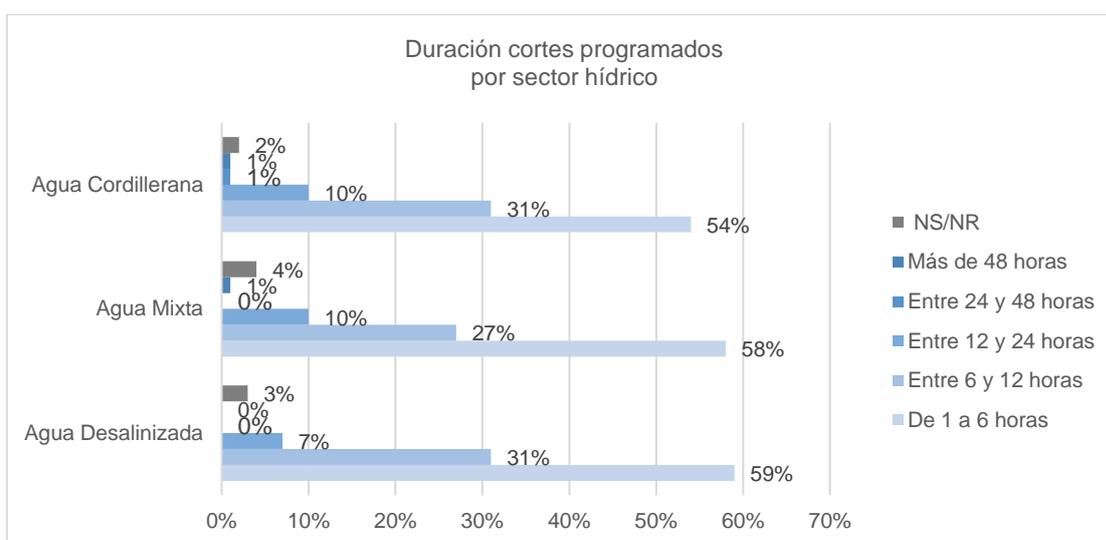


Gráfico 5. Duración cortes programados por sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados de los cortes de abastecimiento no programados (Ver Gráfico 6), se identifica el mismo comportamiento que en los cortes programados, donde por cada sector, los cortes no programados más frecuentes duran entre 1 a 6 horas. Sin embargo, al analizar los resultados por cada sector hídrico, se puede identificar que en el sector desalinizado se corta más el agua entre 6 y 12 horas, en comparación a los sectores de agua mixta y cordillerana, con un 28% de las preferencias en comparación a un 24% y 25% respectivamente. Por otra parte, el sector de agua cordillerana supera sutilmente al sector de agua mixta en relación a cortes de más de 12 horas, siendo de un 12% para el sector cordillerano y un 10% para el sector de agua mixta. De todas formas, la duración de los cortes no programados es menor en comparación a los cortes programados de los tres sectores hídricos.

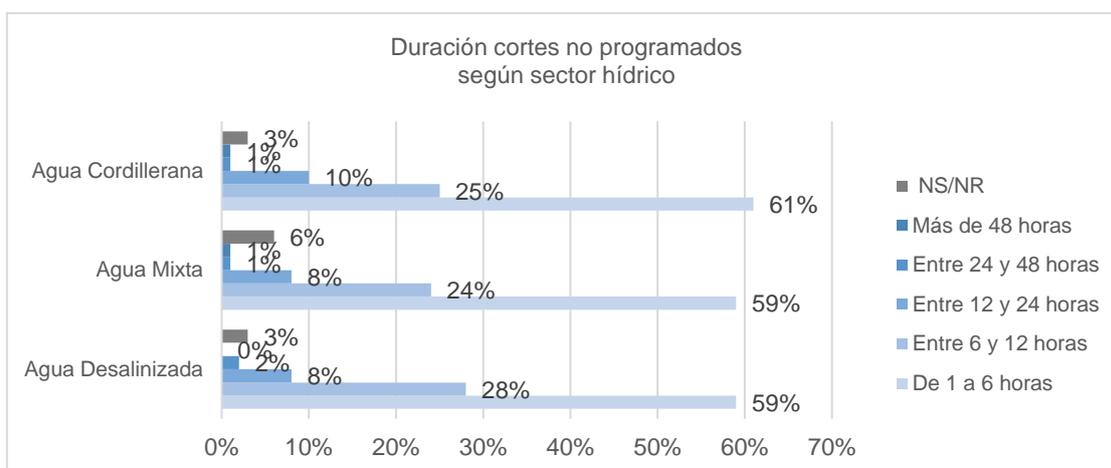


Gráfico 6. Duración cortes no programados por sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

Esta situación se confirma en todas las instancias de conversación con la población de los tres sectores, ya que se reconoce en las entrevistas y grupos focales realizados que los cortes programados han aumentado gracias a que la empresa sanitaria informa previamente cuando habrá cortes. Además, se identificó que la duración promedio es de 3 a 6 horas. Por otra parte, los cortes no programados han disminuido para los tres sectores, siendo la causa principal la rotura de matrices. En este sentido, la dirigente vecinal de la junta vecinal de Felipe Trevizan, del sector de agua mixta, profundizó en que los cortes no programados se dan por la antigüedad de las cañerías que distribuyen el agua potable, ya que el peso de los camiones que pasan sobre el pavimento, desgastan las tuberías y por tanto, la capacidad de carga, generando roturas de matrices que pueden extenderse por 2 a 3 días. Sin embargo, esta situación parece particular entre los resultados de las herramientas aplicadas, ya que la percepción general de la población es que los cortes de abastecimiento han disminuido.

En relación a la frecuencia de los cortes de abastecimiento, se logró identificar que un poco más de la mitad de la población de la ciudad (un 58%), manifestó que la frecuencia de los cortes en un año (considerando una extensión desde junio del año 2015 hasta junio del año 2016), fue entre 1 y 3 veces (Ver Anexo 27). Le sigue entre 4 y 7 veces al año en un 25%. Un 10% de la población mencionó que ha tenido más de 8 cortes al año. Cabe destacar que un 6% de la población mencionó nunca haber experimentado un corte de agua en el año.

Considerando los sectores hídricos de abastecimiento (Ver Gráfico 7), la mayoría de la población mencionó para los tres sectores, experimentar de 1 a 3 cortes al año, siendo el sector de agua cordillerana quienes más prefirieron esta opción en un 64%. Además, por cada sector hídrico, se identifica que la segunda preferencia corresponde a entre 4 y 7 cortes al año, siendo el de cordillera el menor con el 22% de las preferencias. Por otra parte, la población de los sectores de agua desalinizada y mixta, señalaron con un 5% de las preferencias haber tenido más de 10 cortes en un año, en comparación al 3% de preferencias en el sector de agua cordillerana. Un elemento a destacar, es que el sector de agua mixta y cordillerana presentaron nunca haber tenido cortes durante ese año, con un 8% y 10% respectivamente, en comparación a un 3% que señaló esta opción en el sector de agua desalinizada. En este sentido, es posible afirmar que en el sector de agua desalinizada el agua potable se corta con mayor frecuencia durante el año en comparación al sector de agua cordillerana y mixta.

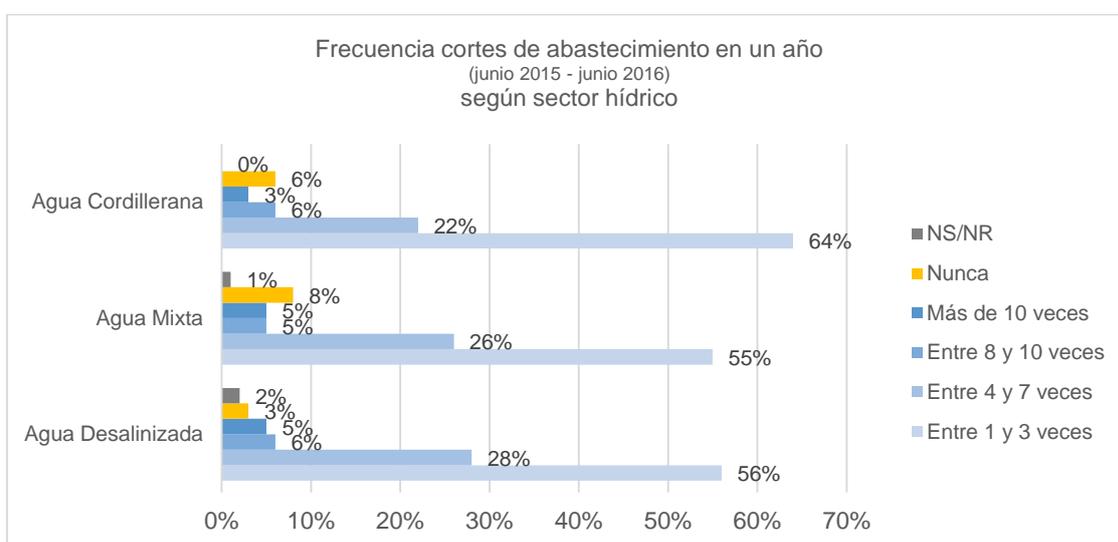


Gráfico 7. Frecuencia cortes de abastecimiento en un año, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

Basado en que la (in)seguridad hídrica para los hogares por los cortes de abastecimiento está dada por no contar con acceso a agua potable durante un prolongado periodo de tiempo, sin previo aviso y de manera frecuente, se puede afirmar que la situación en la ciudad de Antofagasta para la población no presenta mayores inconvenientes en relación a la duración de los cortes programados y no programados, como también en la frecuencia anual. Sin embargo, existen sutiles diferencias en relación a la influencia de agua desalinizada y/o cordillerana en los flujos de agua que se distribuyen en los hogares. Por una parte se identificó que la población del sector de agua cordillerana cuenta con mayor cantidad de horas sin agua en cortes programados y no programados, sin embargo, son los que manifestaron tener la menor cantidad de cortes en un año. En comparación, la población del sector de agua desalinizada son quienes manifestaron tener mayor cantidad de cortes en un año.

De todas formas, los resultados no demostraron mayores diferencias entre las preferencias por cada sector hídrico, de manera que no se puede determinar que los cortes de abastecimiento generen escenarios inseguros en relación al acceso de agua potable de la población. Para identificar esto, es necesario complementar con

información que se presentará más adelante, donde se analice la confiabilidad de la población cuando se presentan este tipos de escenarios donde no se cuenta con servicio de abastecimiento.

6.2 Confiabilidad

Según los antecedentes planteados en la sección 3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta, permanentemente la población ha practicado hábitos dentro de sus hogares que les permite tener agua cuando no cuentan con abastecimiento continuo. En este sentido, la confiabilidad como variable de acceso está relacionada con la inseguridad hídrica de los hogares por la posibilidad de la población de contar con alternativas de abastecimiento inseguras cuando no existe acceso al servicio de agua potable a nivel doméstico.

Cuando ocurren cortes programados de abastecimiento, la mayoría de la población indica que utiliza agua embotellada en un 83% de los hogares de la ciudad (Ver Anexo 28), le sigue en preferencias la utilización de agua almacenada en un 63% de los hogares, evidenciando una práctica que se genera cuando la empresa sanitaria informa a la población sobre los cortes que se realizarán. Para este tipo de cortes, la utilización de camiones aljibes es tan sólo de un 5% y el 3% utiliza otro tipo de alternativa.

En relación a los cortes no programados de abastecimiento, la tendencia se mantiene en comparación a lo que ocurre con los cortes programados en preferencias de utilización, sin embargo, la utilización de agua almacenada desde antes, es de un 40% menos cuando son cortes no programados (de un 63% de las preferencias en cortes programados a un 23% en cortes no programados) (Ver Anexo 29). Esto manifiesta la importancia que tiene para la población el cumplimiento en la entrega de información por parte de la empresa sanitaria a los usuarios a nivel doméstico que le permite a la población contar con agua potable. Por otra parte, con los cortes no programados, aumenta la utilización de agua embotellada en un 5% en relación a los cortes programados (de 83% a 88%), manifestando la alta utilización y dependencia al agua embotellada en la ciudad. La utilización de camiones aljibes en los cortes no programados aumenta en un 2% en relación a los cortes no programados.

Particularmente, para los cortes programados, el agua embotellada es más utilizada en el sector de agua desalinizada, con un 86% de las preferencias (Ver Gráfico 8). Le sigue la población del sector de agua cordillerana con un 84% y luego, la población del sector de agua mixta, quienes utilizan en un 77% agua embotellada cuando hay cortes programados de abastecimiento. Para los cortes no programados (Ver Gráfico 9), el uso de agua embotellada aumenta a un 94% para el sector de agua desalinizada (un 8% de variación), para el sector de agua mixta, aumenta a 84% (un 7% de variación) y finalmente la población de agua cordillerana, con un aumento de 84% a 86%. Con esto se identifica que independiente del tipo de cortes que experimente la población, el sector de agua cordillerana es el que utiliza agua embotellada de manera regular, ya que no lo adquieren exclusivamente en casos en los cuales no se tenga acceso al agua potable (una variación del 2%). De todas formas, se identifica un alto uso de agua embotellada para los tres sectores hídricos.

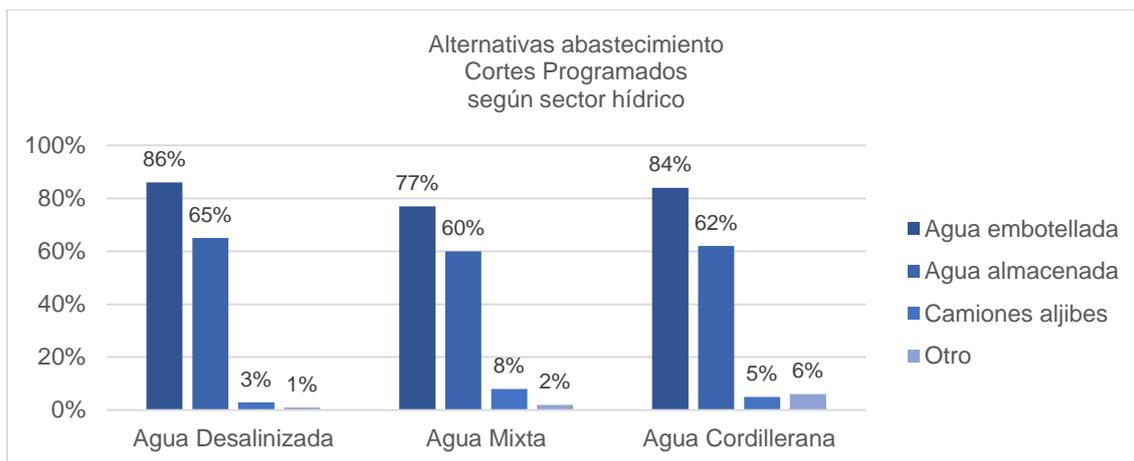


Gráfico 8. Uso de alternativas de abastecimiento en cortes programados, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

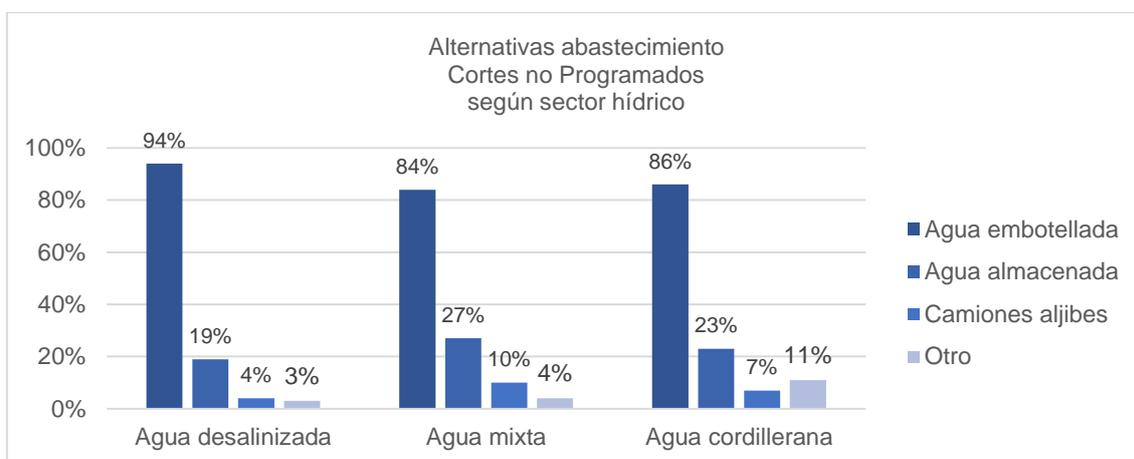


Gráfico 9. Uso de alternativas de abastecimiento en cortes no programados, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

En relación a tener agua almacenada en los hogares para los cortes programados, se identificó un comportamiento similar que para el uso de agua embotellada, siendo el sector de agua desalinizada quienes más la utilizan en los cortes programados con un 65%. Le sigue el sector de agua cordillerana con un 62% de las preferencias de la población y por último, la población del sector de agua mixta en un 60%. Sin embargo, esta percepción varía cuando son cortes no programados, ya que el sector que más almacena agua es el mixto con el 27% de las preferencias (diferencia de 33% al respecto de los cortes programados). Le sigue el sector de agua cordillerana con un 23% y un 19% para el sector de agua desalinizada, con un 39% y 46% de diferencia en relación a los cortes programados. En este sentido, cabe destacar la variación en la utilización de agua almacenada para el sector de agua desalinizada, pasando de un 19% para cortes no programados y un 65% para cortes programados (diferencia de un 46%), manifestando un posible escenario inseguro para la población de este sector, dada la alta dependencia a los avisos previos de cortes de abastecimiento por parte de la empresa sanitaria.

Por otra parte, la utilización de camiones aljibes se utiliza de manera regular para los tres sectores donde no hay variación entre cada tipo de corte. De todas formas, se puede señalar que el uso de camiones aljibes como alternativa de abastecimiento es un poco

más utilizada cuando son cortes no programados, siendo el sector de agua mixta el que concentra las preferencias con un 10%.

Según la información proporcionada por las juntas de vecinos del sector de agua desalinizada, se identificó el uso de agua embotellada y el almacenamiento de agua se realiza de manera permanente en los hogares, ya que han experimentado cortes en el abastecimiento de manera histórica en la ciudad. Una de las entrevistadas señala: *“menos mal manejo agua almacenada, porque fíjate tú que, porque yo vivo acá en Antofagasta, el problema del agua... yo manejo el agua, por eso siempre tengo galoneras (...) para salvarme tengo que tener agua almacenada”*. De todas formas, ambas entrevistadas de este sector mencionan que ha aumentado la confiabilidad ya que ha disminuido la frecuencia de cortes y cuando ocurren, la empresa sanitaria avisa con anticipación.

Una situación similar es la que se identificó en las instancias de conversación con juntas vecinales del sector de agua mixta, en la cual se almacena agua de manera regular y además, se reconoce la utilización de agua proporcionada por camiones aljibes y la compra de agua embotellada. Una de las participantes del grupo focal de Villa Los Pinares señala: *“Lo que pasa es que uno se va dando cuenta cuando vamos teniendo menos agua, entonces uno va a buscar el agua o la va a comprar, por no decir que vamos todos juntos a comprar el agua”*.

Los dirigentes vecinales del sector de agua cordillerana señalan que cuando hay cortes de abastecimiento la empresa sanitaria dispone de camiones aljibes para su utilización como fuente de agua y además, se identifica una alta utilización de agua embotellada en este tipo de eventos. Tan sólo en una de las instancias de conversación se identificó que los cortes de abastecimiento no programados significaban problemas para la población de la Villa Teniente Merino, ya que constantemente experimentan cortes en el abastecimiento dados por roturas de matrices. Señala que al semestre son promedio 20 cortes, de los cuales 10 a 15 son programados. Agrega que a pesar de que se informe de los cortes, no deja tiempo para que se pueda reunir una cantidad de agua aceptable para las demandas del hogar.

Considerando que la confiabilidad es una variable de la seguridad hídrica a nivel doméstico, se identificó que para enfrentar escenarios de falta de acceso, la población del sector de agua desalinizada son quienes más inseguros se encuentran en comparación a los otros sectores de abastecimiento. Esto se basa principalmente porque son altamente dependientes a los avisos previos que realiza la empresa sanitaria que les permite almacenar agua en cortes programados, como también, al uso de agua embotellada dentro de los hogares en cortes no programados. En comparación, la población de agua mixta son quienes más almacenan agua de manera regular, de manera que están más preparados para eventos donde se corte el abastecimiento. La población del sector de agua cordillerana, manifestó un alto uso de agua embotellada independiente del tipo de corte (programado o no programado), de manera que están más preparados para enfrentar este tipo de escenarios. Sin embargo, el uso de agua embotellada es preferente para la población de los tres sectores hídricos cuando no hay acceso al agua, de manera que la capacidad adquisitiva de la población es un factor que determina si realmente pueden responder a estos eventos.

6.3 Síntesis

Basado en que el acceso al agua potable es una de las variables de la (in)seguridad hídrica de los hogares, se puede identificar según la percepción de la población que, a pesar de que existan pocos cortes de abastecimiento en la ciudad, la influencia de agua cordillerana determina sutilmente la duración de estos, siendo más prolongados los cortes programados y no programados en comparación a los otros sectores. Además, se identificó que en los escenarios de cortes programados la población de agua desalinizada son quienes más almacenan agua previamente, sin embargo, no es un hábito cotidiano que permita tener agua potable en los cortes no programados, manifestándose la alta dependencia al agua embotellada en estos eventos en comparación a la población de los otros sectores hídricos. Por otra parte, la frecuencia de los cortes en la ciudad no superan en promedio los 3 cortes al año, sin embargo, la población del sector de agua cordillerana señaló tener la menor cantidad de cortes al año. Además, la población de este sector fue la que en su mayoría manifestó la utilización de agua embotellada independiente del tipo de corte de abastecimiento, pudiendo abastecerse de manera continua de este tipo de agua.

Según estos antecedentes, la población del sector de agua desalinizada son quienes tienen un acceso más inseguro al agua potable en comparación a los otros sectores, ya que si bien no presenta una alta duración en los cortes, estos se generan con mayor frecuencia al año en este sector, y la forma de la población de responder a ellos, manifiesta una alta dependencia al agua embotellada en eventos de cortes no programados y a los avisos previos que realiza la empresa sanitaria en cortes programados. Sin embargo, se hace hincapié en que la población de la ciudad, ya sea por las encuestas, entrevistas o grupos focales, manifestó una baja frecuencia de cortes al año y que su duración en promedio no supera las 6 horas. Además, la población considera que es su mayoría son programados, no generando mayores problemáticas al respecto de esta temática. Por último, es importante considerar que el uso de agua embotellada para los eventos donde hay cortes programados y no programados para los tres sectores, manifiesta el uso cotidiano de este bien en los hogares de la población, siendo el primer indicador del rol que cumple el agua embotellada en los hogares y, por tanto, para la seguridad hídrica de la población.

7. Aceptabilidad de calidad de agua potable

En este capítulo, que tiene por objetivo caracterizar la aceptabilidad de calidad de agua potable en los hogares de la ciudad de Antofagasta, se analizó la satisfacción de la calidad de agua potable basado en sus características organolépticas, y en los hábitos de uso y consumo de agua potable a nivel doméstico, incorporando la utilización y acceso al agua embotellada; todos indicadores de la (in)seguridad hídrica en los hogares de la ciudad, diferenciados por sector hídrico.

7.1 Satisfacción calidad

Para identificar la opinión de la población, se le preguntó a la población si estaban satisfechos con la calidad, en la cual la mayoría de la población manifestó su malestar general en un 73%. Tan sólo 1 de cada 4 personas, se mostró satisfecha con la calidad del agua potable (Ver Anexo 30). Al analizar la satisfacción por cada sector hídrico, la población del sector de agua desalinizada es la que más disconformidad manifestó con la calidad de agua potable en un 77%. Le sigue la preferencia de la población de agua cordillerana en un 73% y un 70% de insatisfacción en el sector de agua mixta (Ver Gráfico 10).

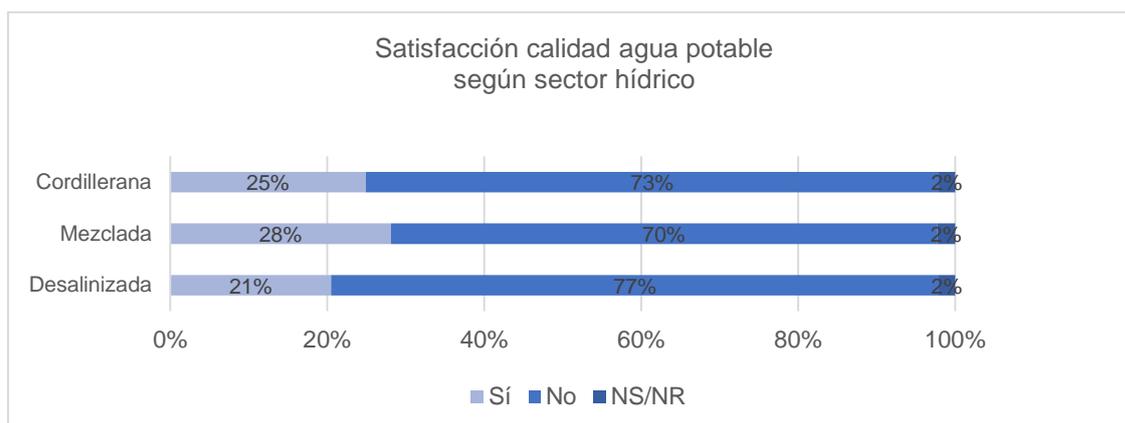


Gráfico 10. Satisfacción calidad agua potable, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

A nivel cualitativo, se identificó la misma situación en la que la población no está conforme con la calidad del agua potable, siendo categórico el rechazo para los sectores de agua desalinizada y mixta. La representante de la junta vecinal de La Portada del Norte II, perteneciente al sector de agua desalinizada, señaló: “Bueno, aquí todos los vecinos se quejan de la mala calidad del agua (...) somos unidos y siempre conversamos sobre lo mismo de la calidad del agua, muy mala”. De la misma forma, en la entrevista y grupo focal realizado en el sector de agua mixta, ningún participante manifestó estar conforme con la calidad del agua potable. Sin embargo, en el sector de agua cordillerana, se manifestó en 3 de las 8 instancias de conversación que los dirigentes vecinales están satisfechos con la calidad del agua. El representante de Parque Inglés del sector de agua cordillerana, manifestó que está seguro de la calidad del agua potable, porque confía en la regulación normativa de agua potable y en la fiscalización que se le realiza a la empresa sanitaria. En las otras entrevistas, las

dirigentas de Vista Hermosa y Villa Los Salares señalaron que se encontraban satisfechas porque no les generaba mayores problemas en su salud.

Si bien, este indicador – satisfacción por calidad de agua – por sí solo no entrega la información necesaria para identificar los motivos de la insatisfacción por la calidad del agua, es un primer indicio que permite analizar la dimensión de calidad como factor de la (in)seguridad hídrica de los hogares de la ciudad y sus los efectos diferenciados por sector de abastecimiento. Es por esto que para poder profundizar en este aspecto, fue necesario complementar el análisis de la satisfacción de calidad con las secciones que se presentan a continuación.

Considerando que la población no tiene las capacidades técnicas para evaluar si el agua es de buena o mala calidad, se consideró la percepción existente sobre las características organolépticas del agua, las cuales son percibidas a través de los sentidos y permiten evaluar si el agua es de buena o mala calidad según lo que la persona “evaluadora” considera. Además, son indicadores de deficiencias en el sistema de captación, filtración, potabilización y/o distribución de agua potable, de manera que su identificación permitiría la resolución de problemas particulares de cada sector por etapa. Con este objetivo, se utilizó una valorización/lenguaje común²⁷ en la encuesta que facilitó la evaluación (aceptación/rechazo) de las características organolépticas del agua potable.

Considerando el sabor, olor, transparencia y cantidad de sarro presente en el agua potable, la evaluación para toda la ciudad fue de un 4,7, siendo el sabor el peor evaluado con una nota promedio de 2,7 para toda la ciudad. Le sigue la cantidad de sarro con un 4,4, la transparencia con un 5,6 y el olor, con un 6 considerándose la característica mejor evaluada por la población de la ciudad (Ver Tabla 10).

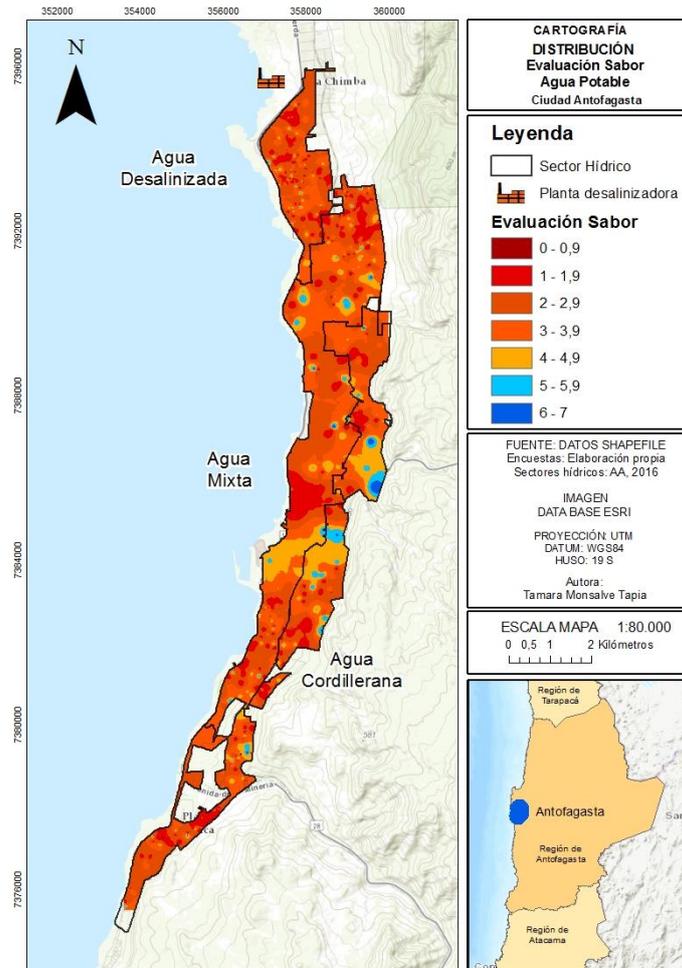
Sector Hídrico	Características organolépticas				PROM
	Sabor	Olor	Transparencia	Cantidad de sarro	
Agua Desalinizada	2,6	5,5	5,8	4,1	4,5
Agua Mixta	2,7	6,5	5,6	4,6	4,9
Agua Cordillerana	2,9	5,8	5,3	4,3	4,6
General características	2,7	6,0	5,6	4,4	4,7
Promedio General Ciudad			4,7		

Tabla 10. Evaluación características organolépticas, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados por sector hídrico, se identifica que el sector de agua desalinizada fue el peor evaluado por la población que reside en dicho sector, con un promedio de 4,5 para las 4 características consideradas, obteniendo las más bajas en sabor, con un 2,6, la cantidad de sarro, con un 4,6 y el olor con un 5,5. Estrechamente, la población del sector de agua cordillerana evalúa con un 4,6 en promedio las cuatro características consideradas, obteniendo la calificación más baja para transparencia, con un 5,3. Le sigue la población de agua mixta que evalúa con un 4,9 las características organolépticas, siendo las mejores calificaciones para el olor del agua, 6,5 y la cantidad de sarro, con un 4,6. Por otra parte, al considerar tan sólo el sabor, el sector peor

²⁷ En Chile, las evaluaciones en los sistemas educacionales consideran como puntuación máxima un 7, siendo nota 4 la mínima aprobatoria para alguna asignatura.

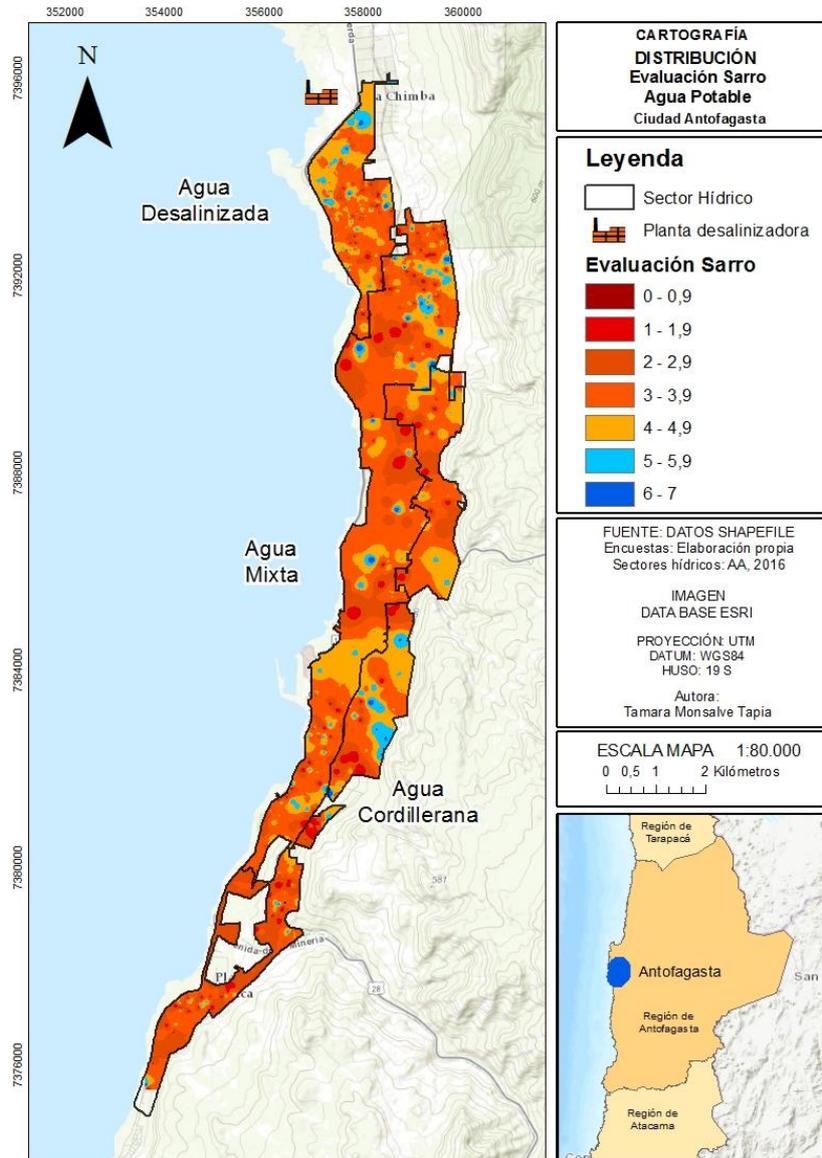
evaluado fue el de agua desalinizada (2,6), siguiendo estrechamente el sector de agua mixta (2,7) y finalmente el de agua cordillerana (2,9). Además, al considerar la distribución espacial de la evaluación del sabor del agua potable (Ver Cartografía 2), se verifica que la población del sector de agua desalinizada es el que peor evaluado se encuentra en comparación a los otros sectores hídricos. Las mejores evaluaciones se encuentran en el sector de agua cordillerana, principalmente en la zona central. De todas formas, se hace hincapié en el descontento general del sabor del agua en la ciudad, más que la diferencia sutil de los resultados entregados.



Cartografía 2. Distribución evaluación sabor agua potable, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia

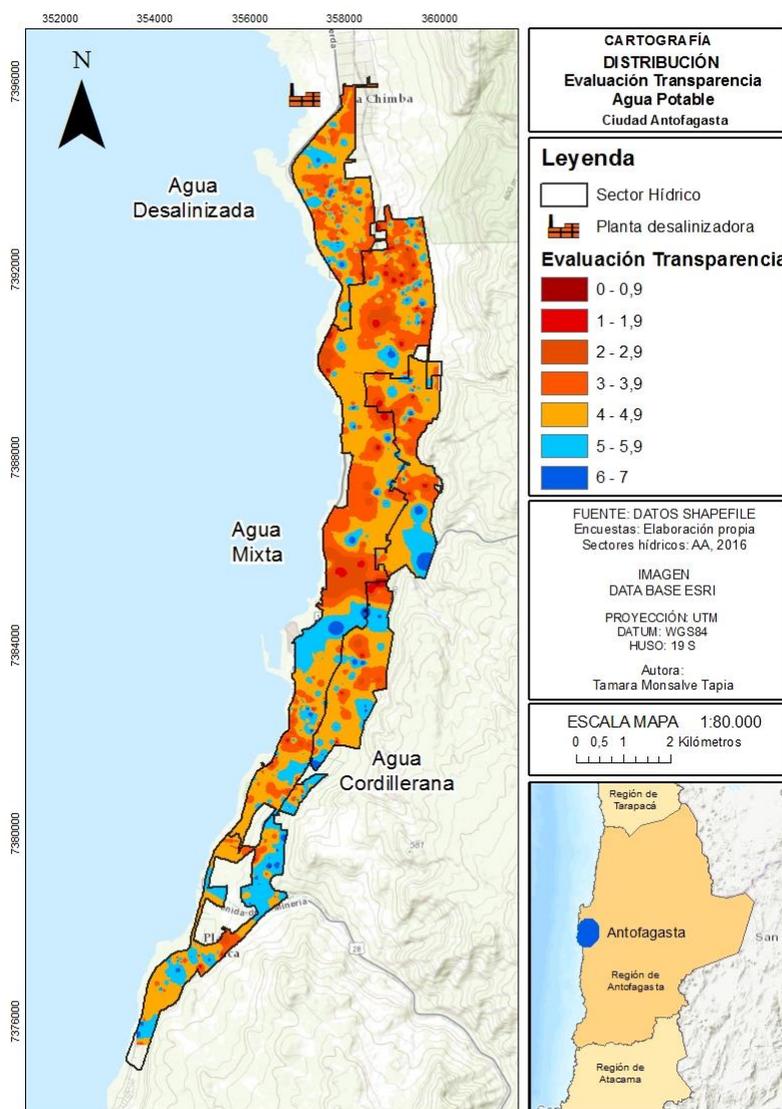
Luego del sabor, evaluado con un promedio de 2,7 para toda la ciudad, le sigue la cantidad de sarro presente en el agua potable con un 4,4 para toda la ciudad. Quienes más manifestaron contar con excedentes en el sarro disponible en el agua potable, es el sector de agua desalinizada con una evaluación de 4,1. Le sigue el sector de agua cordillerana, con un 4,3 promedio para el sector y finalmente el sector de agua mixta, con un calificación de 4,6 para el sector. Al analizar la distribución espacial de estas evaluaciones (Ver Cartografía 3), se puede identificar que las peores evaluaciones se encuentran en el sector de agua desalinizada, manifestando menor cantidad de sarro hacia el norte del sector. Dado que los sectores de agua mixta y cordillerana tienen una extensión alargada, es difícil identificar una tendencia clara de los resultados. Sin

embargo, se puede mencionar que hacia el sur de la ciudad, las evaluaciones son peores dado que la cantidad de sarro aumenta.



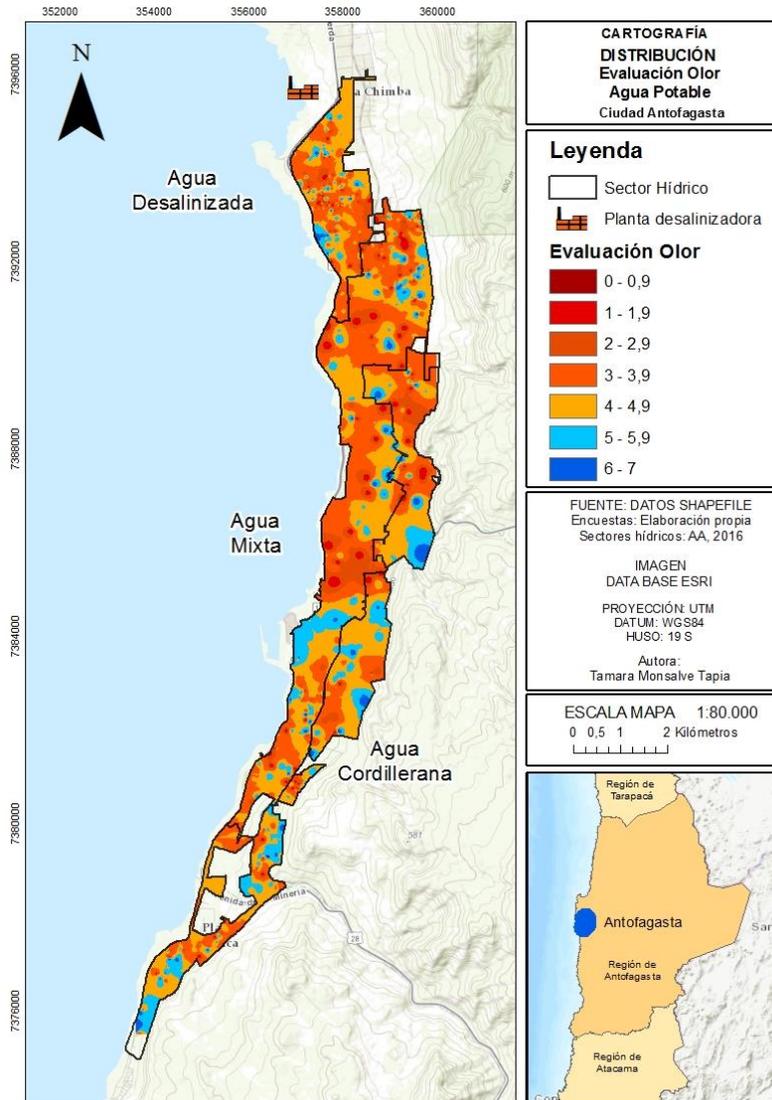
Cartografía 3. Distribución evaluación cantidad de sarro, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia

La transparencia del agua potable, evaluada por los hogares de la ciudad con un 5,6, se presenta en mejores condiciones en el sector de agua desalinizada con un 5,8. Le sigue el sector de agua mixta con un 5,6 y finalmente, el sector de agua cordillerana con una evaluación promedio de 5,3. La distribución de estas evaluaciones (Ver Cartografía 4) manifiesta que hacia el sur de la ciudad, la transparencia es mejor considerada en comparación al sector centro y norte. El olor fue la una característica que obtuvo una buena calificación, con un promedio de 6 para toda la ciudad. El sector hídrico que mejor lo evaluó fue el sector de agua mixta, con un 6,5. Luego, el sector de agua cordillerana con una nota de 5,8 y finalmente el sector de agua desalinizada con una calificación de 5,5 para todo el sector. La distribución espacial estas evaluaciones (Ver Cartografía 5) manifiesta que hacia el sector sur de la ciudad, el olor está mejor considerado en comparación al sector centro.



Cartografía 4. Distribución evaluación transparencia, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia.

Complementando la información proporcionada por las encuestas aplicadas, en todas las instancias de conversación se identificó que la población no está conforme con las características organolépticas del agua. Por una parte, se manifestó en las entrevistas aplicadas en el sector de agua desalinizada que el agua potable que se entrega a nivel doméstico es *“amarga, turbia, siempre sale media amarillenta, con mucho sarro”* e incluso, se le atribuyó una causalidad a estas características: *“es porque el agua de mar es mala”* (Entrevista a dirigente de Villa Azul). Por otra parte, la población del sector de agua mixta se mencionó que *“el sabor es malo, es como también a veces sale como medio turbio, como rojo (...) media amarilla”* y que su olor es *“tóxico”* en algunas ocasiones. Una de las participantes del grupo focal agregó: *“Yo encuentro que la consistencia del agua es rara. No es como tomar agua de la botella, pura, clara... es como “guácatela”. Yo me acuerdo cuando íbamos a Coquimbo a una playita chiquitita que está en la punta y había muchos barcos y esos barcos botaba mucho petróleo y el agua era como rara y siento que ésta de la llaves, es así, más espesa... tiene una consistencia rara”*.



Cartografía 5. Distribución evaluación olor agua potable, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia

Particularmente del sector de agua cordillerana, la población que participó en las entrevistas y grupos focales mencionó que la principal característica del agua es que tiene mucho sarro, cloro y que es de mal sabor. Por ejemplo, la dirigente de Teniente Merino dijo que el agua es agria, con olor a cloro, turbia (y que en situaciones de cortes de abastecimiento, empeora) y con mucho sarro, señalando: “sí, es *harto el sarro... Sabes que se ve en el hervidor... el hervidor abajo queda pero blanquito, por lo menos una vez a la semana hay que limpiarlo*”. Incluso, las participantes del grupo focal de Villa Las Condes señalaron frente a esta situación que está perjudicando la economía del hogar por tener que renovar electrodomésticos frecuentemente. Por otra parte, la representante de Villa Los Salares señala que el agua que abastece su hogar es turbia debido a que “*las tazas que hay, en una taza de té (...) una la lava, yo las cuelgo, y el agua que le queda ahí sobrante es café y cuesta mucho después sacar eso, queda ahí y ensucia*”.

Además, todos los participantes del grupo focal de Balneario el Huáscar del sector de agua cordillerana señalaron que el agua viene con mucho cloro, a lo que la entrevistada

de Vista Hermosa reconoció que *“le echan mucho cloro al agua, para desinfectar seguramente”*, y que el olor es muy malo ya que *“es como si estuviera tomando cloro”*. Agrega además que las características organolépticas dependen de las lluvias: *“a veces cuando están las lluvias para la zona altiplánica, hay mal tiempo y el agua sale sucia”*. Sin embargo, señala que esta situación también ocurre algunos días en los que no hay lluvias, de manera que no puede ser categórica en su afirmación.

Basado en los antecedentes presentados anteriormente, se identifica que a pesar de que existe un descontento general de la población de la ciudad al respecto de la calidad del agua potable, particularmente por su sabor, la población del sector de agua desalinizada es la que más disconforme se encuentra por evaluar más negativamente en promedio 3 de las 4 características consideradas. Por otra parte a nivel cualitativo, en todos los sectores se consideró que el agua tiene malas características organolépticas dado principalmente por el sabor. Sin embargo, en estas instancias la característica que más destacó como negativa para el sector de agua cordillerana fue la cantidad de sarro y la turbiedad presente en el agua potable y que esto, determinaba su mal sabor. Además, también se identificó que la población del sector de agua desalinizada relaciona las malas características del agua potable con la calidad de la fuente de agua, el mar. La suma de estos antecedentes, permiten afirmar que existe un alto rechazo a la calidad del agua potable por parte de la población de la ciudad, determinando una inseguridad hídrica de manera generalizada, siendo levemente mayor en el sector de agua desalinizada.

Un elemento que se identificó en este proceso de análisis, es la difusa relación que existe entre el promedio de las evaluaciones de las características organolépticas por sector hídrico y la distribución de las evaluaciones en el territorio, ya que se presentan de manera heterogénea por cada sector hídrico. Sin embargo, esto se puede deber a que los sectores hídricos mixto y cordillerano, están compuestos por más de un estanque de flujos hídricos de abastecimiento diferenciados (Ver Anexo 2), pudiendo afectar de manera diferenciada las características organolépticas del agua. En este sentido, se hace necesario por una parte, contar con información actualizada sobre el volumen de cada tipo de agua que abastece los estanques de la ciudad, como también, hacer este tipo de análisis por estanque de agua, de manera que las características organolépticas sirvan como fuente de evaluación de la calidad del agua de ese sector en particular.

7.2 Uso agua potable

El uso del agua potable dentro de un hogar manifiesta la aceptación o rechazo a su calidad, y por ende, si la población no la utiliza, buscará métodos alternativos de abastecimiento que pueden resultar inseguros para la población. Según lo que indica la población de Antofagasta (Ver Anexo 31), el agua potable se utiliza para beber en el 28% de los hogares, siendo el uso de menor preferencia dentro de las opciones entregadas. A pesar de que los otros usos superan el 70%, llama la atención que el agua potable no se ocupe para cocinar en el 18% de los hogares de la ciudad, ya que obligaría al uso de otro método para este fin de consumo “indirecto” para la población.

Al analizar los resultados por sector hídrico (Ver Gráfico 11), se puede identificar que el sector que más utiliza el agua potable para beber es el sector de agua mixta, con un 32% de las preferencias. Le sigue el sector de agua cordillerana con el 29% de las preferencias. Por último se encuentra el sector de agua desalinizada, donde la población indica que se utiliza para beber tan sólo en el 20% de los hogares.

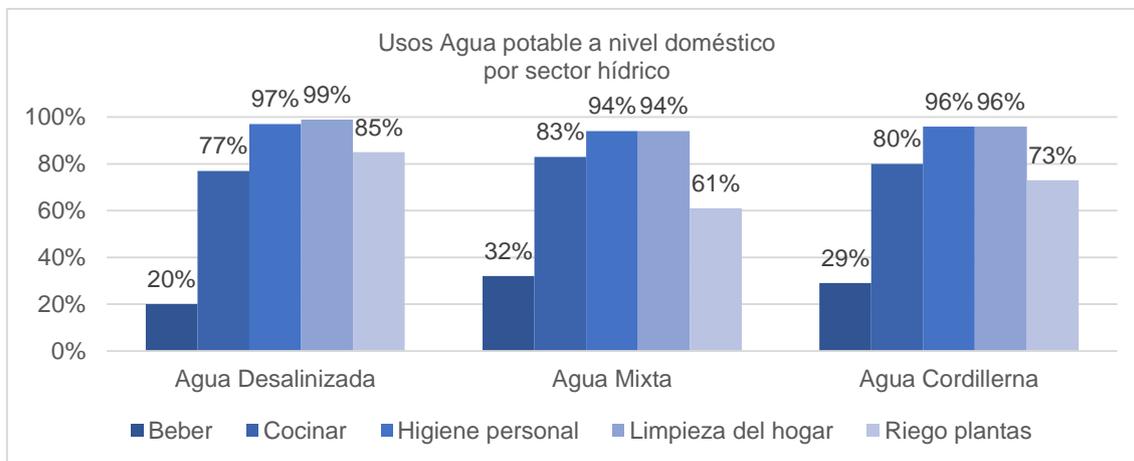


Gráfico 11. Usos agua potable a nivel doméstico, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

Para el uso del agua potable “cocinar”, se identificó el mismo comportamiento que para el uso “beber”, en relación a las preferencias de la población por sector hídrico. En este sentido, donde más se utiliza para este fin es en el sector de agua mixta en un 83%. Le sigue el sector de agua cordillerana con un 80% y luego la población del sector de agua desalinizada, quienes manifiestan en un 77% utilizar este tipo de agua para cocinar. Para los usos de higiene personal y limpieza del hogar, la preferencia de la población por utilizar agua potable, superó el 90% en cada sector hídrico, donde no se manifiestan grandes diferencias.

Complementando esta información, la entrevistada de La Portada del Norte II, también del sector de agua desalinizada agrega que no la consume por ser proveniente del mar, señalando: “de abajo dicen que viene el agua pues, yo con mayor razón no tomo agua de la llave (...) Para cocinar, para regar y para limpieza del hogar... Sí, para todo, para todo menos para tomar, menos para tomar”. Por otra parte, tanto en la entrevista como en el grupo focal realizados en el grupo focal del sector de agua mixta, ningún integrante mencionó utilizar el agua potable para su consumo directo.

De las entrevistas y grupos focales realizados en el sector de agua cordillerana, se manifestó en 3 de las 7 instancias de conversación que sí se consume agua directamente de la llave, debido a que no les ha generado mayores inconvenientes en la salud. En instancias restantes, se mencionó que ningún integrante consume agua de la llave directamente y que sólo lo deben hacer cuando no se cuenta con una alternativa de abastecimiento como el agua embotellada: “cuando no hay agua embotellada [usa agua de la llave] (...). A veces se termina el agua y hay que tomar de esa” (participante grupo focal Villa Las Condes).

En base a estos resultados, es posible afirmar que la población del sector de agua desalinizada es la que cuenta con mayor (in)seguridad hídrica por el “no” uso de agua potable para su consumo a nivel doméstico, ya sea directo (beber) o indirecto (cocinar). Además, un factor relevante a considerar es que la población de agua desalinizada manifiesta que el hecho de que el agua provenga del mar, significa que la calidad del agua potable entregada es peor, de manera que genera desconfianzas para su consumo.

Para complementar esta información, se profundizó en los métodos que la población utiliza para mejorar la calidad del agua potable, ya que las opciones pueden ser más inseguras para la población. Estas fueron: hervir el agua antes de consumirla, utilización de filtros en las llaves o jarros con filtros. Además se incorporó la opción “ninguna”, que permitirá dilucidar el rol que cumplen fuentes alternativas de agua potable. Por último, se incorporó la opción “otros” para darle libertad a la población de agregar información que no se haya considerado previamente.

Según las encuestas, la opción más utilizada es hervir el agua antes de consumirla con el 48% de las preferencias (Ver Anexo 32). Le sigue la opción “ninguna”, con un 32% de las preferencias. Los usos filtros en la llave o jarra con filtros, son menos ocupados en la ciudad, con un 13% y 5% respectivamente. Por otro lado, un 12% de la población manifestó utilizar otro tipo de método para mejorar la calidad del agua potable (Ver Anexo 33), en las que destacan el uso de agua embotellada en el 89% de los hogares, un 7% de hogares que manifiestan que no ocupan el agua de la llave y el 1% que señala que la ocupan sólo para lavar la loza, siendo en estos casos el agua embotellada la alternativa utilizada para consumir agua potable a nivel doméstico. En este sentido, es posible afirmar que del 12% que señala ocupar otro método para mejorar la calidad del agua potable, un 97% utiliza agua embotellada, correspondiente al 10% de la población total de la ciudad. Es decir, el 10% de la ciudad consume exclusivamente agua embotellada para su consumo directo²⁸.

Al analizar la utilización de técnicas alternativas por sector hídrico, se puede identificar que más de la mitad de la población del sector de agua desalinizada hierve su agua antes de consumirla, con el 54% de las preferencias (Ver Gráfico 12). Le sigue la población de agua mixta con el 49% de las preferencias y finalmente, la población de agua cordillerana que realiza esta práctica en el 41% de los hogares.

Por otra parte, la utilización de filtros en las llaves se da con mayor preferencia en el sector de agua desalinizada con un 16%. Le sigue el sector de agua cordillerana con un 14% y el sector de agua mixta con un 11% de las preferencias. La utilización de jarros con filtros no supera el 6%, siendo el sector cordillerano donde más se utiliza. Además, la opción “ninguno” dentro de los métodos alternativos, fue elegida en su mayoría en el sector desalinizado, con el 14% de las preferencias. Le sigue el sector de agua cordillerana con un 11% y estrechamente el sector de agua mixta con un 10%. Para identificar qué consume esta población que marco como opción “ninguno”, más adelante

²⁸ Este análisis será discutido y profundizado posteriormente en la sección 7.3 Uso y acceso agua embotellada.

en la sección 7.3 Uso y acceso agua embotellada, se analizará esta respuesta en relación al uso de agua embotellada.

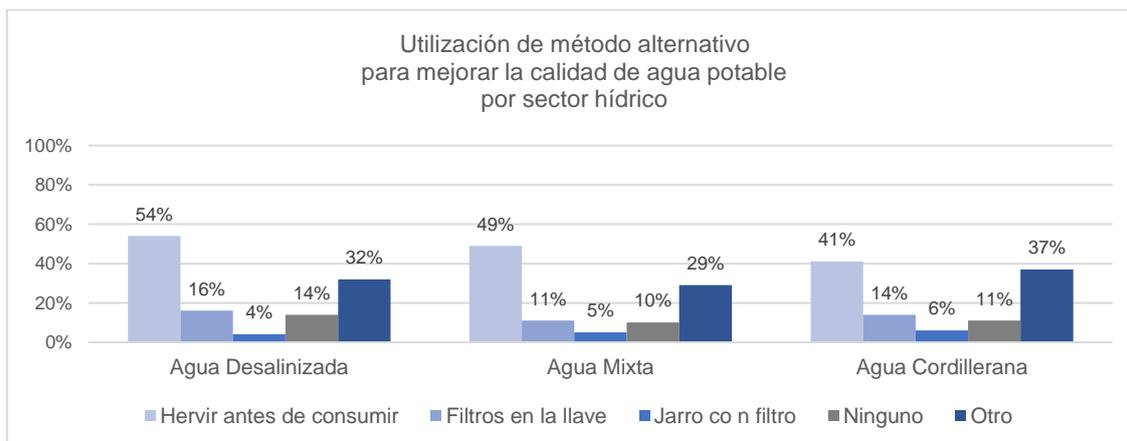


Gráfico 12. Utilización de método alternativo para mejorar la calidad del agua potable, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la alternativa “otro” fue elegida en un 37% de los hogares del sector cordillerano, un 32% para el sector de agua desalinizada y un 29% para el sector de agua mixta. Según los antecedentes planteados anteriormente, y considerando que los métodos “otros”: “uso agua embotellada”, “no consumimos agua de la llave” y “sólo para lavar loza”, posiblemente den como resultado que en el hogar se consume agua embotellada, se identifica que en el 100% de los hogares del sector de agua cordillerana y mixta que eligieron la opción “otros”, se utiliza agua embotellada en los hogares. Le sigue el 90% de la población de agua desalinizada.

Complementando esta información a nivel cualitativo, una de las dirigentas de las juntas vecinales del sector de agua desalinizada, mencionó hervir el agua para poder tomarla: *“Claro, para poder tomarla, primero cocerla y después se almacena. Directamente de la llave no, para lavar y todo lo demás sí, pero no para tomar”*, mientras que la otra entrevistada señaló consumir exclusivamente agua embotellada. Por su parte en el sector de agua mixta, en el grupo focal se identificó que los integrantes utilizan agua hervida para cocinar. Una de las participantes confirma que el agua embotellada es la preferencia de la mayoría de la población, indicando: *“sí, nosotros igual [tomamos agua embotellada] debido a la calidad del agua... agua cocida sí para cocinar, pero (...) mi mamá que me cuenta de que muy antiguamente para hacer el arroz, no era necesario hervir el agua antes. Llegaba y le echaba directo. Ahora todo lo hervimos, incluso para hacer hasta los fideos, todo... hervimos el agua primero y después se ocupa para cocinar”*.

También en el grupo focal realizado en el sector de agua cordillerana se identificó que la técnica preferida para mejorar la calidad del agua es hervirla antes de consumir. Sin embargo, algunas señalaron que consumían solo agua embotellada. Una de las integrantes del grupo focal de Villa Las Condes, señaló que no se puede tomar directamente *“a no ser de que uno la disfrace con jugo (...) Yo echo el agua en un bidón y de ahí voy sacando agua hervida. Para cocinar, con el agua potable no más”*. Además, la entrevistada del Vista Hermosa, también del sector de agua cordillerana, señaló que para poder tomar agua deja que se vaya el cloro que contiene: *“lo que pasa es que acá*

le echan mucho cloro al agua, para desinfectarla seguramente. Por eso lo que yo estoy haciendo ahora es que trato de llenar botellas y dejarlas destapadas para que al otro día al menos el cloro se haya evaporado un poco”. Para el entrevistado de Parque Inglés – agua cordillerana – la utilización de filtros se debe a la cantidad de sarro presente en el agua potable: “claro, se junta en las ollas [el sarro], pero yo tengo un filtro.

Considerando los hábitos de la población en sus hogares en relación al consumo de agua potable, es posible afirmar que el sector de agua desalinizada presenta mayores escenarios de inseguridad hídrica ya que el agua potable no se utiliza en mayor medida para beber (consumo directo) o cocinar (consumo indirecto). En comparación, la población del sector de agua mixta son quienes más señalaron ocupar el agua para beber, sin embargo, se identifica que entre los tres sectores hídricos no existen grandes diferencias, de manera que es posible afirmar que la inseguridad por el consumo de agua potable se experimenta en toda la ciudad. Por otra parte, y a pesar de que el uso de métodos alternativos para mejorar la calidad del agua potable preferido por los tres sectores hídricos fue hervir el agua antes de consumirla, la población del sector de agua desalinizada son quienes más prefirieron esta opción en comparación al sector de agua cordillerana o mixta. Además, son quienes más manifestaron no utilizar ningún método para mejorar la calidad del agua potable, dado posiblemente por el uso de otra fuente de abastecimiento a nivel doméstico. Ambos indicadores (uso de agua potable y método alternativo para mejorar la calidad del agua potable) manifiestan que es la población del sector de agua desalinizada los que presentan mayor inseguridad hídrica por el uso de agua potable en sus hogares, en comparación a los otros dos sectores. Cabe destacar que dentro de los encuentros con la comunidad, se manifestó que el motivo por cual no se utiliza el agua potable para beber se debe a que la fuente hídrica es el mar.

7.3 Uso y acceso agua embotellada

Considerando los antecedentes planteados en la sección 3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta, el agua embotellada ha sido la alternativa de abastecimiento doméstico al cual la población ha recurrido para su uso. En este sentido, se le preguntó a la población si hacen uso de agua embotellada en sus hogares, de los cuales un 87% de la población de la ciudad mencionó utilizarla. Un 10% dijo que no y un 3% no sabe o no respondió (Ver Anexo 34). Al analizar los resultados por sector hídricos (Ver Gráfico 13), se identifica que tanto en el sector de agua desalinizada como cordillerana, el agua embotellada se ocupa en 9 de cada 10 hogares (91%). En el sector de agua mixta, se ocupa en el 84% de los hogares. A pesar de esta diferencia porcentual, lo importante a destacar es el alto uso de agua embotellada para los tres sectores hídricos.



Gráfico 13. Utilización de agua embotellada en vivienda, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

Para profundizar en el análisis sobre el uso de agua embotellada en los hogares y conocer el porcentaje de población sólo utiliza agua embotellada, se cruzó la información sobre la alternativa para mejorar la calidad de agua potable “ninguna” y la utilización de agua embotellada a nivel doméstico. De esta manera, se identifica el porcentaje de población que no realiza ningún mecanismo porque consume agua embotellada o porque tan sólo consume agua potable directamente desde la llave.

En la sección de resultados planteados anteriormente, se identificó que el 32% de la población de la ciudad no utiliza algún método para mejorar la calidad del agua potable. De ellos, la mayor cantidad de población que sí consumen agua embotellada es la del sector de agua cordillerana, en un 89% (Ver Gráfico 14). Estrechamente le sigue la población del sector de agua desalinizada con un 87% y finalmente, la población del sector de agua mixta, en un 79%. En este sentido, es posible afirmar que la población de los sectores de agua cordillerana y desalinizada son más dependientes al uso de agua embotellada que el sector de agua mixta, y por tanto, la población de este sector es más dependiente al agua potable que sale directamente desde la llave del hogar en comparación a los otros sectores. De todas formas, considerando los altos porcentajes obtenidos por cada sector, es correcto afirmar que del 32% de la ciudad que dijo no realizar alguna alternativa para mejorar la calidad del agua potable, correspondiente al 27% de la ciudad.

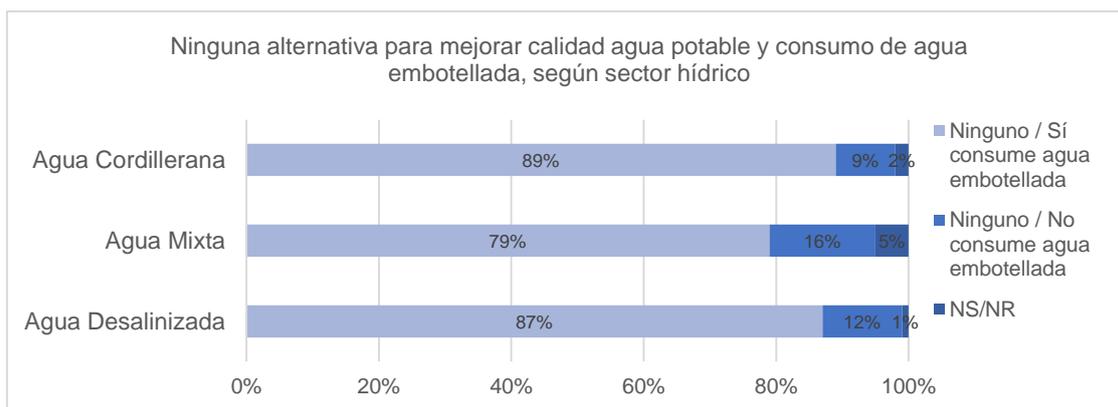


Gráfico 14. Ninguna alternativa para mejorar calidad agua potable y consumo de agua embotellada, según sector hídrico.

Fuente: Elaboración propia.

Para identificar el principal motivo por el cual la población consume agua embotellada, se incorporaron opciones en el cuestionario que fueron descritas en los antecedentes de la investigación, siendo: el sabor, porque no hace daño a la salud, práctica común, porque la regalan u otra, dando libertad al encuestado de agregar una opción. Entre ellos, se identificó que el principal motivo es por el sabor, con un 69% de las preferencias (Ver Anexo 35). Le sigue el motivo “no hace daño a la salud” con un 61% de las preferencias. Luego, la opción de que es una “práctica común”, se identifica en 1 de cada 4 hogares de la ciudad (25%). Al analizar los motivos según sector hídrico (Ver Gráfico 15), se identifica que el sabor es el motivo principal para los tres sectores hídricos, siendo la población del sector de agua desalinizada quienes más prefirieron esta opción en un 79%. Le sigue la población de agua cordillerana con un 70% y finalmente, la población de agua mixta en un 61%.



Gráfico 15. Motivos utilización agua embotellada, según sector hídrico.
Fuente: Elaboración propia

La segunda opción más elegida por la población de la ciudad, es que se consume agua embotellada en el hogar porque no hace daño en la salud, con el 61% de las preferencias. Por sector, destaca que la población del sector de agua cordillerana fue la que más prefirió esta opción con un 65% de las preferencias, seguido del sector de agua desalinizada con un 63%. Quienes menos señalaron que hacía daños a la salud, es la población de agua mixta con un 57%. Sin embargo, según lo conversado en el grupo focal realizado en el sector de agua mixta, se pudo identificar la alta dependencia al uso de agua embotellada de los habitantes, ya que si no existiese agua embotellada, habría que *“hervirla no más y esperar a que no nos enfermemos. O ir a buscar agua embotellada a otro lugar más cercano...”*. La opción de utilización de agua embotellada porque es una práctica común, no muestra diferencias entre los sectores hídricos.

Considerando la información entregada anteriormente, es posible determinar que los motivos principales por los cuales la población consume agua embotellada en la ciudad de Antofagasta es por su sabor (como primera preferencia) y porque no hace daño a la salud (como segunda preferencia), siendo elegidos por más de la mitad de los hogares de los tres sectores hídricos. A pesar de que el sabor fue la preferencia de los tres sectores hídricos, la población del sector de agua desalinizada fueron quienes más eligieron esta opción. Por otra parte, la población del sector de agua cordillerana fueron quienes marcaron mayor preferencia porque no hace daño a la salud, en comparación a los otros sectores de abastecimiento.

Para complementar esta información, se incluyó una pregunta en el cuestionario que permitiera identificar para qué se utiliza a nivel doméstico el agua embotellada. Según lo planteado en la sección Uso y acceso agua embotellada del Marco Teórico, el uso de agua embotellada está determinado por la posibilidad de la población de adquirir volúmenes de agua y además, ser ocupado para distintos usos. En este sentido, se incorporó una pregunta en el cuestionario que permitiera identificar los usos domésticos del agua embotellada que la población de la ciudad de Antofagasta realiza en su hogar, siendo las opciones: beber, cocinar, lavar alimentos, tomar remedios y otro, dándole la posibilidad al encuestado de agregar una categoría.

Según lo manifestado en las encuestas (Ver Anexo 36), el principal uso que se le da al agua embotellada por la población de la ciudad es para beber, con un 84% de las

preferencias. Le sigue el uso de tomar remedios con un 61%. Además, más de 1/3 de la población utiliza el agua embotellada para cocinar, con un 32%. Lavar alimentos con este tipo de agua, se realiza en un 12% de los hogares. La opción “otro” fue elegida en un 4%, de manera que su baja representatividad no será considerado para el análisis.

Al analizar el uso del agua embotellada por sector hídrico (Ver Gráfico 16), se identifica que quienes más la utilizan para beber es el sector de agua desalinizada en un 88% de los hogares. Le sigue estrechamente el sector de agua cordillerana en un 86% y quienes menos la utilizan para beber es el sector de agua mixta, con una preferencia del 79% de los hogares. Sin embargo, es necesario considerar que la diferencia entre los tres sectores es sutil, de manera que es más relevante considerar el alto uso para los tres sectores hídricos que forzar una diferencia entre ellos.

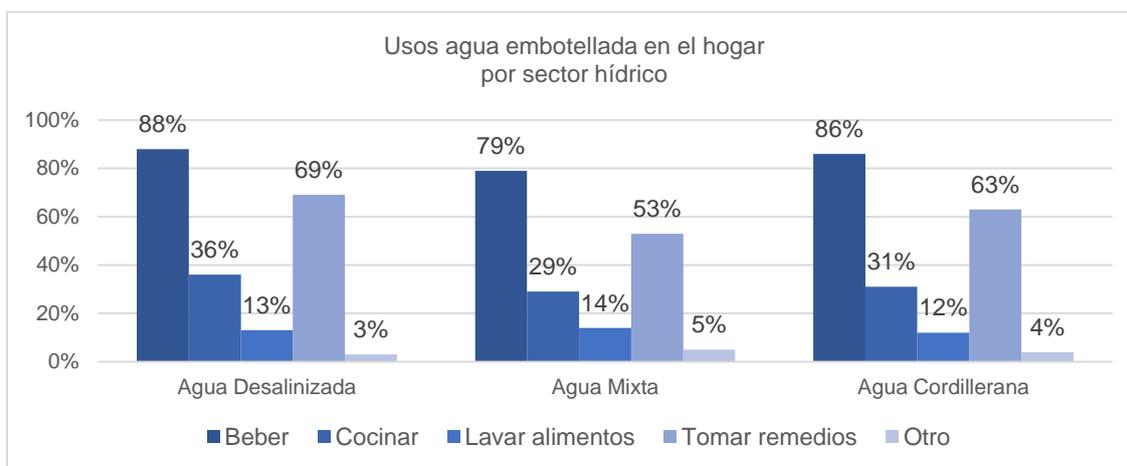


Gráfico 16. Usos de agua embotellada en el hogar, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia.

Una situación similar es la que ocurre para el segundo uso preferencial “tomar remedios”, en el cual se identifica un mayor uso por el sector de agua desalinizada en un 69%. Le sigue el sector de agua cordillerana con un 63% y finalmente, el sector de agua mixta con un 53% de las preferencias. Para el uso “cocinar”, la tendencia es similar ya que sigue siendo preferencial el uso de agua embotellada para el sector desalinizado en un 36%, luego el sector cordillerano con un 31% y finalmente, el sector de agua mixta con un 29% de las preferencias. Para el uso de lavar alimentos, no se identifican grandes diferencias, ya que entre sectores sólo se diferencian por el 1% en su uso, siendo un 13% para el sector de agua desalinizada, un 14% para el sector de agua mixta y un 12% para el sector de agua cordillerana. Basado en la información entregada anteriormente, es posible afirmar que quienes más utilizan agua embotellada en sus hábitos cotidianos son los hogares del sector de agua desalinizada, luego los hogares del sector de agua cordillerana y finalmente, el sector de agua mixta.

Por otra parte, la población de la ciudad señala que ocupa en promedio al mes: 8 botellas de ½ a 2 litros, 2 bidones de 5 a 6 litros y 3 bidones de 20 litros (Ver Anexo 37). Al analizar estos resultados por sector hídrico, se puede identificar que las botellas de ½ a 2 litros es la elección preferida por los tres sectores hídricos, sin embargo, el sector de agua cordillerana son quienes más la utilizan, con un promedio de 11 al mes. Le sigue el sector de agua desalinizada con 9 botellas y finalmente el sector de agua mixta

con 6 botellas al mes. Por otra parte, la utilización de botellas de 5-6 litros y de bidones de 20 litros se mantiene relativamente homogéneo para los tres sectores.

Considerando esta información, se calculó el volumen de agua embotellada (litros) que se utiliza en los hogares, según el número de botellas y el formato de agua embotellada (1/2 a 2 litros, 5 litros, 20 litros) que permitió identificar cuantos litros de agua embotellada se consumen en promedio por cada sector (Ver Tabla 11). Según la información proporcionada por los hogares de la población, el sector de agua cordillerana es el que más litros de agua embotellada utilizan, con 105 litros en promedio para un mes. Le sigue el sector de agua desalinizada con 101 litros en promedio. El sector que utiliza considerablemente menor cantidad de agua embotellada, es el mixto con 68 litros en promedio al mes.

Sector Hídrico	N° botellas al mes			Litros de agua embotellada consumidos al mes	Gasto promedio mensual agua embotellada
	1/2 a 2 litros	Bidón 5-6 litros	Bidón 20 litros		
Agua Desalinizada	9	4	3	101	\$7.419
Agua Mixta	6	1	3	68	\$8.124
Agua Cordillerana	11	3	3	105	\$8.329

Tabla 11. N° botellas, volumen y gasto promedio agua embotellada, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, el gasto promedio en agua embotellada por sector hídrico es relativamente similar para los sectores de agua cordillerana y mixta, siendo de \$8.329 y de \$8.124 respectivamente el gasto de agua embotellada al mes. Quienes menos gastan en agua embotellada al mes, es el sector de agua desalinizada con \$7.419.

Considerando los elementos anteriores, es posible afirmar que el sector de agua cordillerana son quienes más utilizan agua embotellada en un mes y además, son quienes más pagan en promedio al mes por este bien dentro de la ciudad. Además, se identifica que a pesar de que el sector de agua desalinizada utilice altos volúmenes de agua embotellada, el gasto promedio mensual en este bien es el más bajo entre los tres sectores. Esto posiblemente se puede explicar por los diferentes tipos de agua embotellada que se venden en la ciudad, y por tanto, de distintos valores y calidades. De esta manera, si bien es necesario complementar con información sobre las marcas de agua embotellada utilizada, se puede concluir que posiblemente que los hogares del sector de agua desalinizada son quienes utilizan agua embotellada más barata y por tanto, de menor calidad. En esta misma línea, se hace relevante analizar las capacidades adquisitivas que tiene la población de cada sector hídrico, ya que la posibilidad de adquirir mayor cantidad de agua embotellada, dependerá del grupo socio-económico al que pertenecen.

A nivel cualitativo, se manifestaron diferentes percepciones al respecto de la calidad del agua potable y el uso del agua embotellada como alternativa para el consumo directo de agua potable. Por ejemplo, la entrevistada de la junta vecinal de Villa Azul del sector de agua desalinizada, señaló consumir sólo agua de bidones porque “a veces sale con olor extraño [el agua potable]... cuando ya el problema, así de repente que sale... y también sale media turbia... a veces sale turbia (...) no siempre es así, estuvo unos días

que salió el agua así, entonces ya... ahí se decidió que nadie tomara agua de la llave, nadie, nadie (...) mi hijo me dijo “mamá sabes qué” dijo, “tomé agua y el agua está hedionda” dijo y “me duele mucho la guata”, yo le dije “ya no tomes agua” porque era él el que tomaba agua de la llave, entonces ahora ya no toma agua de la llave”. Además, la entrevistada de la Portada del Norte II del sector de agua desalinizada agregó: “aquí el agua es mala, de hecho aquí todos nos hemos enfermado con el agua de la llave así que aquí la mayoría compra los bidones grandes... yo hasta cocino con esa agua”. Mencionó que utiliza el agua de bidón para beber porque: “ocupo el agua de la llave que es para los baños y lavar la ropa, nada más, porque no nos arriesgamos, usted ve, tengo una montonera de botellas allá arriba, bidones grandes”. Agrega que la utiliza “sobre todo las camisas de los niños de la escuela... yo ocupo agua del bidón para lavárselas, porque le queda como amarillenta la ropa”.

En relación al uso del agua embotellada, una de las entrevistadas de la Portada del Norte II mencionó que la mayoría de la población compra bidones para consumir directamente por medio de vendedores de micro escala (comercio ambulante) que distribuyen el agua por medio de camionetas en los barrios. Estos son de 20 litros y agrega: “Yo a él [vendedor ambulante] no más le compro porque es la más barata, porque hasta en el supermercado vale más cara”. Además, la entrevistada del sector de agua mixta de Felipe Trevizan mencionó utilizar poca agua embotellada debido a su valor, siendo de uso exclusivo para su consumo directo.

Por otra parte en el sector de agua mixta, todos los integrantes del grupo focal aplicado en Los Pinares mencionaron no utilizar el agua potable de manera directa debido a la mala calidad del agua percibida por los sentidos y por las enfermedades que produce. El principal motivo según una de las participantes es la aparición del agua desalinizada como fuente hídrica, ya que mencionó que esta situación es así “desde que salió el agua desalada”. Además señalaron que los que podían comprar agua embotellada son los que tienen mayor capacidad adquisitiva, al igual que la entrevistada de Felipe Trevizan, quien señaló que el uso de agua embotellada depende de la capacidad de la persona para poder comprarla: “Bueno yo creo que los que tienen, la compran, y bueno los demás, lo que no tienen, tiene que hervirla, tienen que buscar la forma”.

En el sector de agua cordillerana, la población reconoce el alto uso del agua embotellada en la ciudad, de las cuales la entrevistada de Teniente Merino señala que este tipo de agua comenzó a utilizarse como una moda, pero que actualmente se convirtió en un elemento básico dentro de los hogares, ya que se utiliza en todos los sectores. Agrega: “yo creo que hasta en los campamentos usan chimbombos de agua. O sea el tema se ha masificado, o sea la gente ya no le cree al agua que sale de la llave”. Según ella, esto se debe a que “tu la tomas y es asquerosa. Yo creo que entra por gusto, o sea yo creo que nadie tiene como la válvula de tomar y decir, no está agua está mala, no pero el sabor es variante, el color es variante, o sea después que se corta el agua tienes que esperar por lo menos 2 horas, 3 horas para que se limpien las tuberías porque sale un agua café, amarilla, y además que tú la metes en un vaso y se logra ver que hay residuos”.

En relación a la calidad del agua embotellada, el entrevistado de Parque Inglés del sector de agua cordillerana, mencionó que desconfían de la calidad del agua entregada

porque no está regulada estatalmente. Como complemento, la visión de las participantes del grupo focal realizado en Villa Las Condes del mismo sector hídrico, es que el agua embotellada también tiene una mala calidad, sin embargo, es algo que deben consumir ya que consideran que es mejor que la de la llave. A nivel económico, la entrevistada de la junta vecinal de Vista Hermosa señaló que el acceso al agua embotellada limita su uso, ya que: *“no siempre [compra agua embotellada], pero si voy y me alcanza plata, sí compro esas aguas. Porque me lincha la conciencia de “pucha, si ya estai gastando mucha plata en agua, estai gastando más plata en agua”. Entonces es como un gasto doble, y uno siempre está buscando la economía”*.

Considerando los antecedentes presentados anteriormente, es posible afirmar que el alto uso de agua embotellada en los hogares de la ciudad es la manifestación de inseguridad hídrica que se experimenta a nivel doméstico asociado a la mala aceptabilidad de la calidad del agua potable, eligiendo el agua embotellada por su sabor en los hogares de agua desalinizada y porque no genera efectos negativos a la salud del sector de agua cordillerana. Además, se identificó que en los hogares de agua desalinizada se utiliza el agua embotellada por mayor cantidad de población para distintos usos domésticos de consumo humano (directo e indirecto / beber y cocinar). Sin embargo, la población del sector de agua cordillerana es la que más accede a agua embotellada y por tanto, son quienes más pagan por el bien dentro de la ciudad. En comparación, en los hogares del sector de agua desalinizada si bien se utiliza en un gran número de hogares, el gasto promedio mensual de éste bien es el más bajo entre los tres sectores hídricos, posiblemente porque en los hogares de este sector el agua embotellada utilizada es más barata y de peor calidad. En base a esto, el sector de agua desalinizada experimenta mayor inseguridad hídrica en sus hogares debido a la alta dependencia al agua embotellada y porque posiblemente se estén abasteciendo de un tipo de agua embotellada que resulte ser más inseguro para la población.

7.4 Síntesis

Según la información proporcionada anteriormente, la aceptabilidad de calidad de agua potable en los hogares de la ciudad de Antofagasta, se caracteriza por tres principales manifestaciones: la primera, es el rechazo generalizado de la calidad del agua potable para los tres sectores hídricos, siendo la población del sector de agua desalinizada quienes más la rechazan por su sabor. Además, este sector evaluó de manera más negativa en promedio 3 de las 4 características consideradas. La segunda, es la baja utilización del agua potable para uso doméstico en la ciudad que implique un consumo directo (beber) e indirecto (cocinar), siendo la población del sector de agua desalinizada quienes menos lo utilizan con estos fines. Sin embargo, se identifica que no existen grandes diferencias entre los tres sectores hídricos en relación a esta característica, de manera que es posible afirmar que la inseguridad por el consumo de agua potable se experimenta en toda la ciudad.

La tercera, es que para mejorar la calidad del agua potable a nivel doméstico, las principales preferencias fueron hervir el agua antes de consumirla y *ninguno*, dado por la utilización de agua embotellada a nivel doméstico; siendo la población del sector de agua desalinizada la que tuvo las mayores preferencias de estos tipos de alternativas

en sus prácticas cotidianas (hervir y agua embotellada). De todas formas, el uso de agua embotellada es una práctica frecuente en los hogares de los tres sectores hídricos, siendo usada en promedio en 9 de cada 10 hogares, manifestando el descontento generalizado por la calidad del agua potable a nivel doméstico que incentiva la compra de agua embotellada para satisfacer la demanda deseada. Los principales motivos que provocan su utilización son el sabor para el sector de agua desalinizada y porque no genera efectos negativos a la salud, por la población de agua cordillerana. Bajo esta configuración, son los hogares del sector de agua desalinizada son quienes menos gastan por agua embotellada a pesar de los altos volúmenes adquiridos al mes. Cabe cuestionarse qué tipo de agua embotellada está utilizando la población de este sector, ya que el bajo gasto posiblemente se explique por ser de menor calidad y por tanto, más inseguro para la población. Además, en más de una instancia de conversación con la población, se identificó la desconfianza de consumir agua potable en el hogar debido a que la fuente es el mar, considerado contaminado y hediondo para la población. En este sentido, es la población del sector de agua desalinizada quienes se encuentran más inseguros a nivel hídrico en la ciudad por la no aceptabilidad de calidad de agua potable por sus habitantes.

Dada la identificación de las características particulares que determinan la baja aceptabilidad de calidad de agua potable, se hace necesario complementar los resultados con las implicancias de este escenario en el bienestar de la población, considerando las emociones, vínculos y subjetividades del agua. Es por esto que, a continuación, se presentarán los resultados obtenidos desde la experiencia hídrica de la población, de manera que entre los resultados obtenidos, se pueda obtener un panorama multidimensional de la situación hídrica en la ciudad de Antofagasta.

8. Afectación a la experiencia hídrica

En esta sección se presentan las principales variables que determinan afectaciones a la experiencia hídrica según los sectores hídricos de la ciudad; con el fin de identificar de qué manera la fuente de agua determina impactos a nivel emocional a nivel doméstico, en relación a los vínculos y subjetividades del agua. Para esto, primero se presentará la percepción de la población en relación al bienestar por la calidad del agua potable y la relación con la salud. Luego, la asequibilidad al agua potable en relación a la satisfacción por el pago de agua potable a nivel doméstico y finalmente, la percepción de la población sobre la información ambiental y la participación en temáticas de gestión de agua. Al término, se presentan las principales características de la (in)seguridad hídrica de los hogares dada por las afectaciones a la experiencia hídrica.

8.1 Salud y bienestar por calidad de agua potable

Dados los antecedentes planteados en la sección de la Problemática, se le preguntó a la población si consideraban que consumir agua potable puede generar efectos negativos. Según las encuestas aplicadas, el 80% de la población de la ciudad considera que sí provoca efectos negativos (Ver Anexo 38). El 16% de la población, considera que no provoca efectos negativos y el 4% no sabe o no responde. Al analizar estos resultados por sector hídrico (Ver Anexo 39), se puede identificar un comportamiento homogéneo para los tres sectores, siendo un 80% para los sectores de agua desalinizada y mixta y de un 81% para el sector de agua cordillerana. De este modo, es posible afirmar que existe una inseguridad colectiva de los tres sectores hídricos por creer que genera efectos negativos, en vez de forzar diferencias mínimas diferencias entre ellos.

Para complementar el análisis, se incorporó una pregunta que explicara por qué no se utiliza agua potable en los hogares según la información recopilada en la sección 3.3 Abastecimiento hídrico en la ciudad de Antofagasta: porque provoca efectos negativos para la salud y porque no les gusta el sabor. Además, se incorporó la opción “otros”, de manera que el encuestado pudiese manifestar su opción. Considerando estas categorías, la mayor preferencia la obtuvo “porque no les gusta su sabor” en un 60%, seguido por el 47% del motivo “porque provoca efectos negativos para la salud” (Ver Anexo 40).

Según los datos obtenidos, la mayoría de la población de agua desalinizada son quienes señalaron que no tomaban agua potable de la llave porque no les gusta su sabor, con el 66% de las preferencias (Ver Gráfico 17). Le sigue la población de agua cordillerana con el 62% de las preferencias y finalmente, la población del sector de agua mixta, quienes eligieron esta opción en un 55%. Esta tendencia de sectores se mantiene para el motivo “provoca efectos negativos para la salud”, siendo elegidos por más de la mitad de la población en los sectores de agua mixta y cordillerana, siendo el sector de agua desalinizada los más disconformes en un 54%. Le sigue la población del sector de agua cordillerana en un 51% y por último, la población del sector de agua mixta donde el 39% mencionó no consumir agua potable de la llave porque puede provocar efectos negativos a la salud.

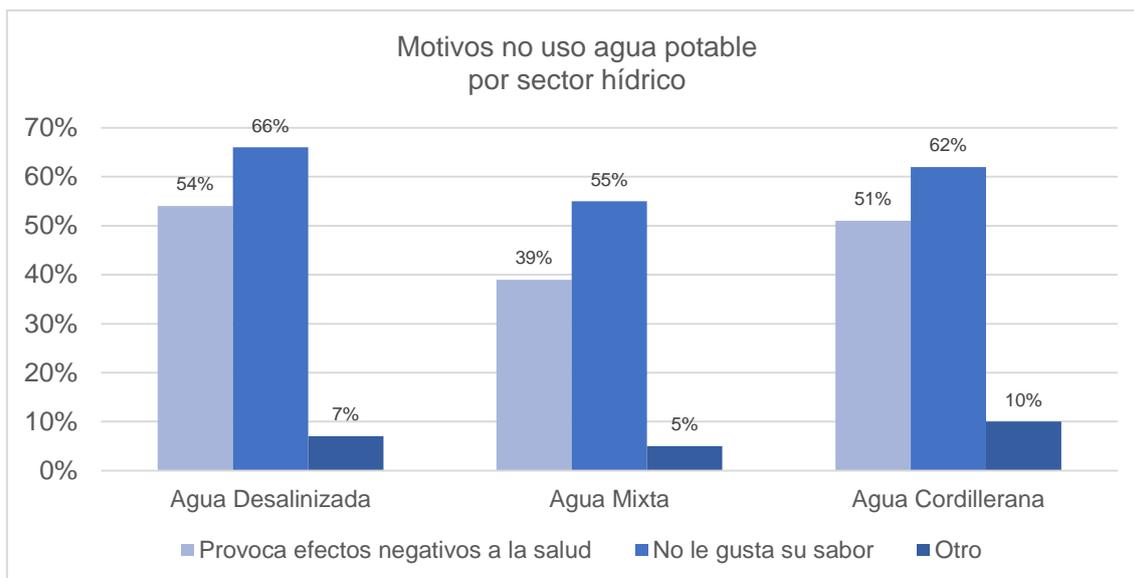


Gráfico 17. Motivos de no uso de agua potable, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

Considerando la opinión de la población del sector de agua desalinizada, en las dos entrevistas realizadas a dirigentes vecinales se identificó que no se consumía agua potable debido a los efectos negativos que genera en los habitantes del hogar. La dirigente de La Portada del Norte II mencionó *“aquí el agua es mala, de hecho aquí todos nos hemos enfermado con el agua de la llave así que aquí la mayoría compra los bidones grandes... yo hasta cocina con esa agua (...) porque se cocina, se toma tecito, todo con esa agua de bidón, no ocupo de la llave porque de verdad que nos hemos enfermado del estómago”*. Además, vincula la enfermedad que tiene su esposo con la mala calidad del agua al señalar: *“Mi esposo tomaba agua de la llave y ha caído hasta el hospital porque mi esposo es enfermo de los riñones, entonces... pero aquí mi nieto se ha enfermado del estómago, ha estado hospitalizado con una gastroenteritis, no gastroenteritis, sí gastroenteritis. Mi hijo, el del medio, por tomar agua de la llave (...) porque ya desde que vivimos aquí en Antofagasta lo han operado tres veces, entonces es mucho, es mucho. Entonces, le salió por el agua, le salió por el agua. Entonces mucho... mucho calcio también, entonces como le digo aquí nadie toma agua por lo mismo de la llave, y muchos vecinos, muchos vecinos, sí. La mayoría de los...pasa el carrito con el agua y salen los vecinos a comprar. Aquí al lado también, compran 4-5 bidones”*. Agrega finalmente que el agua desalinizada sea de buena calidad deben hacerle un buen mantenimiento pero que actualmente eso no ha pasado.

La representante de la junta vecinal de Villa Azul, también del sector de agua desalinizada, menciona no consumir agua potable de la llave porque le hace mal a su salud y práctica como hábito de hervir y almacenar el agua potable para consumirla. Señala: *“Mira a mí principalmente a mí me hace mal. A mí el agua, si yo tomo agua de la llave así tal como viene de la llave, a mí me duele el estómago, me da un dolor pesado pero no sí sin cocerla, porque yo hiervo el agua y la guardó en botellas para el día en un frasco. Entonces tengo dos, uno que está para la mesa, porque nos gusta tomar el té con agua fría... entonces a mí me da sed y yo tomo de esa agua en vez de tomar directamente y la otra que se compra envasada también, pero yo principalmente como no me gusta la envasada tomé agua hervida”*. Agrega que esto se puede deber a que

al agua potable distribuida en los hogares *“le faltan los minerales necesarios, siempre dicen eso (...) Acá [en Antofagasta] hay mucha gente enferma de cáncer. Acá la gente sufre, es una de las partes más dentro, parece que somos los más altos en porcentaje de cáncer acá en Antofagasta, segunda región a nivel, a nivel nacional, todo esto (...) Toda la gente está enferma (...) la gente se está muriendo de un día para otro y te dicen que fue por cáncer”*.

Del grupo focal realizado en el sector de agua mixta, todos los integrantes mencionaron utilizar agua embotellada y que el agua de la llave les genera efectos negativos en su salud. Una participante profundiza en este sentido y señala que en los hogares son los niños quienes principalmente no consumen agua potable, ya que genera malestares en el estómago. Además, señalan el sabor del agua es otro factor por el que no consumen agua potable de manera directa. Por otra parte, en la entrevista realizada a la representante de la junta vecinal de Felipe Trevizan, también del sector de agua mixta, señala que los vecinos han alegado sobre la calidad del agua y que como consecuencia a este escenario negativo, se tiene que comprar agua embotellada. Señala: *“algunos compramos el agua porque tiene mucho cloro, está con contaminación de repente sale, no te digo que siempre pero sí la gente reclama que el agua es mala, que tiene que comprar de repente el agua envasada, porque los niños se enferman de la guata, el tema de las fiebres y todo eso (...) porque te vienen todas las infecciones intestinales si está en mal estado el agua”*.

Esta situación se reitera según lo señalado por las entrevistas y grupos focales realizados en el sector de agua cordillerana. Por ejemplo, para la entrevistada de la junta vecinal Teniente Merino, los motivos principales por los cuales no se consume agua potable de la llave son los efectos negativos a la salud que genera y por el sabor del agua. Señala que se ocupa agua embotellada porque consumir agua potable de la llave genera *“dolores estomacales, gastritis...”*. Además, en el grupo focal de Villa Las Condes, también del sector de agua cordillerana, la mayoría de las mencionaron que el agua de la llave afecta su salud. Una integrante señala: *“siempre estamos enfermos del estómago, pero para ir a un médico usted tiene que gastar plata en médico y exámenes”* manifestando problemas a nivel económico en el hogar. También se señaló que se tenía mayor precaución con el consumo de agua potable por los niños, ya que les dolía el estómago al consumir el agua. Incluso, una de ellas señala: *“De repente andamos todos enfermos de la guata y no sabemos por qué... de la guata”*, atribuyéndole la responsabilidad a la mala calidad del agua potable. Según lo comentado por una de las integrantes, esta situación es normal, ya que señala *“ya estamos acostumbradas y no nos damos ni cuenta. Han hecho estudios al tema y sabemos que es mala. Pero ya estamos acostumbradas”*.

En este sentido, para comprender la dinámica de uso del agua potable de la llave dentro del hogar, se realizó una pregunta en la encuesta en la cual se distinguieran quienes son los que consumen agua potable de la llave de manera directa. Según los resultados (Ver Gráfico 18), el 54% de los niños de la ciudad no consumen agua potable de la llave, un 49% de los adultos y un 47% de los ancianos. En este sentido, destaca que el agua potable no se consuma por los niños, quienes serían los más vulnerables por efectos a la salud. Por otro lado, tan sólo en el 27% de los hogares de la ciudad se señala que todos los integrantes del hogar ocupan el agua potable para su consumo.

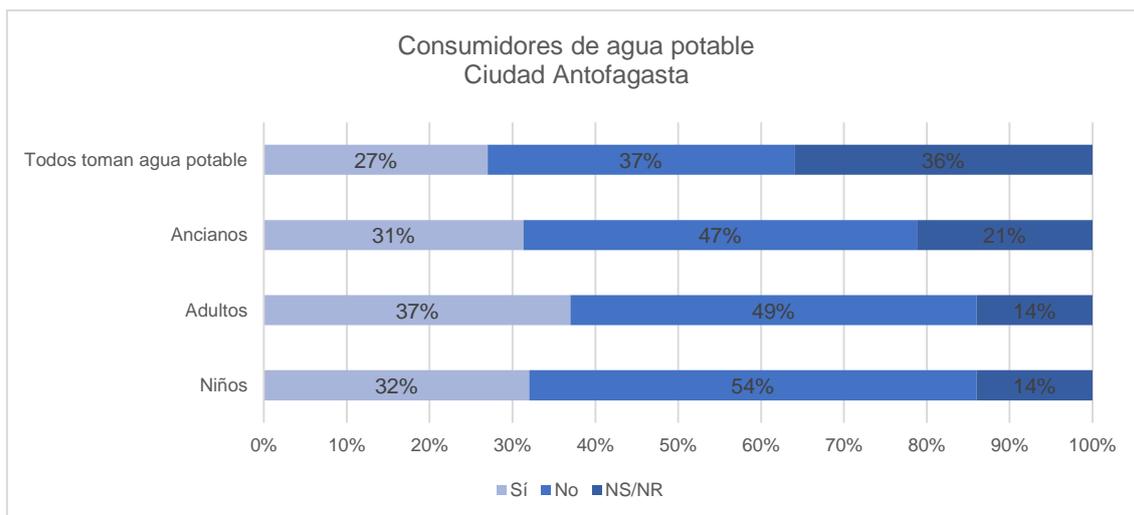


Gráfico 18. Consumidores de agua potable por rango etario, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia.

Dado el objetivo de la investigación, considerando por rango etario tan sólo a quienes no consumen agua potable (Ver Gráfico 19), los niños del sector de agua desalinizada son quienes menos lo realizan en un 62%. Le siguen los niños del sector de agua cordillerana con un 59% y luego los niños del sector de agua mixta en un 47%. Esta tendencia se mantiene para los adultos de los tres sectores, en la cual los adultos del sector desalinizado son quienes menos la consumen en un 61%. Le sigue el sector de agua cordillerana en un 52% y finalmente los adultos del sector de agua mixta, con el 39% de las preferencias. Sin embargo, al analizar la tendencia de los ancianos que no consumen agua potable de la llave, en el sector de agua mixta se muestra la mayor tendencia entre los tres sectores, siendo el 60% de los ancianos quienes no la consumen. Le sigue por debajo el sector de agua desalinizada en un 47% y luego el sector de agua cordillerana en un 33%.

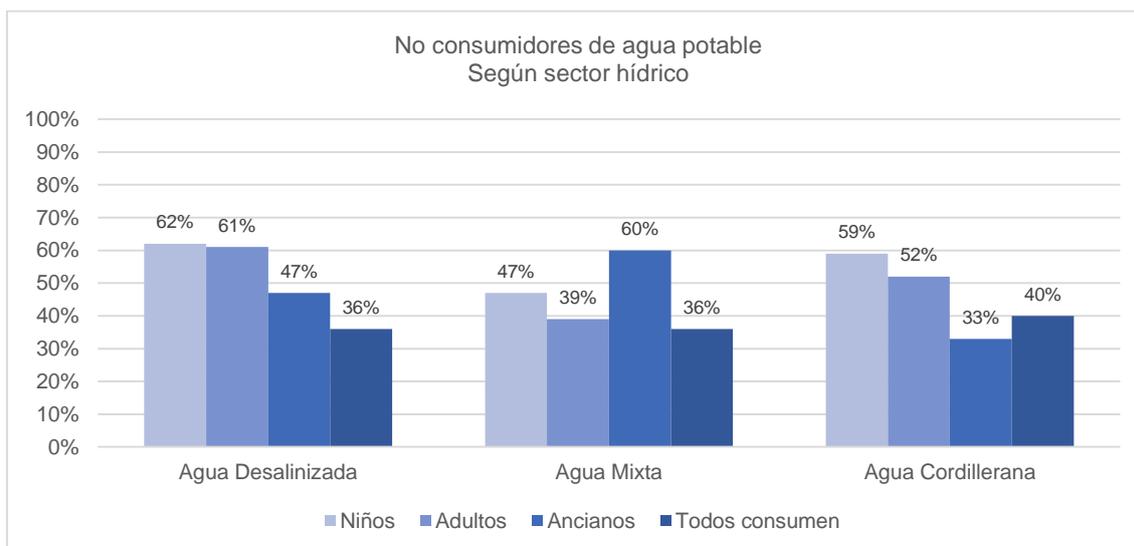


Gráfico 19. No consumidores de agua potable por rango etario, según sector hídrico.
Fuente: Elaboración propia.

La respuesta “todos consumen”, tiene una tendencia similar para los tres sectores, donde la población del sector de agua cordillerana manifiesta en un 40% que todos los habitantes del hogar utilizan el agua potable. Le siguen los sectores de agua desalinizada y mixta, ambos en un 36%. A pesar de que el hecho de que todos consuman agua potable de la llave puede significar que no se considera de mala calidad por la población o bien que están acostumbrados a su calidad; también se puede explicar porque no tienen los recursos suficientes para la adquisición de agua embotellada. Tal y como se manifestó en el grupo focal realizado en el sector de agua mixta, quienes consumen agua potable se puede deber a *“la economía, por la escasez económica de las personas. El más pobre tiene que tomar agua de la llave”*, ya que no podría acceder a agua embotellada. A esto, otro integrante señaló *“sí, tienen que hacerlo porque no todos pueden [comprar]”*.

En este sentido, al preguntarle a la población por cual consideraban que era el agua de mejor calidad (Ver Anexo 41), se identificó que el 85% manifiesta su preferencia por el agua embotellada. Muy por debajo, sigue la opción en el que el 6% de la población señala que las dos aguas son de buena calidad. Luego, el 3% de la población señala que ninguna es de buena calidad y finalmente, el 2% señala que el agua de la llave tiene mejor calidad.

Al analizar los resultados por sector hídrico (Ver Gráfico 20), se reconoce que la población del sector de agua desalinizada son quienes más eligieron la opción de agua embotellada con el 90% de las preferencias. Le sigue el sector de agua cordillerana, con un 85% y finalmente la población del sector de agua mixta, con el 81% de las preferencias por agua embotellada.

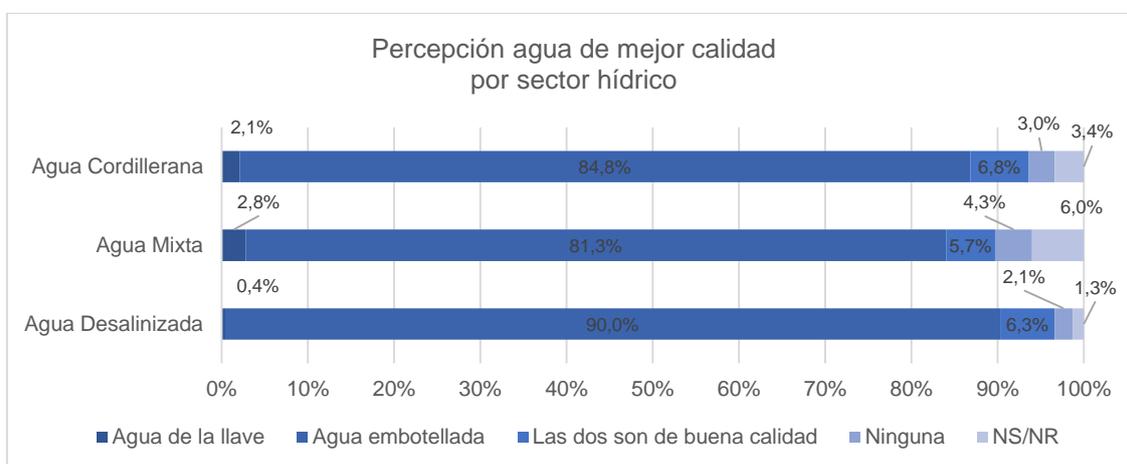


Gráfico 20. Percepción agua mejor calidad, según sector hídrico.
Fuente: Elaboración propia.

En la opción “las dos son de buena calidad”, la población del sector de agua cordillerana mostró mayor preferencia en un 6,8%. Le sigue el sector de agua desalinizada con un 6,3% y luego el sector de agua mixta con un 5,7% de las preferencias de la población. Considerando que este segmento de la población también eligió como opción el “agua embotellada”, es posible afirmar que el 96,3% de la población indica que el agua embotellada es de mejor calidad, el 91,6% de la población de agua cordillerana y el 87,0% de la población de agua mixta.

Por otra parte, la población que más eligió la opción de que el agua potable era la de mejor calidad corresponde a la del sector de agua mixta, con el 2,8% de las preferencias. Le sigue el sector de agua cordillerana con un 2,1% y muy por debajo la población del sector de agua desalinizada, con un 0,4% de las preferencias. Realizando el mismo ejercicio anterior, si se considera a quienes eligieron las dos opciones como las de mejor calidad, es posible afirmar que el 8,5% de la población de agua mixta señala que el agua potable es de mejor calidad, el 8,9% de la población del sector de agua cordillerana y el 6,5% de la población del sector de agua desalinizada. Al analizar la opción “ninguna” para esta pregunta, se identifica que el mayor segmento que prefirió esta opción pertenece a los del sector de agua mixta en un 4,3%. Le sigue el sector de agua cordillerana con el 3% y luego, el sector de agua desalinizada, con el 2,1%. En este sentido, quienes están más disconformes con los tipos de aguas presentes en la ciudad, son los del sector de agua mixta.

Ahora bien, considerando los elementos planteados en la sección de Marco Teórico, “Uso y acceso agua embotellada”, cuando la población no recibe un tipo de abastecimiento que satisfaga su percepción de calidad, se abre una nueva problemática en relación al acceso que la población puede tener a ese bien de consumo en sus hogares. En este sentido, si bien la población puede considerar que el agua embotellada es de mejor calidad, existen grupos de la población que no podrán acceder a ella debido al costo monetario que significa adquirirla. Para profundizar en este aspecto, se cruzó información sobre quienes de los que eligieron al agua embotellada como la de mejor calidad por sector hídrico, realmente la utilizan a nivel doméstico.

Según lo que revela el Gráfico 21, el 94% de la población del sector de agua cordillerana que manifestó que el agua de mejor calidad era la embotellada realmente la utiliza en su hogar, mientras que el 6% manifestó que no la utiliza (considerando que el 85% del sector eligió esta opción como la preferida). Por su parte, el sector de agua desalinizada tiene un comportamiento similar, con un 93% de preferencia por agua embotellada y su utilización a nivel doméstico, en comparación a un 6% que reveló no utilizarla (de un total del sector de un 90%). Luego, de la población del sector de agua mixta que eligió agua embotellada (81%), un 89% manifestó que sí consumen agua embotellada, mientras el 9% dijo que no la utilizaba en su hogar. En este sentido, considerando que la población del sector de agua desalinizada es la que manifestó con mayor preferencia que el agua embotellada era la de mejor calidad, se puede identificar un alto acceso de la población al agua embotellada, ya que un 93% señala consumirla en su hogar. Le sigue la población de agua cordillerana, quienes del 85% que prefirió el agua embotellada por su calidad, un 94% manifestó ocuparla en el hogar. Finalmente, del 81% de la población de agua mixta que eligieron al agua embotellada como la de mejor calidad, un 89% mencionó ocuparla en su hogar.

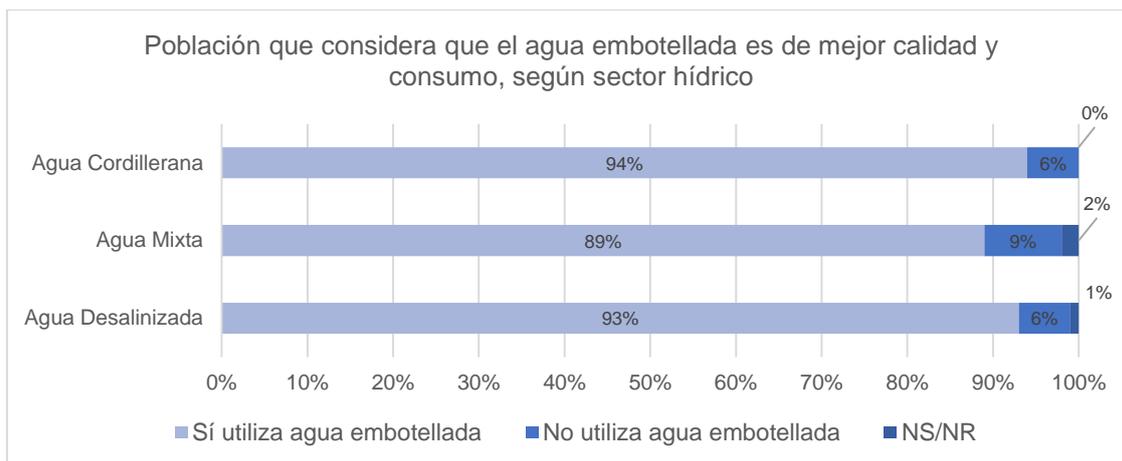


Gráfico 21. Población que considera que el agua embotellada es de mejor calidad y consumo, según sector hídrico.

Fuente: Elaboración propia

Considerando los elementos anteriores, se puede mencionar que la población de los tres sectores hídricos, es altamente dependiente al uso de agua embotellada en sus hogares para responder a la demanda perceptual de agua en relación a su calidad. De estos tres sectores, se identifica que el sector de agua desalinizada son quienes más dependientes se encuentran, ya que por una parte, en 9 de cada 10 hogares se considera que el agua embotellada es la de mejor calidad y es utilizada también según las mismas cifras.

En base a los resultados presentados previamente, se puede mencionar que la población de la ciudad experimenta diariamente sensaciones de inseguridad hídrica a nivel doméstico dado un malestar colectivo por la calidad del agua potable porque consideran que generan efectos negativos. El principal motivo, está dado por que no les gusta el sabor del agua y el segundo motivo es porque genera problemas a la salud. Además, gracias a la información obtenida a nivel cualitativo se puede vincular que la percepción de la población sobre las malas características organolépticas del agua potable es la manifestación de un agua de mala calidad y que, por tanto, genera efectos negativos en la salud. Particularmente, la población del sector de agua desalinizada son quienes más señalaron que estos motivos son los factores que generan que no se consuma agua potable de la llave. Sin embargo, el comportamiento de la población del sector de agua cordillerana y mixta, manifiestan una tendencia similar en relación a las preferencias de por qué no se consume agua potable de la llave. De todas formas, dentro de los relatos de la población del sector de agua cordillerana, la población manifestó estar acostumbrados a las malas características del agua siendo este un problema histórico para el sector.

Además, basado en las herramientas aplicadas, la población menciona que se tiene mayor precaución con el consumo de los niños del hogar, dado principalmente porque son los primeros en manifestar dolores estomacales luego de consumirla. Otro elemento manifestado de manera generalizada, es la sensación de frustración frente a no tener un agua potable que responda a las necesidades de la población, obligando a la adquisición de agua embotellada. En este sentido, el hecho de que el 85% de la población de la ciudad considere que el agua de mejor calidad es la embotellada, manifiesta la preferencia por un bien al cual se debe acceder de manera paralela a la

entrega del servicio que ofrece la empresa sanitaria, generando diferencias dentro de la misma población basado en la capacidad adquisitiva que cuente el hogar. Sin embargo, se identifica que el sector de agua desalinizada son quienes más dependientes se encuentran, ya que en 9 de cada 10 hogares se considera que el agua embotellada es la de mejor calidad.

8.2 Asequibilidad agua potable

Como se mencionó en la sección de la Problemática, uno de las situaciones que más inquietan a la población es el alto valor del agua potable, atribuido al costo del proceso de abatimiento del arsénico en las pantas potabilizadoras y a la gran distancia entre las fuentes hídricas y la ciudad. Según los antecedentes, esta situación ha generado desagrado frente a la percepción del agua en la ciudad, ya que se tiene que pagar altos valores por un agua de “mala calidad”. Con el fin de identificar la (in)seguridad hídrica de los hogares dada por sensaciones negativas que afecten la experiencia hídrica de la población; en la siguiente sección se presentarán los resultados de la percepción de la población sobre las tarifas de agua potable y la conformidad por este cobro, identificando posibles diferencias por cada sector hídrico.

Considerando que la tarifa de agua potable en la ciudad es aplicada de manera homogénea para los tres sectores hídricos, es decir, se aplica el mismo monto por metro cúbico de agua, independiente de la fuente hídrica y de su proceso de potabilización; se incluyó dentro de la encuesta una pregunta que permitiera identificar el gasto promedio al mes del agua potable en el hogar. Considerando el número de habitantes por el hogar, el promedio para los hogares de 3, 4 y 5 habitantes en los hogares de la ciudad y por sector hídrico, es el siguiente (Ver Tabla 12):

Gasto promedio agua potable en Ciudad Antofagasta y sectores hídricos				
Promedio	Ciudad	Sector Agua Desalinizada	Sector Agua Mixta	Sector Agua Cordillerana
	\$ 34.977	\$ 37.103	\$ 30.819	\$ 39.009
N° habitantes/hogar				
3	\$ 27.562	\$ 26.444	\$ 28.183	\$ 27.844
4	\$ 34.385	\$ 35.111	\$ 29.378	\$ 39.989
5	\$ 35.959	\$ 44.956	\$ 28.657	\$ 38.998

Tabla 12. Gasto promedio agua potable en Ciudad de Antofagasta y sectores hídricos

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los datos entregados anteriormente (Ver Tabla 12), se identifica que el gasto promedio mensual de agua potable en la ciudad de Antofagasta es de \$34.977, siendo la población del sector de agua cordillerana quienes más gastan en agua potable con \$39.009 en promedio al mes. Le sigue el sector de agua desalinizada con \$37.103 y luego el sector de agua mixta, quienes manifiestan gastan en promedio mensual \$30.819 en agua potable.

Por otra parte, la población de la ciudad manifiesta en su mayoría, no contar con subsidios de agua potable en un 80% (Ver Anexo 42). Del total, el 18% de la población

cuenta con subsidio, siendo de un 13% para quienes cubren hasta el tramo 1 (25% de la cuenta mensual) y un 5% para quienes cubren el tramo 2 (78% de la cuenta mensual). Al analizar la información por sector hídrico (Ver Anexo 43), se puede identificar que la población del sector de agua mixta, son quienes más reciben subsidios de agua potable, con un 27%. Le sigue el sector de agua cordillerana con un 17% de subsidios y luego de agua desalinizada, con un 4% de subsidios. Esta situación puede explicar por qué la población del sector de agua mixta es la que manifiesta gastar menos mensualmente en agua potable, en relación a los otros sectores.

Para complementar la información, se hace necesario saber qué tan conforme está la población al respecto de la tarifa mensual de agua potable. En este sentido, 3 de cada 4 personas manifestaron estar disconformes con el cobro (un 75%) (Ver Anexo 44). Al analizar los resultados por sector hídrico (Ver Gráfico 22), la población menos satisfecha por el cobro mensual de agua potable, son quienes viven en el sector de agua desalinizada, concentrando el 86% de insatisfacción. Le sigue la población del sector de agua cordillerana con un 73% de las preferencias y luego el sector de agua mixta, quienes se encuentran disconformes en un 68%.

En esta misma línea, se incluyó una pregunta en el cuestionario que proporcionara información sobre los hábitos de ahorro de la población dentro de su hogar. Al respecto, el 83% de la población de la ciudad señaló realizar acciones de para ahorra agua potable. Al analizar las respuestas por sector hídrico (Ver Gráfico 23), se puede identificar un comportamiento homogéneo en entre ellos, donde la población del sector de agua cordillerana son quienes, de manera sutil, más realizan acciones para ahorrar agua potable en sus hogares. Le sigue el sector de agua desalinizada con el 83% de las preferencias y luego, el sector de agua mixta con el 81% de las preferencias. En este sentido es importante señalar que más que profundizar en la diferencia sutil entre sectores hídricos, la alta adhesión por parte de la población a realizar acciones de ahorro de agua potable en sus hogares, manifiesta una alta preocupación por el uso del agua dentro de los hogares

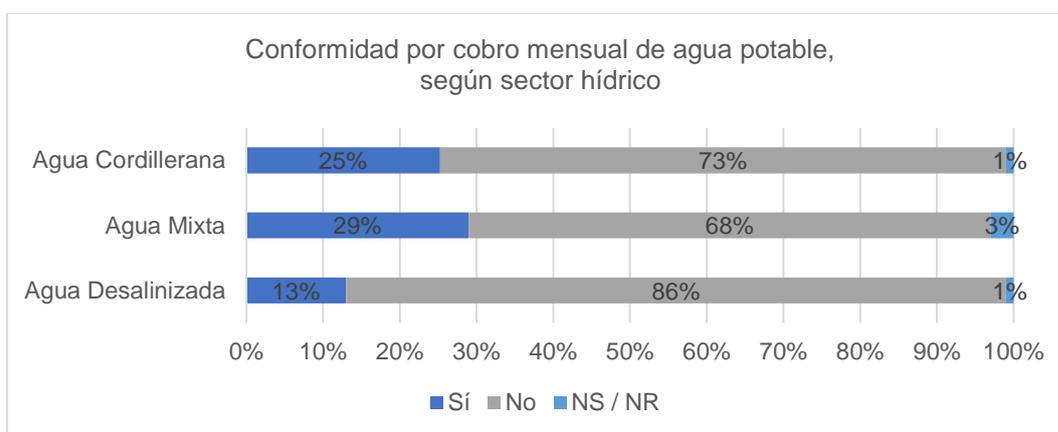


Gráfico 22. Conformidad por cobro mensual de agua potable, según sector hídrico.

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 23. Realiza acciones para ahorrar agua potable en hogar, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

De las opciones entregadas para justificar el ahorro de agua potable dentro de los hogares, la opción más elegida fue “porque el agua es cara”, con el 74% de las preferencias (Ver Anexo 45). Le sigue el motivo “porque el agua es escasa”, con el 47%. Luego, “porque vivimos en el desierto” con un 40% de las preferencias de la población, y con un 13% los motivos de “por recomendaciones institucionales” y “por campañas realizadas por la empresa sanitaria”.

De las personas que marcaron sí a los motivos mencionados anteriormente, la mayoría de la población que ahorra agua potable dentro de su hogar porque es cara, es el sector de agua desalinizada con un 77% de las preferencias (Ver Gráfico 24). La población de los sectores de agua cordillerana y mixta tienen un comportamiento similar, con un 73% y 72% de las preferencias respectivamente. Para la respuesta “porque el agua es escasa”, la población de agua desalinizada y cordillerana marcaron un 49% de las preferencias, mientras que la población de agua mixta marco esta opción en un 44%. El hecho de que la población ahorre por considerar que “vive en el desierto”, fue contestado en su mayoría por el sector de agua cordillerana, con un 47% de las preferencias. Le sigue el sector de agua desalinizada con un 42% y finalmente el sector de agua mixta con un 35%. Para las respuestas “por recomendaciones institucionales” y “por campañas realizadas por la empresa sanitaria”, no se identifican grandes diferencias por sector hídrico.

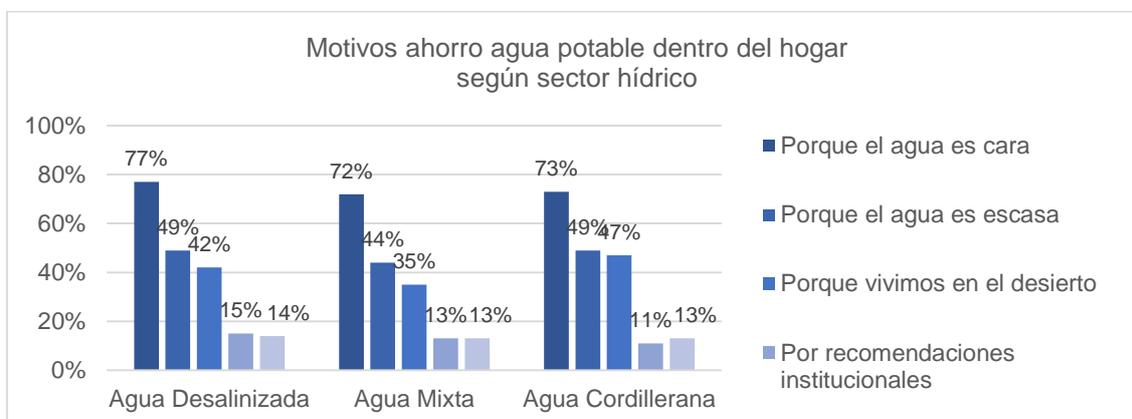


Gráfico 24. Motivos de ahorro de agua potable dentro del hogar, según sector hídrico.
Fuente: Elaboración propia.

Además, se puede mencionar que de las entrevistas realizadas a dirigentes vecinales del sector de agua desalinizada, se identificó que existe un descontento generalizado porque el agua es *“muy cara, súper cara el agua (...) de mal sabor y con un precio muy elevado”* (representante de junta vecinal La Portada del Norte II). Agrega: *“pagar por un agua tan cara que uno ni siquiera la consume, porque como le digo es para el puro lavado no más y para los baños, da rabia (...) mucha gente reclama porque imagínese, es un agua tan mala y cara (...) si como yo le digo, la ocupo solamente para lavar la ropa, la lavadora y para los baños nada más”*. Así también la dirigente de Villa azul señala que el agua es muy cara pero que no existen otras alternativas y que para ahorrar dinero no hay que malgastar el agua, señala: *“qué vas a hacer pues hija... qué vas a hacer, si igual tienes que pagar el agua porque te cortan el agua (...) lo que tienes que hacer para ahorrar digamos, porque lo que tiene que hacer uno es tratar de ahorrar, no malgastar el agua”*.

Por su parte, los dirigentes del sector de agua mixta mencionaron unánimemente que el valor del agua potable es elevado, siendo el principal motivo por el cual la población de Felipe Trevizan se queja, además de la mala calidad, según lo mencionado por la representante en la entrevista. En el grupo focal realizado, se señaló por todos los integrantes que el precio del agua es muy elevado y que no pueden hacer nada al respecto, ya que si no se paga el agua se corta el servicio: *“para información [de horarios de cortes] y para cobrar no tienen problemas, pero en temas de calidad, ahí sí que está el problema”*. Además señalan que el acceso al agua embotellada aumenta los gastos básicos de los hogares, volviéndose una situación que consideran injusta ya que el valor del agua es muy alta y no deberían pagar por un bien extra para obtener agua de buena calidad.

En lo que respecta a la población del sector de agua cordillerana, la percepción sobre la tarifa de agua potable según el entrevistado de Villa O'Higgins es que es muy alta en contraste con a la calidad del agua recibida y que incluso, es común realizar mecanismos para mejorar la calidad del agua potable, como comprar agua embotellada o filtros para las llaves del agua. Señala: *“una, comprar agua embotellada, dos: filtros... al final, o sea, por todos lados los gastos, gastamos, o sea, nos sacan plata (...) Me parece... malísimo, malísimo porque, o sea, si yo estoy pagando por un agua que me está dando Aguas Antofagasta, tiene que ser un agua que no me caiga mal, que no me haga mal, o sea, un agua limpia, un agua pura y con las cualidades que tiene que tener”*. Complementado esta idea, la entrevistada de Teniente Merino del sector de agua cordillerana señala: *“Somos súper cuidados en el tema del agua (...) nosotros pagamos por una agua tan mala y cara más encima, que da pena (...) en realidad pagamos una de las aguas quizás más caras de Chile pero su calidad es nula, o sea si nadie les dice que no nos cobren pero por algo que sea bueno, que en realidad estemos consumiendo agua y no otro producto”*.

Considerando los elementos de la asequibilidad al agua potable según los parámetros de la (in)seguridad hídrica de los hogares, la población del sector de agua desalinizada se manifiesta más disconforme al respecto de la asequibilidad en relación a los otros sectores ya que son los más disconformes con el cobro del agua potable y los que más ahorran porque es cara, a pesar de ser la población del sector de agua cordillerana quienes más gastan en agua potable en promedio al mes. Esto se puede explicar porque

el agua cordillerana se presenta, sutilmente, en mejores condiciones organolépticas en relación a los otros sectores hídricos, de manera que no genera malestares dentro de los hogares. De todas formas, se hace hincapié en que existe un rechazo generalizado por el cobro del agua potable, ya que un 85% de la población de la ciudad señala no estar conforme con la tarifa del servicio entregado y además, el 74% menciona que realiza acciones que le permiten ahorrar agua debido al precio del agua, generando sensaciones de rabia, resignación, frustración y tristeza por la calidad del agua que abastece sus hogares que limita su consumo directo.

8.3 Información ambiental y Participación en gestión de agua

La información ambiental que la población maneja sobre el medio que lo rodea, permite darle mayores herramientas que les permitan mantener un estado de bienestar y seguridad en relación al servicio de abastecimiento que les provee. Por otra parte, la participación de la población en la gestión de agua determina la posibilidad de las personas de poder involucrarse en temáticas que tienen impactos en su diario vivir en relación al vínculo que tienen con el agua a nivel doméstico. La incapacidad de la población de participar de la gestión, genera inseguridades determinadas por la frustración de asumir decisiones que se toman a otra escala que impactan en el bienestar de la población. Para presentar lo que la población de la ciudad manifestó según las herramientas aplicadas, primero se presentarán los resultados de la información ambiental que maneja la comunidad de los tres sectores hídricos, para luego profundizar en temáticas relacionadas con las sensaciones que genera la gestión de agua en el territorio.

Para identificar si la población maneja información sobre la planta desalinizadora, se incorporó una pregunta en la encuesta que manifestara el conocimiento de la planta desalinizadora como fuente de abastecimiento para la ciudad. Del total de población, el 78% (Ver Anexo 46), señaló que conoce su existencia. Sin embargo, y a pesar de que la planta está en funcionamiento desde el año 2003 (hace 13 años desde la aplicación de la encuesta), casi el 20% de la población no sabe que hay una planta desalinizadora que abastece de agua a la ciudad. Al analizar estos resultados por sector hídrico (Ver Gráfico 25), se puede identificar que quienes más saben de la existencia de la planta desalinizadora “La Chimba” son los hogares del sector de agua cordillerana con un 84%. Luego, le sigue la población de agua desalinizada en un 80% y luego, el sector de agua mixta con el 74% de las preferencias.

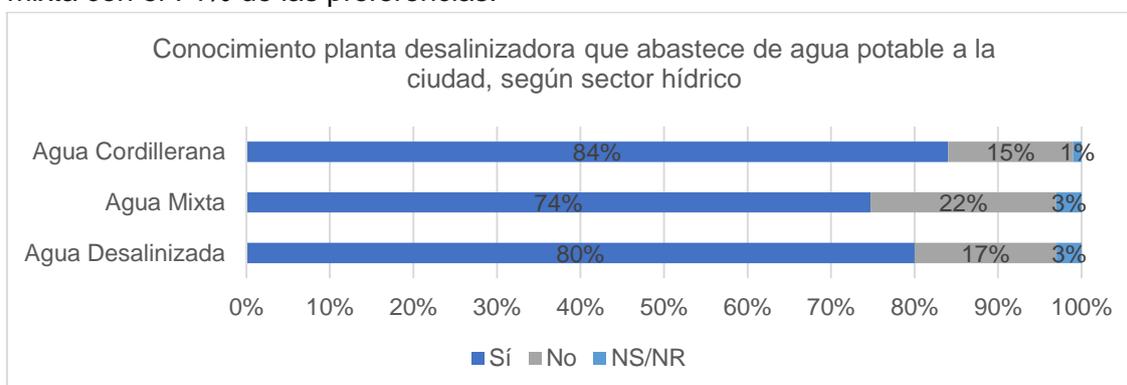


Gráfico 25. Conocimiento planta desalinizadora que abastece de agua potable a la ciudad, según sectores hídricos

Fuente: Elaboración propia.

Al preguntarle a la población sobre la fuente de agua que abastece sus hogares, el 46% señaló no conocer la fuente de agua pero que sí están interesados en saberlo (Ver Anexo 47). Luego, con un 29% de las preferencias, la población señaló que la fuente que abastece de agua a sus hogares corresponde a la planta desalinizadora. Le sigue la opción de que corresponde a una mezcla entre las dos fuentes de agua – desalinizadora y cordillerana (mixta) – con un 12% de las preferencias. Tan sólo un 5% de la población cree que la fuente de agua que abastece a sus hogares es de la cordillera. Además, un 12% señala que no sabe, pero le gustaría saberlo y un 4% de la población de la ciudad manifiesta que no sabe y que no le preocupa saber cuál es la fuente.

Ahora bien, al analizar las respuestas por sector hídrico, se pueden sacar deducciones que indicarían si efectivamente la población sabe qué tipo de agua está tomando, ya que pudieron haber marcado una opción errónea en relación a la fuente hídrica de sus hogares. Según como indica la Tabla 13, la población que más conoce la fuente de agua que abastece sus hogares, corresponde al sector de agua desalinizada, con el 47% de las respuestas correctas. Le sigue la población de agua mixta en el cual el 12% respondió que se trataba de agua mezclada entre los dos tipos de agua (mixta). La población del sector de agua cordillerana es la que menos conoce sobre su fuente de agua, con el 8% de las respuestas correctas. Según estos datos, la mayoría de la población cree que consume agua desalinizada a pesar de que esa no sea la fuente directa de agua.

Conocimiento Fuente de agua	Sector Hídrico		
	Agua Desalinizada	Agua Mixta	Agua Cordillerana
No, pero no me preocupa	3%	5%	5%
No, pero me gustaría saberlo	38%	48%	49%
Sí, es de la planta desalinizadora	47%	25%	15%
Sí, es de la cordillera	0%	6%	8%
Sí, es una mezcla entre los dos tipos de agua (desalinizadora y dulce)	8%	12%	17%
NS/NR	4%	4%	6%
Total	100%	100%	100%

Tabla 13. Conocimiento fuente de agua que abastece el hogar, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

Si se consideran las respuestas erróneas de la población de la ciudad, se puede indicar que el 73% no conoce su fuente de agua y quienes menos saben, son quienes se abastecen de agua cordillerana con un 86% (no se consideraron las respuestas “NS/NR”) (Ver Tabla 14). Le sigue el sector de agua mixta en un 84% y luego el sector de agua desalinizada en un 49%.

Conocimiento fuente de agua	Agua Desalinizada	Agua Mixta	Agua Cordillerana	Ciudad
Sí saben	47%	12%	8%	22%
No saben	49%	84%	86%	73%
NS/NR	4%	4%	6%	5%

Tabla 14. Verificación conocimiento fuente de agua según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

Según esta información, se identifica que la información ambiental que maneja la población sobre la fuente de agua que abastece el hogar es errónea para la mayoría de la ciudad, ya que se considera que están siendo abastecidos de agua desalinizada. Esto se puede deber a que el impacto que ha tenido el ingreso del agua desalinizada en el abastecimiento urbano, generó impactos mediáticos de alcance generalizado que hicieron creer a la población que están consumiendo agua desalinizada. En este sentido, y dado que el sector de agua mixta está permanentemente ampliando su cobertura, se comprende el porqué de sus respuestas erróneas; sin embargo, el hecho de que tan sólo un 8% de la población del sector de agua cordillerana sepa qué tipo de agua está consumiendo, indica la nula capacidad de la empresa sanitaria en entregar este tipo de información a los residentes. Considerando que el conocimiento sobre el tipo de agua permite darle mayores herramientas a la población para responder a distintos escenarios que se presenten debido a la fuente hídrica, la mayoría de la población experimenta inseguridad hídrica por esta variable, siendo la del sector de agua cordillerana quienes más inseguros se encuentran. De todas formas, el hecho de que haya sido respondida correctamente por el 47% de la población de agua desalinizada, no significa que realmente la población de ese sector esté en conocimiento, ya que pudo haber sido respondida de manera deductiva y no porque realmente manejen esa información.

Por otra parte, y dado que la estructura de las instancias de conversación con la población daban la posibilidad de identificar temáticas no incorporadas en las pautas de tópicos a tratar, la población identifica el proceso de transición de las fuentes hídricas (desde antes de la instalación de la planta desalinizadora) y los impactos que tuvo en la salud de las personas. En este sentido, un tema recurrente fue la vínculo entre la mala calidad del agua potable dada por las altas concentraciones de arsénico presentes en el agua potable entre los años 1958 y 1970 en los hogares de la ciudad, y los impactos que generó en la salud de la población.

Por ejemplo, la representante de la junta vecinal de Villa Azul del sector de agua desalinizada, señala que el agua ha cambiado: *“Cuando yo llegué a vivir el ’69, nosotros teníamos agua con arsénico. Yo soy una persona arsenicada (...) todos teníamos. Mi papá me acuerdo que tenía, todos, todos teníamos como esto, eso, esas manchas así de arsénico. Entonces qué pasa, de que en estos tiempos cuando ya antes de que se hiciera la planta, porque creo que todo el agua que sabe mejor, yo creo que hay una planta en la entrada del Salar, por el Salar del Carmen a la entrada de Antofagasta, y entonces por acá por el río, hay una entrada que tiene un filtro, una planta de filtro. Esa planta de filtro antes de que esa planta se hiciera (...) teníamos para toma, salía, nos traían una de Siloli (...) Después bueno, nos vinimos y ya después empezamos con el agua normal y ahora creo que nosotros tenemos la planta desalinizadora, algo así... creo que este sector es con este tipo de agua”*.

Una de las integrantes del grupo focal de los Pinares, del sector de agua mixta, mencionó que ha habido cambios en la calidad del agua, señala: *“Antiguamente, muy antiguamente era buena, pero después empeoró. Lo que pasa es que igual las aguas vienen contaminas con la minería y después lo remarcó la desalinizadora”*. Del grupo focal de Villa Las Condes, del sector de agua cordillerana, también se reconoció que el agua en Antofagasta: *“ha sido mala toda la vida”*. Esta idea fue complementada por las

demás integrantes con las siguientes ideas: *“Tiene muchos minerales, tiene arsénico”, “sí tiene arsénico, mucho arsénico el agua potable”, “es agua es la más mala en Antofagasta, de todo Chile”, “Sí, sí antes de que saliera la otra agua [agua desalinizada], esa también era mala [agua cordillerana]”. Sin embargo, señalaron que las características organolépticas del agua eran más aceptadas por la población y por tanto, no generaban mayor desconfianza. Señalan que antiguamente: “a uno le salían manchas blancas en el cuerpo, el arsénico... uno se enfermaba de la piel”, sin embargo, mencionaron que es una situación que prefieren en comparación a lo que se experimenta actualmente:*

E2: *¿Y a usted, cómo le gustaría que cambie?*

Mujer1: *Que no haya agua de mar, nos deberían dar agua pura*

E2: *¿Y volver a tomar agua pura, usted considera que sería mejor?*

Mujer 1: *Claro po, si pasamos enfermos del estómago*

Mujer 3: *Y antes teníamos sólo ronchas*

Mujer 5: *La gente de Antofagasta casi toda tiene manchitas*

E2: *¿Y usted prefiere en el fondo tener esas manchas a tener problemas al estómago?*

Mujer 5: *Sí, porque esas manchas son de arsénico no más*

Al respecto, el representante de Villa O'Higgins del sector de agua cordillerana, señala que antiguamente *“se hicieron aducciones cuando venía el agua de allá de los deshielos de los productos de la cuestión de la pre cordillera, donde traía mucho arsénico, entonces fue harto tiempo también que estuvimos peleando el agua con arsénico, porque a lo mejor no le hacían los filtrados que tenían que hacerse, o los químicos que tenían que usar para disolver el arsénico, y ese también fue un problema gravísimo. En este momento tenemos la cuestión del agua desalada pero no hace mucho que también hubo un problema con el agua de mar, porqué, porque se metieron unas cuestiones que (...) la micro algas... y quedamos cuanto tiempo sin agua. Entonces ¿qué pasaría a lo mejor si viene una micro alga que sea más mortífera y mata a la población?”. Agrega que antiguamente tampoco se tomaba mucha agua por el tema del arsénico *“entonces la gente siempre ha sido un poco reacia a beber agua de la llave”,* pero que con la llegada del agua desalada la gente está comprando más agua embotellada porque el agua potable es de mala calidad.*

En el grupo focal realizado en Balneario El Huáscar, la crítica a la desalinización nace por considerar que el agua potable de la cordillera tiene los componentes necesarios, de manera natural, que nutren el cuerpo y aportan al bienestar de la población. Se cuestiona que la calidad alcanzada por la planta desalinizadora no se compara con la calidad “histórica” que el agua cordillerana tiene. Se menciona: *“Nosotros sí pensamos (...) que queríamos el agua de cordillera y preferíamos más que la de las plantas desaladoras, aunque también nos dijo que esas son aguas limpias que le vamos a echar todos los componentes necesarios y los vamos a mantener sanitos, pero resulta que los seres humanos estamos equivocados. Esta agua que estamos tomando, el agua lleva siglos y de nuestros ancestros que han tomado durante siglos esta agua, pero ya esa agua no va a estar. No sé cómo será en 700 años más, pero van a haber muchos cambios. Esto está probado, es buena esta agua. Entonces, agua de cordillera para los seres humanos y agua desalada para las empresas. Y cuando lleguen las empresas a instalar, este, perfecto, pero ustedes sacan agua de mar (...) La que viene de la*

cordillera (...) es algo natural que tiene los minerales que corresponde, mientras que el agua desalada por mucho que le agreguen las vitaminas, no es lo mismo, porque no es como la naturaleza que dice esto sí y esto no”.

Considerando la información entregada por la población anteriormente, dentro de los discursos de la población se identificó que existe una clara explicación sobre la instalación de la planta desalinizadora. Esta es la escasez hídrica que se experimenta en la región generada por la minería, señalándose por ejemplo en el grupo focal de Los Pinares: *“La escasez de agua es tremenda (...) la minería ocupa el 100%, lo están chupando todo (...) los empresarios son los que sacan provecho, no nosotros, el pueblo no”* (dirigenta vecinal, Grupo Focal Los Pinares, agua mixta). Además, agrega que las mineras deberían haber evaluado la disponibilidad de agua para su utilización y haber resuelto la demanda antes del desarrollo de la actividad en la región: *“Deberían hacerse ellos sus conductos marinos hacía la minería y después, activan la mina (...) lamentablemente ahora estamos pagando las consecuencias los pobladores”* debido a la construcción de la planta desalinizadora. En este sentido, todos los integrantes del grupo focal, señalan que el agua de mar debería ser para la minería y la de cordillera para la población. Agrega una de las integrantes: *“Y sabes qué pasa, se puede hacer, el problema es que a ellos legalmente no les importan los pobladores, no le importa la salud de las personas, ellos todavía pueden hacerlo. Incluso pueden hacer las tuberías aunque se demora, ellos pueden hacerlo y dejar esa que es agua fluya a las ciudades... si es fácil, ellos pueden quedarse con esa agua de mar y se puede hacer. El problema es que ellos tienen como un gasto que ellos no están estipulados”.*

Por su parte, el dirigente de Villa O'Higgins del sector de agua cordillerana también atribuye la escasez hídrica a la actividad minera regional y las consecuencias que tiene en la ciudad de Antofagasta. Indica: *“que sí, yo pienso que la minería aquí ha quitado mucha agua, demasiada agua, yo pienso que aquí cada minera debería tener su planta desaladora, se instaló una minera: su planta desaladora (...) y el agua de la población quietecita ahí no más, no tocarla. Pero esas exigencias de dónde vienen más son del Gobierno, o sea, los gobiernos lo que tiene que decir es ¿sabe qué? si aquí ustedes van a poner una minera, bueno, su planta desaladora. Como una medida de seguridad para la población, porque resulta que aquí se acoplan a las napas subterráneas, se acoplan a la cuestión de todo lo que nosotros tenemos”.* Agrega que los derechos de agua los dejan para la minería y que la población no se moviliza al respecto: *“Por eso te digo que la población de Antofagasta es callada, es indolente, porque no alza la voz y no dice: bueno, son aguas nuestras ¿por qué las están ocupando ustedes? Si ahora recién se están poniendo plantas desaladoras, o sea, después de cuántos años. En este momento creo que hay una aquí en el lado sur de la minera... de una de las mineras... pero ahora recién a lo mejor quizás va a empezar a funcionar, pero después de cuántos años que han estado sacando el agua nuestra”.*

Otro relato que profundiza en la temática fue lo mencionado por la representante de Villa Los Salares, del sector de agua cordillerana, quien enfatiza en que los costos los asume la población al señalar: *“porque lamentablemente, se dice que todas las mineras agotaron las aguas que supuestamente estaban arriba en la cordillera, las aguas que bajaban y eso significó que tuvieron que sacar agua de mar y el costo lo asumieron, lo tuvimos que asumir nosotros no más. Sí, el costo, el costo no lo asumen*

los dueños. Si tú construyes algo, no lo asumen ellos, lo asumen los contribuyentes no más. Que te suben el agua, por ejemplo, nosotros gastamos un cargo fijo y si tú te pasas de los 30 metros, también te multan.”

Por su parte, en el grupo focal de Villa Las Condes del sector de agua cordillerana, se manifestó que la causa principal de la construcción de la planta desalinizadora en la ciudad se debe a que el agua se la quedaron las mineras: “Es que deberían mandar el agua del mar a las mineras, y a nosotros la que viene de los cerros. Pero ahora las mineras se quedan con el agua de arriba y a nosotros nos están metiendo la del mar”.

Una perspectiva más crítica fue la que se tuvo en el grupo focal realizada en Balneario el Huáscar, del sector de agua cordillerana, quienes fueron enfáticos en señalar que las empresas mineras tuvieron mayor poder al momento de quedarse con las aguas superficiales y subterráneas de la región y que diera como resultado, la implementación de la planta desalinizadora en la ciudad: “Las empresas tuvieron la fuerza para poder vencer esa situación y entonces dijeron: “no, que las aguas desaladas eran mucho mejores que las naturales que traía la cordillera”. ¿Por qué? Porque acarrea mucho arsénico y nosotros decíamos sí, pero la gente ha vivido por años y él vive acá y está bien (...) La opinión nuestra sigue siendo la misma, de que lamentablemente estamos contra un tremendo monstruo que son las empresas, es mucho capital”. (H1, Balneario el Huáscar, sector agua cordillerana).

En este sentido, para identificar los impactos que tuvo la planta desalinizadora en relación a aumentar la cantidad de agua disponible para la ciudad y mejorar la calidad del agua potable, se agregaron dos preguntas en el cuestionario que permitieron analizar esta situación. Cabe mencionar que sólo se consideraron las respuestas de la población que vive hace más de 15 años, ya que son los que efectivamente experimentaron la transición del cambio de fuente de agua en sus hogares. En este sentido, el 59% de la población de la ciudad que vive en la ciudad hace más de 15 años considera que ha aumentado la cantidad de agua disponible en la ciudad (Ver Anexo 48), siendo la población del sector de agua desalinizada quienes más consideran en un 65% esta opción. Le sigue el sector de agua cordillerana en un 60% y finalmente el sector de agua mixta en un 55% (Ver Gráfico 26).

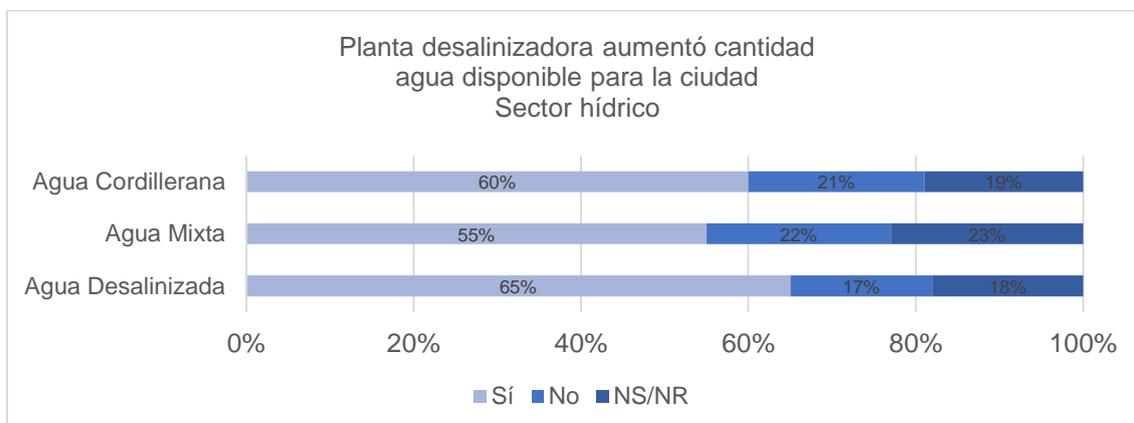


Gráfico 26. Planta desalinizadora aumentó cantidad de agua disponible para la ciudad, según sector hídrico.
Fuente: Elaboración propia.

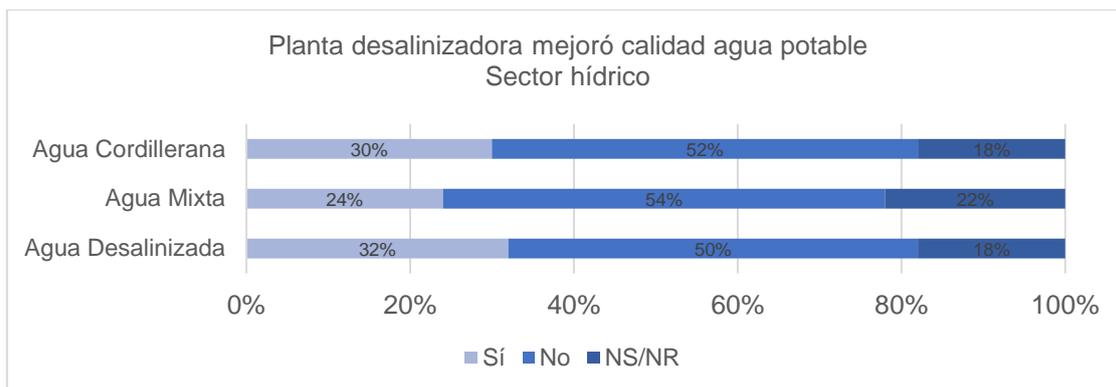


Gráfico 27. Planta desalinizadora mejoró calidad agua potable, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia

Luego, para identificar si la planta desalinizadora ha mejorado la calidad del agua potable, se realizó el mismo planteamiento metodológico que en la pregunta anterior. Según los resultados obtenidos, el 52% de la población de la ciudad manifiesta que no ha mejorado la calidad del agua potable (Ver Anexo 49). Al analizar los datos por sector hídrico, se identificó que la población del sector de agua mixta son quienes menos consideran que la planta ha mejorado la calidad del agua potable, en un 54% (Ver Gráfico 27). Le sigue la población del sector de agua cordillerana con un 52% y finalmente la población del sector de agua desalinizada en un 50%.

Al complementar estos resultados con la opinión de la población en las instancias de conversación, se puede identificar que existe una desconfianza general del tratamiento que realiza la planta desalinizadora en la obtención de agua potable. Por ejemplo, la dirigente vecinal de Villa Azul del sector de agua desalinizada indica: *“Es que yo creo que todas las aguas están contaminadas... ahora me vienen a decir que están bien ésta está desalinizada, pero tú no sabes qué contaminación puede tener el agua porque tú ves el mar y el mar es prácticamente el basurero (...) Claro a lo mejor le sacan la sal, pero por ahí dentro de los filtros y todo se pasan cantidad de bichos por ejemplo a veces anda todo enfermo de la guata, la otra vez enfermo, hace dos años atrás se enfermaron, toda la gente se enferma mucho porque le faltaban... le faltaban cloro al agua creo y por acá bien quintas ya estaban. Por acá todo el mundo se enfermó de la guata”*.

Por su parte, en la entrevista realizada con la dirigente de Felipe Trevizan del sector de agua mixta se señaló: *“Sí, va a cubrir las necesidades que tenemos no sé, para el lavado, en otros aspectos, pero para beberla... para mi concepto, es que nunca está al 100%”* (Entrevista dirigente Felipe Trevizan). Del grupo focal de Los Pinares, se extrae la idea de que los sectores más perjudicados por la calidad del agua potable corresponden a los que están siendo abastecidos de la planta desalinizadora.

A analizar las conversaciones con los pobladores del sector de agua cordillerana se manifestó nuevamente desconfianzas sobre el proceso de obtención de agua potable desalinizada. Una de las ideas mencionada por el dirigente de la junta vecinal de Villa O'Higgins, tiene relación con calidad de la tecnología aplicada señalando: *“En este momento aquí no se compran las cosas, las materias que tienen que comprarse. Yo pienso que si a lo mejor el agua de la desaladora es mala, de mala calidad, es porque no se compran los filtros, pienso que deben ser los filtros que tienen que usar, siempre*

a lo mejor están comprando alguna alternativa y la alternativa es deficiente, por lo tanto el agua que nos entregan es de mala calidad. Por lo tanto, yo pienso que aquí para que se dé un agua de buena calidad, tiene que comprarse la... todo lo que... los insumos que tienen que haber, de primera calidad y eso es lo que no se compra". Una perspectiva similar fue la que manifestó la representante de Vista Hermosa, también del sector de agua cordillerana, quien señala: *"Ahora si viene del mar, no sé cómo serán los filtros, pero igual debe escaparse algún bicho raro. Si es que yo llegara a tomar agua realmente purificada, como las de allá del sur, yo creo que me enfermaría porque no estoy acostumbrada, y tengo ya todos los anticuerpos que están acostumbrados a recibir agua mugrienta o que se yo, entonces llegar a tomar agua tan sana o pura, yo creo que no podría",* haciendo referencia a que el agua históricamente ha sido de mala calidad y que ya está acostumbrada a que así sea.

Una de las perspectivas señaladas en el grupo focal de Villa Las Condes, del sector de agua cordillerana, fue el vínculo que existe entre la calidad del agua potable y las características perceptuales del mar en ciertas temporadas del año. Señala que están tomando agua del mar y que eso explica la mala calidad del agua: *"Esa es la calidad del agua que estamos tomando acá nosotros. Dicen que es mejor que el agua potable, pero el sabor es otra cosa".* Otra integrante la complementa: *"Y trae muchas enfermedades al estómago". "Hay que esperar a que pasen 2 o 3 días y se... cuando la mar está mala, el agua siempre está hedionda, a los días después sale hedionda (...) está muy bravo [el mar], la marea roja le dicen. De repente la mar está bien hedionda (...) hay gente que dice que anda con la regla la mar (...) se ve como espuma ploma, como espuma café y de mal olor y después sale el agua hedionda (...) en toda Antofagasta sale igual el agua. Ha salido en las noticias igual, que con bacterias y todo, eso sale en el canal de acá. Han dicho que está mala el agua, que está turbia, la gente reclama y sale. Pero a veces han dicho que está turbia pero que está con los índices normales".* Además, señalan que el agua embotellada a veces también sale de mala calidad y generando: *"impotencia, rabia, porque uno compra eso (...) tú vas a comprar y sale igual a la de la llave".* Si bien la percepción de las pobladoras del grupo focal critica el agua desalinizada por su fuente, cabe considerar que ellas no están siendo abastecidas por agua desalinizada según la sectorización realizada para esta investigación. Sin embargo, dado que la información de Aguas Antofagasta no está actualizada, es posible que la población de este sector sí esté siendo abastecido por este tipo de agua y que eso explique la incongruencia en los resultados. Otra explicación, podría atribuirse al impacto mediático que ha tenido la instalación y funcionamiento de la planta dentro de los hogares de la población y que esa situación explique las características del agua que la población percibe en sus hogares, respaldando los resultados que indican que la mayoría de la ciudad cree que consume agua desalinizada cuando no es así.

Por otra parte, la entrevistada de Villa Los Salares del sector de agua cordillerana, conoce que la fuente de agua que abastece el sector donde ella habita proviene de la cordillera y que por eso, el agua es de mejor calidad: *"hay sectores... nosotros estamos como en el medio tomando todavía agua de arriba. Agua potable todavía en condiciones buenas, porque la mitad de Antofagasta de allá, está tomando agua de mar. La otra mitad, también está tomando agua del mar. Entonces nosotros supuestamente, todavía tomamos agua de arriba. Nosotros tenemos la cachimba del agua que le llaman, que está arriba. Es de Aguas Antofagasta, y aparte que tenemos al lado"*

Considerando los elementos planteados anteriormente, se puede identificar una inseguridad hídrica dada por una precaria información ambiental con la que cuenta la población, como también, por la sensación de frustración e impotencia que genera dentro de los usuarios de agua doméstica, la imposición de la planta desalinizadora como nueva fuente de abastecimiento, que además, no fue capaz de mejorar la calidad de agua potable. En base al conocimiento de la desalinización en la ciudad, se puede evidenciar que la mayoría de la población cree que consume agua desalinizada a pesar de que esta no sea la fuente de abastecimiento. Este error que se dio de manera masiva en las encuestas, se puede deber al impacto que ha tenido el ingreso de esta nueva fuente de agua generando impactos mediáticos de gran alcance, pudiendo convencer a la población de que se tomaba ese tipo de agua. En este sentido, y dado que el sector de agua mixta está permanentemente ampliando su cobertura, se comprende el porqué de sus respuestas erróneas; sin embargo, el hecho de que tan sólo un 8% de la población del sector de agua cordillerana sepa qué tipo de agua está consumiendo, indica la nula capacidad de la empresa sanitaria en entregar este tipo de información.

Por otra parte, se identificó que la población reconoce el rol negativo del arsénico presente en el agua potable de la ciudad durante los años 1958 y 1970 (hasta la implementación de la planta de abatimiento de arsénico), que generó impactos negativos en la salud de la población de la ciudad. Sin embargo, a lo largo de la investigación se reconoce que el agua proveniente de la cordillera es preferida en comparación a la desalinizada, ya que los efectos a la salud que genera consumir este tipo de agua (desalinizada) se dan de manera recurrente, ignorando los reales efectos que tiene consumir este tipo de agua. Incluso, en una de las instancias de conversación se manifestó claramente la preferencia por tener manchas en la piel (dado el consumo de arsénico), antes de que genere dolores estomacales (efecto del consumo de agua desalinizada). En este sentido, y a pesar de que la desalinización se propuso como mecanismo que además de aumentar la cantidad de agua disponible sería capaz de mejorar la calidad del agua potable; se identifica una desconfianza generalizada por su utilización dada por los siguientes factores: impactos a la salud desconocidos por consumo de agua desalinizada, manifestación de que el mar es una fuente de agua insalubre, la tecnología ocupada no es capaz de responder a la necesidad de agua potable, alta dependencia para el abastecimiento en una planta desalinizadora que consume grandes cantidades de energía y que además, puede presentar deficiencias en su funcionamiento, limitando el acceso de agua potable a la población.

8.4 Síntesis

Considerando los elementos mencionados anteriormente, se pueden identificar manifestaciones de inseguridad hídrica en los hogares que experimenta la población vinculados principalmente a la incorporación de la planta desalinizadora como fuente hídrica para el abastecimiento de los hogares de la ciudad. La primera manifestación de esto, es la desconfianza generalizada por el proceso de obtención de agua potable, ya que por una parte se considera al mar como una fuente de agua insalubre y por otra, que la tecnología utilizada en el proceso osmosis inversa y posterior potabilización, no responde a las reales necesidades perceptuales que la población demanda para considerar al agua de buena calidad. La segunda manifestación, tiene que ver con el reflejo de la situación anterior, en la que gran parte de la población no consume el agua

potable de la llave porque no les gusta su sabor y porque creen que puede generar efectos negativos a la salud, siendo la población del sector de agua desalinizada quienes tienen mayor preferencia por estos dos motivos. Esta situación ha generado dos impactos en los hogares de la población: por una parte, un alto grado de insatisfacción por la relación entre el precio del agua potable y la calidad de agua entregada, ya que se ven obligados a pagar por un agua de alto valor que no responde a las necesidades perceptuales esperadas; y por otra, una alta dependencia al uso de agua embotellada para consumo directo ya que se considera ampliamente por la población que es la de mejor calidad, siendo la población del sector de agua desalinizada quienes manifestaron mayor dependencia a este bien de consumo. En este sentido, la afectación a la experiencia hídrica depende directamente de la capacidad que tenga la población de responder a la demanda perceptual de calidad de agua potable, mediante la compra de agua embotellada, determinando que quienes tienen mayor capacidad adquisitiva, puedan enfrentar de mejor manera este panorama.

Esta situación ha desencadenado una tercera manifestación, donde existen altos niveles de frustración, rabia e impotencia por parte de la población debido a la imposición del agua desalinizada como fuente de abastecimiento para los hogares de la ciudad, siendo una decisión que no pasó por consulta ciudadana o procesos participativos vinculantes que permitieran a la población mejorar su bienestar a nivel doméstico. En este sentido, se pudo identificar que la población prefiere el agua cordillerana por sobre la desalinizada, a pesar de los efectos negativos que generó el consumo de agua potable de la llave en la salud de la población, ya que los efectos en la salud de la población por el consumo de agua desalinizada son desconocidos e inmediatos, aumentando el nivel de desconfianza en la población. Además, el hecho de que la mayoría de la población crea que consume agua desalinizada, aumenta la incertidumbre en la población.

V. Discusiones y Conclusiones

La presente memoria de investigación ha profundizado en la utilización del concepto de seguridad hídrica y sus implicancias a una escala tan íntima como es el hogar, en la ciudad de Antofagasta, en la cual, donde como se ha mencionado a lo largo de la presente investigación, coexisten tres fuentes de abastecimiento hídrico debido a la incorporación de la desalinización como proceso de obtención de agua potable.

Para entender la (in)seguridad hídrica de los hogares de la ciudad de Antofagasta, primero se debe reconocer el contexto regional/nacional en el cual se enmarcan este tipo de decisiones como desalinizar agua de mar para consumo humano, basadas principalmente por la evolución y demandas de carácter económico y social. Esto, obliga a incluir una perspectiva escalar y temporal al analizar la (in)seguridad de los territorios, dado que la planta desalinizadora “La Chimba”, es la manifestación actual de múltiples decisiones de carácter neoliberal que ven el agua como H₂O (Linton, 2012) y no como un elemento cargado de perspectivas y subjetividades que afectan el bienestar de la población; perpetuando una distribución desigual del agua terrestre entre la actividad minera regional y la sociedad presente en el territorio árido. Un segundo punto, tiene relación con la identificación de inseguridades hídricas que van más allá de tener acceso al agua en los hogares, como la percepción al respecto de la calidad del agua potable y distintas situaciones que genera la experiencia hídrica. En este sentido, la utilización del concepto de seguridad hídrica de los hogares como enfoque de análisis, permitió reconocer inseguridades para la población que se han mantenido de manera silenciosa desde la instalación de la planta, ignorando una de las necesidades fundamentales para el ser humano, un agua potable de buena calidad, como también, el reconocimiento de la población como parte de la gestión del agua y no como clientes de un *servicio público*.

9. Lo regional-urbano

En Chile, la fuerte demanda hídrica que ejerce la actividad minera para su desarrollo de manera continua, ha determinado la manera en cómo fluye el agua en la zona norte del país. El rol del Estado ha sido fundamental en esta configuración, ya que el modelo de desarrollo económico de corte neoliberal extractivo, es decir, donde se permite la acumulación de capital de inversionistas extranjeros en base a una aguda explotación de los recursos naturales del país, ha desencadenado múltiples conflictos de distintas escalas y naturalezas en relación a la distribución del agua en la Región de Antofagasta, de los cuales, los usuarios *no mineros*, se han visto perjudicados debido a la incapacidad de hacer uso del agua presente. En este sentido, la escasez hídrica que se experimenta en la región, se ha considerado como un obstáculo que se debe enfrentar para obtener seguridad hídrica de una manera en la cual, no se entorpezca la continuidad del modelo de desarrollo nacional y se responda al llamado internacional por dirigir las atenciones a obtener seguridad hídrica. Así, la dirección institucional se ha enfocado en encontrar soluciones de carácter tecnológico, como la desalinización, para obtener agua dirigida a dos usos: minero y urbano.

A nivel urbano, la consolidación de la actividad minera regional implicó que históricamente la ciudad de Antofagasta experimente déficits de agua para responder a las múltiples demandas urbanas de la población de manera constante, siendo una

limitante para su desarrollo y expansión. Es por esto, que la necesidad de responder la demanda urbana de manera segura, fue el objetivo que se buscó responder al momento de establecer el acuerdo entre la empresa sanitaria de la región y la industria minera, quienes en instancias en la cual la población de la ciudad no participó, se tomó la decisión de que el agua desalada fuese dirigida para fines urbanos, liberando el agua dulce proveniente de la cordillera y permitiendo su uso para fines mineros.

Según lo que se identificó en la presente investigación, el establecimiento arbitrario de esta medida, que dio como resultado que en un mismo núcleo urbano coexistan tres tipos de agua diferenciados por su fuente; ha generado sensaciones de inseguridad que se experimentan de manera silenciosa en los hogares de la ciudad. En términos generales, existen dos planteamientos que la población manifiesta al respecto de esta situación. Por una parte, el hecho de que el agua desalinizada esté dirigida a la población y que el agua de cordillera hacia la minería, provoca frustraciones y molestias por tener que asumir obligatoriamente un cambio de tipo de agua por la presión minera regional. Incluso se señaló reiteradamente que el agua desalada debe estar dirigida exclusivamente a la industria minera y no a la población, ya que las consecuencias de la escasez hídrica las están asumiendo ellos y no los reales culpables de esta situación. En este sentido, se asume una realidad injusta por parte de la población al no poder incidir en este tipo de decisiones en la gestión de agua que afecta su experiencia hídrica a nivel doméstico, ya que se privilegia el uso del agua terrestre para fines mineros por sobre el urbano.

Por otra parte, la población desconfía del proceso artificial por el cual se obtiene agua potable desalinizada, ya que se han experimentado problemas en la salud de la población luego de su consumo como también, malos aspectos organolépticos del agua potable (más adelante se profundizará en estos aspectos). En este sentido, cabe la pena cuestionar la efectividad de la norma chilena de calidad de agua potable aplicado a nivel nacional para el agua desalinizada, ya que al no reconocer esta nueva fuente hídrica, desconoce particularidades de este tipo de fuente que pueden resultar inseguros para la población.

Considerando los elementos anteriores, queda en evidencia que el agua para los tomadores de decisiones es H₂O y no un elemento vital para la población, que tiene experiencias y hábitos en torno al agua potable. Aumentando la cantidad de agua disponible, se esperaba que se solucionaran temas en relación al crecimiento y mantenimiento de la ciudad; sin embargo, la población manifiesta que la hegemonía minera regional ha tenido impactos a nivel doméstico, que afectan su bienestar y dignidad como pobladores de la ciudad costera del desierto más árido del mundo. Para profundizar en estas temáticas, a continuación se presentaran los principales resultados sobre la inseguridad hídrica que experimenta la población en sus hogares según la fuente hídrica, profundizando en las variables que determinan inseguridad hídrica en los hogares.

10. (In) Seguridad hídrica en la ciudad de Antofagasta

A pesar de que la presente investigación no cuente con evaluaciones de las variables consideradas para épocas anteriores, con la información recopilada en la sección 3.3.4 ¿Histórica Inseguridad hídrica en los hogares de la ciudad de Antofagasta?, es posible afirmar que la población de la ciudad de Antofagasta históricamente ha experimentado escenarios de inseguridad hídrica a nivel doméstico. En una primera etapa por acceso, luego por problemas en la calidad del agua potable, que incluso dio como resultado la creación e implementación de la primera normativa de calidad de agua chilena (dada las altas concentraciones de arsénico presente en el agua potable); y actualmente, por la incorporación del agua desalinizada en el flujo de abastecimiento urbano, situación que se ha expresado inseguridad hídrica de distintas formas.

Considerando que el acceso ha sido la variable más utilizada para evaluar la seguridad hídrica en el hogar, se pudo identificar que a pesar de que existen pocos cortes de abastecimiento en la ciudad, existe una alta dependencia al agua embotellada en este tipo de eventos. En este sentido, la inseguridad hídrica estaría dada por la posibilidad de adquirir agua embotellada en cantidades y calidad aceptables por la población. En este escenario, es la población del sector de agua desalinizada quienes se encuentran más inseguros en sus hogares, ya que en el caso de no contar con agua embotellada para su utilización, dependen de los avisos previos que realiza la empresa sanitaria que permiten el almacenamiento de agua. Sin embargo, la población de este sector hídrico no presenta como hábito almacenar agua sin avisos previos de la empresa, de manera que en eventos donde se corte el abastecimiento, este sector de la población puede ver limitado su acceso a agua potable.

Complementando, al analizar la encuesta que realiza la SISS para evaluar el servicio de agua potable que experimenta la población, se puede identificar que la empresa está bien evaluada en estos aspectos (cortes de abastecimiento, arreglos por roturas de cañerías, tiempo de demora en solucionar problemas, atención al cliente, etc.). Además, lo que arrojó esta investigación, es que la frecuencia de cortes en un año ha disminuido y que su duración en promedio es de 1 a 6 horas. Sin embargo, y como se señaló en el la sección

4.1.1 Desalinización y seguridad hídrica, esta visión de inseguridad hídrica relacionada con el acceso se ha vuelto dominante (Obeng-Odoom, 2012), ya que trata a los usuarios como homogéneos, ignorando sus diferencias sociales, culturales o económicas. Es por esto que, como se ha discutido a lo largo de la investigación, es fundamental reconocer expresiones de (in)seguridad hídrica en los hogares que pasan desapercibidas e incluso invisibilizadas por quienes toman las decisiones en la gestión del agua, pero que son determinantes en el bienestar y calidad de vida de la población.

Según lo que indica la OMS (2006), la aceptabilidad de calidad del agua potable por la población, es uno de los factores fundamentales para contar con un agua de buena calidad y que sea segura para los usuarios a nivel doméstico, ya que si no es aceptada por la población, puede generar escenarios más inseguros en el hogar. En base a esta premisa y considerando el proceso de operacionalización que se llevó a cabo en la presente investigación (Ver Tabla 8), se puede indicar que los hogares de la ciudad de

Antofagasta, de manera generalizada, experimenta escenarios de inseguridad hídrica por la baja aceptabilidad de calidad del agua potable, siendo la población del sector de agua desalinizada quienes consideran que el agua potable que reciben es de peor calidad, dado que evaluaron peor 3 de las 4 características consideradas. Además, de las características, la peor evaluada fue el sabor del agua, siendo el mismo sector el peor evaluado por esta característica.

En este escenario, en el cual la calidad del agua potable que se está distribuyendo en la ciudad cumple con la normativa (Ver sección 3.4 Institucionalidad y fiscalización calidad agua potable chilena), vale la pena cuestionarse su efectividad ya que la población considera que tiene un muy mal sabor y que puede generar problemas en la salud de la población. Al revisar la normativa de calidad de agua potable chilena y lo que propone la OMS (2006) (Ver sección 3.4.2 Características principales la normativa de calidad de agua potable), se puede identificar que los parámetros máximos de cloruros, sulfatos, sólidos disueltos y color verdadero de la norma chilena de calidad de agua potable; superan lo permitido por la OMS (2006), afectando el sabor del agua y su transparencia, siendo estos los posibles motivos por los cuales el agua es mal percibida en la ciudad. Además, el hecho de que la población del sector de agua desalinizada sean los más disconformes al respecto de las características organolépticas del agua, se puede explicar porque la normativa no reconoce al agua desalinizada como una fuente de abastecimiento con características distintas, a pesar de lo indicado por la OMS (2006). El hecho de que no se reconozca una fuente de agua distinta, puede desconocer elementos del agua marina que afectan negativamente la percepción de la población de ese sector hídrico en particular.

Por otra parte, el hecho de que no sean aceptadas las características organolépticas del agua, determina que gran parte de la población no consuma directa o indirectamente el agua potable de su hogar. Si bien esta restricción en el uso de agua potable es similar para los tres sectores hídricos, la población de agua desalinizada es la que señaló utilizarla en menor preferencia para estos usos.

Siguiendo con el análisis, se pudo identificar una baja utilización del agua potable para consumo directo (beber) e indirecto (cocinar) en los tres sectores, siendo la población del agua desalinizada quienes menos la utilizan con estos fines. Además, se identificó que los hábitos regulares para poder consumir el agua son hervirla antes de consumir y la utilización de agua embotellada para los tres sectores hídricos, siendo la población del sector de agua desalinizada quienes tuvieron mayor preferencia a estas prácticas.

Considerando la evaluación organoléptica de los tres sectores hídricos, se puede explicar que el sabor sea el principal motivo por el cual la población prefiera consumir agua embotellada en sus hogares, independiente de la evaluación por característica de cada sector. De este modo, se explica que el uso de agua embotellada sea una práctica frecuente en los hogares de los tres sectores hídricos, siendo usada en promedio en 9 de cada 10 hogares, manifestando el descontento generalizado por la calidad del agua potable a nivel doméstico que incentiva la compra de agua embotellada para satisfacer la demanda perceptual deseada.

Por otra parte, se idéntico que existe un acceso diferenciado al agua embotellada según los tres sectores hídricos. La población del sector de agua desalinizada son quienes menos gastan por agua embotellada, a pesar de los altos volúmenes adquiridos al mes. En contraste, la población del sector de agua cordillerana son quienes más gastan al mes en este producto con un consumo de litros similar al del sector de agua desalinizada. Considerando que la aceptabilidad de la calidad del agua potable es deficiente y la población buscará una alternativa que puede resultar más insegura para la población, cabe cuestionarse qué tipo de agua embotellada está utilizando la población del sector de agua desalinizada, ya que su bajo gasto en este tipo de producto posiblemente se explique por ser de menor calidad y por tanto, más inseguro para la población.

De esta manera, la mala aceptabilidad de calidad de agua potable en la ciudad de Antofagasta genera que la población adquiera agua embotellada principalmente por el sabor del agua potable para los tres sectores hídricos, siendo la población del sector de agua desalinizada quienes más eligieron esta opción. Por otra parte, la población del sector de agua cordillerana fue la que más eligió el motivo de consumo de agua embotellada por que no produce efectos negativos en la salud. En este sentido, se pueden identificar dos motivos por el cual la población de este sector eligió mayoritariamente esta opción: por una parte, porque el agua cordillerana se presenta un poco mejor evaluada según características organolépticas, de manera que el sabor no es tan determinante como factor para su “no” consumo y por otra, porque posiblemente la población encuestada experimentó impactos negativos a la salud vinculados con el consumo de agua potable cargada con arsénico entre los años 1958 y 1970, situación que generó que en la actualidad aún siga existiendo un temor colectivo por su consumo. Para analizar esta variable, se hace necesario profundizar la investigación e identificar los factores de vulnerabilidad de la población que vive en la ciudad, en relación al abastecimiento hídrico urbano donde se consideren factores como edad, lugar de nacimiento o años viviendo en Antofagasta, que permitan identificar tendencias al respecto de las experiencias vividas en la ciudad en relación al agua potable a nivel doméstico.

Con los elementos mencionados anteriormente y mediante la investigación realizada, se pudo identificar que las afectaciones a la experiencia hídrica de la población a nivel doméstico en la ciudad, se explican en la actualidad por la incorporación de la desalinización como proceso de obtención de agua potable para la ciudad. La primera manifestación de esto expresada en los resultados, es la desconfianza generalizada por la fuente y la tecnología utilizada para obtener agua potable, ya que por una parte se considera al mar como una fuente de agua insalubre, contaminada y hedionda y por otra, que el proceso de osmosis inversa y posterior potabilización, no responde a las reales necesidades perceptuales que la población demanda para que el agua sea considerara de buena calidad, ya que no les gusta su sabor y existe un temor por consumirla por los efectos a la salud que provoca.

Esta situación ha generado dos impactos en los hogares de la población: por una parte, un alto grado de insatisfacción por la relación entre el precio del agua potable y la calidad de agua entregada, ya que se ven obligados a pagar por un agua de alto valor que no responde a las necesidades perceptuales esperadas; y por otra, una alta dependencia

al uso de agua embotellada para consumo directo ya que se considera ampliamente por la población que es la de mejor calidad, siendo la población del sector de agua desalinizada quienes manifestaron mayor dependencia a este bien de consumo. Considerando estos elementos, la asequibilidad a un tipo de agua potable que se considera ampliamente como la de mejor calidad – agua embotellada – dependerá directamente de la capacidad adquisitiva que tenga la población para enfrentar este panorama.

Por otra parte, es llamativo el hecho de que la mayoría de la población de la ciudad que cree saber el tipo de agua que consume lo atribuya a la desalinización, ya que existen tres sectores hídricos que abastecen de agua en la ciudad. Sin embargo, la mayoría de la población cree que el agua potable que abastece su hogar proviene del mar e incluso, explica sus características organolépticas por el proceso de desalinización. En este sentido, la nula información ambiental que la empresa sanitaria entrega a la población de la ciudad, genera que existan desconfianzas al respecto de la fuente hídrica y los impactos que puede tener consumir agua proveniente del mar que además, tiene características organolépticas que la población no acepta. Además, si se considera el aumento en la cobertura de agua desalinizada proyectado para los próximos años, queda de manifiesto la posibilidad de nuevos problemas relacionados con la percepción de la calidad del agua potable, y por tanto, podría aumentar la inseguridad hídrica de los sectores mixto y cordillerano. Es por esto, que se hace indispensable entregar información a tiempo a la población sobre los posibles cambios o alteraciones que se producirán en el agua potable por la incorporación del agua desalinizada en el flujo de abastecimiento. Así, la población contará con la posibilidad de prepararse y fortalecer sus mecanismos de respuesta, significando incluso que aumente la confianza de la población al consumir agua potable directamente desde la llave.

Según estos antecedentes, es posible afirmar que en la ciudad de Antofagasta la aceptación por la calidad del agua potable y la experiencia hídrica que determina escenarios de inseguridad para la población, está dada por dos motivos estrechamente vinculados. Por una parte, la percepción de la población, en la que la fuente de agua es determinante y por otra, por la capacidad de la población de responder al escenario de mala calidad de agua potable, en la que factores como el GSE o la edad, aumentan o disminuyen la sensación de inseguridad a nivel doméstico.

Por otra parte, y a pesar de que la SISS elabore una encuesta de percepción al cliente en la que se evalúan distintos parámetros (Ver 3.4.3 ¿Clientes o personas?), según lo recopilado en la presente investigación, la población experimenta diversas situaciones a nivel doméstico que no alcanzan a ser identificadas en esta encuesta. Por ejemplo, no se incluyen preguntas que tengan relación con los hábitos de uso que hacen del agua, como saber si efectivamente la utilizan para beber o bien, adquieren agua embotellada para este uso o los motivos que explican este hábito. Además, no diferencia a los residentes según los sectores hídricos que abastecen de agua a la población, pudiendo identificarse deficiencias en el sistema de operación de tratamiento o distribución particular según sector hídrico. En este sentido, la institución que vela por el cumplimiento de que el agua que consume la población sea potable, ignora la experiencia hídrica de los habitantes, ya que por una parte no diferencia entre los tipos de agua, ya que todas son agua (H₂O), como también, no identifica posibles diferencias

que se pueden dar entre la población determinados por el grado de vulnerabilidad presente. Además, el hecho de que la encuesta esté dirigida a clientes y no personas, pone en evidencia que se ve el agua como un producto y no como un elemento vital para la población. Otra lectura de la encuesta aplicada por la SISS es el real impacto que tiene, ya que sus implicancias llegan a ser netamente informativas sobre lo que la población opina sobre el servicio de abastecimiento y no desencadena reales implicancias que permitan aumentar el bienestar de la población al respecto del abastecimiento a nivel doméstico.

En este sentido, y a pesar de que la institución nacional (SISS) vele por cumplir con los parámetros establecidos por la OMS (2006) a nivel físico, químico, bacteriológico y de desinfección establecidos en la Norma NCH 409/1, que aseguren su inocuidad y aptitud para el consumo humano (INN, 2005) para proveer de agua potable de buena calidad a la población, no reconoce la prioridad de incorporar a la población como reales evaluadores del servicio de abastecimiento, a pesar de que la percepción puede servir como fuente de información por posibles cambios en la calidad de la fuente del agua, o bien, deficiencias en las operaciones de su tratamiento (OMS, 2006). Si existiera una incorporación de estas perspectivas, se pueden generar políticas que reflejen las verdaderas necesidades de la población, y por tanto, son más propensas a obtener aceptación y cumplimiento por parte de la población (Harriden, 2012).

Es más, el hecho de que la instalación y posterior funcionamiento de la planta desalinizadora “La Chimba” haya sido una decisión que no pasó por consulta ciudadana o procesos participativos vinculantes; ha desencadenado altos niveles de frustración, rabia e impotencia por parte de la población, ya que por una parte, la población prefiere el agua cordillerana por sobre la desalinizada, a pesar de los efectos negativos a la salud que generó por su consumo durante 1958 y 1970, dado que actualmente, los efectos a la salud son inmediatos y desconocidos, aumentando el nivel de desconfianza en la población. Por otra parte, y como se mencionó en la sección anterior (Ver 9. Lo regional-urbano), la población de la ciudad identifica a la minería como el actor poderoso de la región, que además de generar escasez hídrica en el territorio, se quedó con el agua proveniente de la cordillera. En este sentido, cabe la pena cuestionar de qué manera se se están tomando las decisiones a nivel regional, e incluso nacional, que generan impactos negativos a nivel local.

11. Seguridad hídrica, ¿Para quién?

La desalinización como técnica para obtener agua potable es una realidad que se hace cada vez más frecuente en localidades costeras para enfrentar escenarios de escasez hídrica presentes y por tanto, permite aumentar la seguridad hídrica en distintos territorios del mundo. Gracias a este proceso, aumenta la oferta de agua disponible para cualquier uso, ya que los requerimientos se pueden regular de manera artificial según sea la demanda que se quiera responder. Por otra parte, y en el contexto de cambio climático actual, se proyecta como una solución que aumenta la seguridad hídrica ya que no depende de factores climáticos para tener abastecimiento ya que la fuente, el océano, es segura. Sin embargo, en la ciudad de Antofagasta, la aplicación de este paradigma hidráulico que tiene como propósito aumentar la oferta de agua, no ha sido

capaz de responder a la demanda más vital para el ser humano, contar con un agua potable considerada de buena calidad.

¿Qué significa para la población de la ciudad de Antofagasta ser abastecida por agua que no responde a sus necesidades perceptuales? Inseguridades en su experiencia cotidiana, vivir con desconfianza, temor, frustración y resignación. Al analizar los resultados por sector hídrico de abastecimiento, se puede evidenciar una diferencia sutil entre la percepción de la población del sector de agua desalinizada y los otros dos sectores, ya que presenta mayor tendencia de variables que lo categorizan como el más inseguro. Sin embargo, la población de los otros sectores hídricos también evaluaron de manera negativa la seguridad del agua potable de su sector, de manera que es preferible hablar de una ciudad que experimenta inseguridad hídrica en sus hogares, más que un sector hídrico particular. Entonces, ¿Con qué tipo de agua la población se siente más segura?

A pesar de que se proponga la desalinización como la solución que permitirá mejorar la calidad del agua potable, queda en evidencia que su impacto ha conllevado más implicancias negativas que positivas. Como dijo McEvoy (2014) en su estudio: *“el sesgo cultural contra beber el agua corriente es fuerte, y la disponibilidad de agua desalada no ha sido capaz de superar este sesgo. Teniendo en cuenta este resultado, el grado en que la desalinización de agua mejora la seguridad, incluso en el sentido más estricto, es cuestionable”* (McEvoy, 2014:530).

Sin embargo, es importante considerar que históricamente la población de la ciudad ha experimentado escenarios de inseguridad hídrica en sus hogares. Incluso, el caso de las altas concentraciones de arsénico presentes en el agua potable entre los años 1958 y 1970, fue el hito que motivó la creación de la normativa de calidad de agua potable aplicada a nivel nacional. En este sentido, se hace necesaria una modificación a la normativa chilena de calidad de agua potable NCH 409/of.2005 donde se incorporen aspectos relacionados con el agua desalinizada, en relación a los elementos permitidos y necesarios para que sea potable, en conjunto con sus parámetros máximos y la forma de fiscalización, según lo que indica la OMS (2006). De esta manera, posiblemente la calidad del agua desalinizada mejore y aumente la seguridad hídrica en los hogares, pero aun así, la confianza al consumo de agua potable es frágil, ya que puede crearse – poco a poco – pero puede ser destruido en un instante (Fragkou y McEvoy, 2016).

Entonces, ¿A quién/es beneficia la desalinización como proceso para obtener seguridad hídrica? Al rubro minero de la región, apoyado por un marco institucional que ve el agua como bien o producto, como H₂O, pero no como un elemento cargado de subjetividades que contiene *experiencias* que afectan directamente el bienestar de la población. Además, aumentar el abastecimiento a través de este proceso, no requiere de transformaciones institucionales o políticas más difíciles dentro de las agencias de gestión hídrica (McEvoy, 2014), ni de analizar las causas sociopolíticas e implicancias reales de la escasez hídrica (Fragkou y McEvoy, 2016); de manera que el modelo neoliberal puede seguir reproduciéndose permitiendo una distribución desigual de agua en la región.

12. Conclusiones

Como se vio en la presente investigación, la seguridad hídrica es una perspectiva que ha sido utilizada para implementar medidas que afectan a la población en distintas escalas (regionales, urbanas) y dimensiones (acceso, aceptabilidad de calidad de agua potable y afectaciones a la experiencia hídrica) presentes en un territorio. Estas medidas aplicadas responden a distintos significados de lo que es *seguro* para cada usuario, en el cual en la ciudad de Antofagasta responde a una perspectiva particular, nada es aleatorio.

Se parte desde la base de que el discurso de desarrollo minero, propone al agua cordillerana como la fuente que permite obtener seguridad hídrica debido a que mejora el acceso (por la distancia a las fuentes de agua cordilleranas) en un contexto en el cual la disponibilidad de agua está disminuyendo. En este sentido, el agua desalinizada podría ser una buena opción para obtener el recurso de manera infinita, sin embargo, los altos costos asociados a la distribución y energía necesaria para la propulsión del agua de mar hacia los yacimientos mineros, determinaron esta alternativa como poco óptima. Por otra parte, para el uso de la población en la ciudad, el agua cordillerana también significa mayor seguridad hídrica en comparación al agua de mar, ya que perceptualmente se presenta mejor evaluada por sus características organolépticas y menos contaminada que el océano y por tanto, se cree que no genera efectos negativos por el sabor que tiene. Además, la desconfianza por desconocer los impactos en la salud por el consumo de agua desalinizada, determina mayores incertidumbres al respecto de su utilización para el consumo. Sin embargo, el agua desalinizada ofrece la opción de funcionamiento y crecimiento urbano continuo, independiente de factores climáticos que alteren la disponibilidad de agua. Y entonces ¿qué paso? El rubro minero tuvo mayor incidencia en la gestión del agua y fue el núcleo urbano el que resultó ser abastecido de agua desalinizada. En este sentido, la mirada territorial que se manifiesta en este tipo de decisiones, pierde de vista al individuo y lo que experimenta a un nivel tan íntimo como es el hogar y privilegia el flujo del agua hacia donde está el poder económico. En el caso de la ciudad de Antofagasta, la implementación de la planta desalinizadora perpetua la inseguridad hídrica de los hogares de la ciudad, pero favorece la inversión del rubro minero y su crecimiento económico.

Considerando que existen geografías muy desiguales y que es complejo analizar de manera homogénea la seguridad basada en escalas uniformes para cada territorio (Philo, 2011), la aplicabilidad del concepto de seguridad hídrica en la ciudad de Antofagasta ha exacerbado el sentido de inseguridad de otras escalas y dimensiones, ya que la problemática de la escasez hídrica y sus medidas para aumentar la seguridad hídrica, han estado dirigidas a beneficiar las elites más poderosas de la sociedad. En este sentido, la geografía como enfoque para analizar la seguridad hídrica desde distintas escalas, contribuye a la visualización de un conflicto latente que no tenía cómo manifestarse, aportando con la sistematización de elementos que permiten la resolución de *problemas hídricos* según el sector de abastecimiento, y así poner obtener efectivamente seguridad hídrica en los hogares de la población. En ese sentido, el rol que cumplen los análisis desde la geografía para la seguridad hídrica aplicada a distintas escalas, pueden aportar a una comprensión ampliada de lo que se entiende por seguridad en un territorio, ya que se desempeña como puente entre múltiples funciones, y desde

su contribución, se puede mejorar significativamente los niveles de seguridad de los territorios (Philo, 2011).

La relevancia de este tipo de análisis de la (in)seguridad hídrica de los hogares propone una línea interesante a desarrollar en próximas investigaciones vinculadas con la desalinización, ya que el caso antofagastino se presenta como pionero a nivel nacional en el cual coexisten en un núcleo urbano tres sectores hídricos de abastecimiento y donde paulatinamente se está incorporando agua desalinizada al flujo de agua que abastece la ciudad, para que al año 2020, la ciudad esté completamente abastecida por este tipo de agua. Entonces, ¿Qué pasará con la inseguridad hídrica de los hogares cuando ésta sea la única fuente de agua? Por otra parte, y considerando que Chile propone la desalinización como solución óptima para abastecer de agua a localidades costeras del país debido a la escasez hídrica, ¿Qué tan positivos serán los efectos para la seguridad hídrica de los hogares de la población, si no se consideran las particularidades territoriales de cada localidad? ¿Da lo mismo el tipo de agua?

Si bien en la investigación se analizaron múltiples variables de los factores de (in)seguridad hídrica obtenido gracias al proceso de operacionalización, se hace necesario complementar con la identificación de vulnerabilidades de la población relacionadas con la edad, GSE, lugar de nacimiento, años viviendo en Antofagasta, entre otros; para poder caracterizar a los distintos consumidores de agua potable y poder aplicar políticas públicas dirigidas a la multiplicidad de grupos sociales; ya que se identificó por ejemplo, que la percepción está diferenciada por la fuente de agua, pero los hábitos por el GSE o por los años que vive en la ciudad. Para esto, es indispensable el trabajo transdisciplinario, ya que se puede profundizar en el análisis de las variables multidimensionales en el área de estudio. Por otra parte, también sería relevante hacer este tipo de estudios en una escala que analice la (in)seguridad hídrica de los hogares por sector de cobertura de los estanques de agua de la ciudad, ya que estos están diferenciados según el porcentaje de influencia de cada flujo de agua, pudiendo profundizar en el análisis, servir de herramienta de fiscalización y poder beneficiar realmente a la comunidad.

No cabe duda que en la actualidad, las decisiones que se toman en cómo fluye el agua, determina que se privilegie un uso por sobre otro y por tanto, es imperante tomar medidas que sean capaces de involucrar a todos los usuarios del agua. Es por esto que es necesario reorientar el concepto de seguridad hídrica en el contexto actual y enfocarlo en aumentar la seguridad en todas sus escalas para obtener realmente seguridad hídrica. Incluso, en la reciente investigación de Jepson et al. (2017) se propone modificar el paradigma: pasar del derecho al agua (H₂O) al derecho por la seguridad del agua (Jepson et al. 2017). De esta manera, se incorpora la capacidad de los individuos, familias y comunidades de involucrarse en la gestión del agua, que permite aumentar el desarrollo sostenido, capacidades humanas y el bienestar desde toda su amplitud y alcance (Jepson et al. 2017). El desafío de este tipo de investigaciones está *“diseñado para incitar a la reflexión sobre lo que se está asegurado, cómo y para qué fines, [inspirando] nuevas incursiones en investigaciones sobre el agua y las prácticas que tratan de mejorar las capacidades para lograr la dignidad humana para todos”* (Jepson et al. 2017).

Bibliografía

- Aguas Antofagasta (s/f.a). *Historia del agua*. Recuperado de <http://www3.aguasantofagasta.cl/historia-del-agua.html>
- Aguas Antofagasta (s/f.b). Indicadores de Calidad del Agua. Informes de Calidad. Recuperado de <http://www3.aguasantofagasta.cl/control-calidad-aguas.html>
- Alonso, N (07 de septiembre del 2015). *La generación del cáncer*. Revista Qué pasa. Recuperado de <http://www.quepasa.cl/articulo/actualidad/2015/09/la-generacion-cancer.shtml/>
- Anderson, K., y Smith., S (2001). *Editorial: emotional geographies*. Transactions of the Institute of British Geographers 26 7–10. Recuperado de [http://www.uws.edu.au/_data/assets/pdf_file/0008/150947/Anderson and Smith h EmotionalGeographies ICS Pre-Print Final.pdf](http://www.uws.edu.au/_data/assets/pdf_file/0008/150947/Anderson_and_Smith_EmoionalGeographies_IC_S_Pre-Print_Final.pdf)
- Arellano, S. (2012). *Desierto, agua y energía. La evolución tecnológica de la desalinización en el desierto de Atacama, siglos XIX al XXI*. Programa Doctorado Sostenibilidad PUC. III Seminario Internacional de Desalación Aladyr 2012. Recuperado de <http://www.desalchile.cl/pdf/8/1/atacama.pdf>
- Asún, R. (2006). Medir la realidad social: El sentido de la metodología cuantitativa. En (eds) Canales, M., (2006). *Metodologías de la investigación social*. Editorial LOM. Santiago, Chile.
- BID (2003). *Planta desalinizadora de Antofagasta (ch-0171)*. Informe de Impacto Ambiental y Social. Banco Interamericano de Desarrollo.
- BCN (s/f). *Hidrografía Región Antofagasta. Biblioteca Congreso Nacional de Chile. Visto el 21 de marzo, 2017*. Recuperado de <http://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region2/hidrografia.htm>
- Bebbington, A. y Williams, M (2008). *Water and Mining Conflicts in Peru*. Mountain Research and Development 28(3/4):190-5. International Mountain Society, Berna, Suiza.
- Boelens, R, Cremers, L y Zwartveen, M. (2011). Justicia hídrica: Acumulación de agua, conflictos y acción de la sociedad civil. En Boelens, R, Cremers, L y Zwartveen, M (Eds.), *Justicia hídrica. Acumulación, conflictos y acción social* (pp. 13-25). Lima, Perú: Instituto de Estudios Peruanos; Fondo Editorial PUCP.
- Bondi, L. (2014). *Feeling insecure: a personal account in a psychoanalytic voice*, Social & Cultural Geography, 15:3, 332-350, DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/14649365.2013.864783>
- Bridge, G (2004). *Mapping the Bonanza: Geographies of Mining Investment in an Era of Neoliberal Reform*. Professional Geographer 56(3): 406-21.

- Budds, J., e Hinojosa, L (2012). Las industrias extractivas y los paisajes hídricos en transición en los países andinos: análisis de la gobernanza de recursos y formación de territorios en Perú. En Isch, E, Boelens, R y Peña, F (Eds.), *Agua, injusticia y conflictos* (pp. 45-61). Cusco, Perú: IEP, cBc
- Canales, M. (s/f). *El grupo de discusión*. Recuperado de <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2011/12/TECNICAS.-El-Grupo-de-Discusi%C3%B3n.-M-Canales.-12-pag..doc>
- Canales, M. (2006). El grupo de discusión y el grupo focal. En (eds) Canales, M., (2006). *Metodologías de la investigación social*. Editorial LOM. Santiago, Chile.
- Chenoweth, J., Kaime, T., Malcom, R., y Pedley, S (2013). Water law, human health and the human right to water and sanitation. En En: Lankford, B., Bakker, K., Zeitoun, M., Conway, D. (Eds.), *Water Security: Principles Perspectives and Practices*. 1st ed. Routledge. P. 317 – 331.
- Consejo Minero (Noviembre 2017). *Minería en cifras*. Noviembre 2017. Recuperado de <http://dev.consejominero.cl/wp-content/uploads/2017/11/mineria-en-cifras-Noviembre2017.pdf>
- Cook, C., y Bakker, K (2011). *Water security: Debating an emerging paradigm*. Global Environmental Change. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.011>
- DGA (s/f). *Dirección General de Aguas*. Gobierno de Chile. Santiago, Chile. Recuperado de <http://www.dga.cl/acercadeladga/Paginas/default.aspx>
- DGA (2000). *Declaración Agotamiento Río Loa y sus Afluentes, II Región*. DGA N°197. Departamento de Administración de Recursos, Dirección General de Aguas. Ministerios de Obras Públicas, República de Chile. Recuperado de <http://www.dga.cl/administracionrecursoshidricos/asuperficiales/Documents/Resolucionloa.pdf>
- DGA (2011). *Modernización del Mercado de Aguas en Chile, Contribución del Estado a la modernización del mercado del Agua*. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas. Gobierno de Chile. Santiago, Chile. Recuperado de <http://negocios.udd.cl/files/2011/04/Modernizaci%C3%B3n-Mercado-Aguas-28.04.11.pdf>
- DGA (2012a). *Diagnóstico plan estratégico para la gestión de los recursos hídricos, Región de Antofagasta*. Resume Ejecutivo. Arrau Ingeniería E.I.R.L. Santiago, Chile.
- DGA (2012b). *Diagnóstico plan estratégico para la gestión de los recursos hídricos, Región de Antofagasta*. Informe Final Volumen 1. Arrau Ingeniería E.I.R.L. Santiago, Chile.

- DGA (2016). *Atlas del Agua, Chile 2016*. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas. Santiago, Chile. Recuperado de <http://www.dga.cl/atlasdelagua/Paginas/default.aspx>
- DGA (17 de marzo 2017). *Derechos Concedidos de la II Región*. Última actualización, 17 marzo del 2017. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas. Gobierno de Chile.
- DGA (2017). *Plantas Desaladoras de Chile*. Información geoespacial elaborada por la Dirección General de Aguas. Infraestructura de Datos Geoespaciales IDE. Última actualización 2 de febrero, 2017. Recuperado de <http://geoportal.cl/geoportal/catalog/search/resource/resumen.page?uuid=%7B54072D03-C796-4714-AB06-CCBE386CD561%7D>
- Editorial Editec, (2015). *Catastro de Plantas desalinizadoras y sistemas de impulsión de agua de mar*. Grupo Editorial Editec, Minería Chilena. Santiago, Chile. Recuperado de http://comercio.editec.cl/index.php?route=product/product&product_id=99
- El Nortero (25 de julio de 2011). *Campaña Sanitaria: ¿Tomas agua de la llave en Antofagasta*. Recuperado de <http://www.elnortero.cl/noticia/politica/campana-sanitaria-tomas-agua-de-la-llave-en-antofagasta>
- El Nortero, (11 de abril de 2012). *Aguas Antofagasta lanza increíble campaña: El agua es mala, pero es sana*. Recuperado de <http://www.elobservatodo.cl/noticia/sociedad/aguas-antofagasta-lanza-increible-campana-el-agua-es-mala-pero-es-sana>
- EMOL (3 de marzo de 2011). *Antofagasta: El 60% de la población quedará sin suministro de agua*. Recuperado de <http://www.emol.com/noticias/economia/2011/03/03/467945/antofagasta-el-60-de-la-poblacion-querada-sin-suministro-de-agua.html>
- EMOL (5 de marzo de 2011). *Suministro de agua potable fue restablecido en Antofagasta tras cinco días de corte*. Recuperado de <http://www.emol.com/noticias/nacional/2011/03/05/468318/suministro-de-agua-potable-fue-restablecido-en-antofagasta-tras-cinco-dias-de-corte.html>
- Ennis-McMillan, M. (2001). *Suffering from water: social origins of body distress in a Mexican Community*. *Medical Anthropology Quarterly*, 15(3), 368-390. Recuperado de https://www.jstor.org/stable/649585?seq=1#page_scan_tab_contents
- Ennis-McMillan, M. (2006). *A precious liquid: Drinking water and culture in the Valley of Mexico*. Belmont: Thomson Wadworth.
- Espinosa, J. (2007). *Evaluación sensorial de los alimentos*. La Habana, Cuba. Editorial Universitaria. 14-16. Recuperado de <https://s47003acac0f1f7a3.jimcontent.com/download/version/1463707242/modul>

[e/8586131883/name/LIBRO%20ANALISIS%20SENSORIAL-1%20MANFUGAS.pdf](http://dx.doi.org/10.1016/j.desal.2016.06.007)

Falkenmark, M., (2013). The multiform water scarcity dimension. En: Lankford, B., Bakker, K., Zeitoun, M., Conway, D. (Eds.), *Water Security: Principles Perspectives and Practices*. 1st ed. Routledge, Oxon, ISBN: 978-0-415-53470-3

Fragkou, M.C., y McEvoy, J. (2016). *Trust matters: Why augmenting water supplies via desalination may not overcome perceptual water scarcity*. doi <http://dx.doi.org/10.1016/j.desal.2016.06.007>

Folchi, M. (2003). *La insustentabilidad del boom minero chileno: política y medio ambiente, 1983 – 2003*. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/122792>

Garcés, E. (1999). *Las ciudades del salitre: un estudio de las oficinas salitreras en la región de Antofagasta*. Editorial Orígenes, Chile. Recuperado en <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-propertyvalue-141852.html>

Gatica, P. (2013). “Sendas bajas en carbono para el desarrollo de ciudades sostenibles en América Latina y el Caribe. Propuesta de recuperación urbana para la promoción de ciudades sostenibles, el caso de la ciudad de Antofagasta”. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos, CEPAL. Memoria para optar a título de geógrafo. Carrera de Geografía, Escuela de pregrado, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Grey, D., y Sadoff, C.W., (2007). *Sink or swin? Water security for growth and development*. *Water Policy* 9, 545-571. Recuperado de <http://cip.management.dal.ca/publications/Water%20security%20for%20growth%20and%20development.pdf>

GORE Antofagasta, (s/f). *Historia de la Región*. Gobierno Regional de Antofagasta. Antofagasta, Chile. Recuperado de <http://www.goreantofagasta.cl/historia-de-la-region/goreantofagasta/2016-09-23/181608.html>

GORE Antofagasta (2008). *Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020*. Gobierno Regional de Antofagasta. Gobierno de Chile. Santiago, Chile. Recuperado en <http://www.goreantofagasta.cl/attachments/article/17/Estrategia%202010-2020.pdf>

Harriden, K (2012). *Without households, water management is not integrated*. *Water Practice & Technology* Vol 7 No 1. Doi:10.2166/wpt.2012.020

iAgua (02-11-2016). La seguridad hídrica en Chile, a debate. Recuperado de <http://www.iagua.es/noticias/chile/dga-chile/16/11/02/seguridad-hidrica-chile-debate>

- Ibáñez, J. (2006). Presentación. En (eds) Canales, M., (2006). *Metodologías de la investigación social*. Editorial LOM. Santiago, Chile.
- Ilustre Municipalidad de Antofagasta, (2013). *Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2013 – 2020*. Volumen I Diagnóstico. Elaborado por PULSO S.A. Consultores. Antofagasta, Chile.
- INN (s/f). Quiénes somos. Instituto Nacional de Normalización. Recuperado de <http://www.inn.cl/quienes-somos>
- INN (1970). NCh 409/ of. 70. Norma calidad de agua potable. Instituto Nacional de Normalización.
- INN (2005). NCh 409/ of. 2005. Norma calidad agua potable. Instituto Nacional de Normalización. Recuperado de <http://www.doh.gov.cl/APR/documentos/Documents/Normas%20NCh%20409%20Calidad%20y%20Muestreo%20del%20Agua%20Potable%20EEO.pdf>
- Jené, X (2008). *Acceso al agua potable*. Monográfico 2, Alianza por el Agua. Fundación Ecología y Desarrollo. Zaragoza. Recuperado de <http://alianzaporelagua.org/documentos/MONOGRAFICO2.pdf>
- Jepson, W (2013). *Measuring “no-win” waterscapes: Experience-based scales and classification approach to assess household water security in colonias on the US-Mexico border*. Department of Geography, Texas A&M University, USA. doi <http://dx.doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.10.002>
- Jepson, W., Budds, J., Eichelberger, L., Harris, L., Norman, E., O'Reilly, K., Pearson, A., Shah, S., Shinn, J., Staddon, C., Stoler, J., Wutich, A., y Young, S. (2017). *Advancing human capabilities for water security: A relational approach*. Water Security 1. 46:52. Published by Elsevier B.V. doi <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasec.2017.07.001>
- Jiménez, J., (2006). El análisis de datos cuantitativos. En (eds) Canales, M., (2006). *Metodologías de la investigación social*. Editorial LOM. Santiago, Chile.
- Lankford, B (2013). A Synthesis Chapter: The Incodys Water Security Model. En: Lankford, B., Bakker, K., Zeitoun, M., Conway, D. (Eds.), *Water Security: Principles Perspectives and Practices*. 1st ed. Routledge, Oxon, ISBN: 978-0-415-53470-3
- La Tercera, (4 de febrero de 2012). *Auge minero anticipa explosivo crecimiento de Antofagasta, Calama y Copiapó*. Recuperado de <http://diario.latercera.com/edicionimpresa/auge-minero-anticipa-explosivo-crecimiento-de-antofagasta-calama-y-copiapo/>
- Larraín, S (2006). *El agua en Chile: entre los derechos humanos y las reglas del mercado*. Hacia una cultura del agua. Revista Latinoamericana Polis, 14. DOI: 10.4000/ polis.5091

- Linton, J (2012). The human right to what? Water, rights, humans, and the relation of thing. En Sultana, A y Loftus, A (Eds.), *The Right to Water: Politics, Governance and Social Struggles*, Earthscan. Pp 45-60. Londres
- Maino, V., y Recabarren, F. (2011). *Historia del agua en el desierto más árido del mundo*. Matte Editores. Recuperado de: https://issuu.com/matteeditores/docs/aguas_antofagasta
- Marcó, L., Azario, R., Metzler, C., y García, M.C., (2004). *La turbidez como indicador básico de calidad de aguas potabilizadas a partir de fuentes superficiales*. Propuestas a propósito del estudio del sistema de potabilización y distribución en la ciudad de Concepción del Uruguay (Entre Ríos, Argentina). *Higiene y Sanidad Ambiental*, 4: 72-82.
- Martín, F. y Sánchez, J. (2002). *Planta desaladora de Antofagasta: un impacto positivo al medio ambiente*. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente. Recuperado de <http://www.ingenieroambiental.com/4014/positivo.pdf>
- Martinic, S., (2006). El estudio de las representaciones y el Análisis Estructural de Discurso. En (eds) Canales, M., (2006). *Metodologías de la investigación social*. Editorial LOM. Santiago, Chile.
- Mason, N. (2013). Easy as 1, 2, 3? Political and Technical Considerations for Designing Water Security Indicators. En: Lankford, B., Bakker, K., Zeitoun, M., Conway, D. (Eds.), *Water Security: Principles Perspectives and Practices*. 1st ed. Routledge, Oxon, ISBN: 978-0-415-53470-3
- McEvoy, J. (2014). *Desalination and water security: The promise and perils of a technological fix to the water crisis in Baja California Sur, Mexico*. *Water Alternatives* 7(3): 518-541. Recuperado de <http://www.water-alternatives.org/index.php/alldoc/articles/vol7/v8issue3/262-a7-3-5/file>
- MMA (2006). *Política Ambiental de la Región de Antofagasta*. II Región. Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Chile. Santiago, Chile. Recuperado de <http://www.sinia.cl/1292/fo-article-26204.pdf>
- MOP Antofagasta (2012). *Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021, Región de Antofagasta*. Dirección Regional de Planeamiento, Ministerio de Obras Públicas, Región de Antofagasta. Gobierno de Chile.
- Muñoz, R. (4 de abril de 2012). *Aguas Antofagasta respondió a las críticas por polémica campaña publicitaria*. Soy Antofagasta, El Mercurio de Antofagasta. Recuperado de http://www.soychile.cl/Antofagasta/Sociedad/2012/04/11/84034/Aguas-Antofagasta-respondio-a-las-criticas-por-polemica-campana-publicitaria.aspx?fb_comment_id=10150794345101085_23121104

- Obeng-Odoom, F (2012). *Beyond access to water*. Development in Practice, Volume 22, Number 8. Routledge Publishing. Doi <http://dx.doi.org/10.1080/09614524.2012.714744>
- Okuda, M y Gómez-Restrepo, C., (2005). *Métodos en investigación cualitativa: triangulación*. Metodologías de investigación y lectura crítica de estudios. Revista Colombiana de Psiquiatría, vol. vol. XXXIV / No. 1. Colombia
- OMS, (s/f). *Acerca de la OMS, quiénes somos y qué hacemos*. Recuperado de <http://www.who.int/about/es/>
- OMS (2006). *Guías para la calidad de agua potable*, Vol 1: Recomendaciones. Organización Mundial de la Salud. Recuperado de http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/
- OMS (2011). *Safe Drinking-water from Desalination*. WHO/HSE/WSH/11.03.
- Piulats, J (2009). *Propuesta de indicadores sobre acceso sostenible a agua segura. Aplicación en Tiraque (Bolivia)*. Proyecto o Tesina d'Especialitat. Departamento de Matemática Aplicada III. Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado de <http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/8677>
- Philo, C. (2011). *Security of geography/geography of security*. Transactions of the Institute of British Geographers. Royal Geographical Society (with the Institute of British Geographers). DOI: [10.1111/j.1475-5661.2011.00488.x](https://doi.org/10.1111/j.1475-5661.2011.00488.x)
- PNUD (s/f). *Objetivo 6: Agua limpia y Saneamiento*. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Recuperado de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-6-clean-water-and-sanitation.html>
- PNUD (2016). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Recuperado de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- PNUD (2017). *10 Claves Ambientales para un Chile sostenible e inclusivo*. Recuperado de http://www.cl.undp.org/content/chile/es/home/library/environment_energy/creacion-de-un-sistema-nacional-integral-de-areas-protegidas--in.html
- Radif, A.A (1999). *Integrated water resources management (IWRM): an approach to face the challenges of the next century and to avert future crisis*. Desalination 124, 145-153.
- Rivara, L.M., y Corey, O.G. (1995). *Tendencia de morir por cánceres asociados a la exposición crónica al Arsénico*. II Región de Antofagasta, 1950-1993. Cuad. Med. Soc. XXXVI, 4, 39-51.

- Rivas, F. (26 de marzo de 2015). *Denuncian que supermercados en el norte habrían subido drásticamente precio del agua embotellada*. Bio Bio Chile. Recuperado en <http://www.biobiochile.cl/noticias/2015/03/26/denuncian-que-supermercados-en-el-norte-habrian-subido-drasticamente-precio-del-agua-embotellada.shtml>
- Romero, L. (2010). *Alterativa sustentable en el uso eficiente del recurso hídrico*. Centro de Investigación Tecnológica del Agua en el Desierto, CEITSAZA. Universidad Católica del Norte. II Seminario Internacional de desalación en Antofagasta.
- Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Quita edición. Mc Graw Hill. México D.F, México. Recuperado de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Sancha, A. M. (1998). *Estudio de caso: contaminación por arsénico en el norte de Chile y su impacto en el ecosistema y la salud humana*. Gran minería y medio ambiente. Recuperado de https://www.ocmal.org/wp-content/uploads/2017/03/contaminacion_chile.pdf
- Santander, M., Jamett, A., Peña, L., Muñoz, L., y Gras, N. (1994). *Arsénico en el cabello de los habitantes del norte de Chile*. Recuperado de http://www.aprchile.cl/pdfs/Arsenico_en_el_cabello.pdf
- SEREX-PUC (2007). *Análisis de Tendencias de Localización - Sistema Urbano Antofagasta*. Elaborado por SEREX, PUC Consultores Ltda. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Santiago, Chile.
- SERNAGEOMIN (2015). *Chile país minero, además de cobre*. Servicio Nacional de Geología y Minería. Ministerio de Minería, Gobierno de Chile. Santiago, Chile. Recuperado de <http://www.sernageomin.cl/pdf/presentaciones-geo/CHILE-PAIS-MINERO-ADEMAS-DE-COBRE.pdf>
- SISS (s/f). *Qué hacemos*. Superintendencia de Servicios Sanitarios. Gobierno de Chile. Recuperado de <http://www.siss.gob.cl/577/w3-propertyvalue-3415.html>
- SISS (2015). *Estudio de percepción de clientes de la calidad de servicio de las empresas sanitarias, Aguas Antofagasta*. Superintendencia de Servicios Sanitarios, Gobierno de Chile.
- SISS (2016a). *Informe Final Aguas de Antofagasta, Región Antofagasta*. Estudio de Percepción de clientes de la calidad de servicios de las empresas sanitarias 2016. Super Intendencia de Servicios Sanitarios, Gobierno de Chile.
- SISS (2016b). *Coberturas Agua Potable*. Superintendencia de Servicios Sanitarios. Recuperado de <http://www.siss.gob.cl/577/w3-propertyvalue-3445.html>
- Scott, C., Meza, F., Varady, R., Tiessen, H., Mcvov, J., Garfin, G., Wilder, M., Farfán, L., Pineda, N., y Montaña, E. (2013). *Water Security and Adaptive Management in the*

Arid Americas. Annals of the Association of American Geographers, 103:2, 280-289.

Smith, A., Goycolea, M., Haque, R., y Biggs, M. (1998). *Marked Increase in Bladder and Lung Cancer Mortality in a Region of Northern Chile Due to Arsenic in Drinking Water*. American Journal of Epidemiology. Vol 147, No. 7. Printed in U.S.A.

Spence, N y Walters, D (2012). *"Is it Safe?" Risk Perception and Drinking Water in a Vulnerable Population*. The International Indigenous Policy Journal, 3(3). Recuperado de: <http://ir.lib.uwo.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1126&context=iipj>

Soto, J., (4 de julio de 2010). *Cómo es vivir tomando el agua más cara de Chile*. La Nación. Recuperado de <http://lanacion.cl/como-es-vivir-tomando-el-agua-mas-cara-de-chile/noticias/2010-07-03/170756.html>

Troncoso, C., y Daniele., E (2004). *Las entrevistas semiestructuradas como instrumentos de recolección de datos: una aplicación en el campo de las ciencias naturales*. Universidad Nacional del Comahue – Consejo Provincial de Educación de Neuquen. Argentina. 12 p.

Vivanco, M., (2006). Diseño de muestras en investigación social. En (eds) Canales, M., (2006). *Metodologías de la investigación social*. Editorial LOM. Santiago, Chile.

Wutich, A., y Ragsdale, K., (2008). *Water insecurity and emotional distress: Coping with supply, Access, and seasonal variability of water in a Bolivian squatter settlement*. Social Science & Medicine 67, 2116 – 2125.

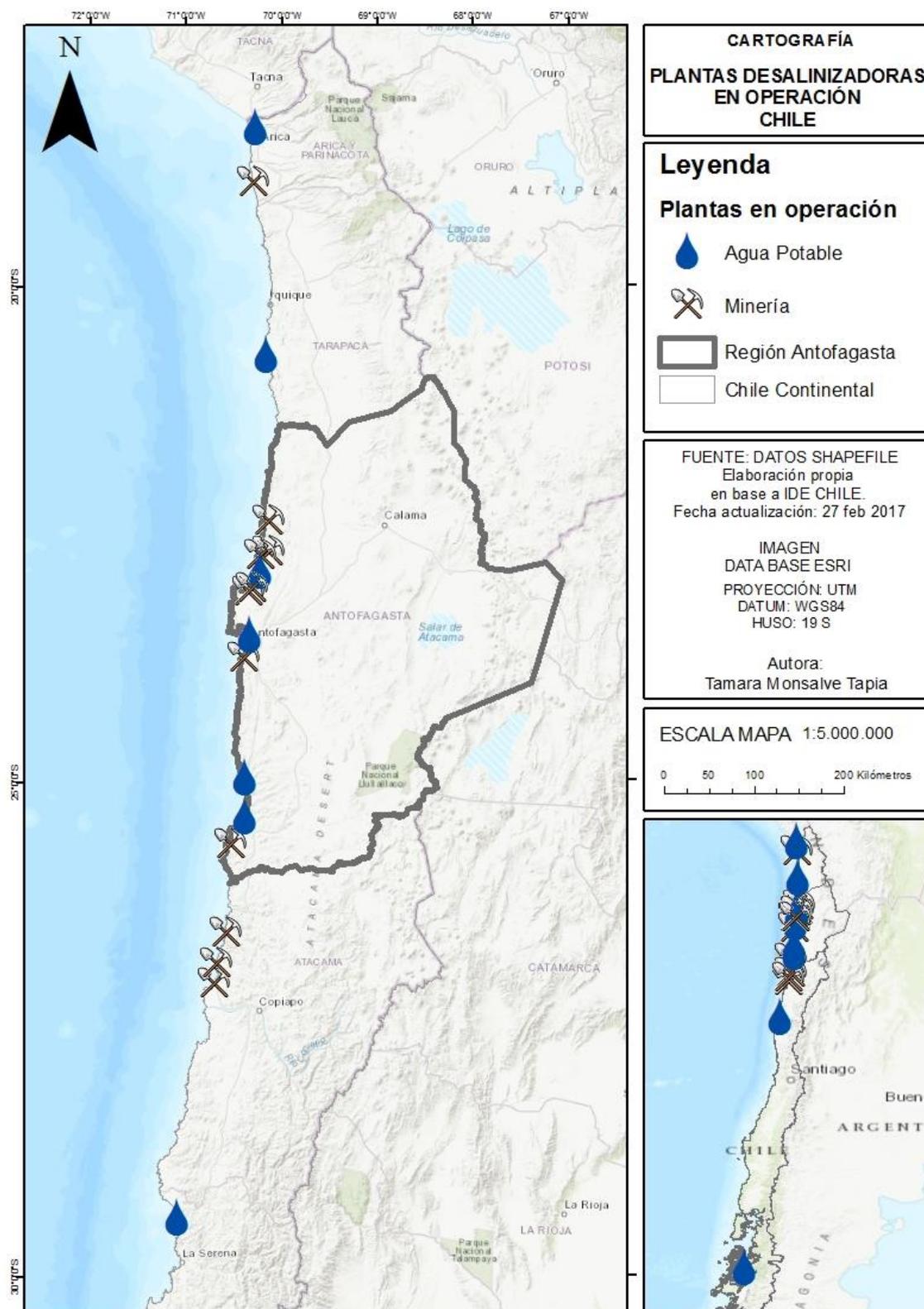
Zapata, M., (5 de marzo de 2011). *La microalga que dejó sin agua a Antofagasta*. Diario LUN. Recuperado de <http://www.lun.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2011-mar-05&PaginaId=7&BodyId=0>

Zeitoun, M., (2011). The global web of national water security. En: Lankford, B., Bakker, K., Zeitoun, M., Conway, D. (Eds.), *Water Security: Principles Perspectives and Practices*. 1st ed. Routledge, Oxon, ISBN: 978-0-415-53470-3

Zwarteveen, M., (2009). *The virtues of new water knowledge*. Irrigation and Drainage. DOI: 10.1002/ird.506

Zwarteveen, M., y Boelens, R., (2011). Justicia Hídrica: algunas reflexiones. En Boelens, R., Cremers, L., y Zwarteveen, M (Eds.) *Justicia Hídrica. Acumulación de agua, conflictos y acción social*. IEP Instituto de Estudios Peruanos. Fondo Editorial.

Anexos

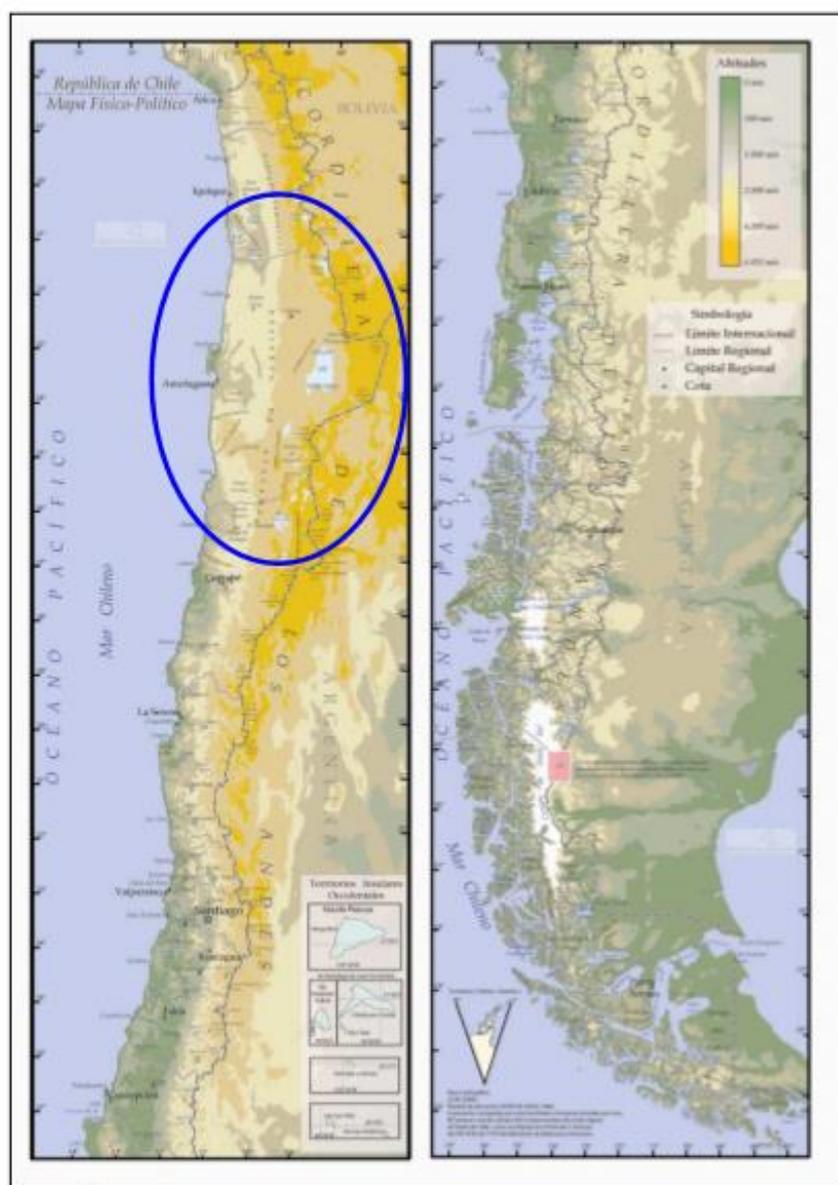


Anexo 1. Localización plantas desalinizadora en operación, Chile.

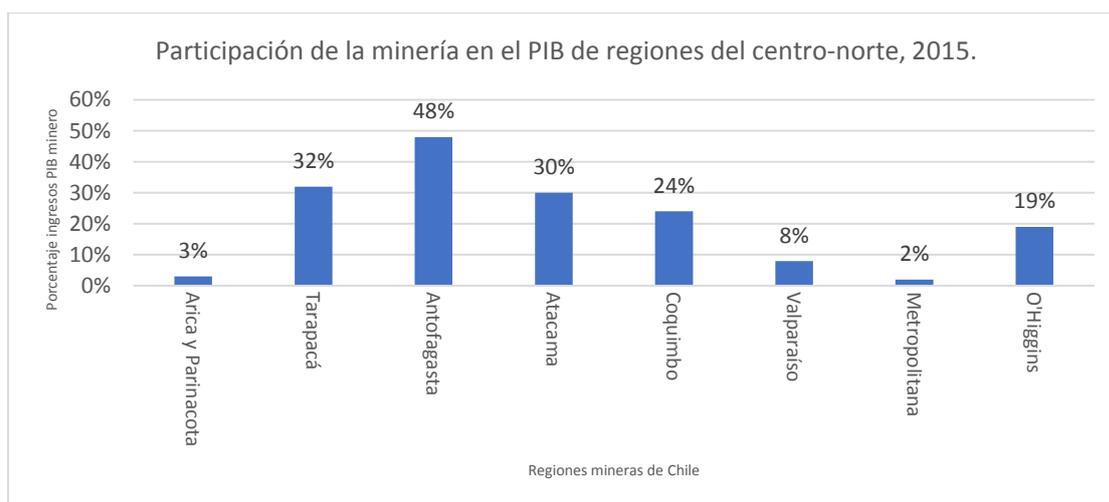
Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile. Fecha actualización 27 febrero, 2017.

ESTANQUE / SECTOR	CONSUMO [m3/año]	Agua desalada [m3/año]	Agua cordillera [m3/año]	% agua desalada	% agua cordillera
La Chimba	3.550.948	3.550.948	0	100%	0%
Bonilla	4.968.489	4.022.409	946.080	81%	19%
Balmaceda	803.635	0	803.635	0%	100%
Prat	1.529.723	0	1.529.723	0%	100%
El Salto	400.789	0	400.789	0%	100%
Ancla	3.352.815	2.564.415	788.400	76%	24%
Centro	2.182.501	0	2.182.501	0%	100%
Alto Gran Vía	145.150	0	145.150	0%	100%
Amarillos	4.165.562	3.377.162	788.400	81%	19%
Independencia	950.368	0	950.368	0%	100%
Sur	1.584.097	0	1.584.097	0%	100%
Pob. Bulnes	13.612	0	13.612	0%	100%
TOTAL [m3/año]	23.647.688	13.514.933	10.132.755	57,2%	42,8%

Anexo 2. Influencia hídrica en estanques de agua, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Aguas Antofagasta, 2014.



Anexo 3. Localización Región Antofagasta, Chile.
Fuente: DGA (2012b)



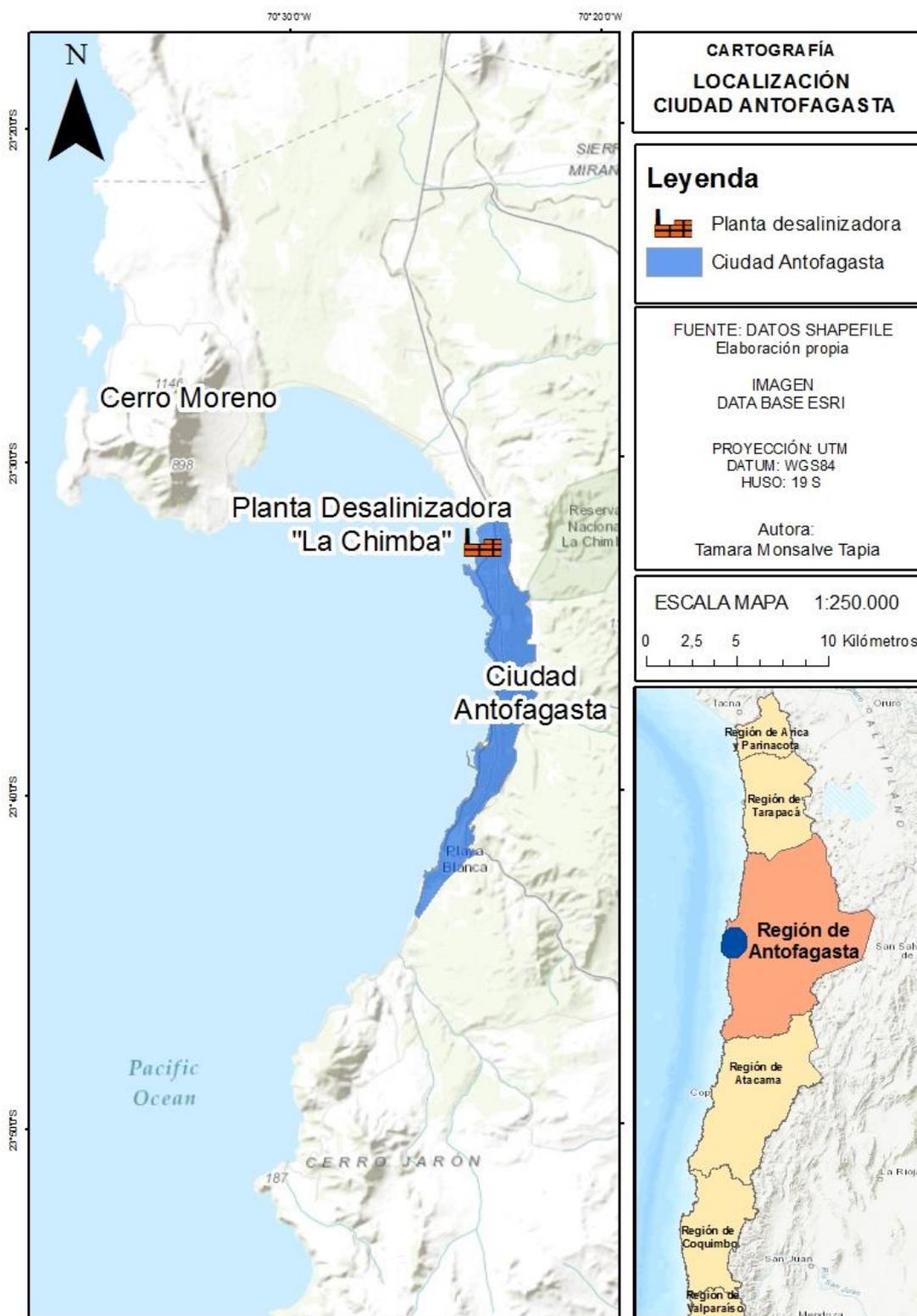
Anexo 4. Participación de la minería en el PIB de regiones del centro-norte, 2015.

Fuente: Consejo Minero, a partir de información del Banco Central de Chile. Noviembre, 2017.

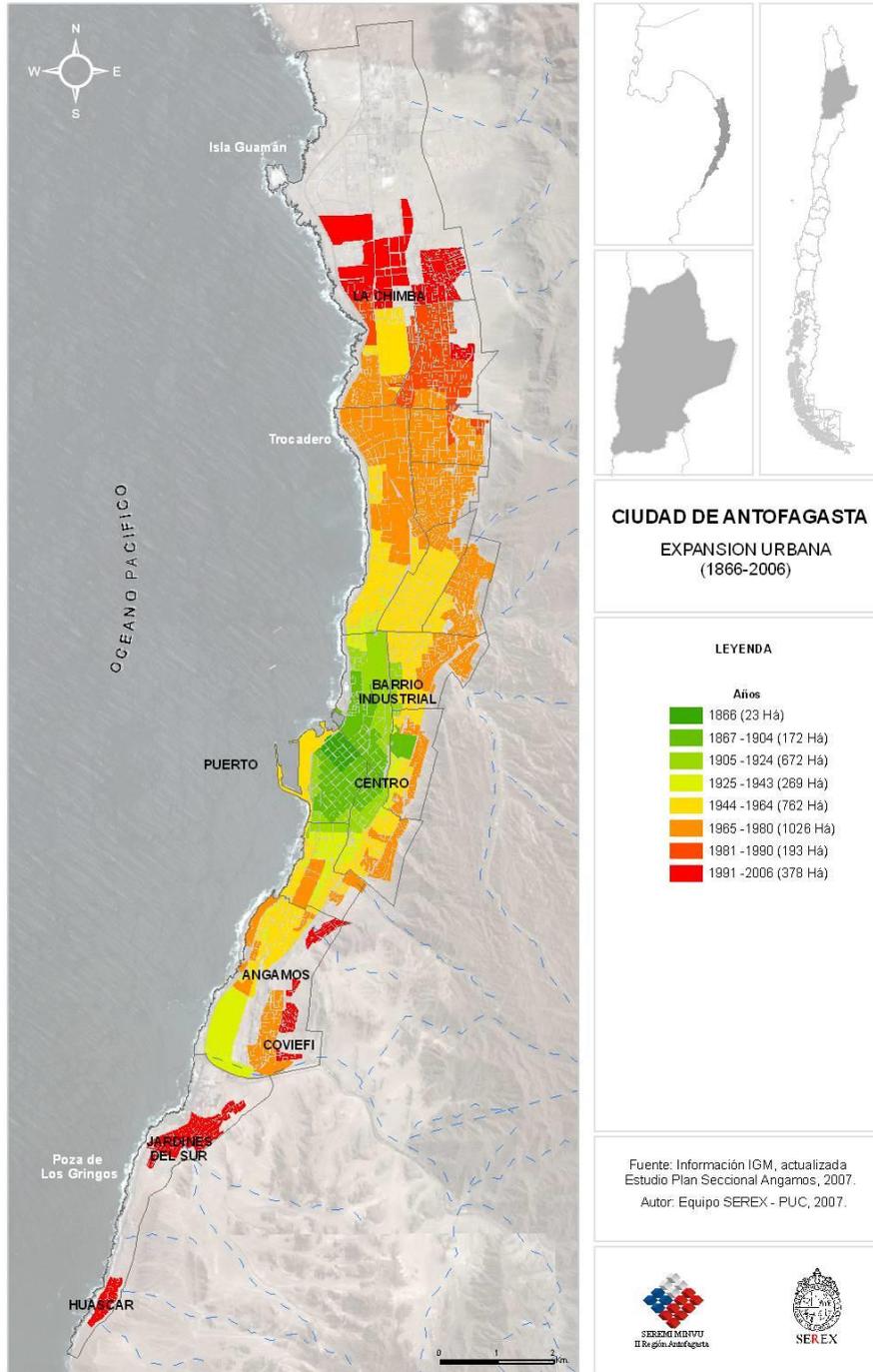
Balance Hídrico Regional Actual y Futuro (m3/s)	Demanda Actual	Oferta Actual	Balance Actual	Demanda 15 años	Oferta 15 años	Balance 15 años
XV-I	16,7	11,9	-7,4	26,3	11,9	-17,0
II	23,0	0,9	-22,0	34,8	0,9	-33,8
III	16,7	1,9	-14,8	22,4	1,9	-20,5
IV	35,0	22,2	-12,8	41,8	21,1	-20,7
V	55,5	40,7	-27,4	64,2	36,6	-38,7
RM	116,3	103,0	-35,6	124,9	92,7	-51,4
VI	113,5	205,0	38,7	119,1	184,5	18,7
VII	177,1	767,0	442,5	184,5	690,3	383,6
VIII	148,0	1.638,0	1.249,1	246,0	1.474,2	1.033,3
IX	25,5	1.041,0	767,3	38,3	936,9	675,4
XIV-X	12,0	5.155,0	3.905,8	17,9	4.639,5	3.508,1
XI	24,9	10.134,0	8.284,9	27,0	10.134,0	8.282,9
XII	8,4	10.124,0	8.394,6	15,7	10.124,0	8.387,2
Total País	772,6	29.244,6	22.962,7	962,8	28.348,5	22.107,1

Anexo 5. Balance hídrico regional actual [2011] y futuro

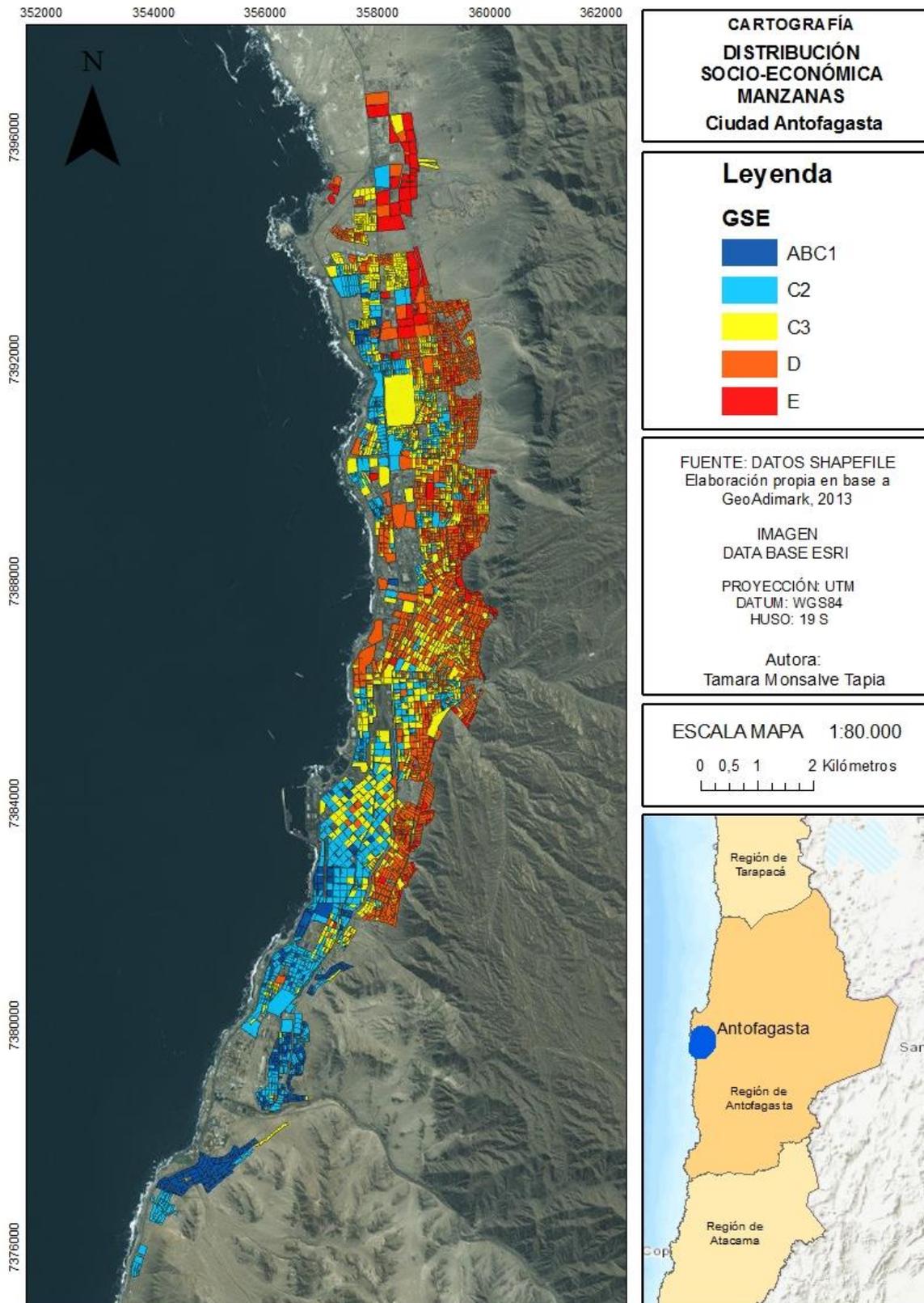
Fuente: DGA 2011, en base estudio de demanda 1996 y 2007, proyecciones basadas en sexto censo nacional agropecuario, PIB según base 2003-2005, anuario Cochilco 2005.



Anexo 6. Localización Ciudad Antofagasta, Región Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia



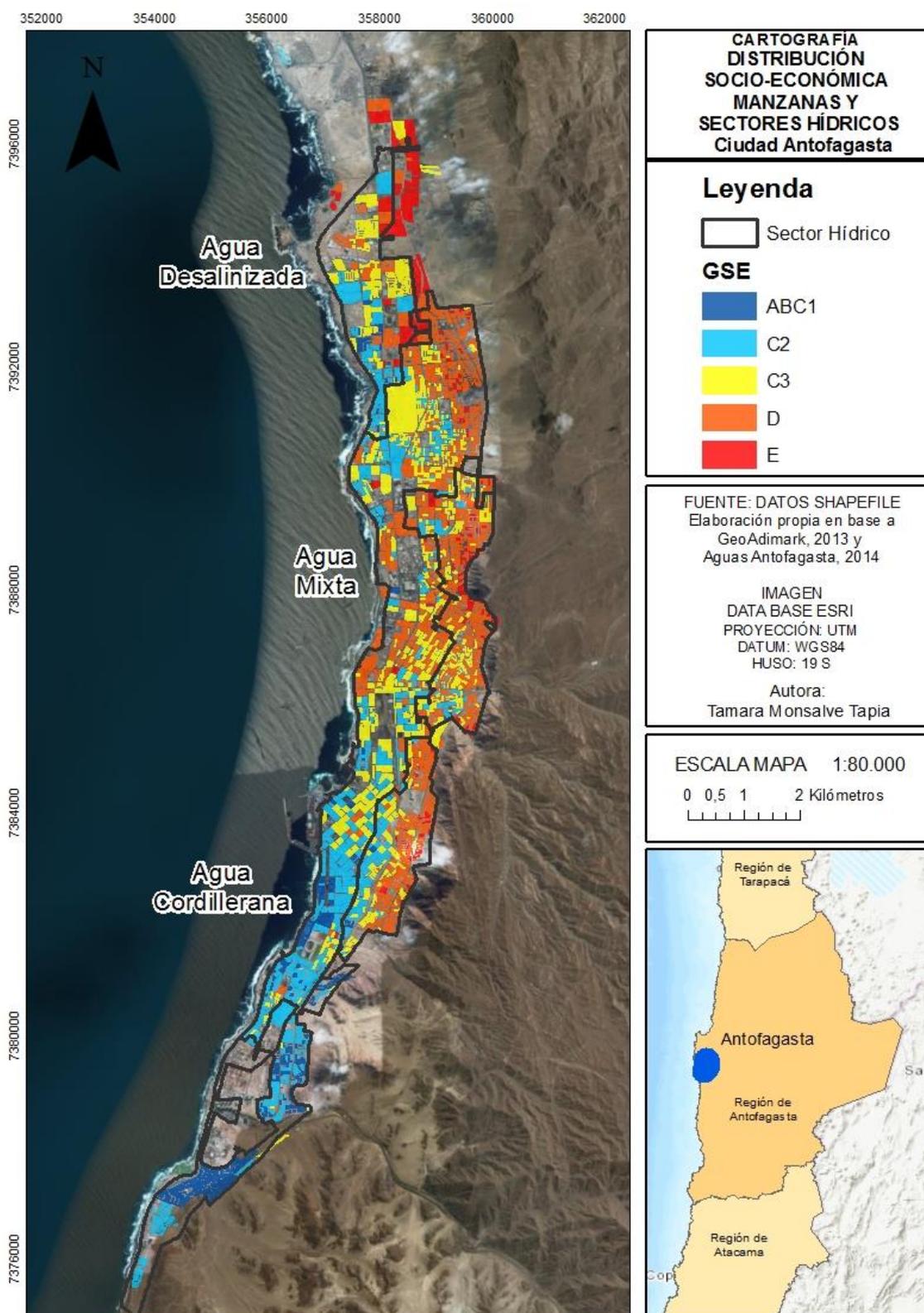
Anexo 7. Expansión Urbana Ciudad de Antofagasta (1866-2006)
Fuente: Gatica (2013)



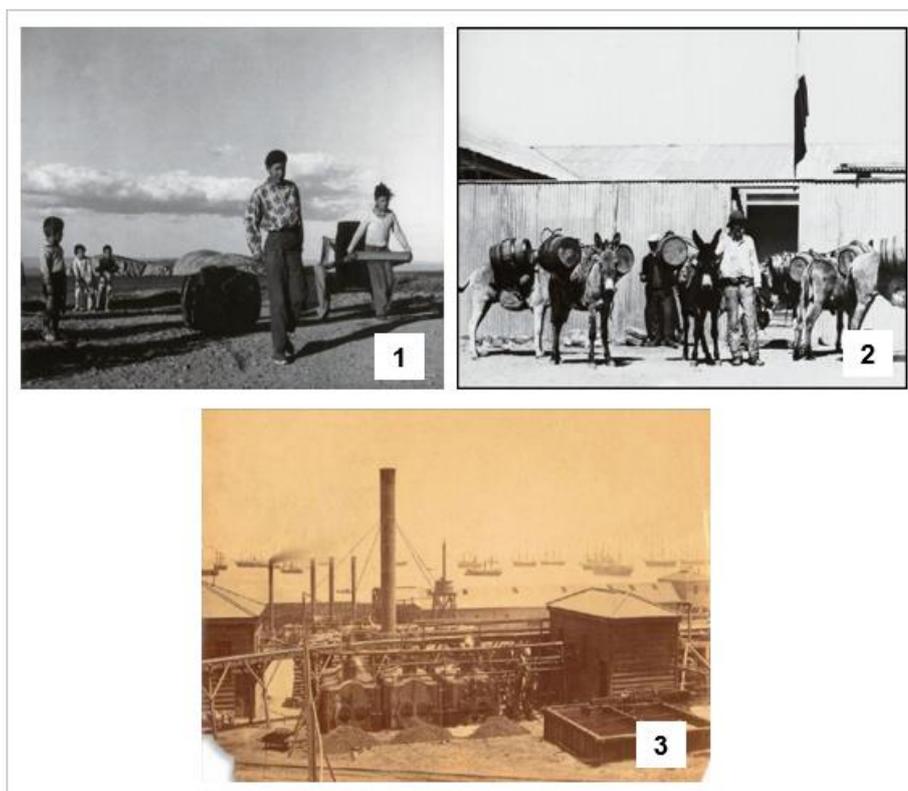
Anexo 8. Distribución socio-económica hogares, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia en base a GeoAdimark (2013).



Anexo 9. Propaganda Aguas Antofagasta sobre calidad agua potable.
Fuente: El Nortero, 11-04-2012



Anexo 10. Distribución GSE manzanas y sectores hídricos, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia en base a GeoAdimark (2013) y Aguas Antofagasta (2014).



Anexo 11. Imágenes Abastecimiento hídrico urbano desde fundación de la ciudad hasta 1958
Fuente: Imagen 1: Aguadores (Arellano, 2012). Imagen 2: Aguadores con burros, Ciudad de Antofagasta (Maino y Recabarren, 2011). Imagen 3: Planta resacadora de agua de mar ubicada en la costa de Antofagasta, 1917 (Maino y Recabarren, 2011).



Anexo 12. Imágenes abastecimiento hídrico desde 1958 hasta 2003.
Fuente: Imagen 1: Tubería en el desierto (Maino y Recabarren, 2011). Imagen 2: Noticia intoxicación de arsénico (Maino y Recabarren, 2011).

Parámetro organoléptico	NCH 409/1.Of 2005	OMS, 2006	Descripción parámetro (OMS, 2006)
Amoníaco (NH₃)	<= 1.5 mg/l	<= 1.5 mg/l	“La concentración correspondiente al umbral olfativo del amoníaco a pH alcalino es de aproximadamente 1,5 mg/l. Estas concentraciones de amoníaco no tienen repercusión directa sobre la salud y no se ha propuesto ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud”. (OMS, 2006:185)
Cloruros	<= 400 mg/l	<= 300 mg/l	“Las altas concentraciones de cloruro confieren un sabor salado al agua y las bebidas. Hay diversos umbrales gustativos para el anión cloruro en función del catión asociado: los correspondientes al cloruro sódico, potásico y cálcico están en el intervalo de 200 a 300 mg/l. A concentraciones superiores a 250 mg/l es cada vez más probable que los consumidores detecten el sabor del cloruro, pero algunos consumidores pueden acostumbrarse al sabor que produce en concentraciones bajas. No se propone ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para el cloruro en el agua de consumo ”. (OMS, 2006:185)
Sulfatos	<= 500 mg/l	<= 250 mg/l	“La presencia de sulfato en el agua de consumo puede generar un sabor apreciable y en niveles muy altos provocar un efecto laxante en consumidores no habituados (...) Por lo general, se considera que el deterioro del sabor es mínimo cuando la concentración es menor que 250 mg/l. No se ha calculado ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para el sulfato”. (OMS, 2006:188)
pH	entre 6.5 y 8.5 unidades	entre 6.5 y 8.5 unidades	“Aunque el pH no suele afectar directamente a los consumidores, es uno de los parámetros operativos más importantes de la calidad del agua (...) Para que la desinfección con cloro sea eficaz, es preferible que el pH sea menor que 8; no obstante, el agua con un pH más bajo será probablemente corrosiva. El pH del agua que entra en el sistema de distribución debe controlarse para reducir al mínimo la corrosión del sistema de fontanería en las instalaciones domésticas. El control de la alcalinidad y del contenido de calcio también contribuye a la estabilidad del agua y a controlar su capacidad corrosiva de tuberías y electrodomésticos. Si no se reduce al mínimo, la corrosión puede provocar la contaminación del agua de consumo y efectos adversos en su sabor y aspecto. El pH óptimo necesario variará en distintos sistemas de abastecimiento en función de la composición del agua y la naturaleza de los materiales empleados en el sistema de distribución, pero suele oscilar entre 6,5 y 8.. No se ha propuesto ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para el pH”. (OMS, 2006:188)
Sólidos disueltos	<= 1500 mg/l	<= 1000 mg/l	“La palatabilidad del agua con una concentración de SDT menor que 600 mg/l suele considerarse buena, pero a concentraciones mayores que aproximadamente 1000 mg/l la palatabilidad del agua de consumo disminuye significativa y progresivamente. Los consumidores también pueden considerar inaceptable la presencia de concentraciones altas de SDT debido a que genera excesivas incrustaciones en tuberías, calentadores, calderas y electrodomésticos. No se ha propuesto ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para los SDT”. (OMS, 2006:189)
Color verdadero:	<= 20 unidades Pt-Co	<= 15 unidades Pt-Co	Idóneamente, el agua de consumo no debe tener ningún color apreciable. Generalmente, el color en el agua de consumo se debe a la presencia de materia orgánica coloreada (principalmente ácidos húmicos y fúlvicos) asociada al humus del suelo. Asimismo, la presencia de hierro y otros metales, bien como impurezas naturales o como resultado de la corrosión, también tiene una gran influencia en el color del agua. También puede proceder de la contaminación de la fuente de agua con vertidos industriales y puede ser el primer indicio de una situación peligrosa. Un nivel de color alto también puede indicar una gran propensión a la generación de subproductos en los procesos de desinfección. Si el agua de un sistema de abastecimiento tiene color, se debe investigar su origen, sobre todo si se ha producido un cambio sustancial. La mayoría de las personas puede percibir niveles de color mayores que 15 unidades de color verdadero (UCV) en un vaso de agua. Los consumidores suelen considerar aceptable niveles de color menores que 15 TCU, pero la aceptabilidad

			<i>puede variar. No se propone ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para el color en el agua de consumo". (OMS, 2006:186)</i>
Olor	Inodora	Inodora	El olor y sabor del agua pueden revelar "la existencia de algún tipo de contaminación de químicos naturales, orgánicos e inorgánicos, y fuentes o procesos biológicos (por ejemplo, microorganismos acuáticos), o en la contaminación debida a sustancias químicas sintéticas, o pueden ser resultado de la corrosión o del tratamiento del agua (por ejemplo, la cloración)" (OMS, 2006:186). Además, durante el almacenamiento y distribución de agua potable, pueden desarrollarse actividades microbianas o funcionamientos deficientes que den como resultado, sustancias potencialmente dañinas, siendo detectadas por el sabor u olor del agua (OMS, 2006).
Sabor	Insípida	Insípida	
Compuestos fenólicos:	<= 0.002 mg/l	<= 0.2 mg/l	El 2-clorofenol, el 2,4-diclorofenol y el 2,4,6-triclorofenol son los que aparecen con mayor frecuencia en el agua de consumo como subproductos de la cloración . Los umbrales gustativos de los clorofenoles en el agua de consumo son bajos (OMS, 2006).

Anexo 13. Límites de parámetros organolépticos, según NCh409/1.Of2005 y OMS (2006)

Fuente: Elaboración propia en base a NCH 409/1.Of2005 y OMS (2006).

Tópicos discusión grupos focales	
Conocer las percepciones, opiniones y generar debate en cuanto al conflicto de calidad de agua potable.	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de atributos del agua potable de sus hogares. • Percepción de atributos de calidad del agua o "agua ideal". • Identificar posible cambio de calidad de agua potable, en los últimos 10 años. • Posible utilización de técnicas para mejorar la calidad de agua en los hogares. • Medir el grado de información de la población / Interés por manejar mayor información.
Identificar los hábitos de consumo y usos de agua potable domiciliaria, y posibles cambios desde la instalación de la planta desalinizadora "La Chimba".	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar Hábitos de Consumo de la población. • Identificar Usos de agua potable del hogar. • Usos de posibles fuentes alternativas de abastecimiento. Uso de agua embotellada en el hogar. • Identificar cambios de hábitos y usos del agua, en los últimos 10 años.
Reconocer la percepción sobre los precios del agua potable a nivel domiciliario.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar gasto promedio mensual de agua potable en el hogar. • Identificar posible entrega de beneficios en la entrega del servicio de agua potable (Subsidios). • Conocer satisfacción por valor de agua potable de la llave. • Identificar gasto promedio mensual de fuente alternativa de abastecimiento y Satisfacción de dicho gasto.
Identificar los hábitos de la población cuando ocurre un evento que signifique la discontinuidad del abastecimiento de agua potable.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar características de cortes programados y hábitos de consumo frente a ellos. • Identificar hábitos de consumo frente a cortes no programados y posibles eventos causales de éstos. • Conocer lo ocurrido para la inundación del 24 de Marzo del presente año.
Identificar la percepción que se tiene sobre la minería la región, vinculado con el rol que cumple en el funcionamiento actual del sistema hídrico urbano.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la percepción del rol que cumple la minería dentro del sistema hídrico urbano. • Trata de evidenciar un vínculo entre el abastecimiento actual de agua potable domiciliaria y la actividad minera.

Anexo 14. Tópicos discusión grupos focales

Fuente: Elaboración propia

Preguntas cerradas de respuesta simple

- Para Asún (2006), este tipo de preguntas "permite escoger sólo una alternativa de respuesta, traspasando al propio sujeto la complejidad de escoger la más deseada dentro de las que se le presentan" (Asún, 2006:81)

Preguntas cerradas de respuesta múltiple

- Este tipo de preguntas según Asún (2006) "*son aquellas en que se presenta al sujeto una serie de alternativas de respuesta, de las cuales el encuestado puede elegir más de una. En general este tipo de pregunta se utiliza para estudiar temas no excluyentes, es decir, aquellas en donde optar por una alternativa no tiene por qué significar que se rechace las otras*" (Asún, 2006:80)..

Preguntas de respuesta nominal dicotómica:

- Según lo señalado por Asún (2006) en estas preguntas "*el encuestado debe escoger sólo entre dos alternativas de respuestas. En general estas alternativas presentan opciones antagónicas (verdadero/falso, sí/no, acuerdo/ desacuerdo, etc.) que obligan al sujeto a simplificar fuertemente la situación estudiada y a escoger entre dos polos*" (Asún, 2006:82). Para Ibañez (2006), éste tipo de preguntas contribuye a que "la persona, al responder, realiza una operación de abstracción y síntesis que nos entrega lo esencial de su opinión" (Ibañez, 2006:41).

Preguntas de respuesta nominal no dicotómica

- Basado en lo que señala Asún (2006), las preguntas de este tipo "*son aquellas preguntas en que el investigador construye una serie acotada de respuestas que no se encuentran ordenadas entre sí. En este caso se requiere que el investigador conozca bastante del tema que está preguntando y sobre todo de las formas en que la población podría responder a la consulta*" (Asún, 2006:82).

Preguntas de respuesta intervalar

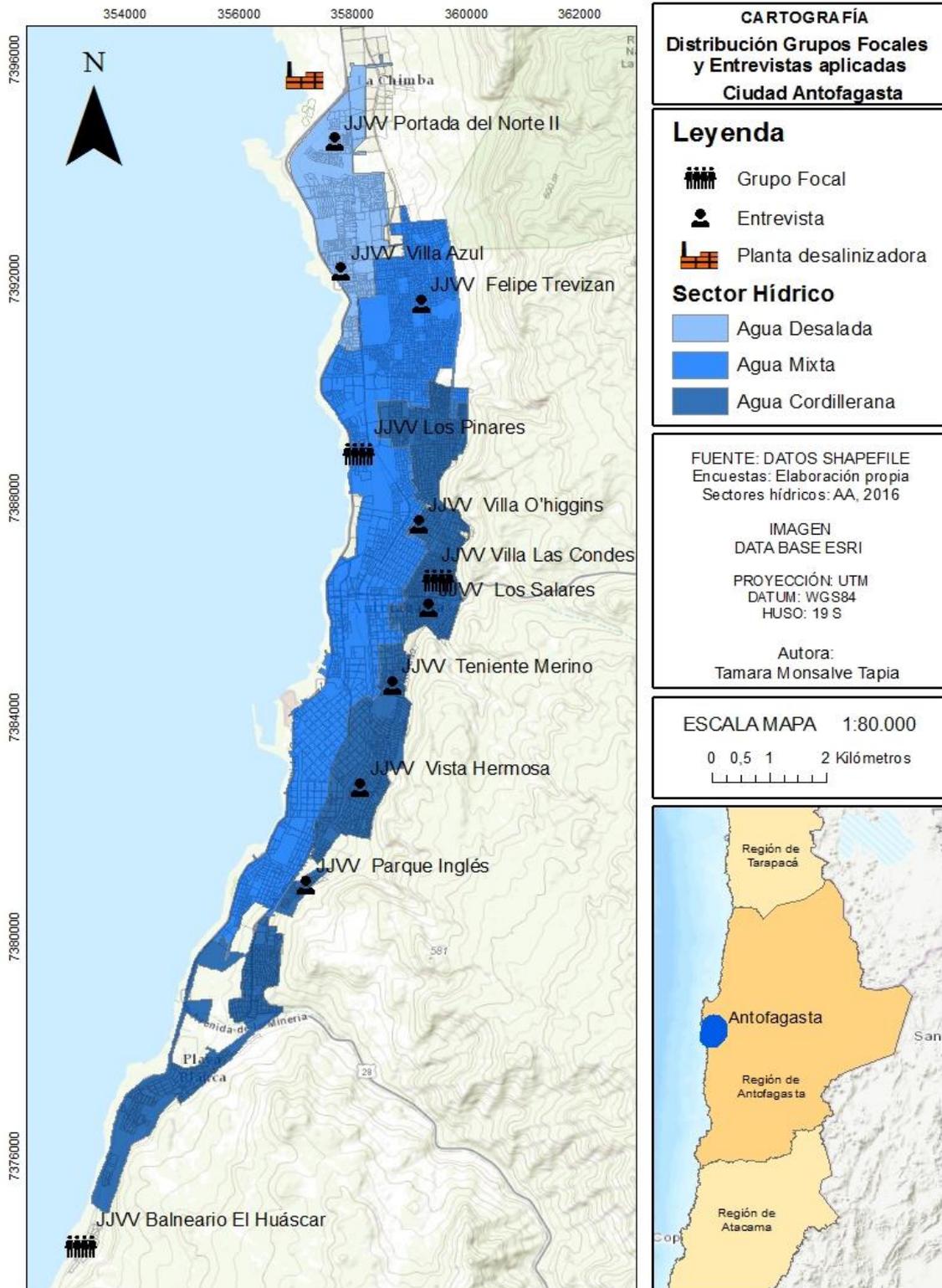
- Este tipo de preguntas corresponde a "*aquellas en que las alternativas de respuesta están constituidas por un continuo numérico frente al cual el sujeto debe posicionarse. Este tipo de preguntas tienden a utilizarse cuando es sostenible esta estructura unidimensional y cuando se puede suponer que las personas son capaces de situarse en este continuo*" (Asún, 2006:85).

Anexo 15. Tipos de preguntas de encuesta de percepción aplicada.
Fuente: Elaboración propia en base a Asún (2006) e Ibañez (2006).

Objetivo	Variable SHH	N° pregunta	Pregunta encuesta	Tipo de pregunta
1. Analizar por sector hídrico la opinión de la población sobre la continuidad de abastecimiento y su confiabilidad	Cortes Abastecimiento	23	En relación a la continuidad del servicio de agua de la llave ¿Cuál es la duración promedio de los cortes programados?	Pregunta de respuesta en intervalos
		24	En relación a la continuidad del servicio de agua de la llave ¿Cuál es la duración promedio de los cortes no programados?	Pregunta de respuesta en intervalos
		25	Desde hace un año (junio 2015) hasta la actualidad, ¿Cuántas veces se ha cortado en promedio el agua en su vivienda?	Pregunta de respuesta en intervalos
	Confiabilidad	27	Cuando sufre cortes programados de suministro, ¿A qué alternativas recurre para abastecerse de agua potable?	Pregunta de respuesta nominal no dicotómica
		28	Cuando sufre cortes no programados de suministro, ¿A qué alternativas recurre para abastecerse de agua potable?	Pregunta de respuesta nominal no dicotómica
2. Analizar la percepción de calidad de agua potable y los hábitos de uso y consumo a nivel doméstico, por sector hídrico.	Satisfacción calidad del agua potable	32	¿Se encuentra satisfecho con la calidad del agua potable de la llave?	Pregunta de respuesta nominal dicotómica
		34	Evalúe de 1 a 7 los siguientes atributos del agua potable: Sabor, olor y transparencia	Pregunta de respuesta en intervalos
		35	¿Qué nota le pondría a la cantidad de sarro que tiene el agua de la llave en su vivienda?	Pregunta de respuesta en intervalos
	Uso agua potable	40	Indique para qué actividades del hogar se utiliza agua de la llave	Pregunta de respuesta nominal no dicotómica
		33	¿Usted utiliza alguno de los siguientes métodos para mejorar la calidad del agua de la llave?	Pregunta de respuesta nominal no dicotómica
	Uso y acceso agua embotellada	41	¿Utilizas agua embotellada en tu vivienda?	Pregunta de respuesta nominal dicotómica
		43	¿Por qué se consume agua embotellada en su vivienda?	Pregunta cerrada de respuesta múltiple
		44	¿Para qué actividades utiliza agua embotellada en su vivienda?	Pregunta cerrada de respuesta múltiple
		45.A	¿Qué tipo de agua embotellada utilizas en tu hogar?	Pregunta cerrada de respuesta múltiple
		45.B	Valor por cada tipo de agua embotellada	Valor
3. Analizar por sector hídrico las afectaciones en la experiencia hídrica que genera el agua potable a nivel doméstico.	Bienestar Salud	36	¿Usted cree que consumir agua de la llave, provoca efectos negativos?	Pregunta de respuesta nominal dicotómica
		37	¿Quiénes toman agua de la llave en su hogar?	Pregunta de respuesta nominal no dicotómica
	Accesibilidad	38	Quiénes no toman agua de la llave, ¿Por qué no consumen?	Pregunta cerrada de respuesta múltiple
		46	Entre el agua de la llave y la embotellada, ¿Cuál consideras de mejor calidad?	Pregunta cerrada de respuesta simple
		29	¿Cuánto es el gasto promedio mensual de la cuenta de agua en su vivienda?	Valor
		31	¿Recibe actualmente un subsidio de agua potable?	Pregunta cerrada de respuesta simple
		30	¿Se encuentra conforme con lo que paga mensualmente?	Pregunta de respuesta nominal dicotómica
		49	¿Realiza acciones para ahorrar agua en su vivienda?	Pregunta de respuesta nominal dicotómica
		50	¿Por qué?	Pregunta cerrada de respuesta múltiple
		Participación temáticas ambientales	16	¿Usted sabe que hay una planta desalinizadora que abastece de agua potable a la ciudad?
	17		¿Cómo se enteró?	Pregunta cerrada de respuesta múltiple
	19		¿Cree usted que, gracias a la planta desalinizadora hay más agua disponible para la ciudad?	Pregunta de respuesta nominal dicotómica
	18		¿Cree usted que, gracias a la planta desalinizadora ha mejorado la calidad de agua?	Pregunta de respuesta nominal dicotómica
20	¿Sabe el origen del agua de la llave que está tomando?		Pregunta cerrada de respuesta simple	

Anexo 16. Preguntas de encuesta realizada, según variables de seguridad hídrica de los hogares

Fuente: Elaboración propia



Anexo 17. Distribución grupos focales y entrevistas semi-estructuradas realizadas.
Fuente: Elaboración propia

Características Grupos Focales realizados			
Nombre JJVV	JJVV Los Pinares	JJVV Villa Las Condes	JJVV Bañerario el Huáscar
Sector	Agua Mixta	Agua Cordillerana	Agua Cordillerana
N° Participantes	4	7	5
Composición de los participantes	Consumidores (3 mujeres/1 hombre) de agua mixta, pertenecientes a la Junta de Vecinos Los Pinares	Consumidoras de agua mixta, pertenecientes al Centro de Madres de la Junta de Vecinos Villa Las Condes.	Consumidores (3 mujeres/2 hombres) de agua de cordillera, pertenecientes a la Junta de Vecinos Bañerario El Huáscar
Duración	48 minutos	1 hora y 5 minutos	56 minutos
Lugar	Sede Junta de Vecinos Los Pinares.	Sede Junta de Vecinos Villa Las Condes	Sede Junta de Vecinos Bañerario el Huáscar.
Registro	Fotografías Grabación Audio	Fotografías Grabación Audio	Fotografías Grabación Audio

Anexo 18. Características grupos focales realizados
Fuente: Elaboración propia



Anexo 19. Imágenes grupos focales realizados
Fuente: Elaboración propia

Sector	Característica Participante	Duración	Registro
Agua Desalinizada	Consumidora de agua desalada, perteneciente a la Junta de Vecinos La Portada del Norte II.	31 Minutos	Grabación Audio
Agua Desalinizada	Consumidora de agua desalada, perteneciente a la Junta de Vecinos Villa Azul	38 Minutos	Grabación Audio
Agua Mixta	Consumidora de agua desalada, perteneciente a la Junta de Vecinos Felipe Trevizan.	39 Minutos	Grabación Audio
Agua Cordillerana	Consumidor de agua mixta, perteneciente a la Junta de Vecinos Villa O'Higgins.	55 Minutos	Grabación Audio
Agua Cordillerana	Consumidora de agua mixta, perteneciente a la Junta de Vecinos Villa los Salares.	31 Minutos	Grabación Audio
Agua Cordillerana	Consumidora de agua mixta, perteneciente a la Junta de Vecinos Teniente Merino.	37 Minutos	Grabación Audio.
Agua Cordillerana	Consumidora de agua de cordillera, perteneciente a la Junta de Vecinos Vista Hermosa.	52 Minutos	Grabación Audio.
Agua Cordillerana	Consumidor de agua de cordillera, perteneciente a la Junta de Vecinos Parque Inglés.	20 Minutos	Grabación Audio.

Anexo 20. Características de entrevistas semi-estructuradas realizadas

Fuente: Elaboración propia



Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica

Proyecto Fondecyt de Iniciación 11130631

Encuesta

Usos y hábitos de consumo doméstico de agua potable Ciudad de Antofagasta

Estimado/a participante, para rellenar la siguiente encuesta por favor tenga en consideración los siguientes puntos:

1. Utilice lápiz de pasta.
2. Para seleccionar la opción adecuada, marque con una X en el espacio correspondiente.
3. Seleccione solo una respuesta, a menos que se indique lo contrario.

A su vez, se entenderá por:

4. Servicio de agua potable: Servicio que brinda la empresa sanitaria Aguas Antofagasta la de distribución de agua domiciliaria (de la llave).
5. Agua embotellada: Agua que se vende dentro de una botella.

I. ANTECEDENTES GENERALES

1) ¿Cuántos años tiene? _____

2) Sexo: Mujer _____ Hombre _____

3) ¿Hace cuantos años vive en Antofagasta? _____

4) ¿Nació en Antofagasta? Sí _____ / No _____

5) ¿Cuántas personas viven en su vivienda? _____

6) ¿Cuántas personas de ellas, tienen 15 años o menos? _____

7) ¿Cuántas personas de ellas, tienen entre 16 y 65 años? _____

8) ¿Cuántas personas de ellas, tienen 66 años o más? _____

9) ¿Hay personas con discapacidad en la vivienda? No _____ / Sí _____, ¿Cuántos? _____

10) ¿Hay personas jubiladas en la vivienda? No _____ / Sí _____, ¿Cuántos? _____

II. ANTECEDENTES DE LA VIVIENDA

11) ¿Cuál es la dirección de su hogar? (Puede señalar esquina de referencia):

12) ¿Usted vive en un condominio? Sí _____ / No _____

13) Su vivienda es: Casa _____ / Departamento _____

14) ¿Tiene pasto en su vivienda? (En caso de vivir en departamento, considere las áreas comunes): Sí _____ / No _____

15) ¿Tiene piscina en su vivienda?

No

Sí, es de uso comunitario (departamentos o condominios)

Sí, es de uso particular

III. PERCEPCIÓN GENERAL DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

16) ¿Usted sabe que hay una planta desalinizadora que abastece de agua potable a la ciudad?

Sí ____ (continuar pregunta 18)
No ____ (continuar pregunta 21)

17) ¿Cómo se enteró? (Puede seleccionar más de una opción).

Medios masivos de comunicación (radio, televisión, internet, etc.)	
Empresa Sanitaria entregó la información	
Por amigos, vecinos, familiares u otros.	
Por experiencia personal (lo visitó, lo vio de lejos)	
Otro (especificar)	

18) ¿Cree usted que, gracias a la planta desalinizadora ha mejorado la calidad de agua? Sí ____ / No ____

19) ¿Cree usted que, gracias a la planta desalinizadora hay más agua disponible para la ciudad? Sí ____ / No ____

20) ¿Sabe el origen del agua de la llave que está tomando?

No, pero no me preocupa	
No, pero me gustaría saberlo	
Sí, es de la planta desalinizadora	
Sí, es de la cordillera	
Sí, es una mezcla entre los dos tipos de agua (desalinizada y dulce)	

21) ¿Se encuentra satisfecho con la entrega de servicios de agua potable? Sí ____ / No ____

22) Evalúe de 1 a 7 los siguientes atributos del servicio de agua potable doméstico, siendo 1 la nota mínima y 7 la nota máxima.

ATRIBUTO	NOTA						
	1	2	3	4	5	6	7
Calidad de Agua							
Presión							
Continuidad del servicio							
Atención al cliente (si corresponde)							

23) Con relación a la continuidad del servicio de agua de la llave ¿Cuál es la duración promedio de los cortes programados?

	Cortes Programados
De 1 a 6 horas	
Entre 6 y 12 horas (medio día)	
Entre 12 y 24 horas (1 día completo)	
Entre 24 y 48 horas (2 días completos)	
Más de 48 horas (más de 2 días)	

24) Con relación a la continuidad del servicio de agua de la llave ¿Cuál es la duración promedio de los cortes no programados?

	Cortes No Programados
De 1 a 6 horas	
Entre 6 y 12 horas (medio día)	
Entre 12 y 24 horas (1 día completo)	
Entre 24 y 48 horas (2 días completos)	
Más de 48 horas (más de 2 días)	

25) ¿Cada cuánto se corta el agua en su vivienda? Detalle su respuesta.

Se corta en promedio _____ a la semana
Se corta en promedio _____ al mes
Se corta en promedio _____ en un año

26) ¿En qué época hay más cortes de agua?

Verano	
Otoño	
Invierno	
Primavera	

27) Cuando sufre **cortes programados** de suministro, ¿A qué alternativas recurre para abastecerse de agua potable? (Puede marcar más de una opción)

Agua Embotellada _____	Camiones Aljibes _____
Almacena Agua de antes _____	Otros (especificar) _____

28) Cuando sufre **cortes no programados** de suministro, ¿A qué alternativas recurre para abastecerse de agua potable? (Puede marcar más de una opción)

Agua Embotellada _____	Camiones Aljibes _____
Almacena Agua de antes _____	Otros (especificar) _____

IV. PRECIO DE AGUA

29) ¿Cuánto es el gasto promedio mensual de la cuenta de agua en su vivienda? \$ _____

30) ¿Se encuentra conforme con lo que paga mensualmente? Sí ___ / No ___

31) ¿Recibe actualmente un subsidio de agua potable?

No	
Sí, el subsidio de tramo 1 (que cubre un 50 % de la cuenta total mensual)	
Sí, el subsidio de tramo 2 (que cubre un 25 % de la cuenta total mensual)	

V. PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE AGUA

32) ¿Se encuentra satisfecho con la calidad del agua potable de la llave? Sí ___ No ___

33) ¿Usted utiliza alguno de los siguientes métodos para mejorar la calidad del agua de la llave? (Puede marcar más de una opción)

Hervir	
Filtro en grifo	
Jarro con filtro	
Otra (especificar)	_____
Ninguno	

34) Evalúe de 1 a 7 los siguientes atributos del agua potable, siendo 1 la nota mínima y 7 la nota máxima:

Atributo	Nota						
	1	2	3	4	5	6	7
Sabor							
Olor							
Transparencia o claridad							

35) ¿Qué nota le pondría a la cantidad de sarro que tiene el agua de la llave en su vivienda? Refiriéndose con 1 a mucho sarro y 7 a poco sarro.

1	2	3	4	5	6	7

36) ¿Usted cree que consumir agua de la llave, provoca efectos negativos? Sí ___/ No ___

37) Puede indicar si en su hogar toman agua de la llave:

	Sí	No
Los niños		
Los adultos		
Los Ancianos		
Los "No antofagastinos"		
Todos toman agua de la llave		

38) ¿Por qué no consumen? Puede elegir más de una opción

Efectos negativos para la salud	
Porque no gusta su sabor y/o color	
Otro (especificar)	
Todos consumen agua de la llave	

39) ¿Ha notado algún cambio en la entrega de servicio en los últimos 15 años? Seleccione la característica de agua que haya notado que cambió durante los últimos 15 años.

Características del agua			
Calidad	Sí, ha mejorado	Sí, ha empeorado	
Continuidad de servicio	Sí, ha mejorado	Sí, ha empeorado	
Presión	Sí, ha mejorado	Sí, ha empeorado	

Otra (especificar)	

No ha cambiado	

VI. HÁBITOS DE CONSUMO DE AGUA POTABLE

40) Indique para qué actividades del hogar se utiliza agua de la llave. Puede marcar más de una opción.

Beber	
Cocinar	
Higiene personal	
Limpieza del hogar	
Riego de plantas /áreas verdes	

41) ¿Utilizas agua embotellada en tu vivienda?

Sí		(continuar con pregunta 43)
No		(continuar con pregunta 47)

42) ¿Desde cuándo consume agua embotellada?

Hace más de 15 años	
Entre 15 y 10 años	
Entre 10 y 5 años	
Entre 5 y 2 años	
Menos de 2 años	

43) ¿Por qué se consume agua embotellada en su vivienda? Puede seleccionar más de una opción

Por su sabor	
No hace daño a la salud	
Es una práctica común	
Me la regalan	
Otro (especificar)	_____

44) ¿Para qué actividades utilizas agua embotellada en tu vivienda? Puedes seleccionar más de una opción.

Beber	
Cocinar	
Lavar alimentos	
Tomar remedios	
Otro (especificar)	_____

45) ¿Qué tipo de agua embotellada utilizas en tu hogar?

	Número de botellas al mes	Precio unidad de cada botella
Agua embotellada de 0,5 a 2 lt		
Bidón de 5/6 lts		
Bidón de 20 lts		
Otros (Especificar)		

46) Entre el agua potable de la llave y la embotellada, ¿Cuál consideras de mejor calidad?

Agua de la llave	
Agua embotellada	
Las dos son de buena calidad	
Ninguna	

VI. AGUA EN LA REGIÓN

47) ¿Usted considera que la **ciudad** de Antofagasta tiene un problema de falta de agua? Sí ____ / No ____

48) ¿Usted considera que la **región** de Antofagasta tiene un problema de falta de agua? Sí ____ / No ____

49) ¿Realiza acciones para ahorrar agua en su vivienda?

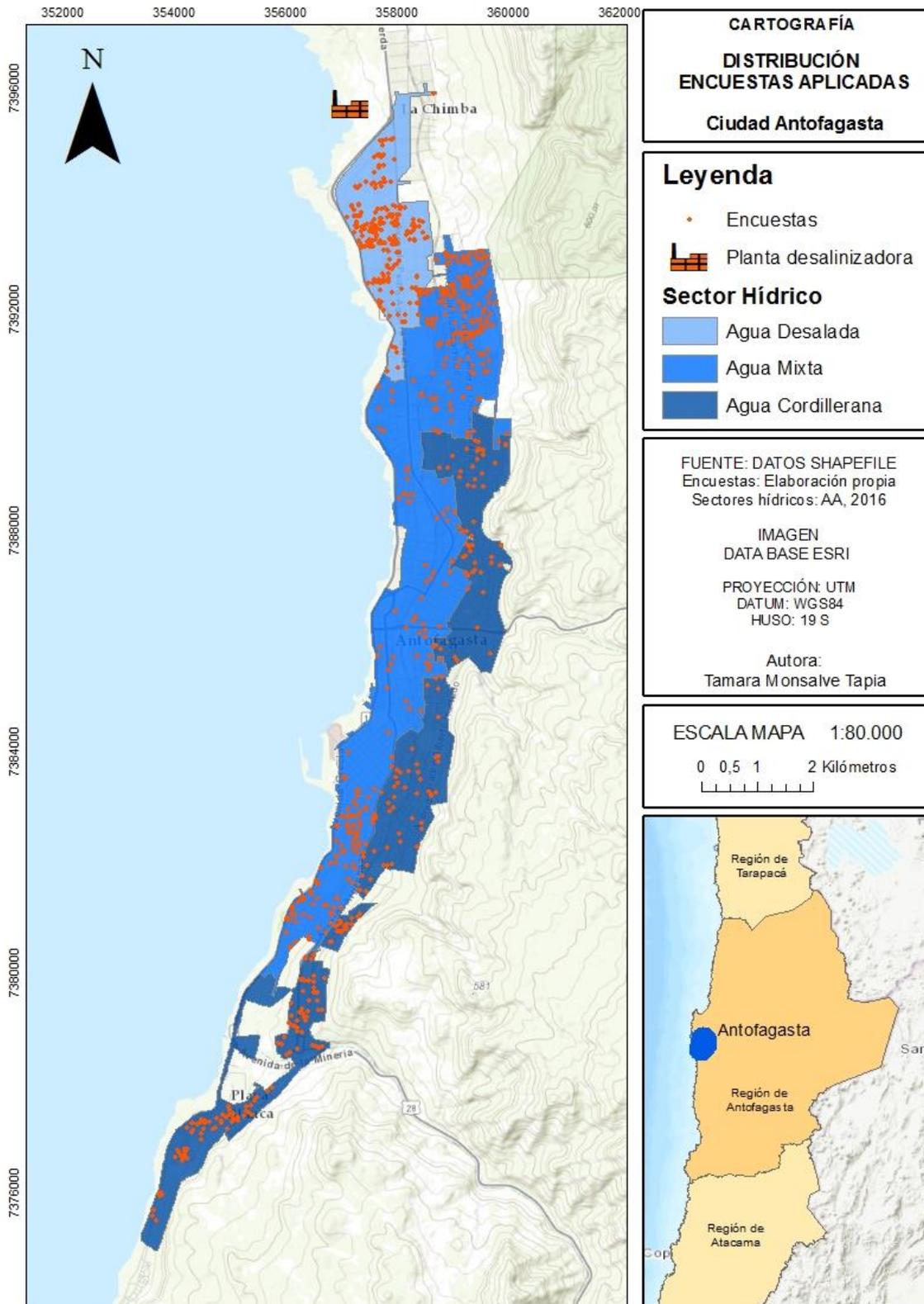
Sí		(continuar con pregunta 50)
No		(termina la encuesta)

50) ¿Por qué? Puede seleccionar más de una opción.

Porque el agua es cara	
Porque el agua es escasa	
Porque vivimos en el desierto	
Por recomendaciones institucionales	
Por campañas realizadas por la empresa sanitaria	

¡Muchas gracias por su participación!

Anexo 21. Encuesta de percepción de calidad, usos y hábitos de consumo doméstico de agua potable
Fuente: Fondecyt 11130631



Anexo 22. Distribución de encuestas aplicadas
Fuente: Elaboración propia



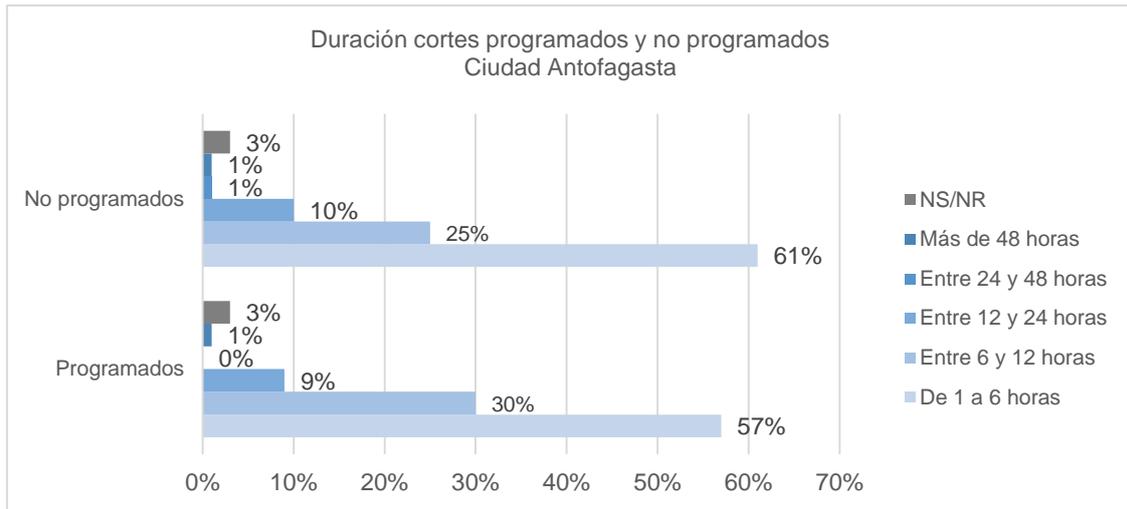
Anexo 24. Imágenes colegios visitados

Fuente: Fondecyt 11130631. Imagen 1: Colegio Netland School. Imagen 2: Escuela D-73 República de Estados Unidos. Imagen 3: Colegio Eben Ezer. Imagen 4: Colegio Antofagasta.

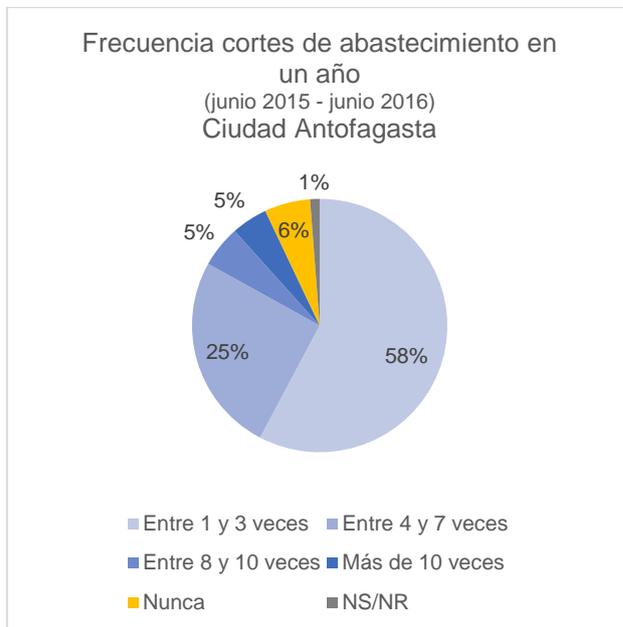


Anexo 25. Imagen entrega resultados dirigente junta vecinal

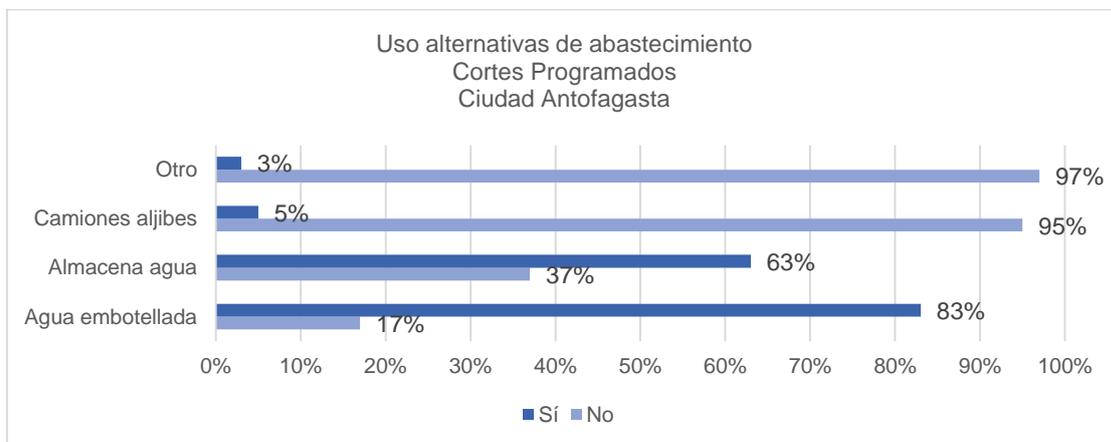
Fuente: Fondecyt 11130631. Imagen: entrega de resultados dirigente JJVV Vista Hermosa.



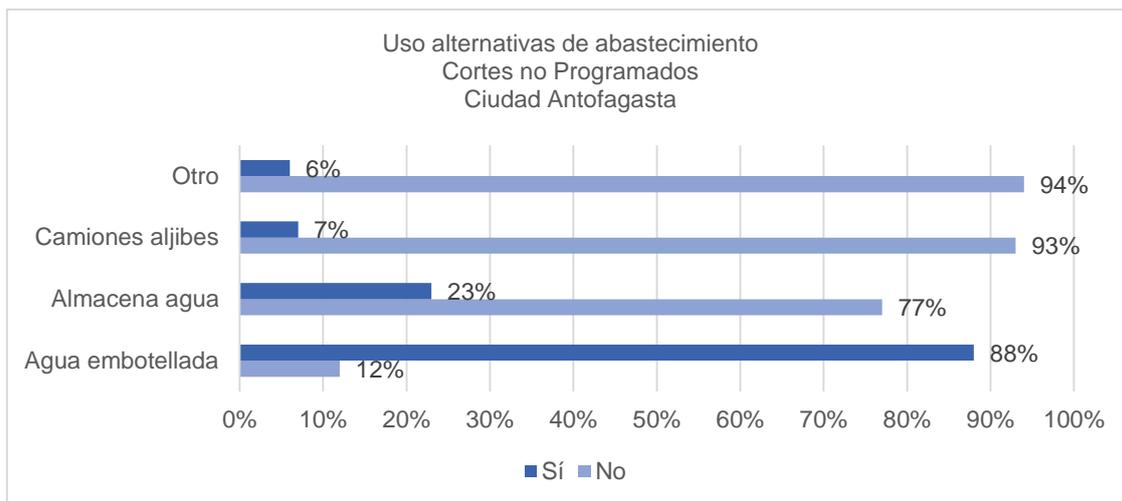
Anexo 26. Duración cortes programados y no programados, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia



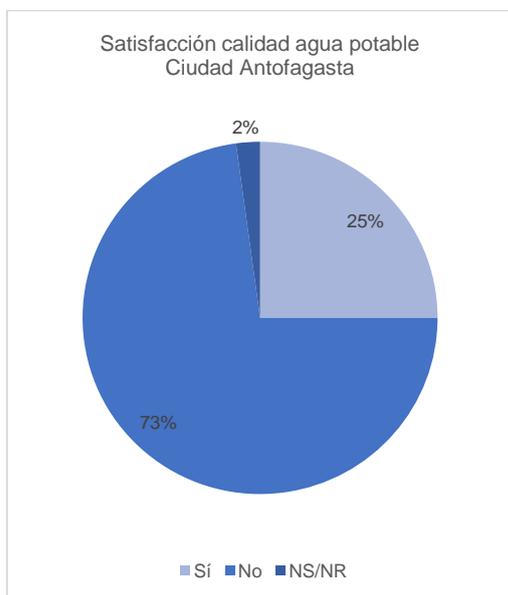
Anexo 27. Frecuencia cortes de abastecimiento en un año, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia



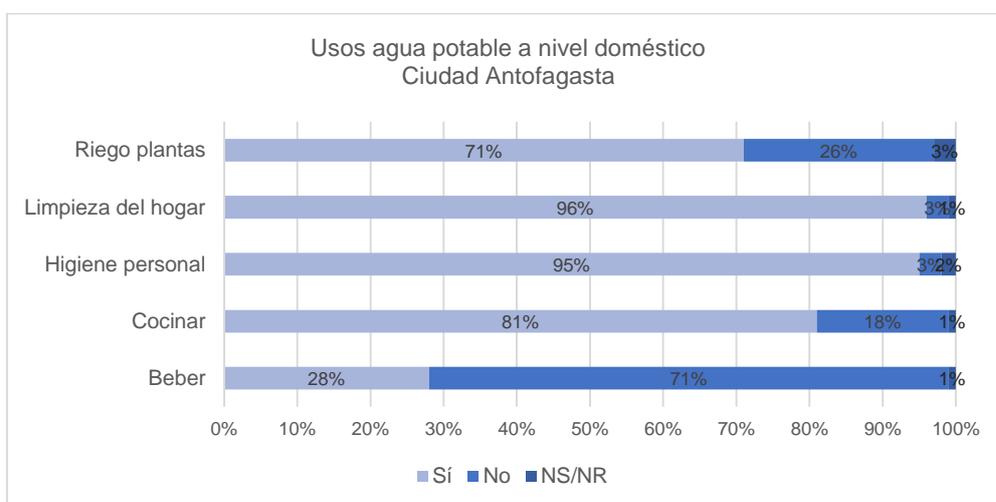
Anexo 28. Uso de alternativas de abastecimiento en cortes programados, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia



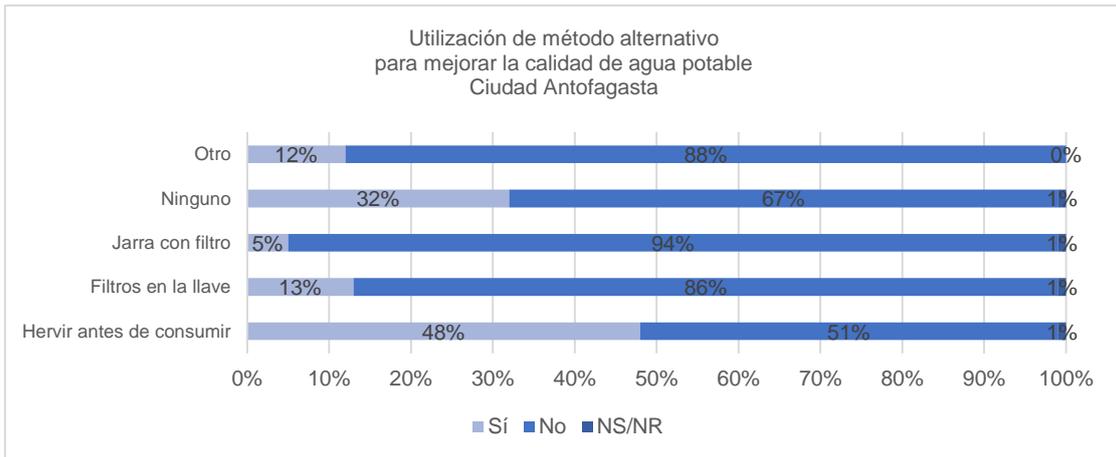
Anexo 29. Uso de alternativas de abastecimiento en cortes no programados, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia



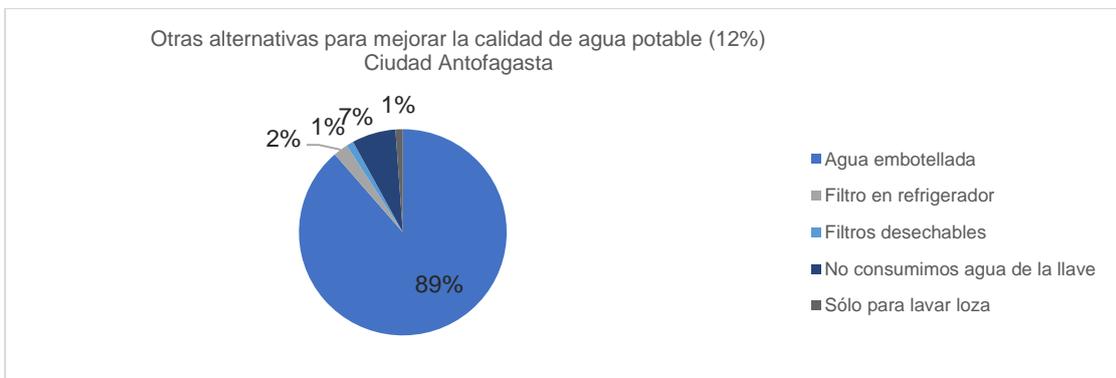
Anexo 30. Satisfacción calidad agua potable, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia



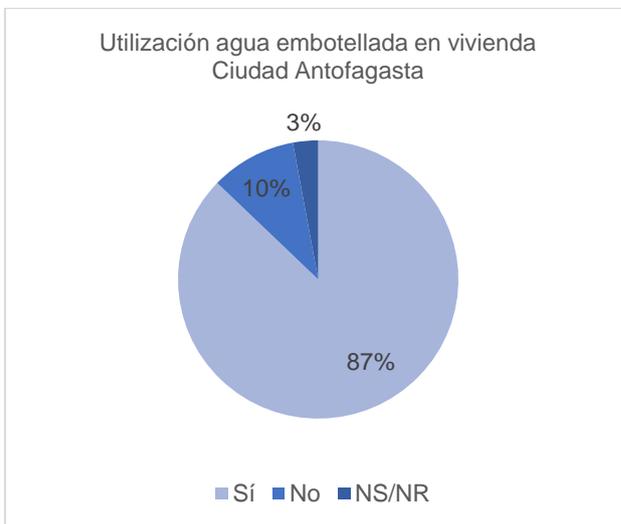
Anexo 31. Usos agua potable a nivel doméstico, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia



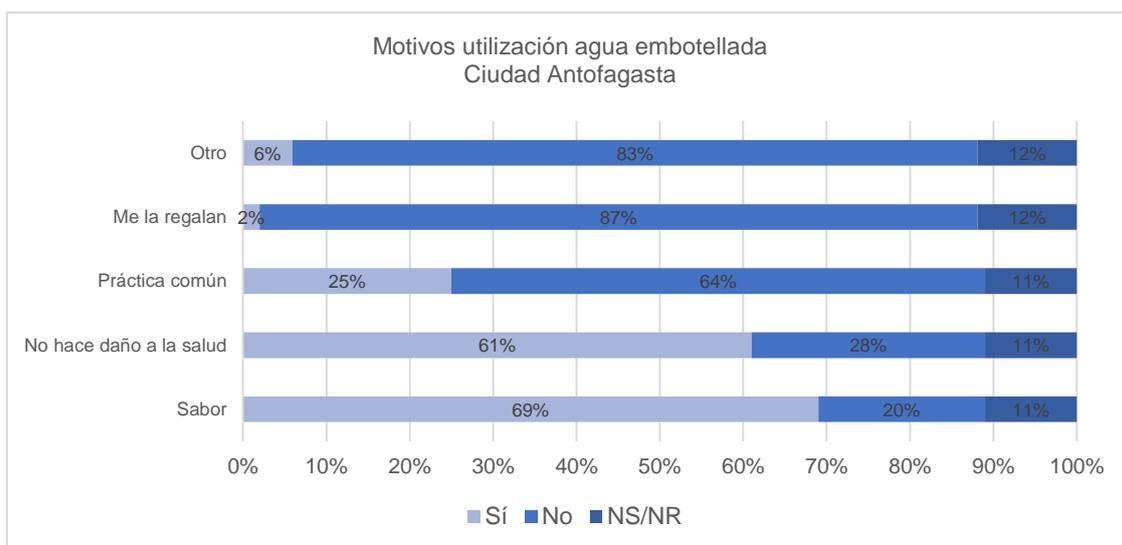
Anexo 32. Utilización de método alternativo para mejorar la calidad del agua potable, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia



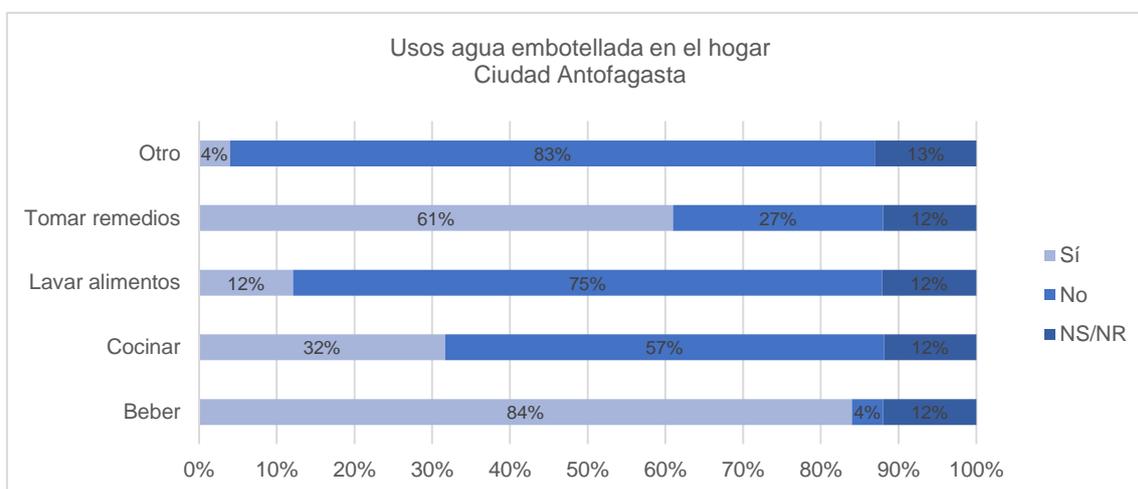
Anexo 33. Utilización de otras alternativas para mejorar calidad de agua potable, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia



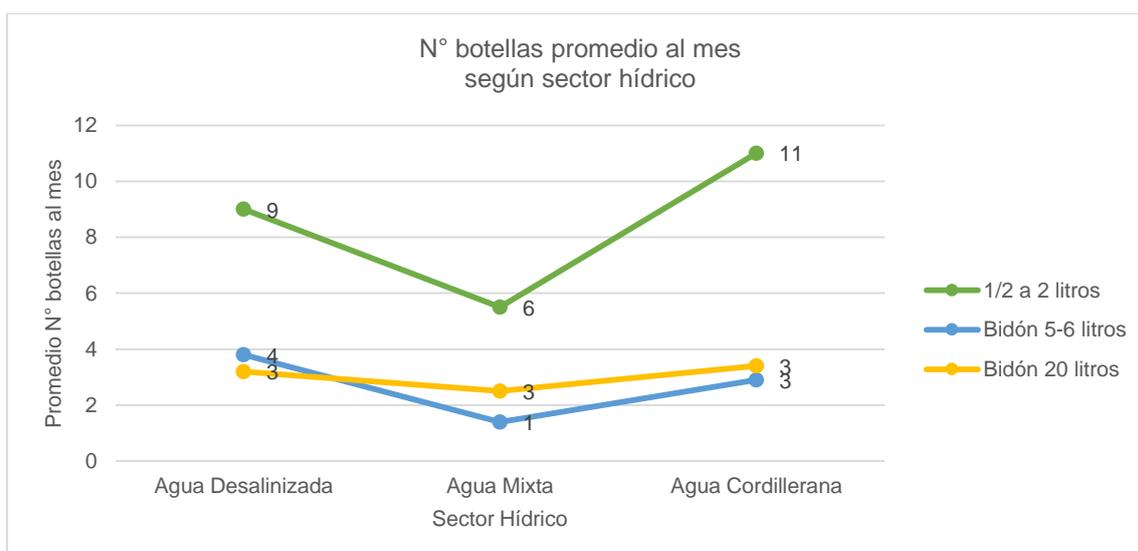
Anexo 34. Utilización agua embotellada en vivienda, Ciudad Antofagasta
Fuente: Elaboración propia



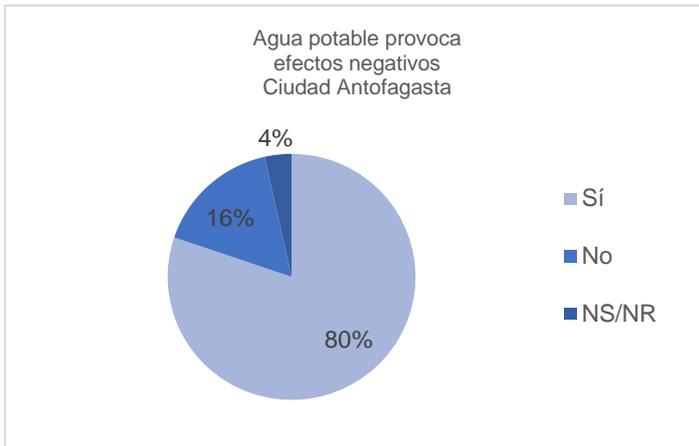
Anexo 35. Motivos utilización agua embotellada, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia.



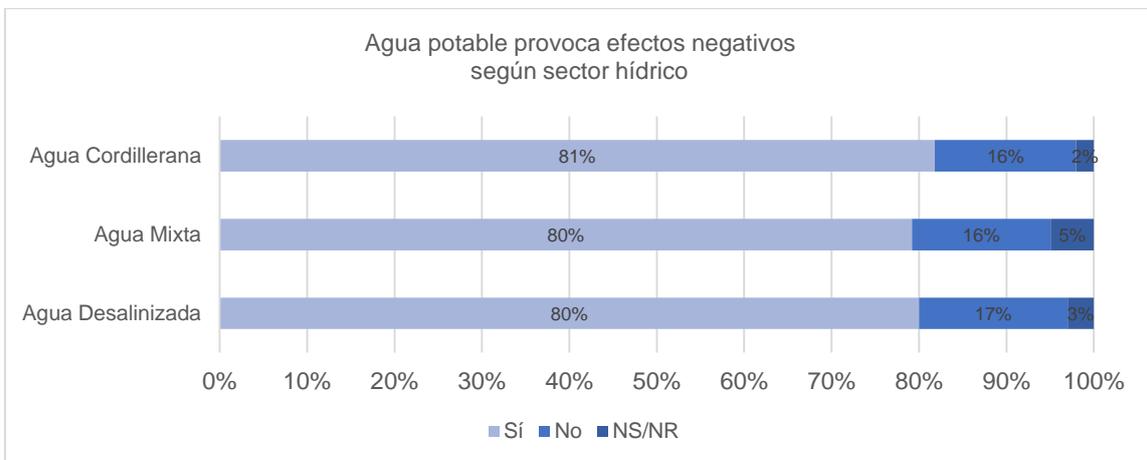
Anexo 36. Usos de agua embotellada en el hogar, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia



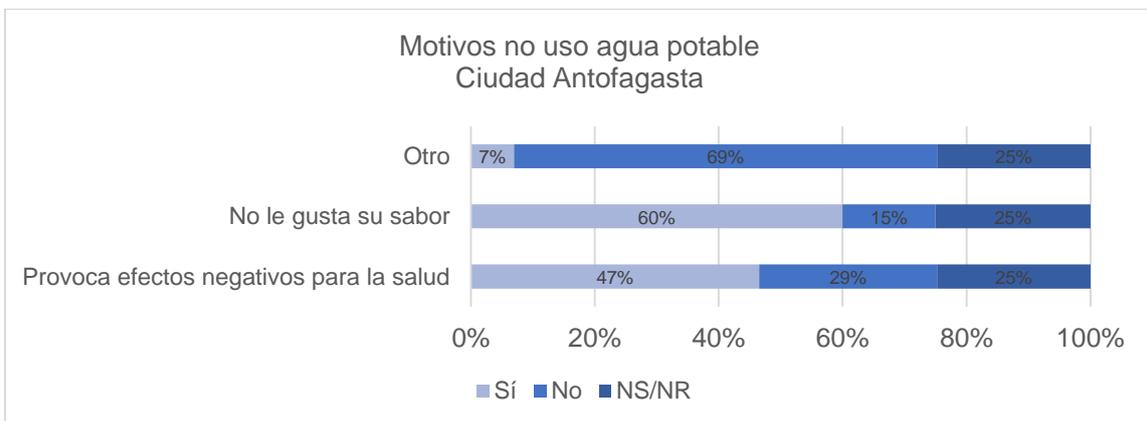
Anexo 37. N° de botellas en promedio al mes por tipo, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia



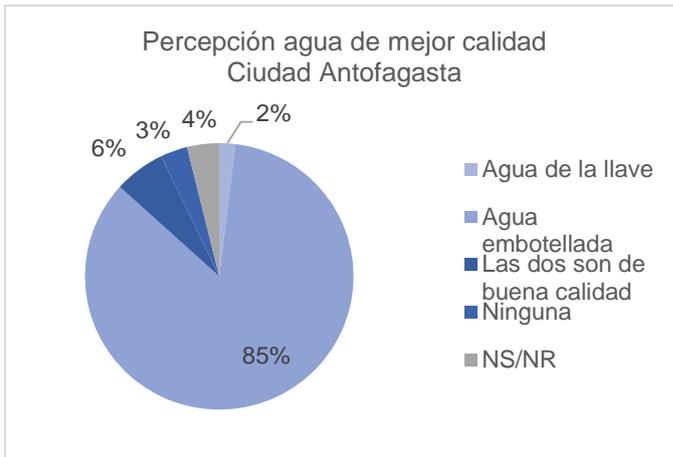
Anexo 38. Agua potable provoca efectos negativos, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia



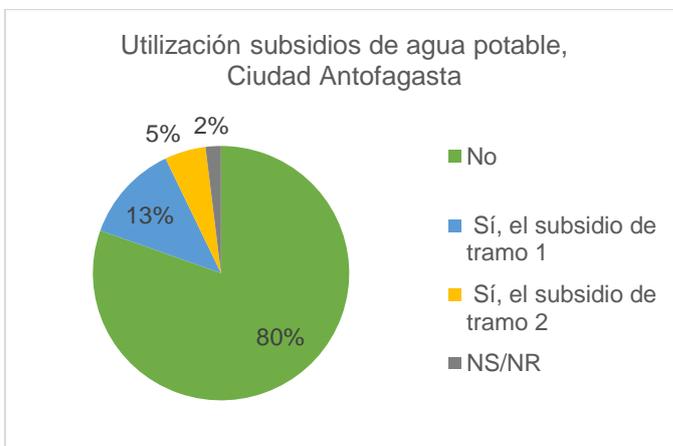
Anexo 39. Agua potable provoca efectos negativos, según sector hídrico
Fuente: Elaboración propia



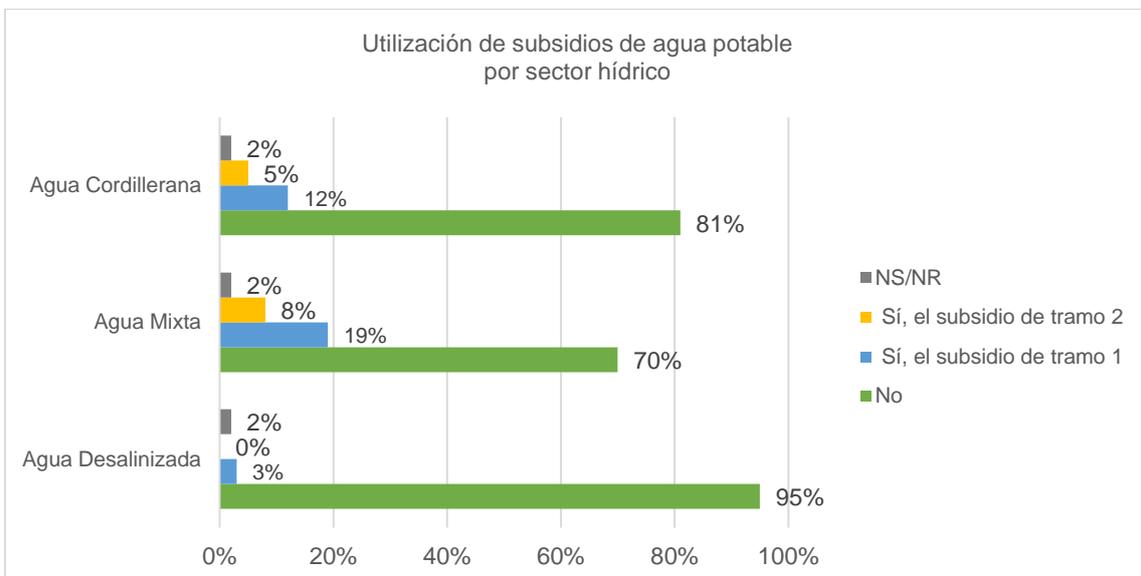
Anexo 40. Motivos de no uso de agua potable, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia



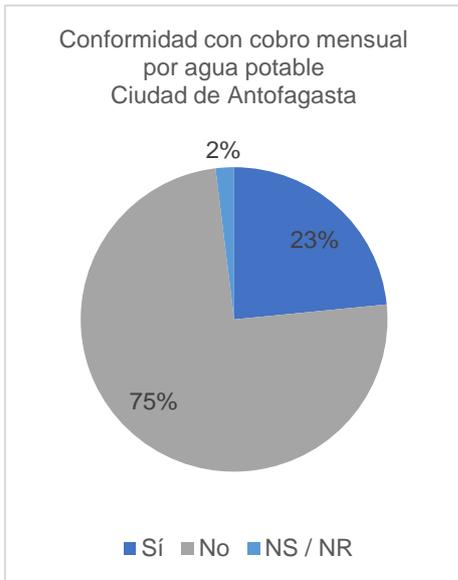
Anexo 41. Percepción agua de mejor calidad, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia



Anexo 42. Utilización subsidios de agua potable, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia



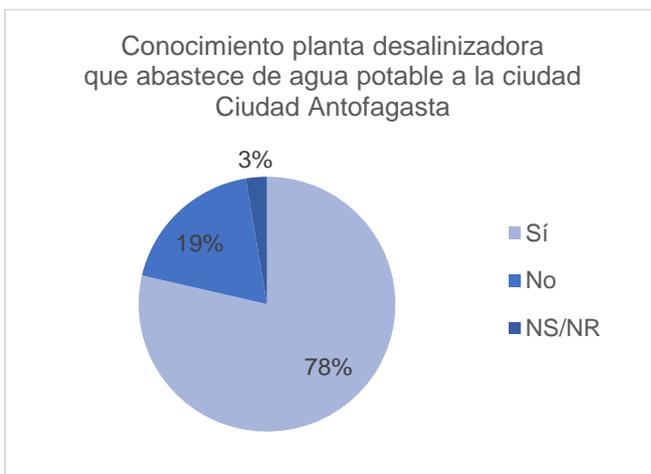
Anexo 43. Utilización subsidios de agua potable, según sector hídrico.
Fuente: Elaboración propia



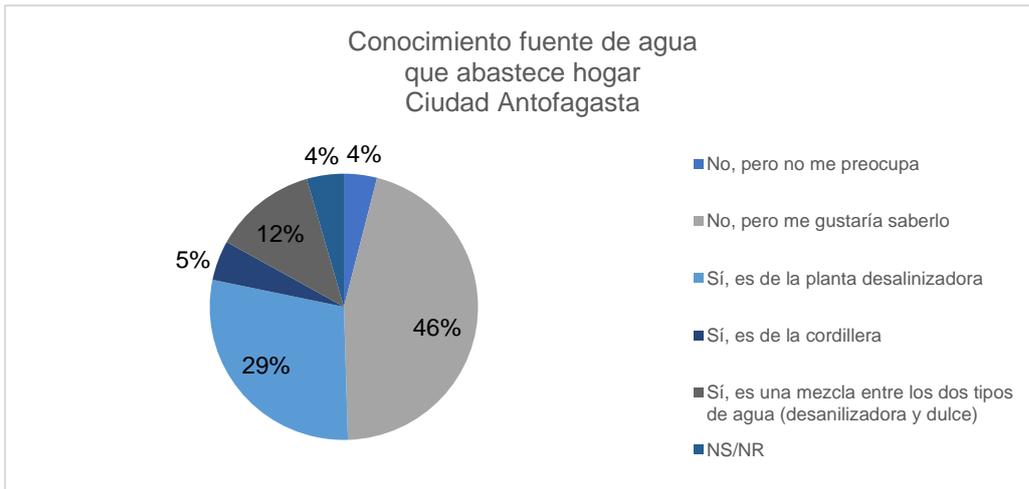
Anexo 44. Conformidad con cobro mensual por agua potable, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia



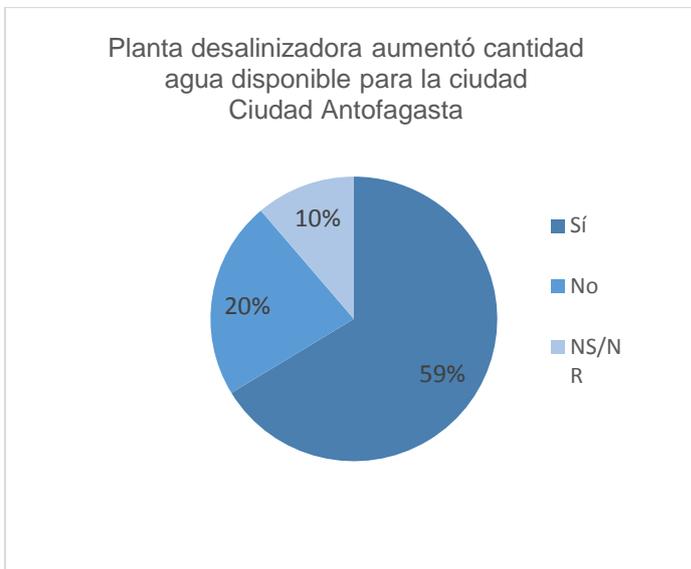
Anexo 45. Motivos ahorro agua potable dentro del hogar, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia



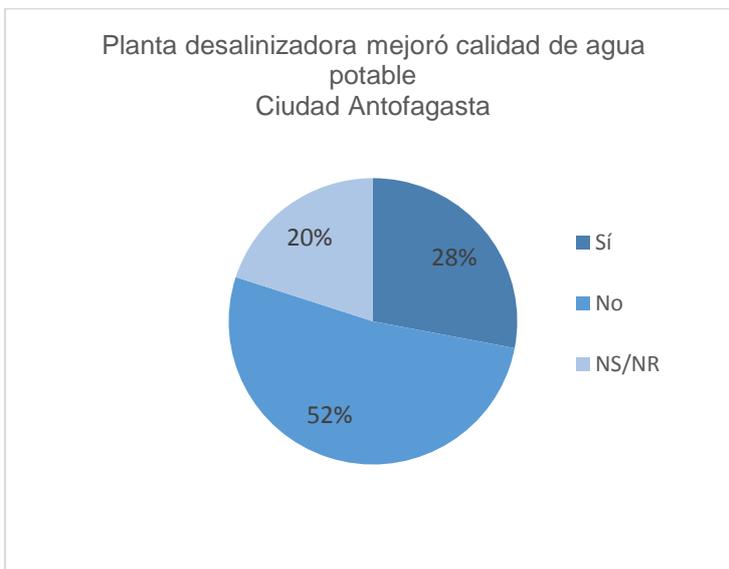
Anexo 46. Conocimiento planta desalinizadora que abastece de agua potable, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia



Anexo 47. Conocimiento fuente de agua que abastece hogar, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia



Anexo 48. Planta desalinizadora aumentó cantidad agua disponible para la ciudad, Ciudad de Antofagasta
Fuente: Elaboración propia



Anexo 49. Planta desalinizadora mejoró calidad de agua potable, Ciudad de Antofagasta.
Fuente: Elaboración propia