

EL COLEGIO DE SONORA

MAESTRÍA EN CIENCIAS SOCIALES

Agua segura: factores que inciden en la emergencia de un mercado de agua purificada en Hermosillo, Sonora.

Tesis presentada por
Maria Elena Vega Amaya

Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Sociales en la línea de
Análisis y Evaluación de Políticas Públicas.

Director de Tesis
Dr. Luis Alan Navarro Navarro

Hermosillo, Sonora.

Diciembre de 2017.

Agradecimientos

Sin lugar a dudas la realización de este trabajo fue gracias a la colaboración de muchas personas que desde su inicio, estuvieron dispuestos a ofrecer su apoyo incondicional.

En primer lugar, agradezco a El Colegio de Sonora, institución en la que he adquirido bases no solo académicas, sino también éticas y profesionales. Gracias al personal académico y administrativo por su apoyo. El COLSON no sólo es mi casa de estudios, es también un lugar en donde he disfrutado de grandes experiencias al lado de personas inolvidables. Gracias por abrirme sus puertas para seguir construyendo nuevos proyectos.

En especial, quiero expresar mi agradecimiento al Dr. Luis Alan Navarro, mi director de tesis. Un trabajo de investigación es siempre el resultado de las ideas, proyectos y esfuerzos de un equipo. Gracias por hacer equipo conmigo. Sin su valiosa guía, dedicación y apoyo no hubiese sido posible lograr este sueño profesional. Gracias por la confianza incondicional que me brindó desde mi llegada al COLSON, por impulsarme y compartir el conocimiento conmigo. Estoy convencida que seguiremos sumando éxitos en equipo.

A mis lectores, por las contribuciones realizadas a mi investigación y por el tiempo que dedicaron a revisar este documento. Gracias al Dr. Alejandro Salazar Adams por sus apreciables consejos, su apoyo incondicional, por confiar en mí y por hacerme ver hacia nuevos horizontes. Al Dr. José Luis Moreno Vásquez por las sugerencias que siempre me hicieron encontrar un mejor camino, por su paciencia y su amabilidad. Para ambos, mi infinita gratitud. Me siento muy afortunada de haber coincidido con personas tan valiosas que me han aportado tanto conocimiento y de cuya experiencia he aprendido.

Gracias a todos los que integran el Centro de Estudios en Gobierno y Asuntos Públicos, sobre todo a aquellas personas que hacen posible nuestro aprendizaje y que nos comparten su conocimiento y su experiencia en las aulas, en especial al Dr. Nicolás Pineda y al Dr. Víctor Peña, quienes siempre estuvieron brindándome su apoyo, sugerencias y consejos.

Gracias a quienes compartieron los buenos y malos momentos de esta experiencia conmigo, para ustedes, mis hermanos de generación, todo mi respeto, admiración, agradecimiento y cariño. Sin duda sus conocimientos enriquecieron el trabajo que cada uno estamos realizando. Gracias en especial a mis hermanos de la línea de Análisis y Evaluación de Políticas Públicas tanto de Maestría como de Doctorado con quienes de manera más cercana compartí momentos inolvidables. Santos, Christian, Javier, Marisol, José Pedro, Ángel, Saúl, Karla, Luis, Gabriel, Nohemí y a mi filósofo César: por su amistad y cariño ¡¡gracias!!

Finalmente, agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por haberme otorgado una beca académica para dedicarme de tiempo completo al estudio de la Maestría en Ciencias Sociales.

Dedicatoria

Un trabajo de investigación para una tesis es también el fruto del apoyo de personas que nos estiman y que con su cariño nos brindan la fuerza y la energía para construirnos como personas y como profesionales.

En primer lugar, agradezco a Dios quien me da todos los días la oportunidad de vivir. A Él, por tomarme de la mano en cada aventura, por fortalecerme en las batallas y poner en mi camino a personas que son mi soporte y compañía en todo momento.

Gracias a mis padres que me han dado la herencia más valiosa: el amor. Gracias porque nunca han escatimado en ningún esfuerzo y han puesto parte de su vida en mi educación y formación sin esperar nada a cambio. Nunca podré pagar con ninguna clase de riqueza su apoyo y su amor. Papá, tus consejos han sido un tesoro incalculable y tú, mamá, cada día me demuestras que con valor, fortaleza y confianza se pueden enfrentar todas las adversidades que la vida nos va poniendo en el camino.

Gracias a mis hermanas Paty y Pi por creer en mí incondicionalmente y a mis tesoros Andy, Marilaú, Analú y Baby Jr, porque todos los días me contagian con su alegría y amor, inspirándome para ser una mejor versión de mí.

Pero sobre todo, gracias a tres personas que sin su apoyo y motivación esta historia posiblemente nunca se habría escrito y, por lo tanto, este trabajo también es suyo: Xóchitl Vega, Juan René Químbar y Paty Tamayo. Yo y Juan, mis hermanos, quien sin dudarlo y con amor se han solidarizado con este proyecto y han festejado y abrazado los buenos y malos momentos durante esta aventura; gracias por hacerme sentir su cariño en todo momento y por su apoyo incondicional. A ti Paty, el ángel que Dios me prestó aquí en la tierra, gracias por quedarte y por prestarme tu confianza y tu fortaleza en los momentos en

los que yo olvidaba la mía y por inspirarme e inyectarme ánimo para continuar en todo momento. Gracias por enseñarme con tu ejemplo que todo sueño se puede hacer realidad. A los tres que me dijeron sí desde siempre, todo mi amor y toda mi admiración.

Gracias a mis amigos que siempre me dieron el apoyo necesario para realizar este trabajo, por su comprensión y su amor. Pollo, esto estuve haciendo en todos los momentos que te robe, los viernes y los sábados de terraza, los domingos y los lunes de cine. Gracias por tu paciencia, tu bullying y tu cariño. A mi Rebeca y a toda la familia Biebrich, la letrada les guarda un infinito agradecimiento. Cecy, gracias por que a pesar de la distancia nunca me has dejado sola y has confiado en mí y en mi capacidad para afrontar los desafíos de la vida.

Un agradecimiento muy especial para mis tías las maestras y mis amigas de la realeza, por que siempre han estado dispuestas a brindarme su apoyo y porque nunca dejaron de creer en mí. A mis amigos los *persinados*, que son una familia más para mí; a los *tafileños* y a la familia Cisneros, por estar en cada uno de los momentos más importantes de mi vida... para ustedes mi cariño y mi agradecimiento.

A esas amigas que siempre me demuestran que todo es posible. Gracias Irma por estar siempre, en las buenas y en las malas, apapacharme y consentirme; Lily por demostrarme tu cariño de cualquier manera; Eva, por ser una hermana más; Jeru y Ericka, por escucharme siempre con paciencia y amor; y a ti Marybel, por enseñarme el arte que tiene la vida y que sus muchos colores nos ofrecen oportunidades para aprender. Le agradezco a Dios el haber cruzado su camino con el mío y el privilegio de compartir la vida al lado de todas ustedes.

A todos aquellos que siguen estando cerca de mi y que le regalan a mi vida una parte de ustedes, mil gracias.

Índice General

Agradecimientos	3
Dedicatoria	5
Índice general	7
Índice de tablas	9
Índice de figuras	10
Índice de gráficas	11
Abreviaturas / Acrónimos	12
Resumen	13
Capítulo I. Introducción	15
1.1 Descripción del municipio objeto del estudio de caso: Hermosillo, Sonora.	15
1.1.1 Orígenes de Hermosillo	15
1.1.2 Características geográficas de Hermosillo	16
1.1.3 Demografía	16
1.1.4 Gobierno	17
1.1.5 Economía	17
1.1.6 Cobertura del servicio de agua potable	18
1.2 Antecedentes de la investigación	22
1.3 Planteamiento del problema	26
1.4 Preguntas de investigación	27
1.4.1 Pregunta general	27
1.4.2 Preguntas específicas	28
1.5 Objetivos de la investigación	28
1.5.1 Objetivo general	28
1.5.2 Objetivos específicos	28
1.6 Hipótesis	29
1.7 Justificación	30
Capítulo 2. Marco teórico y conceptual	35
2.1 El agua potable como servicio público	35
2.2 El agua embotellada como una acción para enfrentar la crisis del agua	36
2.3 El agua embotellada desde una perspectiva institucional	38
2.4 El agua embotellada como parte de una política pública	41
2.5 La elección racional del ciudadano para consumir agua embotellada	42
2.6 El término de emergencia para describir el mercado de agua embotellada a nivel local	45
Capítulo 3. La teoría no es inescrutable: diseño metodológico	47
3.1 Enfoque cualitativo	47
3.2 Enfoque cuantitativo	48
3.2.1 Encuesta de hábitos de consumo de agua en Hermosillo	49
3.3 Análisis de información	55

Capítulo 4. La calidad del agua potable de Hermosillo: un diagnóstico a partir de información de fuentes secundarias	56
4.1 Concepto	56
4.2 Datos duros sobre de la calidad del agua potable	57
4.2.1 La calidad del agua potable en el mundo	57
4.2.2 La calidad del agua potable en México	58
4.2.3 La calidad del agua potable en Sonora	59
4.2.4 La calidad del agua potable en Hermosillo	60
4.3 Instituciones que garantizan (o debieran garantizar) la calidad del agua	65
4.3.1 El Organismo Operador de Agua de Hermosillo	69
4.4 Marco legal para la regulación de la calidad del agua	72
4.4.1 Marco legal para los Organismos Operadores de Agua	73
4.4.2 Marco legal para las unidades económicas de purificación y embotellado de agua	79
Capítulo 5. ¿La percepción es realidad? información y desinformación	85
5.1 Eventos que han influido en la percepción del ciudadano Hermosillense.	86
5.1.1 El flúor y otros metales en el agua de la zona norte de Hermosillo	86
5.1.2 Contaminación de la Presa Abelardo L. Rodríguez	88
5.1.3 Tandeos	89
5.1.4 Contaminación del río Sonora	90
5.1.5 “La generación botella”	92
5.1.6 Influencia de las empresas trasnacionales	92
5.2 Informes de calidad: los grandes ausentes	93
5.3 Desconfianza en el servicio público de agua potable	96
Capítulo 6. El agua embotellada: tendencia mundial que ha llegado hasta los municipios	98
6.1 Desarrollo del mercado de agua embotellada en México	98
6.2 Desarrollo del mercado de agua embotellada en Hermosillo	103
6.3 Principales resultados de la Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua en el municipio de Hermosillo.	106
Capítulo 7. Las políticas públicas en materia de agua potable	111
Capítulo 8. Conclusiones y recomendaciones	120
8.1 Conclusiones	120
8.2 Recomendaciones	124
Bibliografía	126
Anexos	139
Anexo 1. Gráficas	140
Anexo 2. Tablas	141
Anexo 3. Cuestionario de hábitos de consumo de agua en Hermosillo	152
Anexo 4. Resultados de la encuesta de hábitos de consumo de agua en Hermosillo	160

Índice de tablas

- Tablas en el documento

Núm.	Título	Página
Tabla 1	Fuentes de agua subterráneas y superficiales que abastecen a la ciudad de Hermosillo	20
Tabla 2	Antigüedad de las tuberías que transportan el agua potable que abastece los hogares en Hermosillo	21
Tabla 3	Fecha de instalación de las plantas potabilizadoras, antigüedad y zona de servicio en Hermosillo	21
Tabla 4	Número de reactivos por sección y temática	54
Tabla 5	Casos nuevos de enfermedades registradas durante el periodo del 2006 al 2017 relacionadas con una deficiente calidad del agua en Hermosillo, Sonora	61
Tabla 6	Resultados del monitoreo de cloro en el periodo 2014 al 2017	76
Tabla 7	Resultados de los análisis microbiológico y físico-químico en el periodo 2014 al 2017	76
Tabla 8	Unidades económicas de purificación y embotellado de agua en ciudades metropolitanas en México	101

- Tablas en la sección de Anexos

Núm.	Título	Página
Tabla 1	Porcentaje de cobertura de agua potable por Estados en México para los años 1990, 2000, 2005 y 2010.	141
Tabla 2	Listado de colonias con cobertura del cuestionario de hábitos de consumo	142
Tabla 3	Límites máximos permitidos por la NOM 127-SSA1-1994	148
Tabla 4	Unidades de purificación y embotellado de agua por entidad federativa.	150
Tabla 5	Descripción de nivel socioeconómico	162

Índice de figuras

Núm.	Título	Página
Figura 1	Localización del municipio de Hermosillo	15
Figura 2	Área de influencia de las fuentes de abastecimiento de agua de Hermosillo	19
Figura 3	Distribución de cuestionarios aplicados en la ciudad de Hermosillo	53
Figura 4	Instituciones y marco legal de la gestión del agua en México: caso Hermosillo	66
Figura 5	Área de influencia de las fuentes de abastecimiento de agua de Hermosillo	71
Figura 6	Marco regulatorio para el agua potable en México: caso Hermosillo	74
Figura 7	Proceso de potabilización del agua de la Planta Potabilizadora Sur de Hermosillo “Acueducto Independencia”	77
Figura 8	Proceso de expedición del Aviso de Funcionamiento de una purificadora de agua en el municipio de Hermosillo	81
Figura 9	Imaginario social del agua en Hermosillo	86
Figura 10	Unidades de purificación y embotellado en el municipio de Monterrey, Nuevo León.	102
Figura 11	Unidades de purificación y embotellado de agua en el municipio de Hermosillo, Sonora	104
Figura 12	Actores sociales e Instituciones por fases en el suministro de agua potable y purificada en Hermosillo	119

Índice de gráficas

Núm.	Título	Página
Gráfica 1	Porcentaje de cobertura de agua potable por Estados en México para los años 1990, 2000 y 2010	24
Gráfica 2	Crecimiento acumulado de unidades de purificación y embotellado en México por año	100
Gráfica 3	Número de unidades de purificación y embotellado de agua por municipio en el estado de Sonora	103
Gráfica 4	Unidades de purificación y embotellado de agua por razón social en Hermosillo.	105

- Gráficas en la sección de Anexos

Núm.	Título	Página
Gráfica 1	Unidades de purificación y embotellado de agua por cada 100 mil habitantes en ciudades metropolitanas en México.	140

Abreviaturas / Acrónimos

ALR	Presa Abelardo L. Rodríguez
AGUAH	Agua de Hermosillo
BID	Banco Interamericano para el Desarrollo
CEA	Comisión Estatal del Agua
CECA	Criterios Ecológicos de Calidad de Agua
CIDE	Centro de Investigación y Docencia Económicas
CNA	Comisión Nacional del Agua
COAPAES	Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado
COESPRISSON	Comisión Estatal para el Control de Riesgos Sanitarios
COFEPRIS	Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios
DENUE	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
DHA	Derecho Humano al Agua
ET	Empresas Transnacionales
EHCAH	Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua en Hermosillo
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
LAN	Ley de Aguas Nacionales
NOM	Norma Oficial Mexicana
NOM 127	Norma Oficial Mexicana 127-SSA1-1994
NOM 179	Norma Oficial Mexicana 179-SSA1-1998
NOM 201	Norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2002
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OOA	Organismos Operadores de Agua
PHI	Programa Hidrológico Internacional
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PODER	Proyecto sobre Organización, Desarrollo, Educación e Investigación
SSP	Secretaría de Salud Pública
UCRS	Unidad de Control de Riesgos Sanitarios
UE	Unidad Económica de Purificación y Embotellado de Agua.
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Unidades de medida

Km	Kilómetros
Km ²	Kilómetros cuadrados
l/p/s	Litros por segundo
m ²	Metros cuadrados
m ³	Metros cúbicos
mm	Milímetros
mts	Metros
m ³ /hab/año	Metros cúbicos por habitantes por año
mg/lt	Miligramos por litro
UFC/ml	Unidad formadora de colonias por mililitro

Resumen

El objetivo de esta investigación fue descubrir cuáles fueron los factores que incidieron en la emergencia de un mercado de agua purificada de garrafón, el cual se desarrolló a partir de la búsqueda de una opción de agua segura para beber, paralela al servicio de agua potable suministrado por el Organismo Operador de Agua (OOA) a cargo del gobierno municipal.

Para el análisis, se tomó el estudio de caso de la ciudad de Hermosillo, localizada en el noroeste de México, misma que al momento del desarrollo del estudio en 2017, era considerada la tercera área metropolitana en México con mayor número de unidades de purificación y embotellado de agua (UE) por cada 100 mil habitantes.

El abordaje teórico fue desde tres perspectivas: la percepción del usuario, el marco institucional y regulatorio y la emergencia de las UE. La metodología empleada consistió en la realización de una investigación documental exhaustiva, entrevistas semi-estructuradas a funcionarios de gobierno y una encuesta de hábitos de consumo de agua con una muestra de más de 400 usuarios de agua purificada que contaban con el servicio de agua potable en sus hogares.

El estudio reveló que los habitantes de la ciudad han sido expuestos a muchos eventos que han puesto en duda la calidad del agua que reciben, aunado a la falta de informes públicos periódicos por parte del OOA. Se encontró que el 87.3 por ciento de las personas no utiliza el agua de la llave para beber y el 96 por ciento de éstos compraba garrafones de agua. Aunado a lo anterior, es importante mencionar que los controles de calidad del agua del OOA son mucho más estrictos que el laxo marco regulatorio de las UE, aunque estas

últimas fueron favorecidas por la mala percepción del usuario sobre la calidad del agua de la llave.

Para el 2017, existían 319 UE distribuidas homogéneamente en la ciudad, que emergieron a iniciativa de 251 pequeños empresarios locales. La percepción negativa sobre la calidad del agua de la llave, el desinterés del OOA por promover la calidad de su agua, el mercadeo de las empresas transnacionales y el laxo marco regulatorio para el establecimiento de las PEA, contribuyeron a esta emergencia.

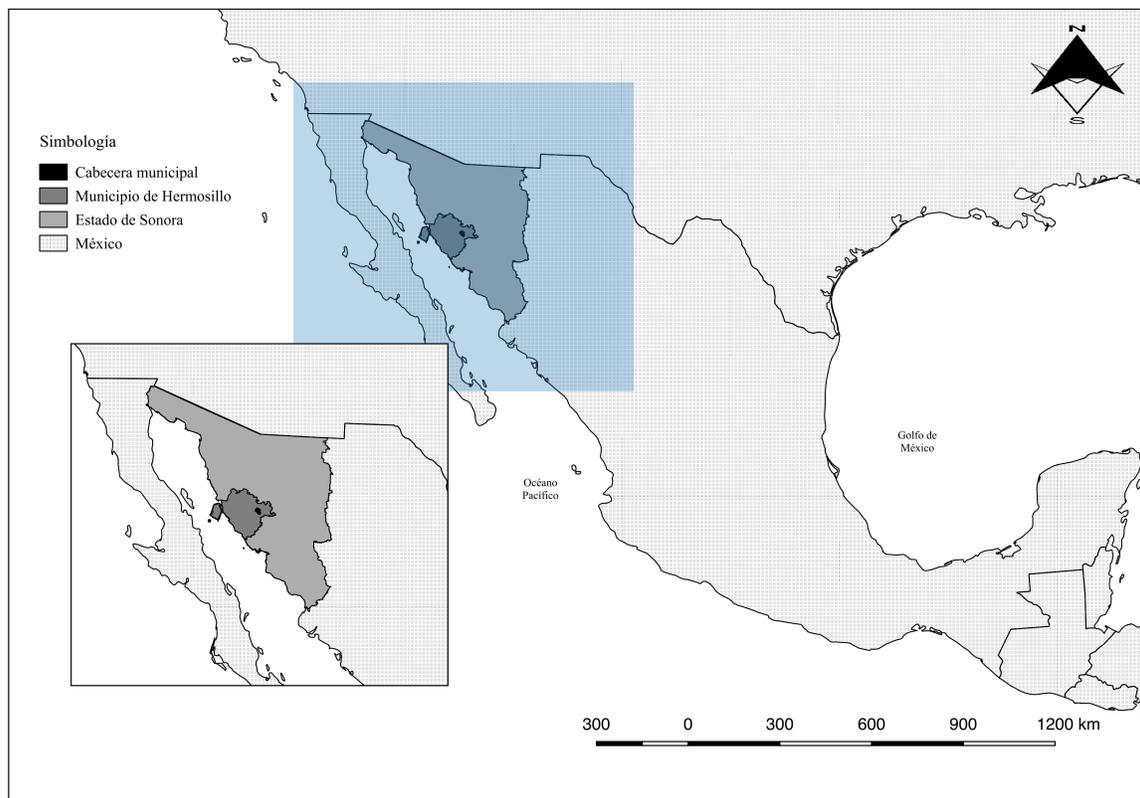
Capítulo 1. Introducción

1.1 Descripción del municipio objeto del Estudio de caso: Hermosillo, Sonora.

1.1.1 Orígenes de Hermosillo

La ciudad de Hermosillo tiene sus orígenes hacia el año de 1700, justo cuando Juan Bautista de Escalante fundó los pueblos de Nuestra Señora del Pópulo, Nuestra Señora de los Ángeles y la Santísima Trinidad del Pitic (Sierra, 2003, 2). Sin embargo, fue hasta el 15 de Septiembre de 1917, cuando quedó establecida como la capital del Estado de Sonora.

Figura 1.
Localización del municipio de Hermosillo



Fuente: Elaboración propia

1.1.2 Características geográficas de Hermosillo

Este municipio ubicado al oeste del estado colinda al norte con los municipios de Pitiquito y Carbó; al sur con Guaymas y La Colorada; al este con Ures y San Miguel de Horcasitas y, al oeste con el Golfo de California.

A 287 kilómetros de la frontera con Estados Unidos y 107 kilómetros de la costa del Golfo de California, posee una superficie de 15,720 km², lo que representa el 8.02 por ciento del territorio de Sonora. La ciudad de Hermosillo es atravesada de norte a sur por la carretera federal número 15 de México.

Dentro de este municipio se encuentran comprendidas más de 214 comunidades. Destacan la comisaría Miguel Alemán, Bahía de Kino, San Pedro el Saucito, ejido La Victoria, El Tazajal, Molino de Camou y el ejido Topahue (Ibíd, 2003).

El municipio cuenta con dos regiones climáticas predominantes: la región costera, con un clima seco semicálido y la región que conforma al resto del Estado, con un clima muy seco. Durante casi todo el año las temperaturas son calurosas, llueve principalmente entre julio y septiembre en forma de chubasco con fuertes rachas de viento.

La precipitación pluvial en la región costera es de 75 a 200 mm durante los meses de junio a septiembre, mientras que el resto del año oscila entre los 200 a 300 mm, principalmente en el verano (Haro et al. 2016).

1.1.3 Demografía

Es la ciudad más poblada del estado de Sonora con un total de 884,342 habitantes, representando 29.5 por ciento de la población total del estado, lo que lo convierte en la

decimosexta ciudad más grande de todo el país.¹ Según el censo de población y vivienda 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en Hermosillo, la tasa de alfabetización de las personas de entre 15 y 24 años es de 98.6 por ciento y la de las personas de 25 años o más es de 97 por ciento.

1.1.4 Gobierno

La sede del gobierno estatal se encuentra en la ciudad de Hermosillo, su ejercicio recae en el Presidente Municipal el cual es electo cada tres años.

1.1.5 Economía y desarrollo

Las principales actividades económicas son la industria, el comercio, la agricultura, la ganadería y la pesca, así como una importante industria de servicios y de manufactura desarrollada principalmente desde la inauguración de la Planta Ford en 1986. Sin embargo, en los últimos años, Hermosillo ha generado riqueza y oportunidades para sus habitantes a través de procesos de reestructuración económica que combina áreas de emergencia reciente como la industria aeroespacial y la nanotecnología con las actividades tradicionales como la agricultura, la ganadería, la pesca y la minería.

En el año 2013, Hermosillo fue catalogada como una de las cinco mejores ciudades para vivir en México, según un estudio realizado por el Gabinete de Comunicación Estratégica.²

En el 2015 fue el primer municipio en Latinoamérica reconocido por alcanzar el 97 por ciento de avances en la implementación de las recomendaciones de mejores prácticas para transformar el trabajo de la administración pública en beneficios para la comunidad y la

¹ Cifras de la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI.

² Zúñiga, Eloisa. 2013. Las 10 mejores ciudades para vivir en México. *El Universal*, 9 de Octubre.

competitividad del municipio por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).³

1.1.6 Cobertura del servicio de agua potable

Los recursos hidrológicos principales son el río Sonora y el río San Miguel, siendo el río Sonora el más importante, puesto que es el único con caudal permanente en verano y es la principal fuente de abastecimiento de agua para la ciudad de Hermosillo.

A partir de la década de los años ochenta, el gobierno federal transfirió la responsabilidad de la gestión del agua potable al gobierno del Estado, por lo cual, en 1984 se crea la Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado, mejor conocida como COAPAES. Posteriormente, esta comisión desaparece en el 2002 cuando ocurrió la municipalización del servicio.

Actualmente, de conformidad con las atribuciones conferidas por la Ley de Aguas del Estado de Sonora (LAES)⁴, Agua de Hermosillo (AGUAH) es la instancia responsable de prestar los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, saneamiento de aguas residuales y reúso de aguas tratadas en el municipio.

La cobertura de abastecimiento de agua potable para el 2015 es del 98 por ciento en sus más de 550 colonias, con una red integrada de 2,977.6 km para el abastecimiento de 295,371 tomas domiciliarias de las cuales el 93.3 por ciento corresponde a domicilios y el 6.7 por ciento a tomas comerciales, de servicios, públicas e industriales.⁵

Actualmente Hermosillo cuenta con 149 fuentes de abastecimiento de agua, distribuidas en 58 pozos y 12 zonas de captación que producen 3,100 l/p/s para las zonas urbanas y rurales.

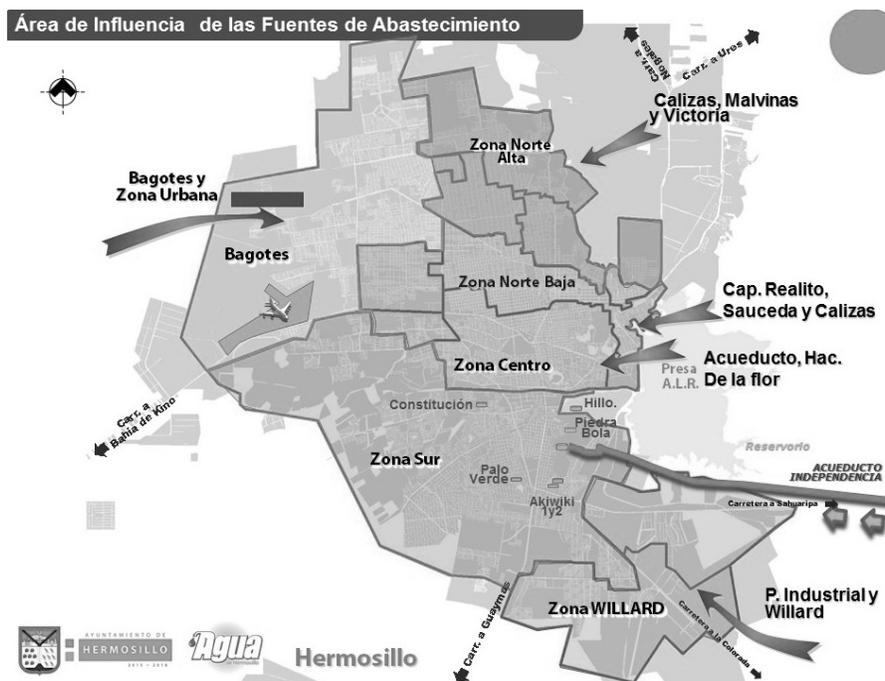
³ OECD. 2015. Hermosillo puntúa alto en mejorar la calidad regulatoria de las formalidades. Puede consultarse en <http://www.oecd.org/mexico/hermosillo-guide-to-improve-regulatory-quality-final-assessment.htm>.

⁴ Ley 249 publicada en el Boletín Oficial No.51, Sección I, de fecha 26 de junio de 2006.

⁵ Cifras del Plan Municipal de Desarrollo 2016 – 2018.

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo 2016 -2018 de los 3,100 l/p/s que se distribuyen, 2,200 proceden de pozos profundos y 900 de aguas superficiales. El 84 por ciento del agua superficial proviene del Acueducto Independencia y el 15.5 por ciento de las Plantas Potabilizadoras II y III.

Figura 2.
Área de influencia de las fuentes de abastecimiento de AGUAH



Fuente: Organismo Operador de Agua de Hermosillo, 2016.

Así mismo, opera con 33 tanques que tienen una capacidad aproximada de 84,665 m³, de los cuales el 64 por ciento tiene una antigüedad mayor a los 20 años.

En la figura anterior, podemos observar el área de influencia de las zonas de las diferentes zonas de abastecimiento en la ciudad. A continuación se presenta un tabla referente a fuente, tipo de fuente y el sector donde se utiliza.

Tabla 1.
Fuentes de agua subterráneas y superficiales que abastecen a la ciudad de Hermosillo

Fuente	Tipo de fuente	Sector donde se utiliza
Central	Subterránea	Centro
Hacienda de la Flor	Subterránea	
Pitic	Subterránea	
Ranchito	Subterránea	
La Sauceda	Subterránea	Norte baja
Planta Potabilizadora II	Superficial	
Parque Industrial	Subterránea	Sur
Willard	Subterránea	
Sur	Subterránea	
Victoria	Subterránea	Norte alta
Galería filtrante	Subterránea	
Mesa del Seri	Subterránea	
Victoria	Subterránea	
Las Malvinas	Subterránea	
Calizas	Subterránea	
Pueblitos	Subterránea	Norte – Poniente
Zonas Urbanas	Subterránea	
Los Bagotes Norte	Subterránea	
Realito	Subterránea	Centro – Norte – Baja
Los Bagotes Sur	Subterránea	Sur – Poniente
Planta Potabilizadora III	Superficial	Centro y Sur
Planta Potabilizadora Sur	Superficial	Sur – Centro - Poniente

Fuente: Elaboración a partir de la información proporcionada por AGUAH en la solicitud de información con folio 00725717

El agua suministrada cumple en calidad de acuerdo a los resultados de 1,535 análisis bacteriológicos, de metales pesados y fisicoquímicos que se realizan conforme a las Norma Oficial Mexicana (NOM).⁶

Una problemática ya identificada por el propio Ayuntamiento y por la Comisión Estatal del Agua (CEA)⁷ es la antigüedad de las tuberías por las que se transporta el agua; mismas que en el 50 por ciento de los casos han superado su tiempo de vida útil. Así mismo, para la zona rural, la infraestructura de la red es considerada de calidad regular o mala.⁸

⁶ Estadísticas de AGUAH Plan Municipal de Desarrollo 2016 -2018.

⁷ Información obtenida de la revisión realizada al OOA en el período de Enero – Diciembre del 2013 por la CEA.

⁸ Estadísticas de AGUAH Plan Municipal de Desarrollo 2016 -2018.

En las tablas 2 y 3, se presenta información relacionada con el periodo de instalación, el tipo de material y el porcentaje de vida útil de las tuberías y las plantas potabilizadoras que conforman la red de abastecimiento local. Se destaca en la tabla 2, que su mayoría el porcentaje de vida útil es menor del 50 por ciento, por lo cual, es probable que las condiciones en las que se encuentra no contribuyan al mejoramiento de la calidad del agua que transportan.

Tabla 2.
Antigüedad de las tuberías que transportan el agua potable que abastece los hogares en Hermosillo

Periodo	Material	Longitud (mts)	Porcentaje de vida útil
De 1945 a 1960	A-C	222,352	63%
De 1945 a 1960	Acero	56,195	16%
De 1945 a 1960	PVC	72,745	21%
De 1960 a 1980	A-C	125,288	25%
De 1960 a 1980	Acero	6,935	1%
De 1960 a 1980	PVC	368,690	74%
De 1980 a 2000	A-C	52,305	8%
De 1980 a 2000	Acero	290	0%
De 1980 a 2000	PVC	589,863	92%
De 2000 a 2017	A-C	7,710	0.02%
De 2000 a 2017	Acero	1,927	0.08%
De 2000 a 2017	PVC	954,111	99%

Fuente: Elaboración a partir de la información proporcionada por AGUAH en la solicitud de información con folio 00766817

Tabla 3.
Fecha de instalación de las plantas potabilizadoras, antigüedad y zona de servicio en Hermosillo

Año de operación	Captación productiva	Capacidad original l/p/s	Capacidad 2017 l/p/s	Antigüedad	Zona de servicio
1979	Planta potabilizadora I	600	0	38	Sin operar
1982	Planta potabilizadora II	600	550	35	Norte Baja
1991	Planta potabilizadora III	600	550	26	Centro y Sur
2013	Planta potabilizadora sur (opera la CEA)	1,500	1,200	26	Sur - Poniente

Fuente: Elaboración a partir de la información proporcionada por AGUAH en la solicitud de información con folio 00766817

Durante los últimos años el crecimiento de la ciudad y el aumento de la población han sido una preocupación ante la poca disponibilidad de agua disponible. Por ello, la escasez de agua para consumo humano ha sido uno de los problemas más destacados de la agenda política municipal y estatal, sobre todo, por su impacto en el desarrollo económico (Haro et al. 2016).

Ante este escenario, las instancias gubernamentales en la materia emprendieron diversas obras hidráulicas, como la apertura de nuevos pozos en la década de los noventa (Pineda et al. 2012) y la construcción del Acueducto Independencia. Todas estas inversiones han sido orientadas principalmente hacia el incremento de la oferta del servicio.

1.2 Antecedentes de la investigación

El agua potable es un recurso fundamental para la vida humana. Desde su formación, la tierra ya contenía gran cantidad de agua y, debido a los cambios que sufre durante el ciclo hidrológico era considerado un recurso renovable. Sin embargo, hoy en día se habla sobre la escasez del agua y cómo este bien se ha convertido en un recurso no renovable ante la constante preocupación sobre la calidad de las fuentes de agua (Cattaneo y López, 2010).

La disponibilidad y el acceso a este recurso en condiciones salubres sea cual sea el fin para el que se utiliza, no solo son una necesidad básica de los individuos, sino que también constituyen un Derecho Humano (DHA) reconocido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de la Observación General 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.⁹

⁹ Reconocido en la Resolución 64/292 de la Asamblea General de la ONU del 28 de julio de 2010. Este documento no sólo reconoció el DHA, sino que lo distinguió como un derecho implícito en un tratado internacional vinculante. En ese sentido, el Estado no podrá justificar la falta de acatamiento a dicha observancia y la ausencia de su cumplimiento configurará una violación al tratado celebrado.

En el año 2011, la Asamblea Mundial de la Salud exhortó a los gobiernos de las diferentes naciones a que trabajen conjuntamente en el desarrollo y aplicación del DHA. De forma que “...toda persona, sin discriminación, tenga derecho a agua y saneamiento que sean suficientes, seguros, aceptables, accesibles y asequibles, para usos personales y domésticos”.¹⁰

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que durante el 2015, aproximadamente 663 millones de personas no contaban con acceso a fuentes de agua potable¹¹, principalmente en países de África y Asia, así como también, 2,400 millones no tenían correctas instalaciones de saneamiento.¹²

En México, durante el año 2010, la proporción de viviendas con acceso al agua potable era del 89 por ciento. Es decir, más del 11 por ciento de las personas tenían que abastecerse de agua a través de otros medios (INEGI, 2010). Siendo Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tabasco y Veracruz los cinco estados con menor porcentaje de abastecimiento de la red pública. Por su parte, Sonora ocupó el lugar veintiuno a nivel nacional con el 94 por ciento.¹³

A continuación se presenta un gráfico con indicadores por Entidad Federativa de la cobertura de agua potable en México de los años 1990, 2000, 2005 y 2010. En la sección de anexos se podrá encontrar una tabla explicada con mayor detalle. (Ver tabla 1 de anexos).

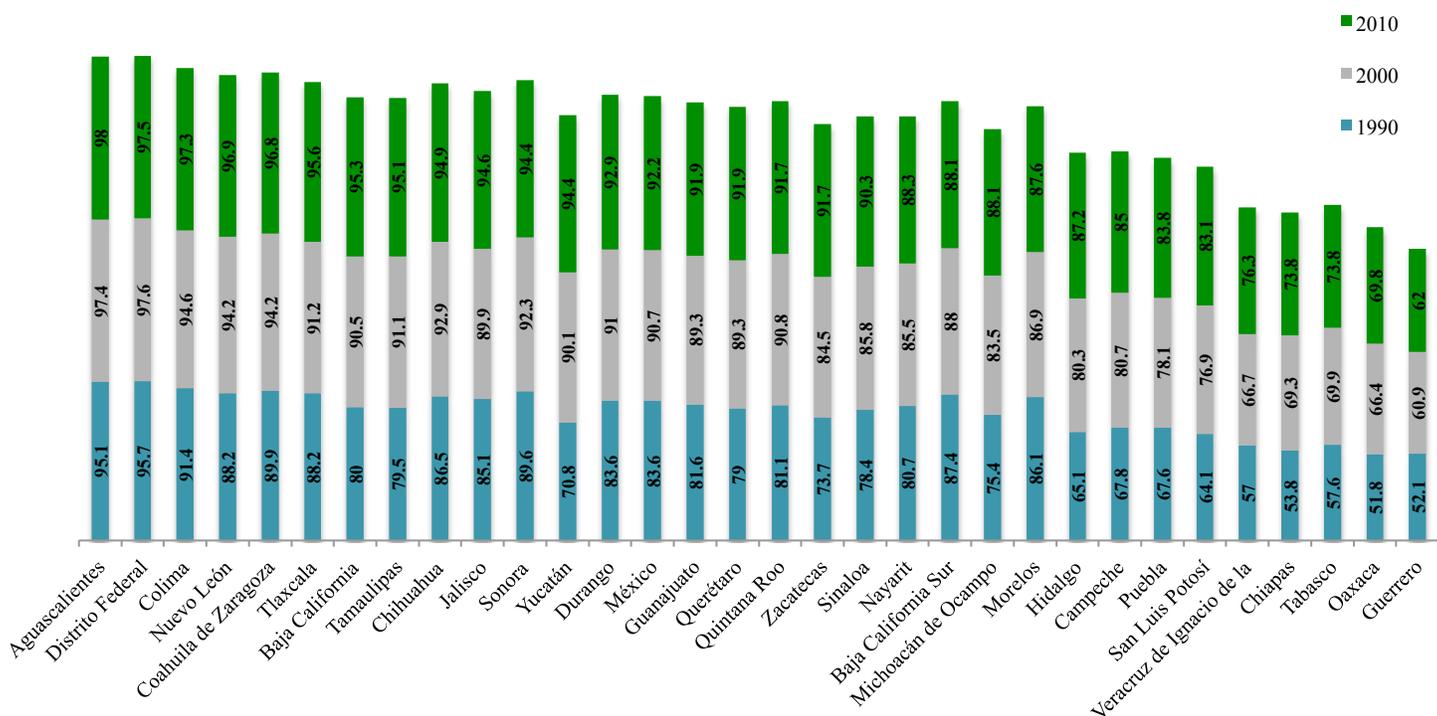
¹⁰ Véase en la Resolución WHA64 con fecha del 24 de mayo del 2011.

¹¹ La OMS, establece que por *acceso* de la población al agua potable salubre se entiende como el porcentaje de personas que utilizan las mejores fuentes de agua potable, a saber: conexión domiciliaria; fuente pública; pozo de sondeo; pozo excavado protegido; surgente protegida; aguas pluviales. Cifras del Programa Conjunto de Monitoreo de la OMS, 2015.

¹² De acuerdo a las declaraciones de derechos humanos, se entiende como saneamiento al sistema por el cual se lleva a cabo la recolección, transporte, tratamiento y eliminación de excrementos humanos (Relatora sobre el Derecho Humano al Agua y al Saneamiento, 2012)

¹³ Cifras de acuerdo al Censo de Población INEGI, 2010.

Gráfica 1.
Porcentaje de cobertura de agua potable por Estados en México para los años 1990, 2000 y 2010.



Fuente: Censo de población y vivienda INEGI, 2010.

En México, el DHA fue reconocido el 8 de febrero del 2012 mediante la incorporación de un párrafo al artículo 4º Constitucional, por el cual se obliga al Estado Mexicano a garantizar el respeto y la protección al DHA para todos los ciudadanos. A partir de este acontecimiento, el perfeccionamiento de las políticas públicas en el sector ha respondido principalmente a la generación de acciones que aseguren el abastecimiento y la cobertura de agua potable en los hogares (Sandoval, 2010).

Actualmente, de acuerdo a cifras generadas en el Censo Intercensal 2015 del INEGI, la proporción de viviendas habitadas que contaban con el servicio de agua potable en México

para ese año fue de 94.6 por ciento.¹⁴ Sin embargo, garantizar el cumplimiento del DHA no solo exige un aumento de la cobertura del servicio, sino también, el mejoramiento continuo de la calidad del agua potable que se suministra en los hogares.

A pesar de la amplia cobertura de suministro, nuestro país enfrenta una crisis de (des) confianza acerca de la calidad del agua que recibe en sus hogares. En la última década, México se ha posicionado en el primer lugar en el consumo de agua embotellada y el volumen adquirido en el país en el 2010 representó el 13 por ciento de las ventas a nivel mundial (Montero, 2016, 157).

De acuerdo a los recientes estudios realizados por académicos que se detallan más adelante, la política pública gubernamental se ha basado principalmente en ofrecer una mayor cobertura, de tal manera que ésta sea total y equitativa, mientras tanto, la calidad del agua que se ofrece se ha quedado de lado.

En la ciudad de Hermosillo, así como en otras ciudades de México, no es usual encontrar fuentes públicas de agua para beber. Lo más cercano a bebederos públicos son dispensadores de agua con garrafones que son útiles para rellenar botellas de plástico. Por más que se evite, los ciudadanos siempre terminan comprando una botella de agua purificada sin considerar en el costo que ésta tenga. Los hoteles ofrecen agua en cantidades limitadas y, los restaurantes, la venden a precio de cualquier otra bebida.

¹⁴ A pesar de contar con un aumento en el porcentaje de cobertura, es importante mencionar que la demanda de agua para consumo humano en México aumentó seis veces en el último siglo. De acuerdo a la disponibilidad natural anual media por persona, de 11,500 m³ que se disponían naturalmente por persona en 1955, disminuyó a 4,312 m³ para el 2007. Delgado Ramos, Gian Carlo. *Disponibilidad, calidad, consumos, retos y perspectivas*. Con información de Estadísticas del agua en México 2011 de la CNA. Se puede consultar en <http://www.tierraadentro.cultura.gob.mx/vuelta-al-agua-disponibilidad-calidad-consumos-retos-y-perspectivas/> (consultado el 23 de diciembre del 2016).

Como se puede observar, la realidad que se vive en relación con la calidad de agua a la que se tiene acceso, insta a los gobiernos de todos los niveles a replantear la orientación de las políticas públicas y el diseño de las instituciones que se encargan de gestionar y asegurar el recurso hacia un enfoque que garantice no solo la cantidad de agua necesaria para la población, sino también, en la calidad que ésta exige.

1.3 Planteamiento del problema

Con el reconocimiento Constitucional del DHA, en México se han realizado significativos esfuerzos para mejorar las condiciones de la prestación del servicio público de agua potable. En Hermosillo, la cobertura de abastecimiento de este recurso es buena, sin embargo, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG) 2015, el 73.7 por ciento de la población está insatisfecha en términos de la potabilidad del servicio que reciben en sus hogares.

Peña (2012, 41) considera que la percepción de que se ofrece agua de mala calidad, el retiro del Estado traducido en la ausencia de una política pública que garantice la calidad del agua potable y la falta de informes públicos por parte de los gobiernos locales son factores que contribuyen a la proliferación de plantas privadas de purificación de agua.

Si el agua para beber es proveída por el mercado, el servicio funciona bien en términos de eficiencia. Sin embargo, hay un problema: no lo es en términos de equidad. Muchas familias no tienen acceso al agua embotellada porque sus precios son prohibitivos¹⁵. En este sentido, el libre mercado no es una herramienta adecuada para gestionar el valor social de este recurso, ya que tiende a degradar los derechos ciudadanos. Por ello, garantizar el

¹⁵ Se puede considerar que el precio de un bien o servicio es prohibitivo si impide su consumo a una familia o persona. Un ejemplo es una familia de cinco miembros, donde cada uno consume dos litros por día. Ellos necesitarán trecientos litros de agua al mes y si el precio del mercado es de 4.67 pesos por litro, la familia tendría que erogar mensualmente la cantidad de 1,401.00 pesos para beber agua de calidad. En México, este gasto resulta inaccesible para muchas familias (Ramos, 2004, 94).

acceso al agua potable como un derecho humano, es un reto que debe ser asumido por los gobiernos, sea cual sea su nivel (Arrojo, 2006, 119).

Por otro lado, el negocio de agua embotellada ha subsistido en gran parte para brindar una solución a la percepción ciudadana de la existencia de una deficiente calidad del agua potable que sale de la llave (Peña, 2012). Por lo tanto, si el servicio público recobrara su valor estas compañías no tendrían ningún sentido, al valorar el agua purificada como una mejor opción que el agua de la llave. No hay que olvidar que el agua embotellada es un recurso útil en épocas de crisis y escasez de agua potable segura, como es el caso de desastres naturales y emergencias nacionales.

Es importante destacar que en gran parte el temor de los ciudadanos ha crecido debido a que se ha observado poco interés por parte de los OOA para revertir la percepción de que se ofrece una deficiente calidad de agua a través de la red pública.

No obstante, recibir agua potable de calidad es un asunto de interés público y resulta relevante analizar los factores que inciden en la emergencia del mercado de agua purificada en garrafón, así como sentar las bases que propicien el establecimiento de políticas públicas que impacten en el ámbito institucional y que generen bienestar para todos los ciudadanos.

1.4 Preguntas de investigación

1.4.1 Pregunta general

¿Cuáles son los factores que inciden en la emergencia de un mercado de agua purificada en Hermosillo?

1.4.2 Preguntas específicas

- ¿Cuáles son las condiciones que motivan a los ciudadanos hermosillenses a sustituir el consumo del agua potable que se suministra a través de la red pública por la compra de garrafones de agua purificada?
- ¿Cuáles son las acciones que realiza el AGUAH para garantizar que el agua que se suministra a los hogares sea de calidad aceptable?
- ¿Cómo es el marco regulatorio e institucional que establecen los tres niveles de gobierno a fin de evaluar y regular la calidad del agua potable y el establecimiento y la permanencia de las unidades económicas que se encargan de la purificación y embotellado de agua para beber?

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Identificar los factores que inciden la emergencia de un mercado de agua purificada en Hermosillo.

1.5.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los procedimientos que realiza AGUAH para asegurar que el agua potable que pone a disposición del usuario sea de calidad.
- Establecer los factores que motivan a los ciudadanos a sustituir el consumo del agua potable que se suministra a través de la red pública por la compra de garrafones de agua purificada.

- Describir el marco regulatorio e institucional que los tres niveles de gobierno imponen a fin de evaluar el establecimiento y la permanencia de las unidades económicas que se encargan de la purificación y embotellado de agua para beber.

1.6 Hipótesis

Como lo han descrito varios autores, el desarrollo del mercado de agua embotellada ha sido resultado de varios factores. Marissa Mazari considera que es producto del miedo a contraer enfermedades derivado del brote de cólera de los noventa (Cruz, 2009; Mazari et al. 2005, 2); Clarke (2008) comenta que son dos los elementos que aseguran el éxito de estas empresas: la deficiente calidad que ofrecen los OOA y la libertad legal que este negocio ha tenido para establecerse y operar en México. Peña (2012), afirma que el retiro del Estado, traducido en la ausencia de una política pública que garantice la calidad del agua potable y la falta de informes públicos por parte de los gobiernos locales son motivos que contribuyen a la proliferación de plantas privadas de purificación de agua.

En ese sentido, la hipótesis del estudio de caso que se propone es que: *la emergencia de un mercado de agua embotellada en Hermosillo se ha llevado a cabo como un mecanismo no planeado, en el cual convergen factores como la percepción negativa acerca de la calidad del agua, la ausencia de una política pública que garantice la calidad del agua que ofrece el OOA, la falta de informes públicos de fácil acceso y un marco organizacional y regulatorio débil con relación a la supervisión de las unidades económicas que se encargan de la purificación y embotellado de agua.*

1.7 Justificación

¿Por qué es relevante estudiar los factores que inciden en la emergencia de un mercado de agua purificada en Hermosillo? En primer término, porque el acceso al agua potable de calidad constituye un derecho humano reconocido por las leyes mexicanas. Otro aspecto significativo es su cercana relación con la actividad económica, los efectos negativos para el medio ambiente y el tema de salud pública.

La importancia en el impacto que genera en la actividad económica, es su inserción en el mercado a través de los servicios que prestan las unidades económicas encargadas de la purificación y embotellado de este recurso. Cuando el agua para beber es provista totalmente por las fuerzas del mercado se puede considerar que su suministro representa un éxito en términos de eficiencia. Sin embargo, no lo es así en equidad, ya que la mayoría de la población no tendría acceso al recurso por sus precios (Ramos, 2004). Tan sólo en Hermosillo, el 25.4 por ciento de la población se encuentra en situación de pobreza.¹⁶

Aunado a lo anterior, cabe destacar que en el año 2004 en Hermosillo había aproximadamente 36 asentamientos irregulares que no contaban con el servicio de agua potable por medio de la red pública. Estas familias que sumaban aproximadamente 10,000 habitantes tenían que abastecerse por medio de pipas dos veces por semana de manera gratuita, las cuales transportaban agua de calidad, de acuerdo a los informes del gobierno municipal (Pineda et al. 2012). Es decir, para personas que no cuentan con el servicio público, sería aún más difícil tener acceso a agua purificada.

El alto consumo de agua purificada tiene un impacto en la economía de los hogares. Un litro de agua purificada en garrafón cuesta, en promedio, mil veces más que un litro que

¹⁶ Cifras del Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social 2012 del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social pág. 14.

provenza de la llave, pues un 90 por ciento del costo total de producción obedece al envase, la tapa y la etiqueta.¹⁷

En el caso específico de Hermosillo de acuerdo a la Ley de Ingresos y Presupuesto de Ingresos del Ayuntamiento de Hermosillo, Sonora para el Ejercicio Fiscal del 2016¹⁸, tomando en cuenta la tarifa especial por actividades productivas, comerciales o servicios que impliquen altos consumos de agua potable - entre los que se encuentran las purificadoras de agua – y, considerando que la cantidad máxima es de 59.33 pesos por m³ para los usuarios que consumen más de 76 m³, el costo total que erogarían por el pago de un litro de agua potable sería de 0.05 pesos. Por otra parte, si se toma en cuenta que el garrafón de agua de 20 lts en promedio tiene un costo final de 13.00 pesos, el litro equivale a 0.65 pesos para el usuario final que es el ciudadano. Haciendo un cálculo entre el gasto inicial del purificador y el costo final que paga el usuario por el agua que recibe en el garrafón es de 1300 por ciento mayor. Como se observa este gasto repercute directamente en los bolsillos de los hermosillenses.

Otra manera de constatar el desequilibrio económico entre el agua de garrafón y el agua de la llave, es el gasto que realiza una familia para la compra de agua purificada y lo que paga por el servicio de agua potable. En Hermosillo, de acuerdo a la Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua (EHCAH) que se realizó como parte de esta tesis, el gasto que una familia realiza en promedio por la compra de garrafones en las UE es de 168 pesos aproximadamente, sin contar que el agua entregada en los domicilios por los distribuidores es mayor; mientras que el gasto realizado por el pago del servicio de agua potable asciende

¹⁷ Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey, 2016. El temor como negocio: agua embotellada. <https://www.sadm.gob.mx/PortalSadm/jsp/prensa.jsp?id=248> (13 de Noviembre del 2016).

¹⁸ Se puede consultar en <http://www.aguadehermosillo.gob.mx/inicio/organismo/sustento-legal/category/11-leyes-municipales>

a 233 pesos mensuales por familia en promedio. Esto quiere decir que los hogares realizan un pago doble, al pagar por el servicio de agua potable más, la compra de agua segura.

Desde el punto de vista ambiental, se ha comprobado que la industria de agua embotellada consume millones de barriles de petróleo en la producción de envases de PET-polietileno tereftalato- y sólo el 8 por ciento de los desechos se reciclan, el resto pasa directamente a la basura y su proceso de degradación dura hasta 500 años. La organización Fan México – Red de Acción por el Agua- calcula que diariamente el consumo de agua genera alrededor de 21 millones de botellas de plástico.¹⁹ Por ello el costo ambiental en este rubro es incalculable (CNA, 2009).

La transportación del agua embotellada desde que se produce hasta su consumidor final implica un costo energético entre mil y dos mil veces más al que se utiliza para transportar el agua por medio de la red pública (Montero, 2016).

El agua es el único recurso que realmente quita la sed y por ello el negocio de embotellarla es un éxito a nivel mundial. No obstante, su consumo no garantiza un mejoramiento en la calidad del producto. Ésta puede ser cualquier fuente de agua potable que recibe un tratamientos físicos y químicos y que está libre de agentes infecciosos. Sin embargo, como todos los productos alimenticios puede contener cantidades de cuenta bacteriana (Chaidez, 2002). En la India, por ejemplo, en marzo del 1999 se realizó un análisis de 103 marcas de agua embotellada por el Consejo de Defensa de los Recursos Naturales, el cual descubrió que ninguna era mas segura que el agua de la llave. Una parte de ellas contenía arsénico y *Escherichia coli* (Shiva, 2013).

¹⁹ Paullier, J. 2015. Por qué México es el país que más agua embotellada consume en el mundo. BBC Mundo, Ciudad de México, 28 de Julio. Se puede consultar en http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150722_mexico_consumo_agua_embotellada_jp

De la década de los noventa a la actualidad, los hábitos de producción de contenedores de agua embotellada en México han sufrido algunos cambios como la sustitución de envases de vidrio por los plásticos. En la producción de estos últimos se libera una gran cantidad de químicos tóxicos como el óxido de etileno, benceno y xilenos lo que contamina directamente a la atmósfera y los cuerpos de agua (Montero, 2016, 60).²⁰

Desde el enfoque organizacional, para la Dra. Delia Montero Contreras, investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana y autora del libro publicado en 2016 titulado *Transnacionales, Gobierno Corporativo y Agua Embotellada: El negocio del Siglo XXI*, existen arreglos institucionales entre las embotelladoras y los gobiernos para no dar a conocer la calidad del agua.²¹

En Hermosillo, se observa que AGUAH, no genera informes periódicos en los cuales los ciudadanos tengan la oportunidad de constatar la calidad del agua que reciben. A pesar de que a partir de octubre del 2016 publicó un informe de calidad en su página electrónica oficial, éste no cuenta con fecha de elaboración ni mayores explicaciones, lo que ocasiona que sea confuso. Aunado a ello, es probable que gran parte de la población aún desconozca que se encuentra publicado.

México, es sin duda un gran usuario cautivo del agua embotellada derivado de su desconfianza en la calidad del agua de la llave. Actualmente ocupa el primer lugar con un consumo per cápita anual de 234 litros. Con ese nivel de consumo, el país se ubica muy por encima de países como Estados Unidos (110 lts) y España (119 lts).²²

²⁰ El proceso de lixiviación se refiere a la migración de los químicos de los envases de plástico a las bebidas que contiene (Montero, 2016).

²¹ Tourliere, Mathieu. (2015) Agua embotellada, el gran negocio del siglo XXI. *Proceso*, 5 de diciembre.

²² Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey, 2016. El temor como negocio: agua embotellada. <https://www.sadm.gob.mx/PortalSadm/jsp/prensa.jsp?id=248> (7 de Noviembre del 2016).

Es importante señalar que el estudio de caso que se presenta en esta tesis, se enfoca en el consumo de agua embotellada en garrafones y considerará su objeto de estudio las UE que se encargan de realizar esta labor en el ámbito municipal. Esto es porque a pesar de que Nestlé, Danone, Pepsico y Coca-Cola se encuentran en el mercado nacional de agua embotellada y distribuyen sus productos tanto en hogares como en tiendas comerciales, en conjunto, sólo representan el 40 por ciento del total del mercado, ya que existen más de 19 mil micro y pequeñas empresas que se dedican a este servicio (Peña, 2012, 81).

Para Montero (2016) Empresas Transnacionales (ET) como las anteriormente mencionadas, han acrecentado sus fortunas a partir del vacío de información que existe sobre la calidad del agua que se ofrece por la red pública. Así mismo, la autora considera que en México, la demanda del agua embotellada es inelástica; es decir, que independientemente de los recursos que un hogar perciba o la condición económica que impere en la sociedad, los mexicanos comprarán agua purificada debido a la desconfianza generalizada que ya existe respecto al agua de la llave.

Según el Director Ejecutivo de la Asociación Latinoamericana de Agua Embotellada, Flavio Santucci, muchas de estas empresas no cumplen con los estándares de calidad que exige la Norma Oficial Mexicana.²³ En gran parte, es porque el Estado no supervisa su calidad en relación con la de la llave y ésta tiene la ventaja de ser promocionada como elemento de buena calidad. (Peña, 2012).

²³ El panorama actual de la industria del agua embotellada en Latinoamérica. *Agua Salud y Vida*. Núm. 1, Marzo – Agosto 2015. 16-17.

Capítulo 2. Marco teórico y conceptual

2.1 El agua potable como servicio público

El agua, al estar asociada con la vida se convierte en un bien estratégico y es un tema que interesa y preocupa a todos. El agua potable es considerada como un bien social, ya que es un recurso cuyo consumo es necesario para la sobrevivencia, independientemente del nivel de ingresos de la sociedad (Ramos, 2004) y como un bien común, ya que constituye la base de la vida y porque originalmente es propiedad de la nación. Las comunidades tienen acceso a este recurso por medio del servicio público el cual es compartido por todos pero que dadas las características de exclusión y rivalidad, éste se convierte en un bien privado cuando se consume. A pesar de que por ley es administrado por una instancia gubernamental, la participación de el sector privado en la gestión de los recursos hídricos ha ido tomando auge en las últimas décadas.

Sin embargo, si este recurso se dejará en manos del libre mercado una proporción importante de la sociedad se quedaría sin acceso a este recurso por su alto costo. Desde una perspectiva de acción pública, esta situación no solo tendría afectaciones para aquel que no tendría acceso al agua, sino que también se vería afectada la población, al no poder conservarse los espacios higiénicos (Íbid. 55).

En México, de acuerdo a la legislación vigente este recurso es propiedad de la nación y por ser un elemento indispensable para el bienestar y factor de justicia social, su gestión corresponde al Estado y debe ser protegido como interés general para la sociedad y debe ser prestado como un servicio público.

Los servicios públicos locales son todos aquellos que se prestan a la ciudadanía de forma permanente y continúa, con el fin de satisfacer una necesidad de carácter esencial e

irreemplazable, ya sea individual o colectiva y comúnmente son dirigidos por los municipios. El servicio de agua potable es considerado como básico y prioritario por ser un elemento indispensable para vivir (Antúnez, 2003, 31).

Para proporcionar un servicio público de agua potable de calidad es necesario realizar grandes inversiones en materia de cobertura y calidad, la cual depende también de que la infraestructura de distribución se mantenga en buen estado.

A pesar de todos los esfuerzos que el gobierno - ya sea nivel nacional, estatal ó local – ha realizado para mejorar la tasa de cobertura de este servicio y, a poco más de tres décadas que se llevó a cabo la municipalización del servicio de agua potable en Hermosillo, se observa que las políticas públicas implementadas en este rubro solamente han ido encaminadas a mejorar la infraestructura para el abastecimiento, lo cual no es cosa menor si se considera que Hermosillo hasta finales de los años noventa había sido una ciudad con recursos hídricos limitados. A pesar de ello, el esfuerzo no ha sido suficiente para reflejar resultados en indicadores de eficiencia y sobre todo una mejor calidad en el recurso (Haro et al, 2016).

2.2 El agua embotellada como una acción para enfrentar la crisis del agua

A escala mundial se habla de que la calidad del agua potable se encuentra en crisis. Esta crisis, se puede definir como un conjunto de procesos de deterioro en calidad y cantidad del recurso. El agua se sobreexplota, se hace escasa y adquiere un valor económico (Peña, 2012, 32). Su disponibilidad parecía inagotable, no obstante, los cambios que se han registrado a nivel mundial han ejercido una presión para aumentar el consumo de este recurso (Montero, 2016).

La capacidad de proveer agua dulce es cada vez menor a nivel mundial: una de cada cinco personas no tiene acceso a agua potable en sus viviendas (Domínguez, 2011). En el 2015 datos de la ONU estimaron que 1.8 millones de personas vivían en regiones con escasez absoluta de este líquido vital y, de acuerdo a un estudio realizado por la organización Population Action International, es muy probable que para el año 2050 un cuarto de la población mundial padezca escasez recurrente de agua para beber.²⁴

En México, de los 653 acuíferos que hay 100 están sometidos a una explotación intensiva (CONAGUA, 2010). A diferencia del concepto tradicional de escasez²⁵, el agua se ha convertido en escasa en cantidad y calidad. De acuerdo a los parámetros mundiales que evalúan la disponibilidad de agua, este país se encuentra en una condición de estrés hídrico ya que la disponibilidad es menor a los 1,700 m³/hab/año.²⁶

La carencia de agua potable es una condición que provoca grandes dificultades sociales, y por ende, económicas. Siendo este recurso valioso una necesidad básica del ser humano, su ausencia se convierte en un incentivo para que sean cada día más las personas que adquieran agua purificada. De continuar en estas condiciones, la demanda será cada vez mayor y se estima, que para el 2020 la mayoría de los mexicanos consumirán agua purificada (Domínguez, 2011). Desde el punto de vista económico, pareciera una buena oportunidad de negocio para los propietarios de las UE, sin embargo, debe considerarse que quizás una buena parte de la sociedad mexicana no está en condición de adquirir este tipo de bienes dada su condición de rezago económico.

En términos generales, de acuerdo a las cifras publicadas por la Comisión Nacional del Agua (CNA), incluso por AGUAH, el agua que llega a los hogares no es de mala calidad; sin

²⁴ Revista Crítica, No. 910, Diciembre del 2003. España. “Agua, una crisis inminente”.

²⁵ Situación en la que los recursos son insuficientes para producir bienes que satisfagan las necesidades

²⁶ La evaluación de la disponibilidad del agua es publicada por el Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

embargo, la poca disposición para ofrecer información confiable sobre el manejo de los recursos naturales y su calidad ha conducido a una erosión de confianza en las autoridades responsables de administrar dichos recursos.

2.3 El agua embotellada desde una perspectiva institucional

Hasta el momento, se ha explicado cómo, factores tales como la desconfianza en la calidad del agua potable que ofrecen los OOA en México, el retiro del Estado reflejado una poca disposición para solucionar este problema y la poca información disponible, han influido en el crecimiento del consumo de agua purificada.

Para Peña (2012, 41), la desconfianza en la calidad del agua potable que ofrecen los OOA en México, la mala distribución en la infraestructura de las líneas de abastecimiento de este servicio público, pero sobre todo el retiro del interés del Estado para solucionar este problema y cumplir con las obligaciones que le fueron conferidas con la reforma al artículo 115 constitucional, son los principales incentivos para el desarrollo de este mercado.

El consumo de agua en sus inicios, reflejaba un estilo de vida que tomó auge entre las clases alta en la sociedad. Hoy en día, éste se expande como un elemento de supervivencia, mas que un artículo de simple lujo (Ibíd., 41).

El consumo de agua purificada en México no nació de un día para otro ni creció de la noche a la mañana, en parte es producto de la poca información que se tiene disponible sobre la calidad del agua que bebemos. La población mexicana es una sociedad desinformada de la gestión de los recursos hídricos.

Por su parte, el Estado no constata o compara la calidad del agua de la llave con la del agua purificada, por lo tanto, ésta última tiene la ventaja de considerarse como la mejor. En este sentido, el Estado tiene mucho que aportar a que la crisis del agua potable sea cada vez

mayor. Es responsable de la calidad del agua que presume hace llegar a los ciudadanos, pero también es corresponsable por no informar sobre la calidad del agua embotellada (Ibíd., 211).

Por su parte, Delia Montero plantea que la consolidación de este mercado fue posible gracias a dos estrategias: la primera, conduce a que diversas alianzas y adquisiciones de empresas ya establecidas en otros países, han extendido sus redes de producción y distribución en México, mismas que fueron reforzadas por un marco institucional que no solo es favorable, sino que ofrece buenos incentivos, como la libre extracción de agua sin límite, el bajo costo que pagan por ella, entre otros (2016, 13). La segunda, refiere al buen gobierno corporativo de las empresas trasnacionales que embotellan agua (Williamson, 1989) y ofrecen mejores técnicas de desinfección de agua. Estas empresas están dispuestas a crear una corriente de “necesidad” del producto, que en este caso es agua segura para beber; ante la incertidumbre – real o creada – que origina el vacío de información sobre la calidad del agua, las empresas están dispuestas a brindar agua de mejor calidad que la que llega por medio de la red pública.²⁷

Las actividades que realizan estas empresa no van solas, sino acompañadas por buenas campañas de publicidad que están relacionadas con la salud y la certidumbre (Montero, 2016, 14).

Desde luego, es importante el papel que juegan las instituciones, ya que sus incentivos pueden favorecer o desfavorecer la producción y distribución de los productos que ofrecen

²⁷ La investigación que realiza Montero (2016, 48-49) sostiene que a nivel mundial, los grupos con mayor importancia en producción de agua embotellada son cuatro: *Nestlé*, empresa suiza primera vendedora de agua en Europa y Estados Unidos, y que de acuerdo al registro mundial de 100 empresas no financieras publicado por el World Investment Report (WIR) en el año 2008 se ubicó en la número 23, es la única en el segmento de alimentos y bebidas y controla el 30% del mercado mundial de agua embotellada; *Grupo Danone* de Francia, segundo más importante a nivel mundial, controla el 15% del mercado; *Coca Cola*, empresa estadounidense, purifica y embotella el agua en sus plantas, dentro de la clasificación mundial del WIR, se ubica en el lugar 74; finalmente, *Pepsico*, empresa norteamericana que creó su propia marca: Aquafina, obtiene la materia prima de las redes públicas de distribución: la purifica, la embotella y la vende.

las empresas. Una parte importante de su éxito en México ha sido el comportamiento permisivo para la extracción de agua, la poca regulación, el bajo costo que pagan por el agua (materia prima) que obtienen de la red pública y la opacidad con la que el Estado maneja los datos sobre la calidad (Íbid. 109).

De acuerdo con Williamson (1975) la permanencia de las empresas está relacionada estrechamente con los costos de transacción, que integran a la empresa con el marco institucional que la envuelve y del cual no puede separarse.²⁸ En ese sentido, aplicado al caso de estudio que aquí se desarrolla, los costos de transacción de las UE, deben incluir todos aquellos acuerdos que se hacen con el Estado para la creación de incentivos que favorezcan el crecimiento de agua embotellada a nivel local, tales como la poca regulación y supervisión a las purificadoras y la opacidad en la información.

En el caso de México es difícil encontrar respuestas a la pregunta sobre los datos de la calidad del agua que llega a los hogares. Existe un amplio vacío de información gubernamental que influye directamente en el nivel de confianza de la población quienes no saben con certeza si el agua que beben es de buena o mala calidad. La poca información existente está más relacionada con el control físico, la disminución de pérdidas por las fugas y las tomas clandestinas, más no se dice mucho sobre la calidad. Es importante destacar que esta información es heterogénea, inexacta e imprecisa, pero sobre todo, poco accesible.

Desde este enfoque, en lugares como México en donde existen dudas reales sobre la calidad del recurso ofrecido por las instituciones que gestionan el servicio público de agua potable, las empresas purificadoras han encontrado un nicho de mercado favorable y cautivo.

²⁸ En ese sentido, las empresas no sólo consideran como costos de transacción los costos generados por los insumos utilizados en el proceso de producción, sino también aquellos relacionados con la comercialización, la información y los acuerdos establecidos con las instituciones (Montero, 2016, 111).

2.4 El agua embotellada como parte de una política pública

Como observamos, el trabajo que realizan las instituciones cuenta y cuenta mucho, por ello es importante analizar las políticas públicas que el Estado practica en función de ofrecer un servicio de agua potable de calidad.

Raúl Pacheco Vega, profesor-investigador del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) utilizó el régimen de políticas públicas como marco analítico, para explicar que la poca confiabilidad en los OOA, el incremento del acceso a la conveniencia del agua embotellada y la falta de una estructura regulatoria que controle a esta industria creciente han sido los factores que han influido en el elevado consumo de agua de este tipo en el país.²⁹

Pacheco, considera que “analizar la dependencia de la sociedad mexicana por el agua embotellada y la incapacidad de los OOA de proveer agua potable de calidad salubre para consumo humano, genera una desconexión entre dos grandes áreas de estudio: la privatización del agua y la mercantilización” (Pacheco, 2015, 234).

A pesar de todos los esfuerzos realizados con el reconocimiento en México del DHA, los ciudadanos siguen consumiendo agua embotellada. Por lo tanto, es de gran importancia fortalecer los mecanismos institucionales sobre la gestión del agua en los tres niveles de gobierno.

Pacheco-Vega utilizó el modelo del régimen de política pública para entender el fenómeno del desarrollo del mercado de agua embotellada. Aclara que es un modelo que no se ha aplicado con anterioridad, pero que aporta un gran poder explicativo para comprender que existen tres variables primordiales que influyen en la evolución de una política pública: los

²⁹ BBC Mundo. 2015. Porque México es el país que más agua embotellada consume en el mundo. En http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150722_mexico_consumo_agua_embotellada.jp. (05 de Mayo del 2016)

intereses (actores), las instituciones y las ideas. (Flaherty et al, 2011). “Estas variables, no coexisten en un vacío, sino que son el resultado de repetidas interacciones en múltiples escalas” (Pacheco, 2015, 244)

En el plano de las *ideas* se encuentran la percepción de la población de que el agua que llega a sus hogares no es de la calidad requerida. Otra idea es la tendencia por parte de los restaurantes y hoteles de ofrecer agua embotellada.

Por su parte, los *intereses* financieros de las grandes empresas son un factor que ha influido en el aumento del consumo creando un negocio redondo con las familias mexicanas.

Finalmente, las *instituciones* y el marco regulatorio en materia de agua es sumamente débil. Los gobiernos municipales se auto perciben incapaces de ofrecer agua de calidad ante la falta de recursos para invertir.

El autor concluye que el negocio del agua embotellada en México no ocurre en un vacío político, sino que es producto de la unión de variables que incluyen la incapacidad de los municipios para proveer agua potable, un marco regulatorio e institucional débil y una estrategia ingeniosa de la mercadotecnia.

2.5 La elección racional del ciudadano para consumir agua embotellada

Si bien se ha comentado que el consumo de agua es producto de múltiples factores, es importante y necesario acercarnos a uno de los principales, sin el cual probablemente no se desarrollaría: la decisión del individuo para preferir el agua purificada sobre el agua de la llave.

La percepción del riesgo es influenciada por varios factores, entre los que se encuentran los sociales, los culturales y los psicológicos (Glicker, 1992). Sin embargo, el temor al riesgo

de consumir agua contaminada es un precepto que está presente en la mente del ciudadano, sobre todo ahora que tiene que tomar decisiones en cuanto al agua que bebe.

Para ello, es preciso conocer el ambiente en el cual interactúa, sobre todo por la influencia que éste ejerce en la toma de decisiones, considerando que el individuo se encuentra en un contexto en donde la información es limitada (Simon, 1986) y, dado que el ser humano posee un conocimiento fraccionado de las condiciones de la realidad éste puede ser imperfecto.

Para Simon, un elemento principal en este proceso de elección es el análisis de las posibilidades reales de acceso a la información y la capacidad de procesamiento de las personas en su entorno, así, la decisión se toma en un contexto en donde ésta solo es la más satisfactoria entre varias opciones posibles.

En un contexto en donde hay incertidumbre como en el caso del agua potable, se requiere de un modelo de racionalidad limitada, ya que ésta se caracteriza por tener los conceptos de búsqueda y satisfacción.

La decisión es el proceso mediante el cual, las razones y las acciones se entrelazan. Decidir es la elección de una acción posible entre varias opciones. Dentro del proceso de decisión, el mecanismo que se lleva a cabo es la racionalidad, una acción llevada a cabo porque el agente cree que así puede lograr lo que desea (Amorocho, S. y Uribe, L. 2013).

Cuando se habla de la toma de decisiones en un contexto que permite la selección de opciones mediante una elección racional limitada, se describe un proceso cognitivo que descansa en la información que cada individuo tiene acerca de diferentes cuestiones como contextos u objetos y que procesa de forma inmediata, organizándose un juicio o valor” (García del Castillo, 2012).

En el caso específico del consumo de agua purificada en México, como se ha visto anteriormente, la poca información disponible no es completa, ni segura y mucho menos publicada en términos sencillos de lenguaje ciudadano. En ese sentido... ¿la decisión del ciudadano para consumir agua purificada se podría considerar como una elección racional? Sí, pero de manera limitada, ya que el usuario no cuenta con la información disponible para determinar qué consumo es el que le asegura una mejor calidad y menos riesgo para su salud. Generalmente, los agentes toman decisiones en función de lo que escuchan o influenciados por las opiniones familiares o de los medios de comunicación.

La información con la que disponen no es completa ni tampoco su capacidad para razonarla (Montero, 2016). Ante esta condición, los individuos fluyen en el universo de las percepciones las cuales son una semilla que florece como un cambio de hábito en el consumo de agua para beber.

Charles (1987) define a un hábito como *“una disposición auto actuante al empleo de una forma de acción adoptada previamente”*. Los mexicanos, viven bajo un hábito ya aprendido y probablemente como una nueva cultura: consumir agua purificada es la mejor opción. De acuerdo con Hodgson (2007) es más sencillo romper una regla que un hábito. Ante esta situación, las instituciones han sido un gran incentivo para que los ciudadanos opten por un cambio de hábito de consumo de agua, al no proporcionar información certera que ayude al ciudadano a tomar decisiones racionales.

Por su parte, los OOA encargados de brindar el servicio público de agua potable, deben tomar en cuenta las preocupaciones los valores y la percepción de riesgo de los ciudadanos respecto al agua que se les es suministrada. Es importante asumir que el usuario de su servicio es parte importante en la toma de decisiones, ya que éstas le afectarán directamente.

2.6 El término de emergencia para describir el mercado de agua embotellada a nivel local

El término emergencia, de acuerdo a la teoría de la complejidad, es utilizado para describir situaciones en las que la interacción de muchos componentes individuales autónomos producen un comportamiento coherente y sistemático bajo la participación de múltiples agentes (Epstein y Axtell, 1996).

El origen del concepto de emergencia apareció a mitad del siglo XIX por influencia de los estudios realizados por John Stuart Mill sobre los efectos de la causalidad aplicados en física y química. Sin embargo, el primero en introducir este término es Henry Lewes en el año de 1875. Lewes afirmó que cuando dos causas separadas se unen, producen un efecto en conjunto, de tal manera que su capacidad de agencia actúa en la producción de sus efectos (1875, 412).

Una de las propiedades del concepto emergencia, representa la creación de un sistema descentralizado, construido desde una lógica ascendente (de abajo para arriba), donde las interacciones del nivel inferior son causa del comportamiento del nivel superior como, por ejemplo, el contagio de una enfermedad a una pandemia.

Estos sistemas poseen un efecto amplificador, ya que son sensibles a las fluctuaciones que pueden provocar cambios a nivel global (Holland, 2004, 21). Las interacciones de estos sistemas autoorganizados a nivel local se basan en patrones de comportamiento sencillos, por lo cual son capaces de adaptarse y sobrevivir en el medio en el cual se desarrollan.

Aplicando el concepto al desarrollo de un mercado de agua embotellada en el municipio de Hermosillo, se observa que éste emergió de manera autónoma e independiente a las planeaciones municipales y estatales. No fue el resultado de alguna política pública encaminada a mejorar la calidad del agua o bien, a ofrecer una mejor y mayor cobertura; incluso, no se encontró hasta el momento, una articulación legal que regule su

establecimiento y permanencia en ésta y otras ciudades, mucho menos que asegure la calidad del agua que ofrecen.

Por el contrario, esta emergencia fue derivada de la interacción de agentes económicos que se fueron estableciendo hasta conformar un sistema de acuerdo a la necesidad de contar con agua que garantice un menor riesgo, es decir, este mercado fue la respuesta a la desconfianza hacia el agua de la llave y la disponibilidad del ciudadano pagar a por agua segura.

Capítulo 3. La teoría no es inescrutable: diseño metodológico

La investigación, es un estudio de caso que pretende explicar los factores que inciden en la emergencia del mercado de agua embotellada en el municipio de Hermosillo.

El propósito principal del diseño metodológico es responder a las preguntas de investigación que se plantean con el fin de satisfacer los objetivos propuestos; éste se dividirá en dos enfoques: cualitativo y cuantitativo.

3.1 Enfoque cualitativo

Desde el enfoque cualitativo se realizó una investigación mediante el acercamiento a fuentes primarias y el estudio de fuentes secundarias. Dentro de estas últimas se encuentra una revisión documental de bibliografía, legislación y estadísticas – actuales e históricas – que permitieron descubrir una perspectiva del contexto en el cual se desarrolló el mercado de agua embotellada en garrafón, así como la búsqueda de informes públicos que permitieran conocer el estado de la calidad del agua en Hermosillo.

Se analizaron bases de datos que fueron de gran utilidad para conocer el crecimiento y desarrollo del mercado de agua embotellada, la percepción de la calidad del agua y datos generales de la población, tales como el Censo Intercensal 2015, la ENCIG 2015 y el DENEUE, todos de INEGI.

Adicional a lo anterior, el estudio incluyó una búsqueda hemerográfica para la obtención de datos que permitieran demostrar que la problemática de la calidad del agua tuvo sus inicios en años anteriores.

Finalmente, como parte de las fuentes primarias, se realizaron un total de 5 entrevistas a personas relacionadas con la calidad del agua, el servicio público de agua potable y la supervisión a las UE. Éstas fueron realizadas en las siguientes dependencias:

- Agua de Hermosillo
 - o Gerente de Producción de AGUAH, del Departamento de Control de Calidad.
- Comisión Estatal del Agua
 - o Planta Potabilizadora Sur
- Unidad de Control de Riesgos Sanitarios de Hermosillo
 - o Dirección de Capacitación y Técnico en Supervisión.
 - o Ex Coordinador Regional y Jefe de la Unidad de Control de Riesgos Sanitarios de Hermosillo (2010-2015).

3.2 Enfoque cuantitativo

Desde el enfoque cuantitativo, la recolección de datos de fuentes primarias consistió en la aplicación de una Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua para el Municipio de Hermosillo aplicada en dos fases: la primera consistió en la aplicación del formulario vía electrónica y, la segunda fase, tuvo como objetivo llegar a las zonas que geográficamente la primera fase no había conseguido llegar.

En la primera fase, una herramienta valiosa para el proceso fue el uso del internet como un medio para la aplicación del cuestionario. Este medio ofrece nuevos mecanismos para la recolección de información utilizando una combinación de técnicas tradicionales de investigación social y las plataformas electrónicas.

Uno de los atractivos principales del internet es la posibilidad de interactuar con sujetos que no están cerca, si bien la interacción no es cara a cara, ésta no constituye una limitación

para establecer relaciones interpersonales, siempre y cuando el investigador utilice la herramienta de manera adecuada. El espacio en el cual se realizan estas interacciones sociales ya no es un espacio físico, sino virtual.

A continuación se describe la metodología empleada para la aplicación del cuestionario.

3.2.1 Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua Embotellada

La EHCAH 2017, tiene el objetivo de proporcionar un panorama general sobre los hábitos de consumo de agua para beber de los ciudadanos con acceso a agua potable en sus viviendas del municipio de Hermosillo.

Este cuestionario permite conocer información sobre las características sociodemográficas y socioeconómicas de los ciudadanos, así como la percepción hacia la calidad del agua que se le suministra por medio de la red pública, los hábitos de consumo de agua purificada en garrafón y la información pública acerca de la calidad del agua a la que la ciudadanía tiene acceso.

En cuanto a los documentos metodológicos, se adjuntan a este documento una síntesis metodológica, un mapa con el alcance geográfico de la encuesta en el municipio de Hermosillo y el cuestionario de aplicación en físico y la liga al cuestionario en línea.

La encuesta se desarrolló conforme a la siguiente metodología:

- La población objetivo fueron los habitantes de la ciudad de Hermosillo mayores de 18 años y con acceso a agua potable.³⁰
- Las unidades de observación fueron los ciudadanos hermosillenses mayores de 18 años y en cuya vivienda contaran con el servicio público de agua potable.

³⁰ El total de habitantes mayores de 18 años en la ciudad de Hermosillo con acceso a agua potable son 544,363 de acuerdo al Censo Intercensal 2015 del INEGI.

- La cobertura temporal fue durante los meses de Enero a Abril de 2017
- La cobertura geográfica es la ciudad de Hermosillo, Sonora.
- El tamaño de la muestra mínimo obtenido fue de 384 cuestionarios. Sin embargo, al final se aplicaron 410. Para la selección de la muestra se tomaron en consideración los siguientes datos:
 - o Total de habitantes de Hermosillo: 884, 273³¹
 - o Total de habitantes con 18 años y más: 544, 273³²
 - o Se consideró que la heterogeneidad de la muestra fuera del 50 por ciento con el 5 por ciento de margen de error y el 95 por ciento de confianza.
 - o Para el cálculo de la muestra utilizó la siguiente formula, dando como resultado una muestra efectiva de 384 cuestionarios.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde, N es el tamaño de la población; Z es el nivel de confianza; P es la probabilidad de éxito, o proporción esperada; Q es la probabilidad de fracaso y D se refiera a la precisión (error máximo admisible en términos de proporción).

- Se realizó una prueba piloto con 30 casos durante el mes de enero de 2017 con el fin de verificar y validar los elementos básicos del estudio.
- El periodo de levantamiento del cuestionario final fue del 6 de marzo al 5 de abril del 2017.

³¹ Cifra de acuerdo al Censo Intercensal de INEGI en el 2015.

³² Habitantes mayores de 18 años con acceso a agua potable de acuerdo a la ENCIG 2015 de INEGI.

- Se aplicaron un total de 410 cuestionarios a informantes adecuados:
 - o 113 cuestionarios aplicados en físico
 - o 298 cuestionarios a través de un formulario vía electrónica
- El informante adecuado fue aquel ciudadano mayor de 18 años con acceso a agua potable. Se tomaron en consideración tanto a aquellos ciudadanos con acceso a medios electrónicos como el internet (cuestionario en línea) como a aquellos que no cuentan con acceso a internet (cuestionario físico).
- Para asegurar la cobertura, conforme se aplicaba el cuestionario se dio seguimiento a la ubicación geoespacial. Para ello, se elaboró un mapa geográfico en dónde se ubicó el cuestionario en la colonia en la cual se aplicó. En el mapa mencionado se identificó también las zonas deshabitadas de la ciudad, así como aquellos lugares en los cuáles sería imposible aplicar cuestionarios.
- El esquema de muestreo fue mediante la aplicación vía electrónica que en un inicio fue por selección directa, y después aleatorio simple en dos etapas: la primera por aplicación en formulario vía electrónica y la aplicación del cuestionario en físico.
 - o Para la aplicación del cuestionario vía electrónica, la encuesta se publicó a través de un formulario de Google Forms, mismo que fue enviado por medio de correo electrónico, se publicó en redes sociales y redes de Whatsapp. Se realizó un corte diario para analizar el alcance y la cobertura obtenida.
 - o Una vez identificados los lugares en los cuales no se alcanzó la cobertura por vía electrónica, se procedió la aplicación de cuestionarios en físico, para lo cual se eligieron las colonias en las cuales se aplicarían por medio de un muestreo aleatorio simple. Una vez seleccionadas las colonias se identificaron puntos estratégicos para la aplicación del cuestionario.

- La cobertura temática fue la siguiente:
 - Sección General:
 - Datos sociodemográficos
 - Datos socioeconómicos
 - Estilo de vida
 - Hábitos de consumo de agua
 - Sección para NO consumidores de agua de la llave
 - Percepción y confianza en la calidad del agua potable
 - Consumo de agua purificada
 - Acceso a la información pública
 - Disposición a pagar
 - Sección para consumidores de agua de la llave
 - Percepción y confianza en la calidad del agua potable
 - Acceso a la información pública
 - Disposición a pagar

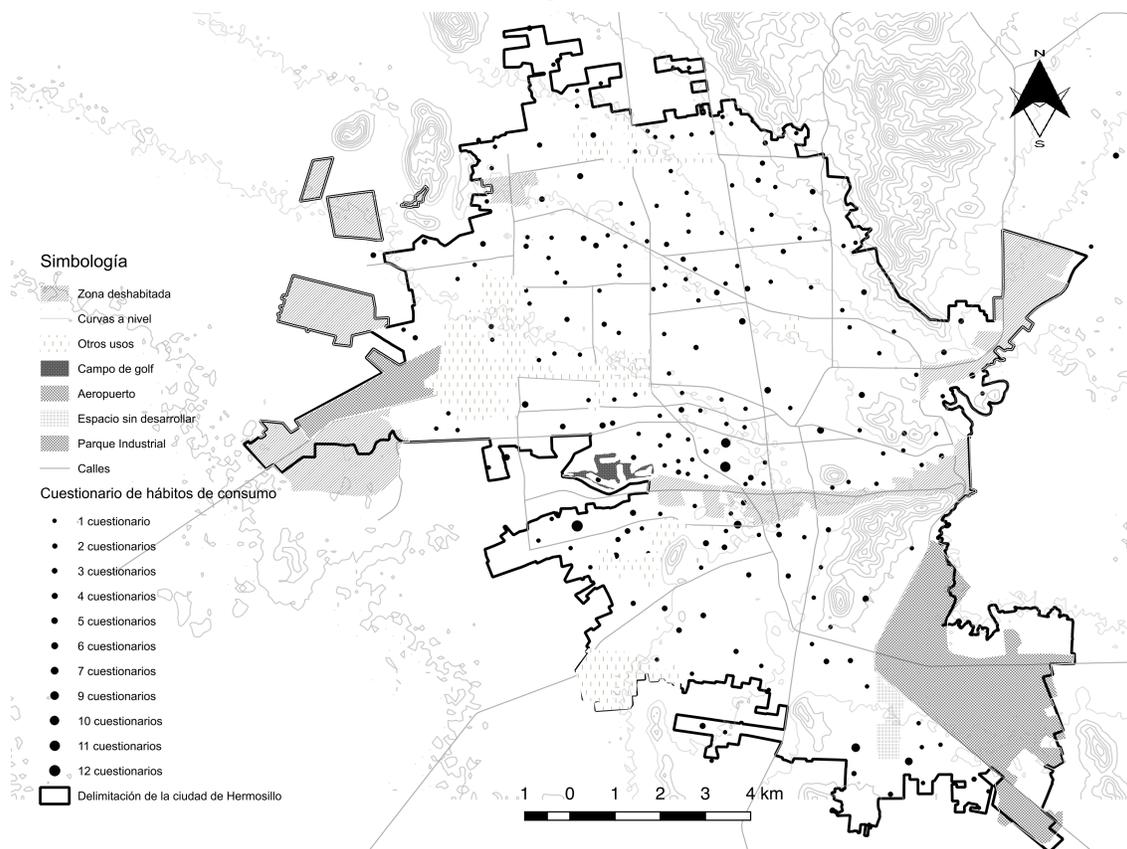
Es importante resaltar que la información generada por esta encuesta busca ser un elemento que permita el mejoramiento de las políticas públicas en materia de calidad de agua potable y el acceso a la información pública de este sector.

La EHCAH fue aplicada en el municipio de Hermosillo. El total de cuestionarios aplicados fue de 410 distribuidos en 223 colonias, de los cuales el 27.6 por ciento fue a través de consulta directa con el ciudadano (113 cuestionarios) y el 72.4 por ciento fue a través de un formulario vía electrónica con la herramienta informática Google Forms (297 cuestionarios).

Es importante destacar, que los resultados de esta encuesta muestran un sesgo muestral, ya que gran parte de los formularios fueron aplicados a través del Internet y, a pesar de que se realizaron algunos en forma presencial, se debe considerar que una parte de la población con accesos limitados a este recurso, podría no haber sido incluida.

En el siguiente mapa se observa la cobertura de la ciudad con la distribución de cuestionarios aplicados.

Figura 3.
Distribución de cuestionarios aplicados en la ciudad de Hermosillo



Fuente: elaboración propia

La cobertura fue de 223 colonias de las más de 550 que se ubican en todo Hermosillo, mismas que se muestran a detalle en la tabla 2 en la sección de anexos.

Para una mejor comprensión del contenido temático de la encuesta, el cuestionario se dividió en tres secciones:

- Sección general
- Sección no consumidores de agua de la llave para beber
- Sección consumidores de agua de la llave para beber

La sección general abarca preguntas relacionadas con aspectos sociodemográficos, socioeconómicos, estilo de vida y hábitos de consumo de agua en general.

La sección de no consumidores de agua de la llave para beber, incluye la percepción y confianza en la calidad del agua potable, el consumo de agua purificada, el acceso a la información pública relacionada con la calidad del agua y finalmente la disposición a pagar más por un mejor servicio.

Finalmente, la sección para aquellas personas que sí acostumbran a consumir agua directamente de la llave para beber consta de una parte enfocada a conocer la percepción y confianza en la calidad del agua potable, el acceso a la información pública relacionada con la calidad del agua y la disposición a pagar más por un mejor servicio.

Tabla 4.
Número de reactivos por sección y temática

Sección	Temática	Total de reactivos
Sección general (14 reactivos)	Datos sociodemográficos	7
	Datos socioeconómicos	1
	Estilo de vida	2
	Hábitos de consumo de agua	4
Sección para NO consumidores de agua de la llave para beber (36 reactivos)	Percepción y confianza en la calidad del agua potable	10
	Consumo de agua purificada	13
	Acceso a la información pública	8
	Disposición a pagar	5
Sección para consumidores de agua de la llave para beber (19 reactivos)	Percepción y confianza en la calidad del agua potable	7
	Acceso a la información pública	7
	Disposición a pagar	5

Fuente: elaboración propia

3.3 Análisis de información

La información recolectada se analizará por medio de los programas estadísticos Statistical Pack Social Science (SPSS) y R; los cuales nos permitirán medir las variables y los indicadores.

Aunado a ello se analizarán y realizarán una serie de base de datos, mapas y gráficos mediante los cuales se describirá el contexto en el cual se desarrolló el mercado de agua segura.

Capítulo 4. La calidad del agua potable de Hermosillo: un diagnóstico a partir de información de fuentes secundarias

4.1 Concepto

El consumo humano constituye el principal uso del agua. Es por ello que su tratamiento debe contener mayores exigencias de protección sanitaria.

Para Marisa Mazari, el término de agua potable se refiere a una agua que es segura para consumo humano, la cual, depende no solo de la fuente de la que proviene, sino de la manera como es tratada, como se almacena y como se distribuye (Montero, 2016).

La OMS define la calidad del agua potable como las condiciones en las que se encuentra el agua respecto a características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por el accionar humano.

Cada país establece los mecanismos de análisis y evaluación a las fuentes de abastecimiento, así como los medios a través de los cuales exigirá el cumplimiento de la normatividad que protege que las mismas se encuentren libres de contaminación y dentro de los parámetros que establecen los niveles mínimos y máximos de presencia de organismos dañinos.

La contaminación constituye la principal causa de la degradación de la calidad en el agua.³³ Ésta se presenta a nivel mundial por muchas razones, pero en gran medida es a causa del incremento en las actividades industriales, la contaminación de los ecosistemas, la falta de reciclaje y el accionar humano.

³³ Por contaminación se entiende la presencia de sustancias químicas de otra naturaleza en concentraciones superiores a las condiciones naturales. Los contaminantes más importantes son los microbios, los nutrientes, los metales pesados, los químicos orgánicos, los aceites y el calor.

4.2 Datos duros sobre de la calidad del agua potable

4.2.1 La calidad del agua potable en el mundo

El 70 por ciento de la superficie terrestre es agua. Sin embargo, solo el 3 por ciento de toda esa agua es dulce y en gran parte, ésta no se encuentra disponible para el consumo humano.

Además de la poca disponibilidad del recurso, uno de los principales problemas que enfrentan las autoridades en materia hídrica es la contaminación de las fuentes de agua, las cuales son cada vez más limitadas (Castillo, 2004).

Este deterioro en la calidad se ha convertido en un motivo de preocupación en todo el mundo, ya que cada día se expande desmedidamente la actividad industrial, el crecimiento poblacional y la amenaza del cambio climático, lo que causa grandes alteraciones en el ciclo natural del agua.

Cada año, el Programa Conjunto de Monitoreo de la OMS, realiza un análisis del impacto de la contaminación del agua potable en la salud. En el último estudio realizado en el 2015, estimó que aproximadamente 663 millones de personas no contaban con acceso a fuentes de agua potable y se detectó que en promedio, anualmente mueren aproximadamente 1.5 millones de niños menores de 5 años y cerca de la mitad de los habitantes de los países en vías de desarrollo padece problemas de salud causados por deficientes servicios de agua.³⁴

Enfermedades como el cólera, la diarrea o los parásitos están relacionadas con el consumo de agua contaminada y cada año fallecen más niños por esta causa que por neumonía, de hecho, el consumo de agua en mal estado provoca más muertes que el terrorismo o la guerra (Domínguez, 2011).

³⁴ Cifras del Programa Conjunto de Monitoreo de la OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.

4.2.2 La calidad del agua potable en México

En México, el panorama no es más alentador. El marco de referencia para la evaluación de la calidad del agua son los Criterios Ecológicos de Calidad de Agua (CECA) y la NOM 127.³⁵

En los últimos años, el recurso de agua ha disminuido cuantiosamente considerando que del total disponible para el país, solo el 14 por ciento se utiliza para el abastecimiento público según cifras del 2015 de la CNA.³⁶ Una de las causas detonantes de esta situación, ha sido el crecimiento de la población, ya que desde 2010 hasta 2015, el número de mexicanos se ha incrementado de 118 a 127 millones aproximadamente, es decir, un 7 por ciento (INEGI, 2015).

Por su condición de confinamiento, el agua que se encuentra subterránea es de mejor calidad. Regularmente, sólo pasa por un proceso de desinfección con cloro. No obstante, aun cuando se clora el agua antes de ser distribuida por la red, no se garantiza que el recurso llegue desinfectado a los hogares. (Jiménez et al, 2010, 275).

Una de las fuentes principales de abastecimiento de agua en México son los acuíferos, los cuales aportan aproximadamente el 75 por ciento del consumo total de la población. Sin embargo, estas fuentes están siendo sobreexplotadas (Ibíd., 271). A raíz de esta sobreexplotación, se ha determinado que los acuíferos sufren un desgaste y los hace susceptible de ser contaminados, principalmente por la concentración de sales.

Carabias y Landa (2005, 74) reflexionan acerca del problema del agua en México. Estos autores recuperaron datos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2003), en el cual se indica que el 70 por ciento de los cuerpos de agua en México

³⁵ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 1994. Esta Norma Oficial es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para los OOA de los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que distribuya agua para uso y consumo humano.

³⁶ Es necesario mencionar que México recibe de países como Estados Unidos y Guatemala 50 km cúbicos de agua y exporta a Estados Unidos 0.44 km cúbicos, de acuerdo con el tratado de aguas firmado de aguas en 1944. Después de los recursos hídricos que se importan y se exportan se hace el cálculo para el agua disponible total.

presentan algún tipo de contaminación y tan solo el 27 por ciento de las aguas superficiales tienen calidad aceptable.

En un rango de 122 países, México ocupa el 106 en calidad del agua, mientras que Bélgica, Marruecos, India, Jordania, Sudán y Nigeria se encuentran en los últimos lugares. Esta evaluación indica que México como nación debe considerar el tema de la calidad del agua una prioridad para la elaboración de sus políticas públicas (Ruelas et al., 2010, 245).³⁷

A finales del 2008, México notificó que había alcanzado el Objetivo 7 para el Desarrollo del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas, en relación a la cobertura de agua potable y saneamiento, sin embargo, y como se vio en las cifras anteriormente mencionadas, en algunos lugares aún no ha logrado una cobertura total.

4.2.3 La calidad del agua potable en Sonora

En Sonora, durante el 2009, la Comisión Nacional para los Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), publicó en su página de Internet los informes de los análisis realizados en los Estados en relación a la cloración del agua los cuales arrojaron que la eficiencia de cloración decreció en un 14 por ciento respecto al año anterior.³⁸ El cloro es uno de los desinfectantes más utilizados en la potabilización del agua.³⁹

Por su condición de confinamiento, el agua que se encuentra subterránea es de mejor calidad. Regularmente, sólo pasa por un proceso de desinfección con cloro. Sin embargo, aun cuando se clora el agua antes de ser distribuida por la red, ya no se garantiza que el recurso llegue desinfectado a los hogares (Jiménez, 2010, 275).

³⁷ Informe Mundial del Desarrollo del Agua auspiciado por la ONU en 2003, el cual evaluó la calidad del agua en 122 países. En este rubro, México resultó el peor país en América Latina.

³⁸ La eficiencia de cloración se relaciona con la eliminación efectiva de organismos patógenos en el agua, que fue sujeta al proceso de desinfección en las fuentes de abastecimiento (Flores Luna, 2002).

³⁹ Es muy práctico y efectivo para la desinfección de microorganismos patógenos.

En el 2007, se registraron 17 acuíferos en el país con problemas de intrusión salina⁴⁰ ubicados en diferentes estados, entre los que se encuentra Sonora, específicamente en el acuífero de la Costa de Hermosillo (CNA, 2009).⁴¹ La situación de éste acuífero es crítica, pues la sobreexplotación que tiene ha provocado abatimiento en sus niveles de agua. Esta condición ha permitido que agua de mar entre tierra adentro lo cual contamina las aguas dulces (Rodríguez, 2004).

Una de las organizaciones gubernamentales que regulan y evalúan la calidad de agua potable en México es la CNA. En la evaluación realizada en los sitios de monitoreo en el año 2014, se afirmó que la calidad del agua en Sonora se encontraba en condiciones aceptables (CNA, 2014).

4.2.4 La calidad del agua potable en Hermosillo

Cuando se habla de la calidad del agua que se suministra en Hermosillo, a pesar de que se presentan declaraciones frecuentes en la prensa sobre la deficiencia en la calidad del agua potable, AGUAH sostiene que el agua que se suministra es potable y se apega a la NOM 127.

Ésta ciudad capital del Estado de Sonora es uno de las zonas urbanas más importantes del noroeste de México, cuenta con una superficie de 14,880 m² y concentra al 30 por ciento de la población de todo el Estado.

El crecimiento de la ciudad y de su población ha traído consigo una mayor demanda en la cantidad de agua. Para subsanar esta condición, desde principios de la década de los

⁴⁰ La intrusión marina se entiende como el fenómeno en el que el agua de mar se introduce por el subsuelo hacia el interior del continente, ocasionando la salinización del agua subterránea; esto ocurre cuando la extracción de agua provoca abatimientos del nivel de agua subterránea por debajo del nivel del mar, alterando el balance dinámico natural entre el agua de mar y el agua dulce. El fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres son factores que afectan las aguas subterráneas; el primero al propiciar la recarga con agua salinizada y el segundo al inducir el arrastre de agua congénita salina (CNA, 2009).

⁴¹ El tipo de contaminación al que se hace referencia, se da por la filtración de agua de mar en acuíferos costeros.

noventa se abrieron nuevos pozos en el ejido La Victoria, mismos que tuvieron que ser cerrados debido a que contenían flúor y zinc.

Debido a que las fuentes de abastecimiento superficiales han sido inestables en los últimos años, las subterráneas se convirtieron en las principales fuentes, lo que generó que estos acuíferos que son utilizados para abastecer a la ciudad estén sobreexplotados.

En relación al tema de la salud, es importante señalar que en años anteriores se han reportado casos de fluorosis (Grijalva et al. 1998, 53-64). Así mismo, se sabe que las enfermedades gastrointestinales son una de las principales causas de muerte en México y, aunque se desconoce qué porcentaje de éstas son ocasionadas por beber agua contaminada, se acepta un grado de responsabilidad por éste suceso (Ramos, 2001). En Sonora, de acuerdo a información proporcionada por la Secretaría de Salud del Estado por medio de la solicitud de información con fecha 23 de julio de 2017 y número de folio 00725117, las enfermedades registradas que tienen relación con el consumo de agua contaminada en el periodo comprendido en los años del 2006 al 2017 que se presentaron en Hermosillo son las siguientes:

Tabla 5.
Casos nuevos de enfermedad registrados en Sonora durante el periodo del 2006 al 2017 relacionadas con una deficiente calidad del agua.

Enfermedad	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ascariasis	230	192	181	171	181	264	364	395	177	209	118	54
Dengue no grave	96	14	1096	564	3873	151	1702	958	8617	4182	173	110
Dengue grave	0	1	11	122	359	6	141	232	1107	762	10	10
Fiebre Tifoidea	168	114	0	197	98	381	289	282	256	279	225	75
Hepatitis	1,221	931	1176	1004	838	847	1282	604	424	578	481	253
Infecciones intestinales	114,567	105,543	118,435	116,458	136,350	170,628	165,661	161,647	152,753	139,614	146,718	77,024
Paratifoidea	0	0	247	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cólera	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración a partir de la información proporcionada por la Secretaría de Salud del Estado en la solicitud de información con folio 00725117

Como podemos observar en la tabla anterior, destaca el número de casos registrados con infecciones intestinales en el año 2006, mismo que tiene un aumento considerable ya que paso de 114,567 a 170,628 en el 2011 para finalmente disminuir en más del 50 por ciento en el 2017 con 77,024 casos en lo que va del año.

Aunado a lo anterior, recientemente, cuando ocurrió la contaminación con desechos químicos en el río Sonora⁴² se contabilizaron un total de nueve metales pesados en el agua, lo cual superaba hasta 31 mil veces los niveles permitidos en la Norma Oficial, según un análisis externo realizado por la organización Proyecto sobre Organización, Desarrollo, Educación e Investigación (PODER)⁴³, la cual apoya la defensa legal de los pobladores de los municipios afectados. Contrario a lo anunciado por la CNA en octubre del 2016, los integrantes de los comités de cuenca advierten que el agua del río Sonora sigue contaminada.⁴⁴ A tres años de la contaminación del río Sonora, los ciudadanos agrupados en los Comités de Cuenca ganaron un juicio de amparo por la contaminación del agua en dos pozos de la región. El fallo dictado por el Juez Primero de Distrito con relación al juicio de amparo 834/2015, reconoce que al menos dos pozos presentaban contaminación por arsénico y manganeso en niveles superiores a lo establecido por la NOM.

Lejos de verlo como un asunto ajeno al municipio de Hermosillo, es importante analizar que la contaminación pudo haber afectado a la población ya que el abastecimiento de agua

⁴² El 6 de agosto del 2014, aconteció el desastre ambiental ocasionado por el derrame de 40 millones de litros de sulfato de cobre en los ríos Sonora y Bacanuchi, el cuál afectó a más de 24 mil personas. El daño ocurrido se considera fue ocasionado por la empresa Buenavista del Cobre -filial de Grupo México. Este suceso ha sido catalogado como el peor desastre ambiental de la industria minera en México. Consultado en: Enciso L, Angélica. 2014. “Descuido” de la empresa, causa el derrame en Sonora: SEMARNAT. *La Jornada*, 27 de agosto.

⁴³ El Proyecto sobre Organización, Desarrollo, Educación e Investigación es una organización regional, no gubernamental, sin fines de lucro. Su misión es fomentar la transparencia y rendición de cuentas de las empresas en América Latina y fortalecer a los actores de la sociedad civil afectados por prácticas empresariales para que actúen como garantes de la rendición de cuentas a largo plazo. Se puede consultar el Análisis de incumplimientos de la normatividad ambiental por parte de Buenavista de Cobre, S.A. de C.V. con fecha de 18 Septiembre 2015 en la siguiente liga: <https://www.projectpoder.org/wp-content/uploads/2015/09/An%C3%A1lisis-de-incumplimientos-de-la-normatividad-ambiental-por-parte-de-BDC.pdf>

⁴⁴ Uniradio Noticias, 2016. Insiste Conagua que río Sonora no está contaminado; manipulan estudios. (Noviembre, 7)

de la ciudad, como se mencionó anteriormente, depende de la cuenca del río Sonora (Haro et al, 2016). El río Sonora es la principal afluyente de la cuenca, la cual no solo tiene el riesgo de estar contaminada, sino que desde 1995 sus escurrimientos han sido efímeros. Según la CNA, la reducción de los escurrimientos se explica por la sobreexplotación de los acuíferos (Ibíd., 2016).

Con relación a lo anterior, cabe mencionar que existen antecedentes de la poca atención respecto a la calidad fisicoquímica del agua potable. Un ejemplo de ello son los datos reportados acerca de la presencia de mercurio y plomo en agua potable de varios municipios del Estado de Sonora en el 2010, en concentraciones que superaron los niveles máximos establecidos por la norma oficial y la Organización Mundial de la Salud (Wyatt, 1998).

La obtención de datos no es fácil, pero no hay duda que las fuentes de abastecimiento presentan problemas. Por otra parte, es importante advertir que no se producen informes de manera regular y existe falta de transparencia tanto en el manejo de las operaciones como en las finanzas del OOA de AGUAH (Salazar, 2016, 11).

Aunque se presenten declaraciones en la prensa por parte de las autoridades sobre la calidad del agua, no se producen informes de manera regular y de acceso público, lo cual ha dado pie a la generación de falta de confianza ciudadana acerca de la calidad del agua que recibe (Pineda, 1998, 35), factor que actúa a favor de la preferencia hacia la compra de agua embotellada.

De acuerdo a la solicitud de información realizada a AGUAH con número de folio 00725717, las fuentes superficiales y subterráneas que abastecen a la ciudad de Hermosillo cumplen con los parámetros de la Norma Oficial Mexicana 127-SSA1-1994 (NOM 127). Sin

embargo, en el análisis de la información proporcionada se resaltan las siguientes anomalías en los parámetros de las muestras:

- Captación Calizas: la dureza total en el pozo 5 y el pH en el pozo 6 sobrepasan los límites máximos permitidos en la NOM 127.
- Captación Bagotes: se observa que la cantidad de Cadmio detectado sobrepasa los límites máximos permitidos en los pozos ZN22, ZN24 y ZN 25.
- Captación Sur: el pozo número uno registró una mayor cantidad de fluoruros que los permitidos en la NOM 127.
- Captación Realito: el pozo R1 detectó que los parámetros alcalinidad, dureza, nitratos y Sodio sobrepasaron los límites máximos permitidos en la NOM 127. Esta misma situación se registró en el pozo 2 Victoria con el parámetro de dureza y, en el pozo R4 con la alcalinidad, dureza y nitratos. Finalmente, en el pozo Realito, la dureza total no cumplió con lo establecido en la NOM 127.
- Captación Saucedá: en los pozos 9 y 12 de la captación Saucedá se registró que el parámetro de alcalinidad total superó el límite permitido por la NOM.

Con relación a la información que se publica en el portal de AGUAH⁴⁵, se puede conocer la normatividad que utiliza el OOA para determinar los niveles de calidad del líquido. Incluso, dispone de un laboratorio interno y otro externo que diariamente hacen pruebas para determinar que el agua que llega a los hogares de los hermosillenses sea apta para consumo y cumpla con los niveles establecidos en la NOM 127. Sin embargo, los estudios realizados permanecen confinados en las dependencias gubernamentales y no son del conocimiento público, y los pocos que son publicados manejan términos en un lenguaje técnico por lo cual es de difícil comprensión para los ciudadanos.

De acuerdo a los resultados arrojados por la EHCAH realizada, el 53 por ciento la muestra desconoce de dónde proviene el agua que le es suministrada. El 47 por ciento menciona fuentes como pozos, la presa Abelardo L. Rodríguez (ALR), presa El Molinito y el

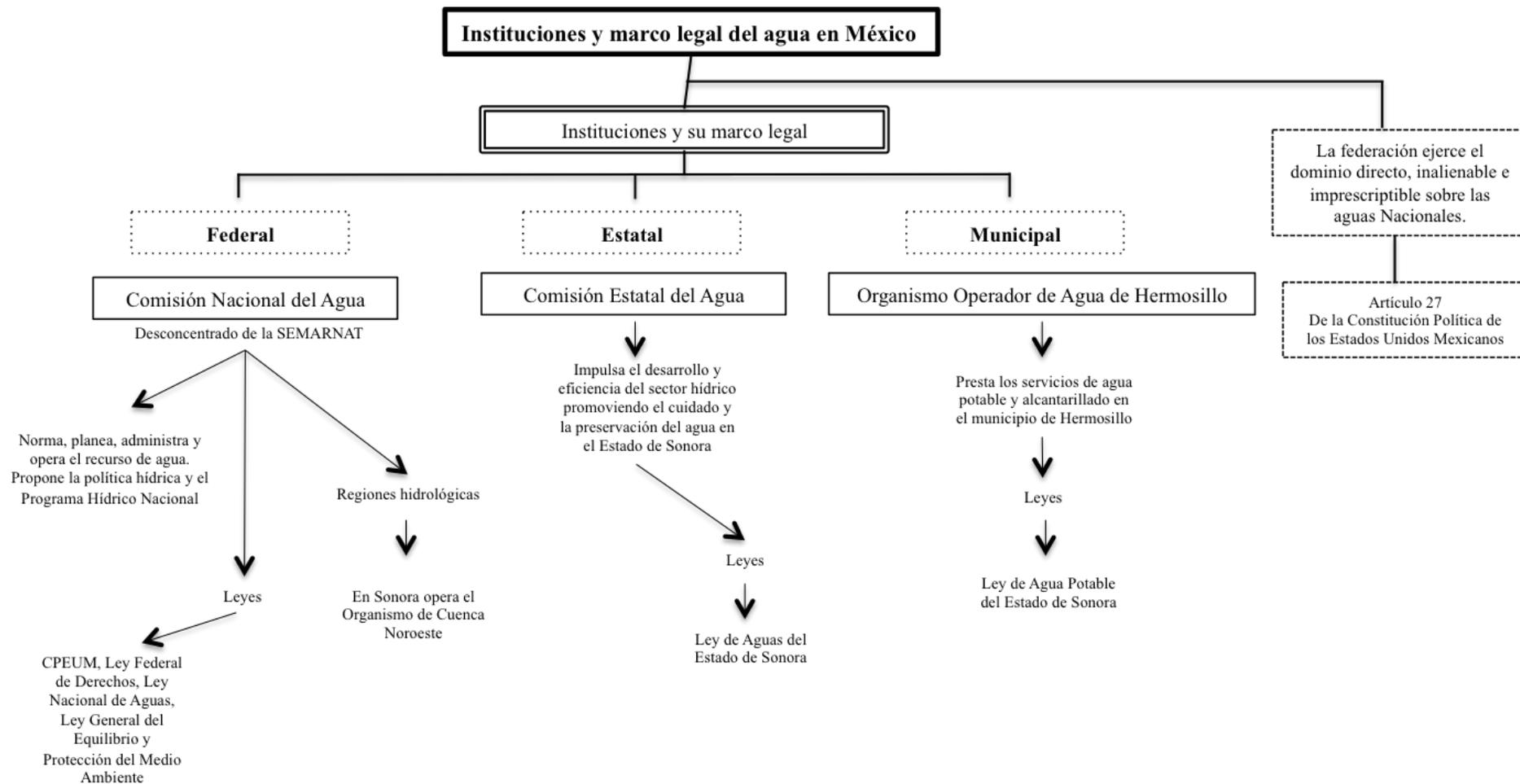
⁴⁵ AGUAH. <http://www.aguadehermosillo.gob.mx/>. (11 de mayo del 2016)

Acueducto Independencia; sin embargo, éstos datos son diferentes respecto a la fuente original de la cual se abastece según AGUAH.

4.3 Instituciones que garantizan (o debieran garantizar) la calidad del agua

Son muchas las instituciones que entran en el juego de la reglamentación, disposición y distribución del vital líquido. Su orden jurídico determina las relaciones que se llevan a cabo entre ellas, sobre todo, al participar dentro de un sistema en el cual la Federación ejerce el control y la propiedad del agua, mientras que los servicios públicos están a cargo de los municipios, sin olvidar la intervención de los Estados.

Figura 4.
Instituciones y marco legal de la gestión del agua en México: caso Hermosillo



Fuente: elaboración propia con información de Carbajal y Basurto (2004) y Pérez et al. (2013).

La Federación establece las reglas del juego en la materia, administra y opera; recauda los recursos económicos derivados por el pago de derechos por el aprovechamiento, de los cuales, el 5 por ciento proviene de los usuarios directos entre los cuales se ha creado una cultura de endeudamiento – no pago - por considerar que el recurso no es adecuado, generando que los OOA⁴⁶ municipales no ofrezcan un mejor servicio por de la falta de recursos (Pérez et al, 2013).

El 3 de febrero de 1983, fue aprobada la reforma constitucional del artículo 115, con base en la cual se llevó a cabo la municipalización del servicio de agua potable y alcantarillado. A raíz de este suceso, se realizaron una importante serie de cambios en las estructuras municipales para proveer a los municipios de los mecanismos y recursos necesarios para cumplir con esta significativa labor.

La política estatal en Sonora se vio renuente y escéptica a la municipalización al principio, por lo cual el 30 de junio de 1986 se creó la COAPAES, asumiendo la administración del servicio de agua prácticamente en todo el Estado, excepto en Ciudad Obregón. No obstante,

⁴⁶ Los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, también conocidos como organismos operadores, se encargan de operar, conservar y administrar y los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, con el objeto de dotar estos servicios a los habitantes de un municipio o de una entidad federativa. A estos organismos también se les puede conocer como: sistemas de agua, direcciones, comisiones, juntas locales, departamentos y/o comités de acuerdo a la estructura orgánica a la que pertenezcan.

La administración de los servicios de agua potable alcantarillado y saneamiento puede llevarse a cabo en cuatro modalidades principales:

- Organismos operadores municipales: los ayuntamientos tienen la atribución de prestar el servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, tanto en las zonas urbanas como rurales que abarquen el territorio de su municipio. Un ejemplo es el OOA de AGUAH.

- Organismos operadores intermunicipales: para garantizar una eficaz prestación de los servicios públicos en localidades de municipios limítrofes y conurbados, que compartan o puedan compartir infraestructura hidráulica, se crearán organismos operadores intermunicipales. Estos organismos se crean mediante convenios entre dos o más municipios para que la prestación del servicio la brinde un solo organismo operador existente en alguno de los municipios, o que se forme uno nuevo, que tome las obligaciones de aquellos a los que sustituye; un ejemplo de ello es el Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Jalisco.

- Organismos operadores estatales: cada entidad federativa en México cuenta con un organismo público descentralizado del gobierno del estado que funge como ente rector de la administración del agua dentro de su entidad. Como ejemplo de ello es la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Quintana Roo.

- Organismos privados como concesionarios: con el objetivo de consolidar los servicios públicos e impulsar su eficiencia física y comercial, así como facilitar el acceso a la tecnología de punta y a fuentes de financiamiento, la mayoría de las leyes estatales de agua consideran la participación de los sectores social y privado. Un ejemplo es Servicios de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado, Saneamiento y Disposición de Aguas Residuales en el Municipio de Puebla.

De acuerdo con INEGI, el suministro de agua en la República Mexicana se realiza a través de 2 mil 356 organismos operadores.

la falta de capacidad técnica llevó a que el 7 de mayo del 1992 se concretara una nueva LAES en la que se adoptaron todos los lineamientos del Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado 1990 – 1994. Con base en esta nueva ley, el Gobierno del Estado autorizó en 1994 la creación de los OOA en la mayoría de los municipios, incluyendo Hermosillo.

La descentralización de los servicios de agua potable ha cedido la responsabilidad a los municipios, sin embargo, la autoridad federal aún conserva la mayor parte de la capacidad financiera para invertir en la materia. En los últimos años, el perfeccionamiento de las políticas públicas en el sector de agua ha respondido a condiciones de abastecimiento, principalmente por el crecimiento demográfico (Sandoval, 2010, 637).

Sin embargo, aún no se han evidenciado avances en materia de calidad de agua. El reto es grande y las políticas públicas encaminadas a impulsar el desarrollo y fortalecimiento de los OOA que se enfocan a la prestación de los servicios de agua potable aún no se ven plasmadas de la manera idónea, por lo tanto, ven truncados sus objetivos primordiales y, en algunos casos, su causa principal es la inestabilidad de los cambios de administración sexenales y trienales.

Es difícil ponerse de acuerdo al momento de tomar decisiones cuando es de competencia municipal la prestación de los servicios relacionados al agua, de competencia estatal la distribución de competencias entre la autoridad estatal del agua, los municipios y los OOA, y de competencia federal, asignar las aguas a los municipios, en el convenio de transferencia o delegación de funciones del municipio a la autoridad estatal.

Castro y Torregosa (2006) hacen un análisis crítico en el que se muestra como las instituciones se involucran en un juego de poder, el desarrollo de la institucionalidad del agua no solo está determinado por factores ecológicos, sino que al contrario, depende de factores políticos en los que participan una variedad de agentes quienes poseen un serie de

intereses acerca de cuáles son los caminos más efectivos para hacer frente a los problemas de calidad de agua.

En ese sentido, el debate de los intereses propios por parte de las instituciones, deben ser atendidos y controlados para evitar una confrontación entre proyectos y actores con capacidades de poder e influencia distintas, condición que puede interferir en el diseño e implementación de las políticas que finalmente se proponen para hacer frente a los problemas relativos con la calidad y aprovechamiento de los recursos de agua para consumo humano.

4.3.1 El Organismo Operador de Agua de Hermosillo

El Estado mexicano está organizado con base en un sistema federalizado en el que conviven y se relacionan los distintos niveles de gobierno. Sin embargo, ha delegado la tarea de distribución del recurso hídrico a los municipios. Los servicios de agua potable, según el artículo 2° del Reglamento de la prestación y uso de los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales de Hermosillo, dice textualmente que:

“...estarán a cargo del H. Ayuntamiento de Hermosillo, por conducto del organismo operador municipal descentralizado denominado Agua de Hermosillo, en los términos de las disposiciones de la Ley de Agua del Estado, la Ley 249 de Agua del Estado de Sonora y demás ordenamientos aplicables en el ámbito municipal, de conformidad a lo prescrito por el Artículo 115, fracción II, párrafo 2° y fracción III de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”.

La Federación consideró que descentralizar a los municipios permitía ofrecer un mejor servicio a los ciudadanos por la cercanía con los OOA. Sin embargo, en términos reales les transfirió una responsabilidad trascendental, más no los recursos financieros suficientes

para poder afrontar la tarea. En ese sentido, si la organización municipal cuenta con recursos escasos y está obligada legalmente para realizar labores complejas y con un gran compromiso social, probablemente no podrá cumplir con la eficacia que se requiere.

AGUAH se creó el 18 de enero del 2002. Cuenta con personalidad jurídica y patrimonio propio. Su misión es “suministrar y garantizar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el municipio; con calidad en la atención a los usuarios, así como promover una cultura del uso eficiente del agua.”⁴⁷

La Ley de Agua Potable y Alcantarillado en su artículo 29, confiere al director general de Agua de Hermosillo:

XI.- Vigilar que se practiquen en forma regular y periódica, muestras y análisis del agua; llevar estadísticas de sus resultados y tomar en consecuencia las medidas adecuadas para optimizar la calidad del agua que se distribuye a la población, así como la que una vez utilizada se vierta a los cauces o vasos;

Así mismo, en su reglamento interior, en el artículo 12 fracción XXII, establece que la Dirección General de Operaciones e Ingeniería:

“conjuntamente con la Coordinación General de Normatividad y Control de Calidad, deberá coordinar acciones para que se practiquen de forma regular, periódica y eficiente, análisis fisicoquímicos y bacteriológicos a muestras de agua obtenidas en diferentes puntos del municipio, así como en las fuentes de abastecimiento, con el fin de verificar el cumplimiento de los lineamientos de calidad e higiene establecidos normativamente”.⁴⁸

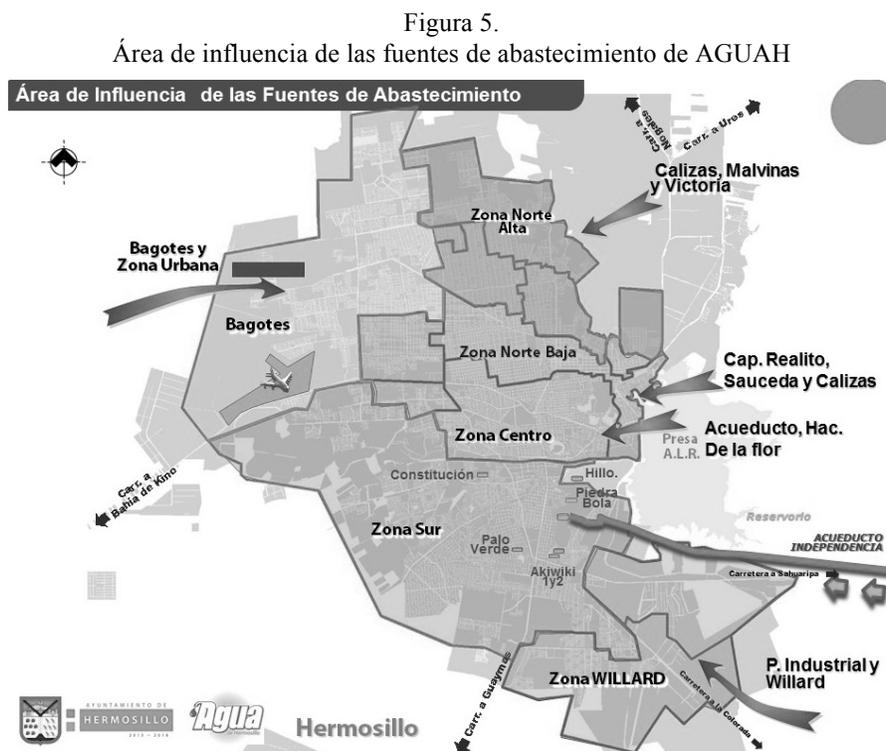
⁴⁷ Documento Oficial sobre la Filosofía de AGUAH. Se puede consultar en:

<http://www.aguadehermosillo.gob.mx/inicio/organismo/organizacion/filosofia-organizacional>

⁴⁸ Boletín Oficial del Estado de Sonora, 2013, Tomo CXCII, número 6, sección I., de fecha del 18 de Julio del 2013

El OOA también cuenta con un laboratorio de Análisis Químicos de Agua, el cual se encarga de realizar muestreos diarios para verificar la calidad del agua que se suministra a los hogares, desde que se inyecta a la tubería hasta que llega al medidor.

Independientemente de la frecuencia que establece la Norma Oficial Mexicana 179-SSA1-1998 (NOM 179), AGUAH realiza muestreos diarios a las fuentes de abastecimiento en 19 puntos para detección microbiológica, con esto analizan que el agua que se envía del tanque a la tubería vaya en buen estado. Un segundo estudio es el que hace en toma domiciliaria para verificar que lo que envió llegue de la misma calidad. Para ello fraccionan a la ciudad en 14 sectores.⁴⁹



Fuente: Organismo Operador de AGUAH, 2016.

⁴⁹ Información obtenida a través de una entrevista realizada a la Química María Esthela Araiza Villegas, encargada del Laboratorio de Análisis Químicos de AGUAH el día 13 de abril del 2016.

AGUAH durante muchos años se ha preocupado por la dificultad que tiene para ofrecer un servicio continuo debido a la poca disponibilidad de las fuentes de agua. Uno de los principales retos a los que se enfrenta en realidad, es la búsqueda de esquemas administrativos eficaces que les permita tomar mejores decisiones y elaborar políticas que beneficien a todos sus usuarios.

4.4 Marco legal para la regulación de la calidad del agua

Para que sea posible considerar que las viviendas tienen acceso al agua potable en condiciones seguras y de calidad, es necesario que exista disponibilidad de agua, una correcta extracción del recurso, saneamiento y la infraestructura que permita el paso a las viviendas (Constantino, 2006).

Cada país establece los mecanismos de análisis y evaluación a las fuentes de abastecimiento, así como los medios a través de los cuales exigirá el cumplimiento de la normatividad que protege que las mismas se encuentren libres de contaminación y dentro de los parámetros que establecen los niveles mínimos y máximos de presencia de organismos dañinos.

México cuenta con una gran variedad de normas e instituciones que procuran proteger, regular y gestionar el agua para consumo humano y que constituyen el régimen jurídico de la misma.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma suprema, con un rango jerárquico mayor que cualquier otra ley. Es en ella donde se sientan las bases para la administración en términos jurídicos del agua. En su artículo 27 establece que la propiedad de las aguas es de la nación mexicana: “la propiedad de las... aguas comprendidas dentro

de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la nación.⁵⁰ A través de este eje, se trazan los más importantes debates en relación al tema.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) entró en vigor en 1992. Su objeto es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, y, de acuerdo a su modificación en el 2004, el agua “se convierte en un bien público, un recurso valiosamente estratégico y según el artículo 14, su manejo es una asunto de seguridad nacional” (Pérez, 2013) . Por su parte, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente norma los aspectos relacionados con la calidad del agua a través de las normas oficiales que de ella se desprenden.

El marco normativo sobre calidad de agua tiene su origen desde 1970, cuando la Secretaría de Recursos Hidráulicos creó los mecanismos ideales para el registro y monitoreo de los cuerpos de agua en el país y éstos se sometieron a evaluación de calidad.

A nivel internacional, México ha celebrado algunos tratados relativos al uso y cuidado del agua para consumo humano. Algunos de ellos están relacionados con la solución de problemas entre fronteras y otros a los esfuerzos de colaboración para la protección y aprovechamiento de los recursos hídricos disponibles, sobre todo con el derecho humano al agua, el cual, por su importancia ha tenido un gran auge en los últimos años.

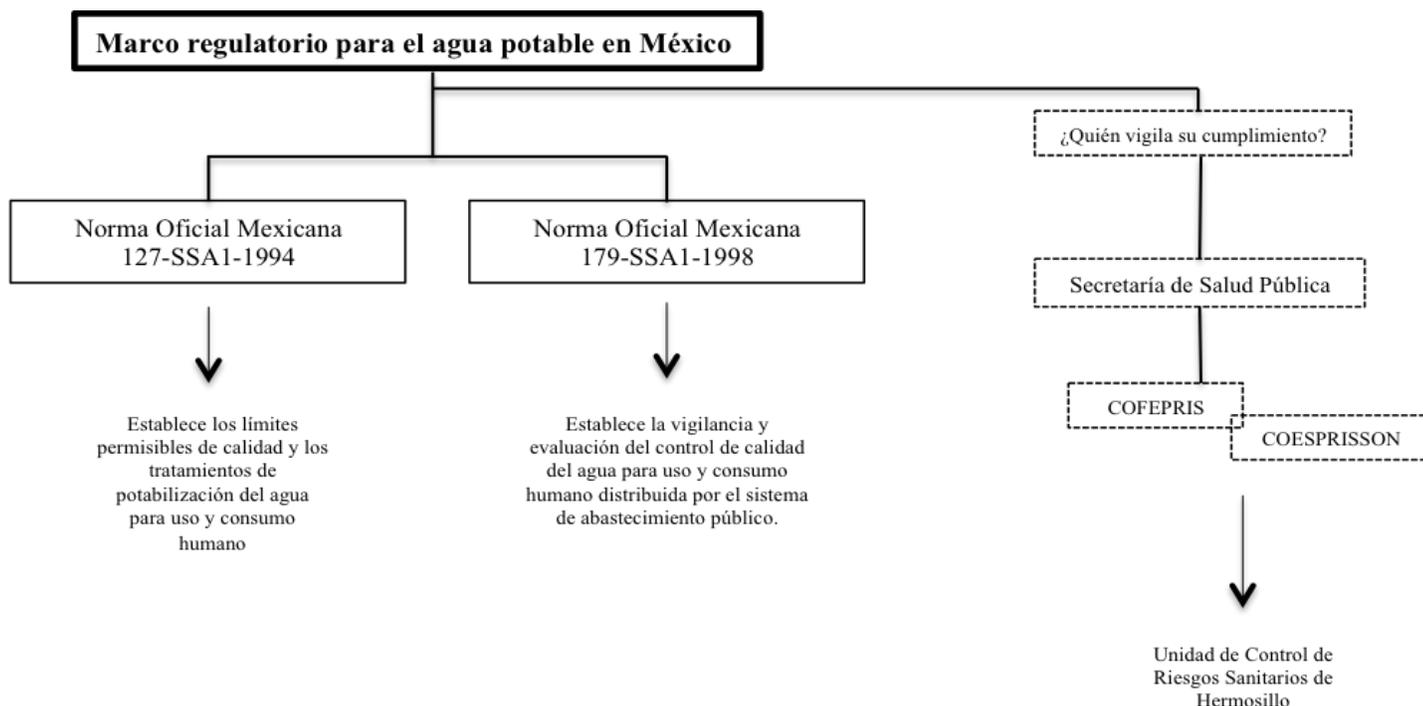
4.4.1 Marco legal para los Organismos Operadores de Agua

La normatividad aplicable vigente y de observancia general para el país es la NOM 127, expedida en 1994 por la Secretaría de Salud Pública (SSP). Esta Norma es a la cual AGUAH se circunscribe para llevar a cabo sus análisis en calidad en pozos y tanques – antes de ser suministradas a la red pública - y tomas domiciliarias. Dicha norma, estudia la salud

⁵⁰ Extracto del artículo 27° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ambiental, el agua para uso y consumo humano y los límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Es aplicable para todos los abastecimientos públicos y privados, así como también a toda persona, ya sea física o moral, que la distribuya en algún lugar dentro del territorio nacional.⁵¹ En la tabla 3 en la sección de anexos, se encontrarán los límites máximos permitidos por la NOM 12.

Marco regulatorio para el agua potable en México: caso Hermosillo.



Fuente: elaboración propia

¿Quién se encarga de que esta norma se cumpla? La SSP, a través de la Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), es el órgano responsable de verificar el cumplimiento de la NOM 127 y, en su caso, implementar acciones y asignar responsabilidades cuando los valores obtenidos excedan los límites establecidos (Jiménez, 2010, 275).

⁵¹ Norma Oficial Mexicana NOM 127.

La NOM 179 establece la vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público. Tiene como objetivo prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas y parasitarias, así como las derivadas de la continua ingestión de sustancias tóxicas que puede contener el agua abastecida a la población. Esta Norma, marca que en sistemas de abastecimiento de localidades con una población mayor a 500,000 habitantes -como es el caso de Hermosillo-, el OOA debe contar con Certificado de Calidad Sanitaria del Agua, otorgado por la SSP; siendo el propio organismo el responsable del cumplimiento de los Programas de Análisis de Calidad del Agua, Inspección de Instalaciones Hidráulicas, Mantenimiento y Capacitación. En comparación al control y monitoreo de la calidad del agua que ofrecen las purificadoras de agua, en AGUAH se realiza un proceso más estricto, sin contar con el proceso que anterior a este OOA, le da la CEA.⁵²

Para afirmar que el agua suministrada es de calidad, es necesario revisar una serie de indicadores para conocer datos físico-químicos y biológicos. El monitoreo de metales en aguas superficiales y subterráneas también proporciona información sobre la calidad para el consumo humano.

En la tabla 6, observamos datos proporcionados por AGUAH, en relación a los resultados arrojados por los análisis realizados al agua que abastece la ciudad en el periodo comprendido entre los años 2014 al 2017 en el monitoreo del cloro y, posteriormente, en la tabla 7 se ofrece información respecto a los análisis microbiológicos y físico-químico:

⁵² La responsabilidad que posee la CEA de garantizar la calidad del agua, comienza, en el caso de la Potabilizadora Sur de Hermosillo, desde el momento que se extrae el agua de la obra de toma del Acueducto Independencia, hasta el momento que potabilizada, es entregada a la tubería de AGUAH.

Tabla 6.
Resultados del monitoreo de cloro en el periodo 2014 al 2017

Año	Meta año	Realizadas	0 a <0.2	%	0.2 – 1.5	%	>1.5	%	Dentro de la norma	% eficiencia de cloración* ⁵³
2014	1260	1579	65	4%	1233	78%	281	18%	1514	96%
2015	1260	1152	67	6%	907	79%	178	15%	1085	94%
2016	1260	1234	64	5%	1107	90%	63	5%	1170	95%
2017	1200	664	34	5%	628	95%	2	0%	630	95%

Fuente: Elaboración a partir de la información proporcionada por la AGUAH en la solicitud de información con folio 00725017

Tabla 7.
Resultados de los análisis microbiológico y físico-químico en el periodo 2014 al 2017

Análisis Microbiológico	Año	Total	Dentro de la Norma	Fuera de la Norma	Análisis Físico-Químico	Año	Total	Dentro de la Norma	Fuera de la Norma
	2014	65	85%	15%		2014	57	86%	14%
2015	27	96%	4%	2015	17	82%	18%		
2016	14	79%	21%	2016	34	74%	26%		
2017	18	100%	0%	2017	17	71%	29%		

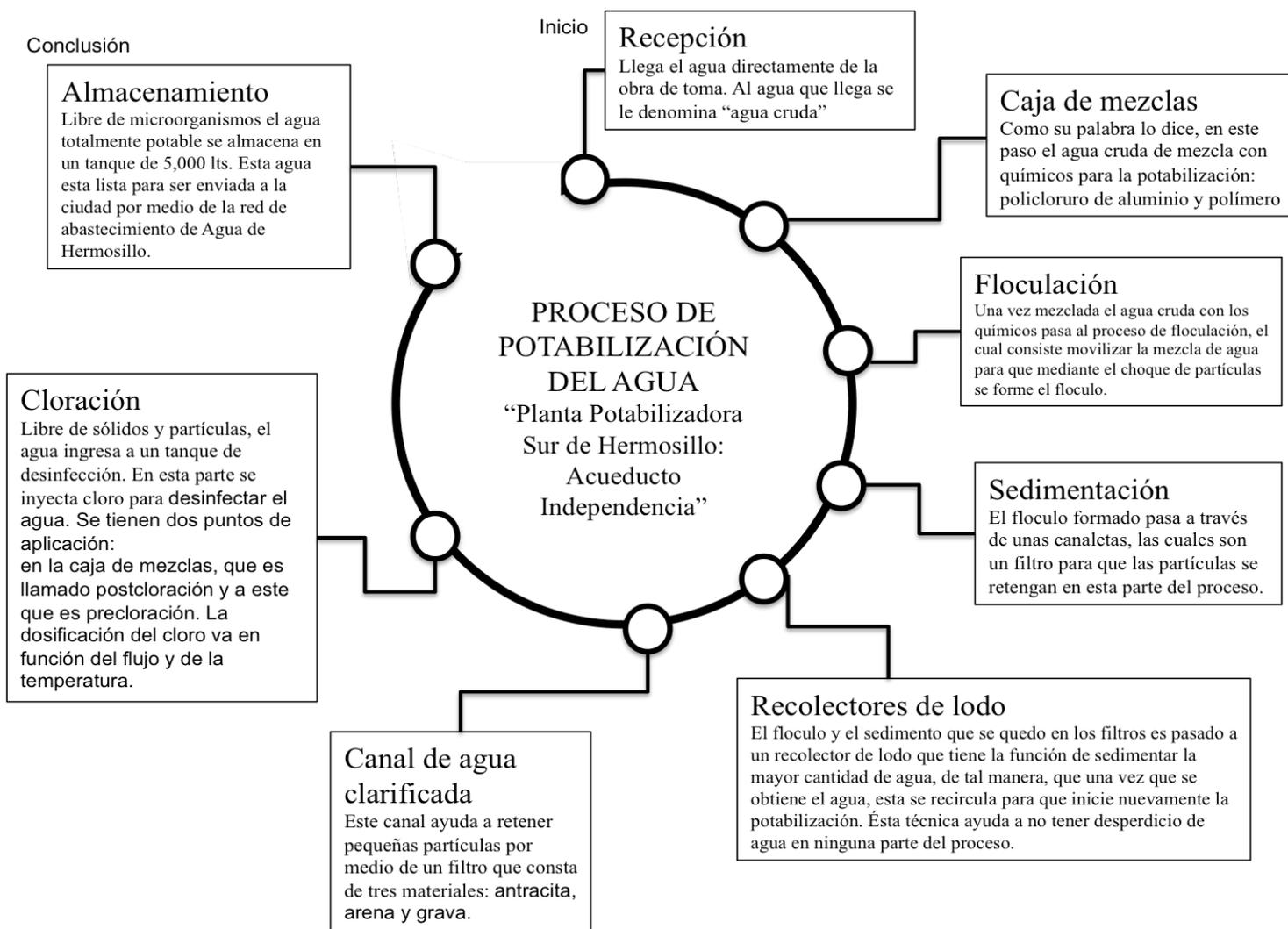
Fuente: Elaboración a partir de la información proporcionada por la AGUAH en la solicitud de información con folio 00725017

De las tablas anteriores, se puede destacar que respecto al indicador de eficiencia de cloración - tabla 6 -, se observa un decremento en el porcentaje del año 2017 en comparación con el año 2014 e incluso se ve cómo en el 2015 este parámetro disminuyó considerablemente al año anterior; las muestras realizadas fueron mayor en número que lo que la Norma exige y en su mayoría se encuentran dentro de los límites permitidos. Por su parte, la Planta Potabilizadora Sur o mejor conocida como “Planta Piedra Bola” a cargo de la CEA, recibe el agua que suministra la presa de El Novillo a través del Acueducto

⁵³ El método más utilizado para la desinfección del agua para consumo humano es la cloración, proceso que consiste en adicionar hipoclorito de sodio al agua en algún punto de la red de distribución. La eficiencia de cloración esta relacionada con la eliminación efectiva de organismos patógenos del agua, que fue sujeta al proceso de desinfección.

Independencia.⁵⁴ Una vez que es extraída el agua de la obra de toma de la presa El Novillo, la CEA se encarga de su potabilización antes de ser entregada a la red de AGUAH. Esta tiene estrictos sistemas de potabilización para garantizar la calidad del agua que entrega a su cliente. El proceso que manejan se observa en el siguiente diagrama⁵⁵:

Figura 7.
Proceso de potabilización del agua de la Planta Potabilizadora Sur de Hermosillo “Acueducto Independencia”



Fuente: Elaboración propia con información brindada por la Planta Potabilizadora Sur “Acueducto Independencia”

⁵⁴ La construcción de la obra del Acueducto Independencia inició a finales del 2009 y concluyó en el 2013. La toma de agua de este sistema está localizada a 142 km al oriente de Hermosillo. La presa tiene una longitud de 80 km y un ancho promedio de 20 km. La obra de toma cuenta con 5 bombas que tienen la capacidad para extraer 600 l/p/s, es decir, en total se puedan extraer 3,000 l/p/s.

⁵⁵ Entrevista realizada en la Planta Potabilizadora Sur de Hermosillo, el día miércoles 23 de marzo del 2017, al Ing. Francisco Valenzuela Almada, Subdirector de la Planta Potabilizadora.

Esta planta asegura 600 l/p/s de agua en invierno y 1200 l/p/s en tiempo de verano, lo que representa la satisfacción de 38 por ciento de la demanda necesaria para la ciudad. Para la operación de la planta cuentan con 18 técnicos en operación trabajando las 24 horas del día los 365 días del año, los cuales son divididos en tres turnos para un mejor control, de esta forma la calidad del agua siempre está supervisada para que si llegara a existir una falla en el proceso, ésta sea inmediatamente solventada.

Aunado a lo anterior, en el proceso se establecieron cuatro puntos para la toma de muestras: al inicio, al final del sedimentador, en el canal de agua limpia y en el tanque de almacenamiento los cuales son revisados cada cuatro horas. La finalidad es supervisar que no se contamine el sistema con parámetros fuera de la NOM 127 y actuar con prontitud ante cualquier problema. En estos puntos se verifica la turbidez, color, pH, temperatura y cloro. Una vez que la CEA hace entrega de esta agua totalmente pura a AGUAH, el OOA la ingresa a la red pública para que llegue a los hogares hermosillenses.

En caso de tratarse de una fuente diversa al Acueducto Independencia y, cuando se trata de fuentes de aguas superficiales que vienen de alguna otra presa, las plantas potabilizadoras con las que cuenta AGUAH se encargan de dar el tratamiento de potabilización. El agua llega turbia, sucia, con materiales de suspensión y sólidos; una vez potabilizada y sedimentada se realiza la desinfección con cloro, ¿Qué garantiza que el agua tenga cloro? Que microbiológicamente el agua se encuentra en estado apto para ser consumida sin riesgo a la salud.

Independientemente de la frecuencia que establece la NOM 179, tanto AGUAH como la CEA, realizan muestreos diarios a las fuentes de abastecimiento en 19 puntos para detección microbiológica, con esto analizan que el agua que se envía del tanque a la tubería vaya en buen estado. AGUAH realiza un segundo estudio que hace en tomas domiciliarias para

verificar que lo que envió llegue de la misma calidad. Para ello fraccionan a la ciudad en 14 sectores.⁵⁶

4.4.2 Marco legal para las Unidades Económicas de Purificación y Embotellado de Agua

La normatividad aplicable vigente y de observancia general para el país tanto para el agua que se provee como servicio público y la que es ofrecida por las empresas purificadoras de agua, es la NOM 127, expedida en 1994 por la SSP. Dicha Norma, estudia la salud ambiental, el agua para uso y consumo humano y los límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Es aplicable para todos los abastecimientos públicos y privados, así como también a toda persona, ya sea física o moral, que la distribuya en algún lugar dentro del territorio nacional.⁵⁷

La supervisión de la calidad del agua de las UE, por lo menos en Hermosillo es cuestionable, especialmente porque no existe un sistema para el monitoreo de la calidad, no existe ni siquiera un padrón confiable por parte del municipio de las UE.

Por lo tanto, además de desconocer los resultados de los análisis bacteriológicos y químicos del agua que se consume, tampoco se conoce la cantidad aproximada que es extraída por estas pequeñas empresas, lo que es preocupante, al ser Hermosillo un municipio que años atrás ha sufrido el problema de escasez de agua.

Este mercado opera con una escasa supervisión por parte de las autoridades en la materia. A nivel local, la Comisión Estatal para el Control de Riesgos Sanitarios (COESPRISON) a través de la Unidad de Control de Riesgo Sanitario (UCRS) supervisa el establecimiento de este tipo de locales y, debería, supervisarlos durante todo el tiempo que operen. La realidad

⁵⁶ Entrevista realizada en la Planta Potabilizadora La Saucedá de Hermosillo, el día 13 de abril del 2016, a la QB María Estela Araiza Villegas, Jefa del Departamento de Control de Calidad de AGUAH.

⁵⁷ NOM 127.

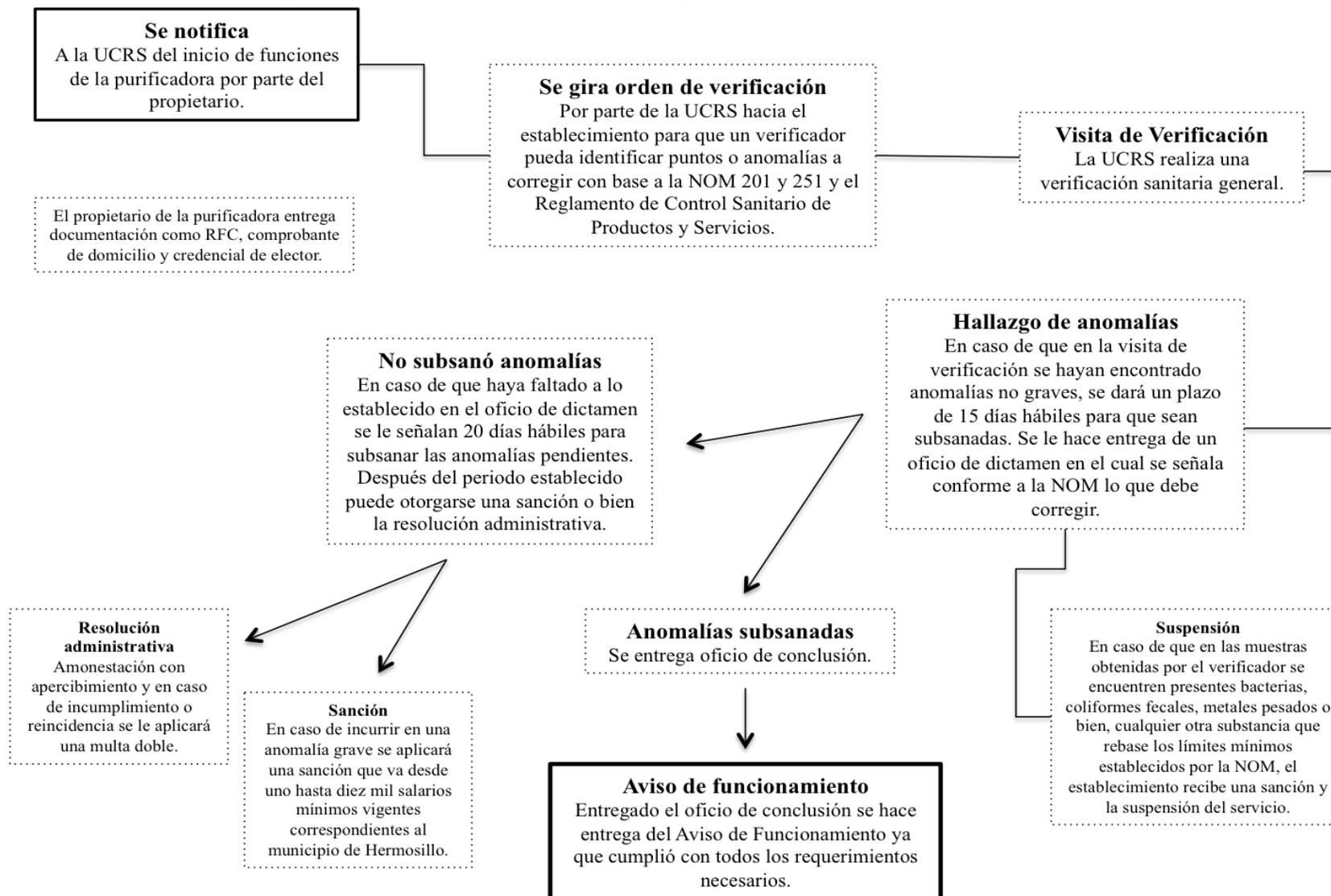
es que actualmente esta UCRS sólo cuenta con 28 verificadores para supervisar a todos los establecimientos relacionados con algún riesgo sanitario: hoteles, restaurantes, hospitales, abarrotes, clínicas, purificadoras de agua, etc.⁵⁸ El objetivo de las verificaciones es detectar entre 4 y 6 horas que dura la visita de verificación, las anomalías sanitarias que puedan afectar al consumidor. De acuerdo a la información proporcionada por la UCRS éstas se realizan una vez al año. En ese sentido, parece difícil que dichas instituciones de control de salud puedan dar atención a los más de 25 mil establecimientos para identificar los riesgos sanitarios que pudieran presentarse en la ciudad de Hermosillo.

Por otro lado, es esta unidad la encargada de expedir los avisos de funcionamiento para que una purificadora se pueda instalar en la ciudad. El procedimiento es sumamente sencillo, prácticamente gratuito y rápido. A continuación se explica en la siguiente figura:

⁵⁸ Entrevista realizada en la UCRS el día miércoles 16 de noviembre del 2016 al Director de Capacitación.

Figura 8.

Proceso de expedición del Aviso de Funcionamiento de una purificadora de agua en el municipio de Hermosillo



En una entrevista realizada el 18 de noviembre de 2016 a un ex Director de la UCRS de Hermosillo, comentó que en el año 2010 se dio un auge de crecimiento de empresas purificadoras de agua. Una de las acciones que se tomaron para empezar a regular este fenómeno, fue la expedición de un aviso de funcionamiento. El proceso se puede observar en la figura número 5.

El primer paso es el registro y posteriormente la solicitud de una licencia para el servicio para prestar el servicio. En primer lugar se llena un formato descriptivo con datos relacionados al giro, las actividades y el servicio que prestarán. Uno de los requisitos es tener un registro ante la Secretaria de Hacienda, una copia del responsable sanitario del negocio, una copia de su domicilio y una identificación oficial. Basta presentar esta información para ser acreedores al aviso de funcionamiento, el cual es totalmente gratuito.

Posteriormente, se exige al dueño del establecimiento o al responsable sanitario que realice el trámite para que tenga su licencia. Para obtener la licencia sanitaria se debe llevar un proceso y, después solicitar que su establecimiento sea verificado. Este tiene un costo de 750.00 pesos. Una vez realizado el pago se emite una orden de visita, en la cual se verifican 190 puntos aproximadamente.⁵⁹

El verificador hará el levantamiento de un acta que posteriormente será revisada en la UCRS y una vez analizada se emitirá un Dictamen. Este documento es generalmente elaborado por un abogado o un experto en el área. En este dictamen se determina cuáles son las observaciones y los puntos a subsanar por parte de la empresa purificadora.

⁵⁹ Entre los puntos que se verifican se encuentran las instalaciones, la documentación, y luego el proceso, que cumplan con todo lo que está establecido en las Normas Oficiales.

Posteriormente, se le notifica al responsable del establecimiento y, dependiendo de la información generada en ese documento, tendrá entre 5 y 30 días para que realice los cambios que fueron observados en el dictamen.

Al cumplirse el término, la UCRS realiza una segunda visita para verificar que todos los puntos señalados en el dictamen se hayan cumplido y, si es así, empieza el trámite para que la licencia se procese y se le entregue.

En la práctica este proceso es complicado, debido a todo el proceso que conlleva, ya que la UCRS no tienen la capacidad para verificar y darle seguimiento a las más de 300 purificadoras de agua que existen en Hermosillo.

La experiencia ha mostrado que una visita no es suficiente para dictaminar a una empresa purificadora de agua. El ex director de la UCRS entrevistado, comentó que al momento de la visita de verificación se toma una muestra del producto final, en la cual, muchas veces se ha encontrado coliformes fecales, bacterias y organismos dañinos para la salud y en algunos la falta de cloración, incluso se puede decir que el resultado de este producto es peor que el agua que sale directamente de la llave. En esos casos, estas empresas son suspendidas y sancionadas.

Las multas a estos establecimientos varían de acuerdo a la anomalía identificada. Éstas van desde 1 día hasta 10,000 días UMA⁶⁰ y están previstas en el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios y la Norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2002 (NOM 201) Productos y Servicios, Agua y Hielo para Consumo Humano, Envasados y a Granel.

⁶⁰ La unidad de medida y actualización (UMA) es una referencia económica aprobada y usada desde el 27 enero de 2016. La UMA fue introducida para sustituir el esquema veces salario mínimo (VSM), con el que se calculaba el pago de obligaciones (como las multas), los créditos del Infonavit y hasta las deducciones personales. La UMA se creó con la finalidad de que un aumento en el salario mínimo de los trabajadores no tuviera un impacto inflacionario tan marcado, pues aumentar éste no sólo incrementaba los sueldos, sino también las obligaciones fiscales.

Además de la información proporcionada por el ex funcionario municipal, es importante mencionar que esta unidad municipal no cuenta con una base de datos actualizada de las UE y sus cifras distan de la ofrecida en el DENUE de INEGI. Una muestra de esto es la solicitud de información con folio 0072517 con fecha de 11 de julio de 2017, en la cual se pidió a la UCRS el listado de las UE instaladas en la ciudad de Hermosillo.

La respuesta a dicha solicitud fue una base de datos en la que se encontraba el registro de 57 purificadoras, destacando que la razón social de éstas era en su mayoría de la empresa Garrido Fresh Water.

Por su parte, el DENUE de INEGI ofrece información detallada acerca de estos comercios. Contabilizan una base de datos con 319 unidades económicas instaladas en la ciudad de Hermosillo y brindan datos relacionados con la razón social de las unidades, su dirección y las personas que en promedio son empleadas en cada una de ellas.

Como en la mayoría de los productos que se compran diariamente, el agua purificada, aunque goce de buena reputación, no está exenta de contener microorganismos. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos sugiere que la cuenta total bacteriana en el agua purificada no debe exceder los 500 UFC/ml; de acuerdo a las leyes mexicanas, ésta no puede superar los 100 UFC/ml.

La Asociación Internacional de Agua Embotellada (IBWA) es la autoridad a nivel internacional que norma la industria de agua purificada y sus lineamientos son reconocidos por la Administración de Alimentos y Drogas (FDA). A pesar de contar con esta estructura, en México el aparato regulatorio deja mucho que desear.

La poca información que se encuentra al respecto es un ejemplo de cómo el mercado de purificación y embotellado de agua se encuentra prácticamente desregulado.

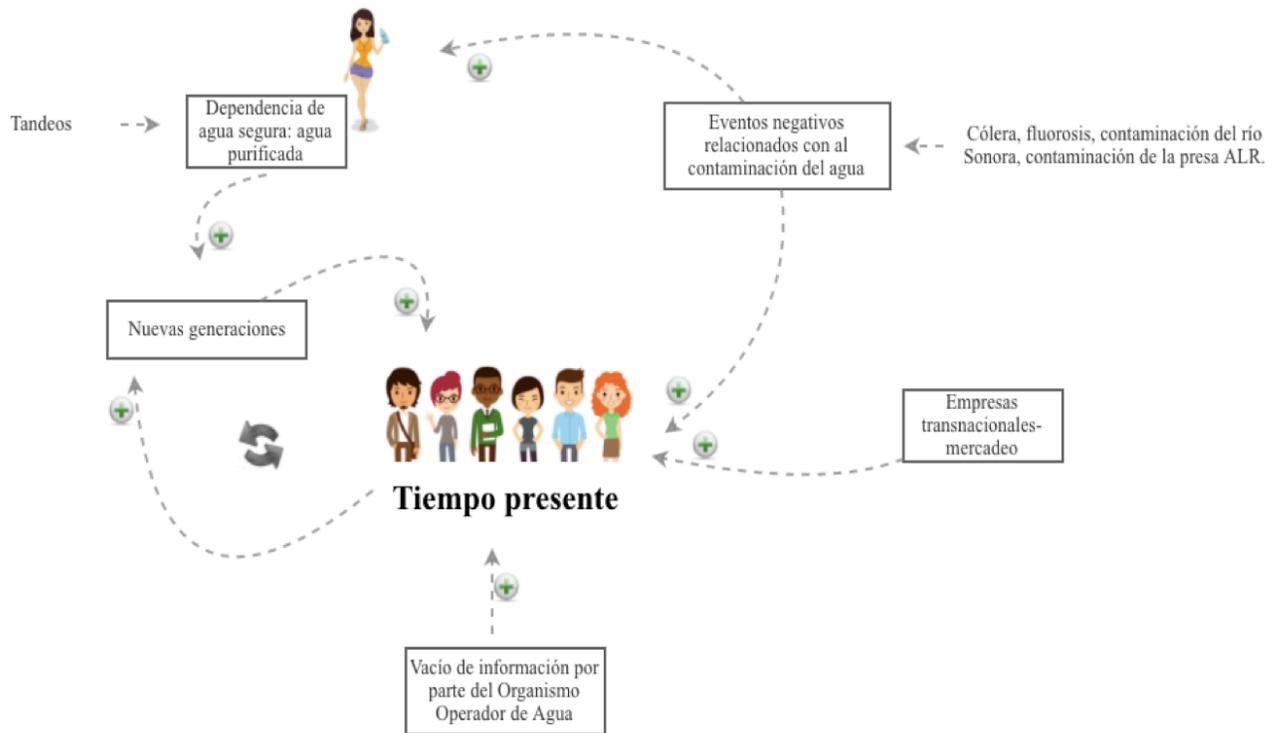
Capítulo 5. ¿La Percepción es realidad? Información y desinformación

Durante los últimos años, el consumo de agua purificada ha aumentado significativamente en la ciudad. Pero... ¿por qué ha sucedido esto? Hermosillo es una ciudad que ha experimentado la transición entre la información y la desinformación. No hace mucho tiempo que los hermosillenses tomaban agua directamente de la llave. Ver a los niños y jóvenes jugando en las calles y bebiendo agua de las mangueras en los jardines era algo común, sin embargo, ahora estas historias solo se han convertido recuerdos y anécdotas de los padres y abuelos.

Los garrafones de agua eran tan sólo un componente de los enfriadores de agua que se encontraban en oficinas y algunos negocios, pero de pronto, en algún punto en el tiempo, sin que mediara una política de impulso o mandato central, empezaron a proliferar las plantas purificadoras de agua, que rellenaban garrafones de 19 litros. El agua de la llave dejó de usarse para consumo humano. Esto nos lleva a preguntarnos cuáles fueron los factores que, acumulados, causaron esta demanda.

Aunque es poco lo que se conoce sobre el origen de la desconfianza a consumir agua directamente de la llave, existieron algunos eventos que pudieron contribuir a fortalecer la percepción de que ésta constituye un riesgo a la salud. A continuación se proporciona una lista no exhaustiva de eventos.

Figura 9.
El imaginario social del agua segura



Fuente: elaboración propia

5.1 Eventos que han influido en la percepción del ciudadano Hermosillense.

5.1.1 El flúor y otros metales en el agua de la zona norte de Hermosillo

A principios de la década de los ochenta, la disponibilidad de agua para la ciudad de Hermosillo comenzó a disminuir notablemente, por lo cual, las autoridades en la materia tuvieron que realizar obras hidráulicas con el fin de subsanar las amenazas de la escasez.

Una de estas obras fue la construcción e incorporación a la red de abastecimiento de nuevos pozos en el ejido La Victoria. Una batería inicial de 14 pozos con un gasto total de 1,100 l/p/s. El agua se destinó a colonias del norte de Hermosillo, sin embargo, a inicios de los noventa se presentaron casos de fluorosis en los dientes de la población infantil que se

abastecían con agua de estos pozos, por lo cual tuvieron que ser cerrados (Wilder et al, 2012).

El problema, aunque atenuado siguió presente. Por ejemplo, en junio de 2006, el Secretario de Salud en Sonora hizo un llamado a “no consumir agua de la red” ya que el agua que recibían 63 colonias estaba contaminada con altos niveles de flúor, azufre y hasta con arsénico,⁶¹ un mes después la Secretaría de Salud avaló los esfuerzos realizados por AGUAH para abatir el problema.⁶² No obstante, en su primer informe de gobierno en septiembre de 2007, Ernesto Gándara Camou mencionó: “hemos eliminado un severo problema (alta concentración de flúor) que ya tenía casi 8 años afectando la salud, principalmente de niños y jóvenes”⁶³.

En el año 2009 el director de Agua de Hermosillo - José Luis Jardines – advirtió que era posible que para el 2010 se presentaran nuevamente problemas de flúor en el agua potable. Una de las posibles causas es el abatimiento excesivo de los pozos, “entre más abatimiento, más flúor” – palabras del mismo Jardines. Los pozos con más afectación en aquél entonces fueron los que se encontraban en la zona de la Mesa del Seri, La Saucedá, Hacienda de la Flor y El Realito.⁶⁴

De acuerdo con la NOM 127, el límite máximo permitido de flúor en el agua es de 1.5 mg/lit. Una excesiva ingestión por periodos prolongados puede provocar fluorosis dental, esquelética y fracturas de cadera (Grijalva et al, 1998, 54).

⁶¹ Arredondo, Luz B. Respaldó Salud labor de AGUAH para bajar flúor. *El Imparcial*, 05 de Julio del 2006, sección Metro.

⁶² El plan para resarcir el daño ocasionado a los usuarios, fue concederles descuento en el pago del servicio de agua potable en 42 colonias, consideradas por ser en donde se entregaba agua con flúor. El Director de AGUAH, comentó que la idea de bajar el costo de agua para estas colonias, es para que las familias puedan destinar ese recurso en la compra de agua de garrafón. Aseguró también que el problema podría desaparecer al terminarse las obras para dotar a los habitantes de dichas colonias con agua del sistema “Los Bagotes”. Arredondo, Luz B.. Van por descuento en el consumo. *El Imparcial*, 05 de Julio del 2006, sección Metro.

⁶³ Acta Núm. 26 de la Sesión Solemne del H. Ayuntamiento de Hermosillo con fecha del 16 de Septiembre del 2007 (pág. 4 – 5)

⁶⁴ Álvarez Gocobachi, Zelma. “Podría volver fluorosis”. *Expreso*, 17 de agosto del 2009, general 5A.

El actual Director General del OOA de AGUAH, Renato Ulloa, garantizó en el 2016, que el agua que llega a los hogares cumple con los estándares de calidad para su consumo.⁶⁵

5.1.2 Contaminación de la ALR

La contaminación del vaso de la presa ALR fue un tema debatido a inicios de los noventa. La presa, como un cuerpo de agua que recibía descargas de drenaje urbano de la misma ciudad, desechos industriales y de granjas, así como arrastre de diversos contaminantes provenientes de los ríos Sonora y San Miguel. Generalmente, estos desechos consistían en materiales flotantes con altos contenidos de grasas y aceites, sólidos sedimentables, variaciones del pH, metales pesados y agua residual; desechos que sobrepasaban los límites máximos permitidos por la NOM.

En la zona de influencia de la presa se localizaron 90 establecimientos industriales que estaban relacionados con la contaminación de aguas de embalse. Aunado a ello, las granjas porcícolas situadas a sus alrededores constituían focos de infección debido a que las lagunas de oxidación no eran suficientes para tratar la enorme cantidad de desechos que descargaban (Del Castillo, 1994). La población afectada por la calidad de esta presa se encontraba ubicada al noroeste de la ciudad y en la parte norte de la presa ALR.

Esta situación llevó a que en 1994 esta zona se declarara sujeta a conservación ecológica. En la exposición de motivos se destacaba que: “la calidad del agua de la presa ALR, se ha visto afectada de manera importante a consecuencia de los vertimientos residuales de las industrias que se encuentran instaladas en las márgenes del vaso de la presa”.⁶⁶

⁶⁵ Angel Lozano, “Hermosillo tiene agua de calidad: Ulloa Valdez”. *El Imparcial*, 13 de Enero del 2016.

⁶⁶ Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora. Número 10, Sección I, Tomo CLIII con fecha del 3 de Febrero de 1994.

5.1.3 Tandeos

A finales de la década de los noventa la presa ALR comenzó a secarse, seguida por los pozos del oriente de la ciudad. El OOA de AGUAH se vio obligado a racionar el agua de la red pública con el fin de reducir el consumo. En el verano de 1998, el suministro dejó de ser continuo y se establecieron horarios para el suministro de agua a la red pública, quedando establecidos los *tandeos*. Además de esta medida, AGUAH inició con un programa de *cultura del agua*, cuyo fin fue sensibilizar a los estudiantes de los diferentes niveles educativos y padres de familia para que tuvieran un uso adecuado del agua. Una vez restablecido el servicio de agua, una segunda etapa de tandeos llegó en el año 2009, debido a la baja disponibilidad de la Presa El Molinito y el abatimiento de pozos.

A diferencia de otras ciudades en el país, en Hermosillo los tandeos no son permanentes sino que se recurre a ellos cada vez que baja la disponibilidad del recurso en las presas (Haro et al, 2016, 207).

Por este motivo, muchas familias optaron por la compra de *tinacos*, por medio de los cuales, almacenaban agua en las azoteas para contar con agua en las horas en las que se quedaban sin servicio. Un efecto no deseado de los tandeos, fue el deterioro de las tuberías y el incremento de las fugas de agua en la red pública y por ende, la disminución de la calidad (Wilder et al, 2012, 148).

Aunado a lo anterior, otro efecto colateral fue sin duda la compra de garrafones de agua, también como medida para asegurar el abasto del agua para beber a falta de servicio en la red.

5.1.4 Contaminación del Río Sonora

La historia de la contaminación del río Sonora es un evento que tuvo precedente desde hace más de veinte años, cuando Moreno (1995) expuso los problemas de agua en Sonora, afirmando que el agua era un bien escaso, contaminado y mal utilizado. El investigador, documentó que entre 1978 y 1985 se realizaron múltiples estudios que evaluaron los altos niveles de metales pesados que habían en el agua. Así mismo, describió que los habitantes del río Sonora habían sido testigos, desde entonces, del flujo de aguas rojizas entre 1983 y 1985.

El 6 de Agosto del 2014 ocurrió el rompimiento de un represo en la mina de Cananea cuyo impacto tuvo trascendencia internacional, ya que este suceso liberó alrededor de 40 mil m³ de sulfato de cobre, en un tributario del río Sonora.⁶⁷ El derrame perjudicó el arroyo “Las Tinajas” (17.6 km), el río Bacanuchi (64 km) y 190 km del cauce principal del río Sonora, hasta la presa Aberlardo L. Rodríguez.

Las repercusiones para el ambiente y la salud de las personas que consumen el agua de este río es incalculable. Esta situación motivó al titular de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales a declarar este evento como el peor desastre ambiental de la industria minera del país (Díaz et al, 2016, 92).

Díaz, Duarte y Durazo (2016) realizaron un análisis de la base de datos del monitoreo de la calidad del agua publicado en la página del Fideicomiso Río Sonora.⁶⁸ En este estudio confrontaron los parámetros reportados con los límites permisibles establecidos por la NOM 127 y las Guías de Calidad para el Agua de la OMS.

⁶⁷ El derrame afectó a más de 24 mil personas. El daño ocurrido se considera fue ocasionado por la empresa Buenavista del Cobre -filial de Grupo México. Angélica Encino L., “Descuido de la empresa, causa el derrame en Sonora: SEMARNAT”. La Jornada, 27 de agosto del 2014.

⁶⁸ Este estudio determinó la frecuencia de muestreo de los 19 parámetros reportados en los 34 sitios de muestreo durante el período comprendido entre el 18 de agosto del 2014 y el 24 de septiembre del 2015.

Del resultado de este análisis, se observó que de los 19 parámetros medidos solo 14 están considerados dentro de la NOM 127.⁶⁹ De estos últimos, siete tuvieron dos o menos casos dentro del límite permisible; los otros siete obtuvieron nueve o más casos fuera del límite. De acuerdo a la norma, estos límites fueron excedidos entre septiembre y octubre del 2014. Sin embargo, si se toma como referencia a las Guías de la OMS, aún se encontraban casos fuera del límite permisible en agosto y septiembre del 2015.

Es importante destacar que existen discrepancias en los límites establecidos por la NOM 127 y las Guías de la OMS. Si se toma de ejemplo el arsénico, de acuerdo a la NOM 127 el límite permitido es de 0.025 mg/lit y con base en ello, solo nueve muestras excedían dicho límite. En cambio, si se mide de acuerdo a las Guías de la OMS, el máximo permitido es de 0.01 mg/lit, resultando que en este caso son 120 muestras las que se encuentran fuera de esta medición (Ibíd. 94). Este ejemplo evidencia el riesgo de padecer daños a la salud de la población que estuvo expuesta al agua contaminada.

Esta diferencia entre los límites permitidos por ambos parámetros de medición expone la necesidad de analizar a profundidad los instrumentos con base en los cuales se mide la calidad el agua que se bebe, no solo por el desastre ecológico en el río Sonora, sino por la obligación de los OOA de brindar agua de calidad.

Actualmente, se tienen datos de que la contaminación sigue en el río Sonora, no solo por los desechos de la industria minera, sino por las filtraciones y descargas de aguas negras de manera directa al cauce del río.⁷⁰

⁶⁹ Los parámetros analizados son: Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo, Fierro, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Zinc, Sulfatos, Turbiedad, Sólidos disueltos, Conductividad electrolítica, pH, Temperatura

⁷⁰ López, Carlos. 2017. "Contaminan río con aguas negras de 51 municipios". *El Imparcial*, 28 de agosto.

5.1.5 “La generación botella”

La *generación botella* son todas aquellas personas que nacieron a partir de finales de los años ochenta y principios de los noventa, caracterizados por la moda del agua embotellada, y quiénes prácticamente no saben lo que es tomar agua directamente de la llave. Esta moda se considera fue impulsada – además del terremoto de 1985 –⁷¹ por la epidemia de cólera de 1991.⁷² Esta enfermedad generó más de medio millón de casos en el mundo y América fue el continente más afectado.

5.1.6 Influencia de las Empresas Transnacionales

Las ET de embotellado de agua comenzaron su expansión en México a partir de la década de los ochenta (Montero, 2016). Son cuatro las principales ET embotelladoras de agua, dos europeas y dos americanas: Nestlé, Danone, Coca Cola y PepsiCo. Estas empresas tienen grandes estrategias de marketing, con la cual impulsan la cultura a la salud y de negocios, se ubican en países como México en donde el agua de la red pública está disponible para ser embotellada y donde los acuerdos institucionales son favorables para su expansión.⁷³

El mercado de agua embotellada en envases menores - usualmente menores a un galón – es dominado por empresas transnacionales. Aunque en la práctica la mayoría de los hogares recurre a la compra de agua en presentaciones de 19 litros ya que resulta una opción más económica, este mercado local de agua en garrafrones es dominado por diversas empresas

⁷¹ El Servicio Médico Forense, manifestó que debido a los daños ocasionados por el terremoto, se corría el riesgo de epidemias por contaminación del agua por el rompimiento en las tuberías de agua potable y drenaje en la ciudad. (Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, 2016). http://www.cires.org.mx/1985_es.php

⁷² María de los Ángeles Fernández, “El agua embotellada seca la sed en México”, Frontera, 3 de Noviembre del 2011. <http://www.fronterad.com/?q=agua-embotellada-seca-sed-mexico&page=&pagina=2>

⁷³ La apertura económica de la década de los noventa impulsada por el Presidente Carlos Salinas de Gortari, les permitió tener acceso a concesiones de largo plazo para explotar agua: Nestlé cuenta con un total de 35 concesiones, 5 para agua superficial y 30 para agua subterránea. Los volúmenes de extracción en conjunto suman 8.96 millones de m³ de agua al año. El volumen total anual extraído por Nestlé, equivale a suministrar agua a una población de 89,881 habitantes o a dotar agua potable al 97% de la población del municipio de Ocotlán, Jalisco. (Delgado, 2014).

locales, que sin duda se benefician de las campañas publicitarias pagadas por las transnacionales.

Hoy en día la confianza en las instituciones se está erosionando. Como se puede observar, los ciudadanos ya no confían en las instituciones que deben brindarle agua de calidad y no es para menos: no son pocos los motivos que han llevado al ciudadano hermosillense a desconfiar de la calidad del agua de la llave. La relación que existe entre las instituciones gubernamentales, los eventos explicados anteriormente y la falta de información acerca de la manera en cómo fueron resueltos explica en gran medida el cambio de hábitos en cuanto al consumo de agua.

5.2 Informes de calidad: los grandes ausentes

¿Puedo beber agua de la llave sin temor a enfermarme? ¿realmente el agua que consumo en Hermosillo es de calidad? Ambas preguntas, esperan una respuesta muy difícil de dar.

Y no por apatía, ni por falta de ganas, sino porque la información referente a la calidad del agua que ofrecen los OOA, por lo menos el de esta ciudad capital, es insuficiente o simplemente inexistente.

En Hermosillo, se observa que el OOA, no genera informes públicos periódicos en los cuales los ciudadanos tengan la oportunidad de constatar la calidad del agua que reciben. A pesar de que a partir de octubre del 2016 publicó un informe de calidad en su página electrónica oficial, éste no cuenta con fecha de elaboración ni está en un lenguaje en el que los ciudadanos puedan entender con claridad, lo que ocasiona que sea confuso, aunado a que es probable que gran parte de la población desconoce que se encuentra publicado.

Podemos citar varios vacíos de información: tan solo en el 2016 Hermosillo tomaba agua de 17 fuentes diferentes, no existe un mapa dónde se pueda consultar la fuente de agua,

para conocer de dónde viene el agua que se consume. Aunque se dice que el problema de altas concentraciones de flúor está presente en colonias del norte de la ciudad, no existe un polígono que delimite cuáles son, más aún, no se especifica el resultado de los análisis que realizan en estas colonias.

La información no está disponible, no es constante y se presenta en un lenguaje técnico, difícil de entender. Asimismo, una simple revisión en Internet de notas periodísticas, ofrece una serie de declaraciones confusas y contradictorias referentes a si es seguro o no beber agua de la llave. Ante la incertidumbre, los ciudadanos prefieren comprar agua de garrafón.

Pero el problema de la falta de informes no es exclusivo de los OOA, sino también de las purificadoras de agua. Según el Director Ejecutivo de la Asociación Latinoamericana de Agua Embotellada, Flavio Santucci, muchas de estas empresas no cumplen con los estándares de calidad que exige la NOM. En gran parte, porque el Estado no constata o compara su calidad en relación con la de la llave y como el agua purificada tiene la ventaja de ser promocionada como elemento de buena calidad, nadie se preocupa por supervisarla.

Aunque la calidad del agua que llega a sus hogares es probablemente igual a la que compran, este tipo de consumo se ha convertido en parte de una cultura de la desconfianza hacia los OOA, la cual se ha desarrollado ante la falta de transparencia en la publicación de informes para conocimiento general.

Esta situación pareciera mostrar un equilibrio: los municipios, quienes tienen la obligación directa de suministrar agua potable, no se preocupan por asegurar a los usuarios la calidad del agua; por otra parte, los usuarios están dispuestos a pagar por agua purificada y el mercado, dispuesto a ofertarla.

Nadie se detiene a reflexionar cómo llegamos a este “equilibrio”. Durante años, hemos contaminado ríos y cuerpos de agua y sobre explotado acuíferos, al grado que se dificulta

que las plantas potabilizadores públicas produzcan agua de calidad aunado a la ineficiencia de los OOA. En este contexto, ¿el agua alimento es una demanda real que ha sido cubierta por la iniciativa privada o será acaso una necesidad creada por la publicidad de las empresas embotelladoras de agua que se aprovechan de la falta de información sobre la calidad del agua de la llave? ¿esta situación se refuerza con la erosión de la confianza en políticos e instituciones públicas?

En el plano local, la cobertura de abastecimiento de agua potable en Hermosillo es del 98 por ciento.⁷⁴ Sin embargo, la EHCAH, revela que el 87 por ciento de la muestra no utiliza el agua de la llave para beber, principalmente porque no confía en la calidad y tiene temor a contraer alguna enfermedad provocada por el consumo de agua no potable. En conclusión, el 96 por ciento prefiere adquirir garrafones en presentación de 19 litros de agua para beber.

El agua no es solo un conjunto de moléculas, sino que lleva disueltas en ella muchas otras sustancias, en donde su composición química depende de factores como su procedencia, el tratamiento que se le da y, de ella dependen características como el sabor o el olor, mejor conocidos como parámetros organolépticos.⁷⁵ En el agua potable, el sabor es la característica organoléptica más rechazada, presumiblemente por la presencia del cloro.

El sabor y algunos problemas asociados con el agua potable ha sido causa del aumento en el consumo de agua embotellada. En la EHCAH, se encontró que los usuarios del servicio público e agua potable consideran que tanto el olor como el color del agua suministrada está en condiciones reprobables. No obstante, al cuestionarlos por el agua purificada que

⁷⁴ Cifras del Plan Municipal de Desarrollo para el municipio de Hermosillo 2016 – 2018.

⁷⁵ Las propiedades organolépticas son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color o temperatura.

toman por medio del garrafón, éstos otorgan una calificación aprobatoria a ambos parámetros, ya que la encuentran de excelente calidad.

5.3 Desconfianza en el servicio público de agua potable

La desconfianza que se ha generado y los mecanismos por los cuales los ciudadanos, como nuevos actores interesados en el gobierno del agua toman las decisiones en cuanto al suministro para su consumo, demuestra una preferencia hacia la compra del agua que ofrecen proveedores particulares, a través del impulso a una creciente emergencia de establecimientos que se encargan de la purificación y embotellado del vital líquido.

La percepción de una baja calidad del agua potable es una condición que se ha extendido, sin embargo, no es real para todo el país. Existen zonas del territorio nacional en donde el agua de la llave es limpia y apta para su consumo, no obstante, los mexicanos ya no confían en el agua de la llave (López, 2003).

Según Zenith Internacional, la desconfianza de los usuarios en el plano mundial ha originado que entre el 2003 y el 2005 se haya incrementado el negocio del agua embotellada en una tasa del 35 por ciento.⁷⁶

Marisa Mazari, investigadora del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ubica el origen del miedo al agua de la llave a partir del brote de cólera que sucedió en México en la década de los noventa (Cruz, 2009).

Se han publicado estudios realizados en el ámbito de administraciones locales en los que se demuestra la creciente desconfianza hacia los organismos públicos encargados de suministrar agua potable. Por ejemplo en Sordia, España, se realizó un estudio para determinar la calidad percibida por los ciudadanos hacia el agua ofrecida por el servicio

⁷⁶ Zenith Internacional es una consultora de alimentos y bebidas a nivel mundial.

público y así determinar si existe una relación entre la calidad percibida y la decisión de comprar agua embotellada. El resultado fue que el 40.2 por ciento de los hogares consideraba que la calidad del agua que se destinaba para beber en su localidad era mala o muy mala. Por lo tanto, compraban agua embotellada para su consumo personal (Frutos, 2010).

En Morelia, Michoacán, investigadores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, realizaron una investigación con la finalidad de conocer los factores sociales que influyen en el comportamiento del consumidor de agua embotellada, fortaleciendo así la industria purificadora en Morelia. Sus conclusiones fueron que el nivel cultural del usuario es el principal factor detonante de este mercado (Aguicholo et al, 2015).⁷⁷

Otro ejemplo, es una investigación en los 21 estados con mayor consumo de agua embotellada en Estados Unidos. Sus resultados dan a conocer que el 50 por ciento de la población de esos estados consumen agua purificada ya que perciben que el agua pública no es segura (Hu et al, 2011).

Como se observa, hay una clara desconfianza por parte de los usuarios en la calidad del agua de la llave, otorgándole así confianza al agua de las purificadoras. Pero, ¿se ha pensado en que las purificadoras de agua debieran ofrecer también informes de calidad del agua que venden? En efecto, surge la duda acerca de los procesos que las UE utilizan para garantizar la calidad del agua que venden. Sin embargo, a diferencia del OOA público que suministra el agua de la llave, nadie o por lo menos hasta ahora, le ha exigido a estos establecimientos que sean transparentes en cuanto a la operación de sus procesos.

⁷⁷ Los factores culturales que influyen en el comportamiento del consumidor son: la clase social, los grupos sociales, la familia y el entorno político. Cuando se habla de nivel cultural de alguna persona, se hace referencia al grado de su escolarización y de cursos paralelos, que denoten su grado de conocimiento, en lengua, matemática, ciencias, artes e idiomas.

Capítulo 6. El agua embotellada: tendencia mundial que ha llegado hasta los municipios

6.1 Desarrollo del mercado de agua embotellada en México

La disponibilidad de agua potable para beber es un asunto de interés general y de seguridad nacional en todo el mundo. Sin duda, este tema nos preocupa a todos pero no al parecer a la industria del agua embotellada. Tres factores importantes que aseguran el éxito de estas empresas son la deficiente calidad que ofrecen los organismos municipales de agua potable y las bajas tarifas que éstos cobran por el suministro del servicio (Cruz, 2009). El tercero, está relacionado con la libertad legal que este negocio ha tenido para establecerse y operar en México (Clarke, 2008).

En el 2008, la Beverage Marketing Corporation, señaló que los tres países con mayor consumo per cápita de agua embotellada eran Estados Unidos, México y China.⁷⁸ Para el 2015, la Kantar World Panel⁷⁹ determinó que México era el país del mundo que más agua embotellada consume, con un total 28,453 millones de litros al año, por delante de Alemania, Francia, Polonia o Brasil. Por su parte, el Banco Interamericano para el Desarrollo (BID), desarrolló un estudio en el año 2011, en el cual se determinó que el 81 por ciento de los mexicanos consume agua embotellada.⁸⁰

Desde el 2008 y hasta el 2015 ha mostrado un crecimiento en el consumo, ya que de ser el tercer lugar en el 2012 con 24 mil millones de litros per cápita (Morales, 2012), México pasó al primer lugar con 26 mil 32 millones de litros consumidos durante el 2013

⁷⁸ La Beverage Marketing Corporation, es una empresa consultora del mercado global de bebidas. Anualmente reporta los ingresos de la industria mundial de agua embotellada.

⁷⁹ Kantar World Panel es el experto global en el comportamiento del consumidor. A través de un continuo monitoreo, avanzados análisis y soluciones a la medida, inspira decisiones exitosas para organizaciones públicas en todo el mundo.

⁸⁰ Estudio sobre Agua Embotellada en México, cuyo trabajo de campo se realizó del 27 de Enero al 4 de Febrero de 2010. BID, 2011.

(Machado, 2013). De ellos, se estima que 18,222 fueron comercializados en garrafón y 7,809 millones en botellas individuales (SADM, 2011). De acuerdo a información de la UNESCO, un litro de agua embotellada cuesta 1,000 veces más que un litro de agua potable que se recibe a través de la red pública.

Cruz (2009), realizó un reportaje titulado “Encadenados al agua embotellada” publicado por la revista *Emmeequis*, el cual, exhibe la situación que vivía nuestro país respecto a la dependencia a este tipo de consumo en el 2008. Su principal aportación es evidenciar las tarifas que las embotelladoras pagan por extraer volúmenes de agua de los acuíferos a precios bajos. Dependiendo de las zonas geográficas, en algunos casos no llegan ni a dos centavos por litro.

La CNA otorga y regula las concesiones a través de la LAN, la concesión puede ser solicitada por cualquier persona. De acuerdo con esta Ley, ésta puede durar no menos de cinco y no más de 30 años, y pueden ser prorrogables.

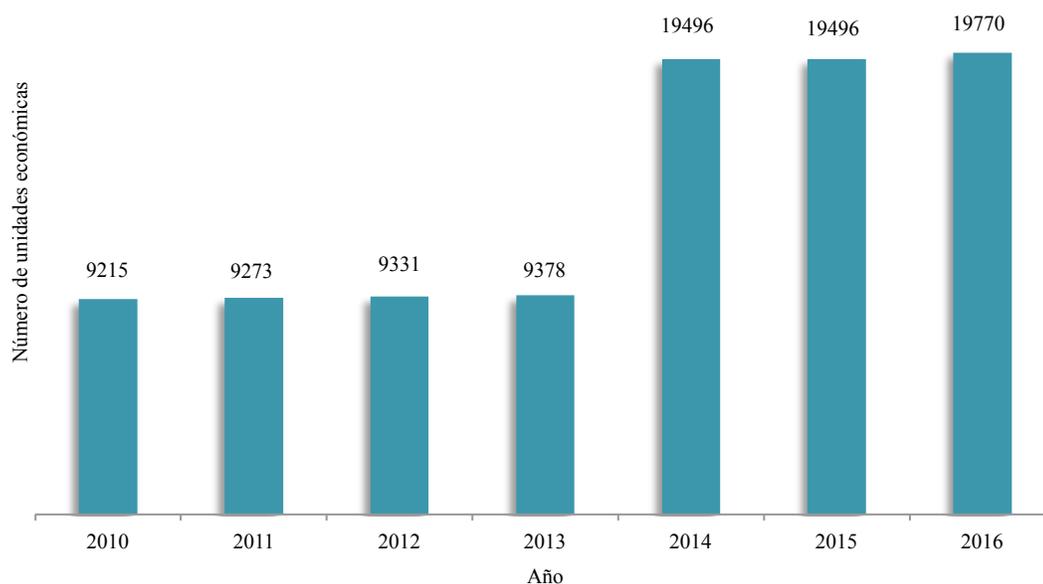
En promedio, según informes de la Organización No Gubernamental “El Poder del Consumidor”, en nuestro país cada familia destina aproximadamente 1,800 pesos anuales como mínimo para comprar agua embotellada, lo cual resulta contradictorio dado que México es un país dónde el 46.2 por ciento de habitantes vive en condición de pobreza y el 52.3 por ciento percibe un ingreso inferior a la línea de bienestar (CONEVAL, 2014).⁸¹ Esta situación se atribuye a que el aumento en el consumo está relacionado mayormente con una falta de difusión de la calidad del agua potable por parte de las autoridades locales y, no necesariamente con los ingresos de la población (Montero, 2016).

⁸¹ La medición de pobreza utiliza dos líneas de ingreso: la línea de bienestar mínimo, que equivale al valor de la canasta alimentaria por persona al mes; y la línea de bienestar, que equivale al valor total de la canasta alimentaria y de la canasta no alimentaria por persona al mes. (CONEVAL, 2014).

En México, la producción de agua embotellada se distribuye según el tamaño de la UE que la produce. La pequeña empresa tiene una mayor representación con un 55 por ciento, las empresas grandes el 33 por ciento y el resto 12 por ciento lo poseen las microempresas (López, 2003).

La tasa de crecimiento anual de las UE fue del 11.5 por ciento anual entre el 2010 y el 2016, pasando de 9,215 pequeños locales a 19,770. En la siguiente gráfica se observará como entre el año 2013 y 2014 hubo un repunte en el establecimiento de estas unidades económicas.

Gráfica 2.
Crecimiento acumulado de unidades de purificación y embotellado en México por año



Fuente: elaboración propia con información del DENU, 2016.

En la siguiente tabla, se podrá observar el detallado de UE por ciudades metropolitanas, así como su concentración por cada 100 mil habitantes.

Tabla 8.
Unidades económicas de purificación y embotellado de agua en ciudades metropolitanas en México

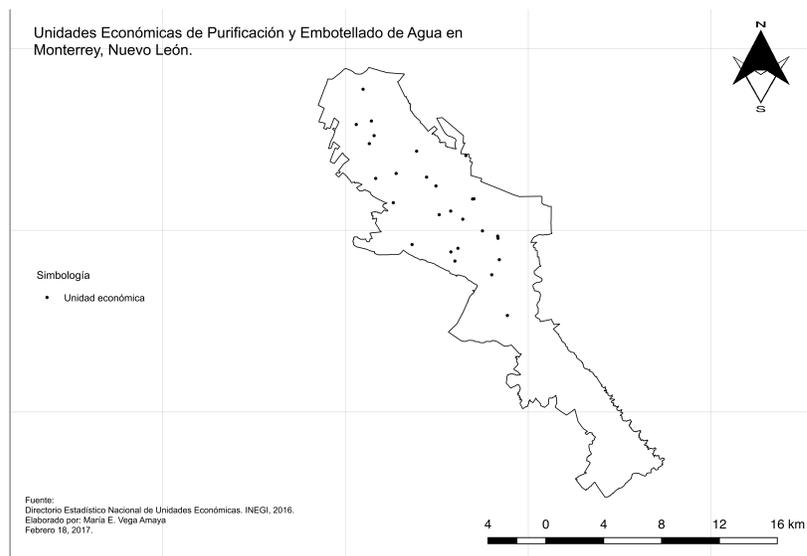
Municipio (capital del Estado)	Núm. de unidades	Unidades por cada 100,000 hab	Satisfacción con la potabilidad del recurso
Monterrey	27	2.4	72.5
Chetumal	21	2.8	ND
Chihuahua	26	3.0	46.2
Saltillo	43	5.3	42.9
León	103	6.5	56.8
Queretaro	62	7.1	36.6
Guanajuato	13	7.1	ND
Cancún	61	8.2	9.1
Villahermosa	67	9.8	2.9
Chilpancingo de los Bravo	30	11.0	ND
Morelia	87	11.1	17.9
Campeche	33	11.7	8.6
Cuernavaca	49	13.4	38.5
Xalapa	71	14.8	10.0
Pachuca de Soto	41	14.8	16.8
Zacatecas	22	15.1	24.5
Aguascalientes	133	15.2	21.5
Toluca de Lerdo	137	15.7	33.0
Mérida	143	16.0	26.4
Durango	117	17.9	46.2
Colima	28	18.6	31.2
Tepic	95	23.0	10.6
Acapulco de Juárez	193	23.8	5.9
Ciudad de México	2142	24.0	23.3
Mexicali	239	24.2	3.5
Guadalajara	363	24.9	13.6
San Luis Potosi	209	25.4	13.8
Ciudad Victoria	93	26.9	7.9
La paz	75	27.5	15.1
Tlaxcala	28	29.5	48.0
Puebla	506	32.1	15.6
Oaxaca de Juárez	92	34.8	8.6
Hermosillo	319	36.1	26.3
Culiacan	406	44.8	25.6
Tuxtla Gutiérrez	303	50.6	7.2

Fuente: elaboración propia con información del DENU, 2016 y la ENCIG, 2015.

Hay ciudades en las que no se presenta ningún problema de potabilización que afecte el consumo del agua, sin embargo, a veces la percepción de los ciudadanos sobre su calidad no garantiza el consumo por miedo a contraer riesgos en la salud. Este fenómeno, ocasiona que muchas familias realicen gastos para obtener “agua segura” a través de hervirla en casa o bien la compra de agua purificada.

Un ejemplo contrario a lo anterior, de lo anterior es el municipio de Monterrey. Los habitantes de ésta ciudad capital del estado de Nuevo León otorgaron una calificación favorable respecto a la satisfacción y confianza en el servicio de agua potable y, a pesar que cuenta con un número mayor de habitantes que Sonora, tan solo cuenta con 27 purificadoras de agua instaladas. En la figura siguiente podemos observar la distribución de unidades en la cabecera municipal.

Figura 10.
Unidades de purificación y embotellado en el municipio de Monterrey, Nuevo León.

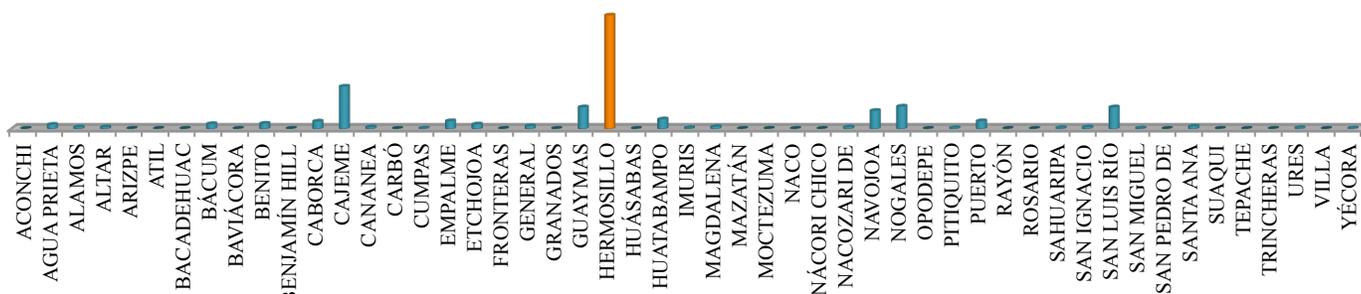


Fuente: elaboración propia

6.2 Desarrollo del mercado de agua embotellada en Hermosillo

Actualmente, Hermosillo cuenta con un total de 319 UE que se encargan de la purificación y embotellado de agua. Ocupa el 3er lugar nacional con 36.1 UE por cada 100,000 habitantes, tan solo después de Culiacán y Tuxtla Gutiérrez. Incluso, supera a ciudades que cuentan con un mayor número de habitantes como Monterrey y Chihuahua.⁸² A nivel estatal es el primer municipio con establecimientos instalados, seguido por Cajeme (119), Nogales (63), Guaymas (61), San Luis Río Colorado (61) y Navojoa (51).

Gráfica 3.
Número de unidades de purificación y embotellado de agua por municipio en el estado de Sonora



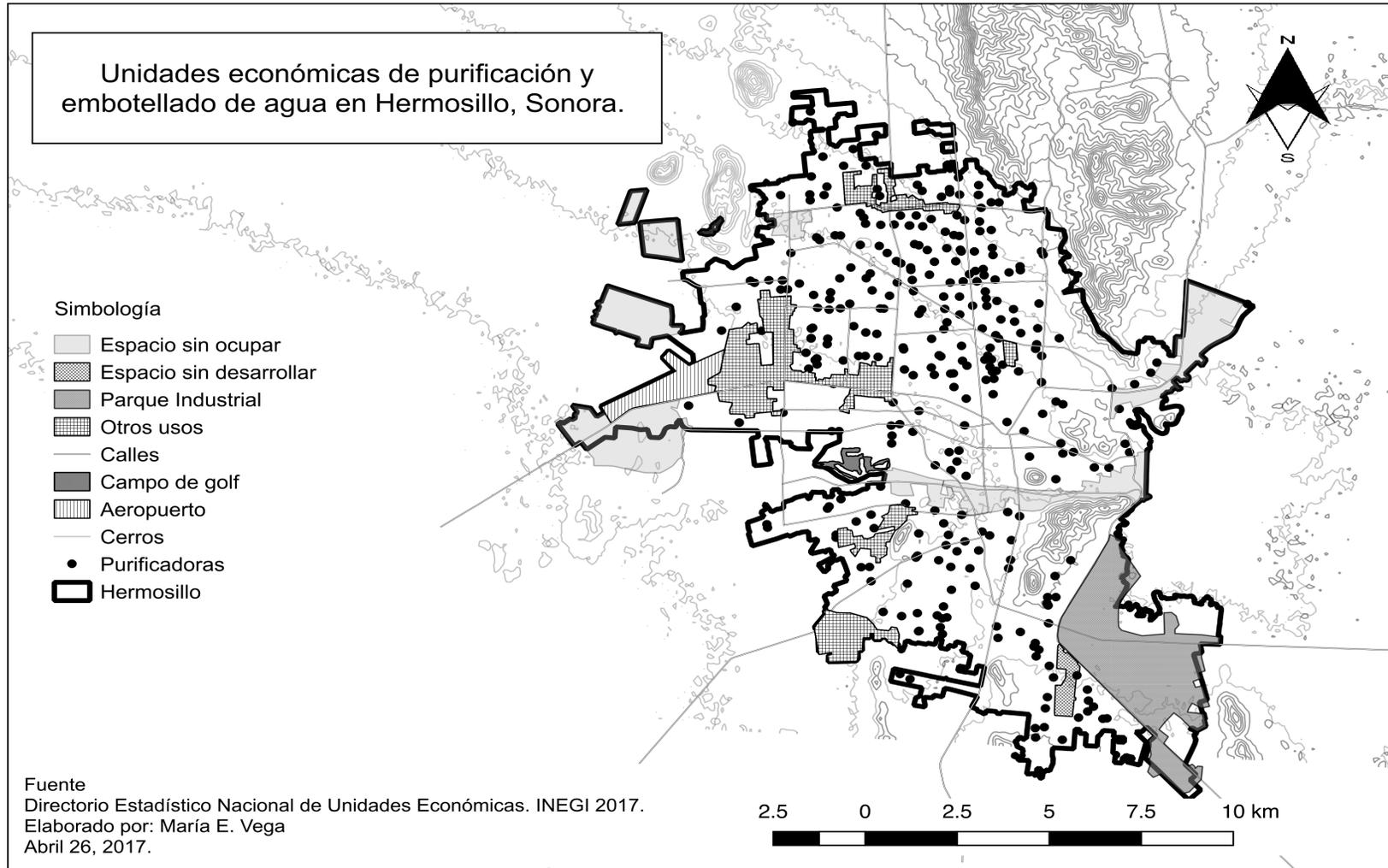
Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, 2016.

Por lo anterior, se puede considerar que el aumento de las UE no tiene una influencia directa con el tamaño de la población, sino que depende de otros factores.

Como se puede observar en la siguiente figura, las UE se distribuyen uniformemente en toda la ciudad.

⁸² Datos obtenidos del Directorio Nacional de Unidades Económicas de INEGI, 2016.

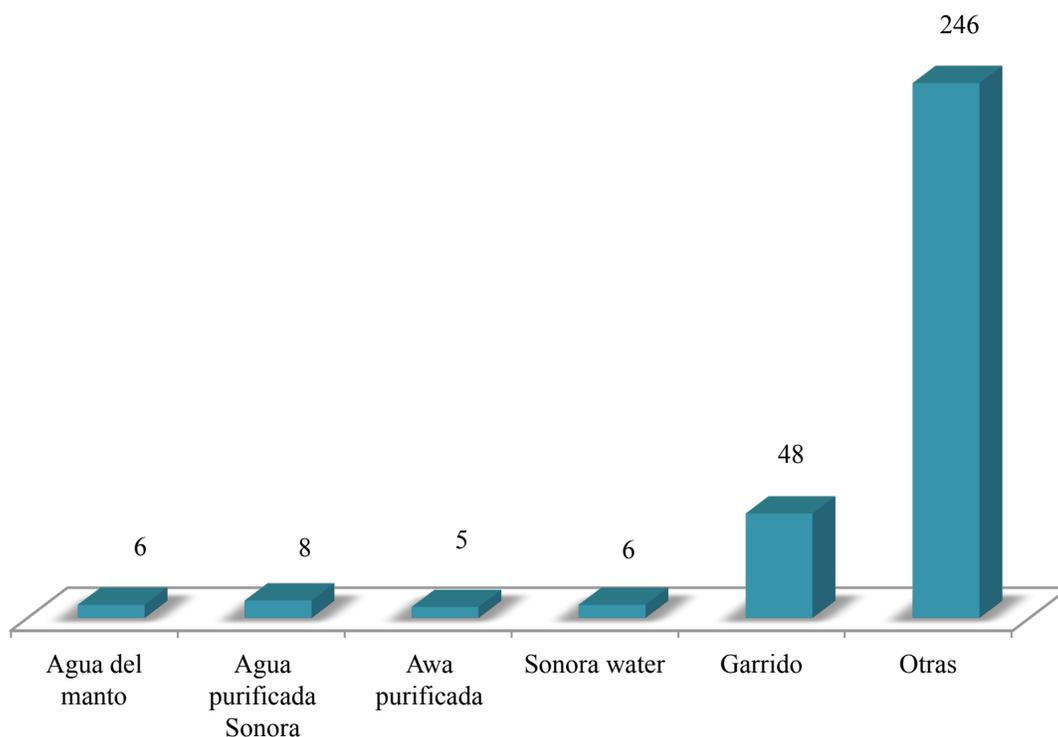
Figura 11.
Unidades de purificación y embotellado de agua en Hermosillo, Sonora.



En Hermosillo, las UE se encuentran distribuidas homogéneamente en la ciudad. Se destaca que, gran parte del mercado se encuentra desarrollado por la empresa Garrido Fresh Water.⁸³

De acuerdo a la información proporcionada, podemos observar como la mayor parte del mercado está en locales pequeños en los cuales varía la razón social.

Gráfica 4.
Unidades de purificación y embotellado de agua por razón social en Hermosillo.



Fuente: Elaboración propia

⁸³ En varias ocasiones se intentó contactar a directivos de esta empresa para realizarle una entrevista y conocer el trabajo que realiza para garantizar agua de calidad, sin embargo, esta se negó en todos los momentos solicitados.

6.3 Principales resultados de la Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua en el municipio de Hermosillo

La EHCAH, se realizó con el objetivo de proporcionar un panorama general sobre los hábitos de consumo de agua para beber de los ciudadanos con acceso a agua potable del municipio de Hermosillo. Este cuestionario proporcionó información sobre las características sociodemográficas y socioeconómicas de los ciudadanos, así como la percepción hacia la calidad del agua que se le suministra por medio de la red pública, los hábitos de consumo de agua purificada en garrafón y la información pública acerca de la calidad del agua a la que la ciudadanía tiene acceso.

De las encuestas realizadas, el 37.1 por ciento representó al sexo masculino y el 62.9 por ciento a las mujeres. El rango de edad más representativo fue el comprendido entre los 18 y 29 años.

El promedio de personas por vivienda es un indicador básico que proporciona una idea general de la densidad de ocupación por vivienda. De acuerdo a la EHCAH el número de personas por vivienda de la muestra es de 3.7, siendo 4 habitantes lo más común, 1 el mínimo y 13 el máximo.

Un dato que es importante conocer es cómo se percibe la disponibilidad de agua en los manantiales, ríos y arroyos, pozos y presas por parte de los encuestados. Según los resultados obtenidos, entre el 38 y el 41 por ciento consideran que el agua concentrada en estos lugares es escasa y muy escasa.

En cuanto a los hábitos de consumo de agua para beber, los criterios básicos para determinar la calidad del agua que beben del más del 60 por ciento de la muestra son la transparencia o claridad, el olor y el color.

Un dato relevante es que el 87.3 por ciento de los encuestados no utilizan el agua de la llave para beber. Sin embargo, si se utiliza para otros usos como lavar frutas y verduras, bañarse y lavarse los dientes. Es destacable que aunque no se considere apta para beber, casi el 50 por ciento sí la utiliza para preparar alimentos.

Una sección de la encuesta se dedicó para aquellas personas que dijeron no utilizar el agua de la llave para beber. Al cuestionar a éstos por la razón que no la utilizaban, en su mayoría respondieron que el principal factor es la falta de confianza en la calidad, seguido por el temor de contraer alguna enfermedad y que no tiene buen sabor. En años anteriores, consumir agua directamente de la llave era normal en la ciudad de Hermosillo, el 70 por ciento recuerda haber tomado agua directamente de la llave, pero en promedio, dejaron de hacerlo desde hace aproximadamente 15 años.

A pesar de que este cambio en el hábito de consumo en los encuestados ha sido una decisión personal, la influencia que ejercen los familiares y amigos representan una referencia importante. El arraigo con este nuevo tipo de consumo es tal, que si tuvieran la necesidad de viajar a otra ciudad, sea cual sea el motivo, tampoco confiarían en la calidad del agua de la llave para beber, aunque en realidad ésta cumpliera con los parámetros establecidos en la NOM. Las razones principales son la desconfianza, que no es considerada como segura y por falta de costumbre.

Al no consumir agua de la llave para beber, surgió la necesidad de conocer cual era la fuente de abastecimiento que utilizaban para este tipo de consumo. El 95.8 por ciento comentó que compraban agua purificada en garrafón, la cual utilizan no solo para beber,

sino también para preparar alimentos. En promedio, cada hogar rellena 3 garrafones una vez por semana y el gasto que hace por el pago de cada unidad es 13.6 pesos.⁸⁴

El 61.8 por ciento de la muestra dedica menos de 15 minutos en trasladarse desde su casa hasta el lugar dónde compra o rellena el garrafón, que principalmente son negocios de purificación de agua, seguido por una tendencia en crecimiento de ser adquiridos a las empresas que llevan los garrafones a domicilio, como por ejemplo *epura*.

Es importante mencionar que las UE varían de acuerdo a la razón social. No obstante, es notable que la marca Garrido Fresh Water es la que domina este mercado, no sólo por tener mayor número de registros en la base de datos, sino por ser la más mencionada entre los usuarios al cuestionarlos sobre el lugar donde rellenan sus garrafones.

En caso de quedarse sin agua purificada para beber y en el caso de que las purificadoras se encontraran cerradas, el 56 por ciento de la muestra, comentó que una opción sería la compra de agua purificada en presentaciones más chicas en las tiendas de conveniencia, incluso, podrían pedirle a algún vecino, siendo la última opción tomar agua directamente de la llave.

Así mismo, afirmaron que prefieren el agua purificada porque confían en su calidad, es más segura, es mejor para la salud, tiene buen sabor y por costumbre.

A pesar de que el 63.3 por ciento no ha visto o escuchado en los medios de comunicación información sobre las ventajas de consumir agua purificada, este hábito ha sido influenciado principalmente por los familiares y amigos, así como por los médicos.

A diferencia de la calificación reprobatoria en olor, color, calidad, pureza, rapidez en el servicio y sabor otorgada al agua de la llave, los encuestados muestran una tendencia a

⁸⁴ El costo promedio por garrafón es de 13.6 pesos, sin embargo, la moda es de 12 pesos, (octubre, 2017).

calificar de manera positiva todos los parámetros anteriormente mencionados, siendo 8, 9 y 10 las referencias principales.

Aunado a lo anterior, la muestra considera que vale la pena destinar parte de sus ingresos a la compra de agua purificada en garrafón, ya que es más segura y reduce los riesgos de contraer alguna enfermedad.

El 82 por ciento de los encuestados saben que AGUAH es la dependencia municipal encargada de suministrar agua potable en sus viviendas. Sin embargo, la confianza para el organismo es neutral, no saben si confiar o no confiar en el servicio que brinda, dada la poca información que tienen sobre sus operaciones. El 53 por ciento no saben cuál es la fuente de abastecimiento del agua que se les suministra por medio de la red pública y, los que dicen conocer esta información, en su mayoría se encuentra equivocado.

La información pública disponible sobre la calidad del agua, ya sea de la llave o bien la que se compra en garrafón, es prácticamente inexistente. A pesar de que AGUAH tiene publicado en su página de Internet el análisis realizado a las muestras que toma para verificar la calidad, el 50 por ciento de los encuestados dicen nunca haber visto un informe de calidad y que incluso, no saben dónde encontrarlos.

Después de todo el escenario aquí planteado, en dónde impera la falta de confianza en la calidad del agua de la llave, un dato importante arrojado por la EHCAH fue la disposición del encuestado para volver a consumir agua de la llave, ya que el 42.9 por ciento afirmó que si la dependencia municipal que suministra agua le garantizara que el producto que ofrece es de buena calidad, estaría dispuesto a volver a tomarla.

En promedio, el pago que una familia eroga por el consumo mensual de agua de la llave en promedio asciende a 227.00 pesos.⁸⁵ Esta tarifa es considerada para más del 50 por ciento de la muestra como alta. Por lo tanto, a pesar de que el usuario si muestra una disposición para volver a consumir agua de la llave, éste no estaría dispuesto a pagar más por esta mejoría.

Finalmente y sabiendo de antemano la importancia que tiene el tratamiento del agua residual en el mejoramiento de la calidad de las fuentes de abastecimiento, se preguntó a los encuestados si están de acuerdo en pagar más en el recibo mensual por el tratamiento de aguas residuales. Las respuestas fueron variadas, sin embargo, el 39.7 por ciento afirmó que si estaría dispuesto.

Para un mayor detalle de la encuesta, se puede consultar en la sección 4 de anexos.

⁸⁵ La media de pago mensual resulto de 227.00 pesos y la moda de 150.00 pesos. Siendo 46.00 pesos el pago mínimo y 1,100.00 el máximo, (octubre, 2017).

Capítulo 7. Las políticas públicas en materia de agua potable

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el gobierno municipal es responsable del manejo del servicio público del agua. Involucrar a la comunidad en esta tarea forma parte de un gobierno incluyente al cual todos queremos llegar.

El desarrollo y mejoramiento de los servicios públicos básicos ya no es asunto solo de un buen gobierno que tenga buenas ideas y los recursos para llevarlas a cabo. Es necesario buscar nuevas estrategias que garanticen la participación de la sociedad civil en la identificación de los problemas reales y sus posibles soluciones.

Desde la década de 1980 se comenzó a hablar de la *nueva gestión pública*, la cual busca redireccionar los propósitos de la política del siglo XX hacia una nueva forma de gobernar, la cual, tiene como objetivo la búsqueda de mayor productividad, mejores vínculos con los mercados privados, una orientación más fuerte hacia el servicio, una real descentralización hacia lo local y mejores tácticas para la rendición de cuentas (Kettl, 2000)⁸⁶.

La relación creciente entre la sociedad y el gobierno, da paso al esquema de la gobernanza del agua. Un espacio que permite mecanismos adecuados de control, transparencia y acceso a la información que incide en el proceso de toma de decisiones.

El concepto de la gobernanza del agua, surge en la década de los años setenta en un contexto donde se inicia una preocupación a nivel mundial en cuestiones de medio ambiente y el inequitativo acceso al agua para consumo humano. Se presenta como un sistema político, social, económico y administrativo que se utiliza para desarrollar y

⁸⁶ En: Políticas Públicas. Ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos. Merino, Mauricio. México, D.F., Centro de Investigación y Docencia Económica, 2013. (24)

gestionar los recursos hídricos y proveer de servicios de agua a los diferentes niveles sociales (GWP, 2002)⁸⁷.

Aguilar Villanueva argumenta que la gobernanza:

“alude a la mayor capacidad de decisión e influencia que los actores no gubernamentales, han adquirido en el procesamiento de los asuntos públicos, en la definición de la orientación e instrumentación de las políticas públicas y los servicios públicos”. (Aguilar, 2008, 84).⁸⁸

En este sentido, es necesario hacer un análisis profundo de las políticas públicas que realiza el gobierno municipal en materia de agua potable. Hemos visto un gran avance en cuanto a la disponibilidad y abasto, pero no así en materia de calidad.

La toma de decisiones implica un análisis de los proyectos políticos que se toman como “tipos ideales” a nivel internacional y que orientan el diseño y la formulación de políticas que se implementan en el ámbito local. Esto nos permitirá entender la causa que origina el problema y nos enfocará en las posibles soluciones y estrategias para mejorar nuestra política pública relacionada con la calidad de agua potable.

Un aspecto importante que es imperativo considerar es el tema de la implementación de las políticas que se han diseñado. Quizás se tenga una buena planeación, diseño y formulación de acciones, sin embargo, éstas no se traducen en los resultados que se esperan.

⁸⁷ El Global Water Partnership (GWP), fue establecido en 1996. Es una red internacional abierta a todas las organizaciones que participan en la gestión de los recursos hídricos. Fue creada para fomentar la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), que tiene como objetivo para garantizar el desarrollo coordinado y la gestión del agua, la tierra y los recursos relacionados al maximizar el bienestar económico y social sin comprometer la sostenibilidad de vital sistemas ambientales

⁸⁸ La Gobernanza, se puede entender como el ejercicio de la autoridad económica, política y administrativa para manejar los asuntos de un estado a todos los niveles...comprende los procesos, mecanismos e instituciones a través de los cuales los ciudadanos y grupos articulan sus intereses, ejercitan sus derechos legales, cumplen sus obligaciones y median sus intereses. UNPD (2001).

A nivel nacional, un ejemplo claro es la CNA, quien sitúa a la participación social como uno de los ejes fundamentales en el diseño de sus políticas, sin embargo, los resultados no son efectivos en cuanto a la disminución de la demanda del recurso.

“Una política pública se compone de un conjunto de decisiones y acciones dirigidas a resolver un problema público” (Cejudo y Michel, 2014). Su diseño, no solamente parte de la elaboración de un diagnóstico e implementarlo, más bien, exige un proceso racional mediante el cual se definan los problemas a partir de los medios que se tienen disponibles para solucionarlos (Merino, 2013, 36).

Para definir el problema principal será necesario encontrar las causas que lo originaron, diseñar las estrategias más adecuadas para su tratamiento y ponerlas en práctica.

En el caso particular de Hermosillo es la ciudad con mayor población en el Estado de Sonora. Según la encuesta intercensal 2015 de INEGI, el número de habitantes era de 884,273, lo que representa un 12 por ciento de crecimiento respecto al 2010.⁸⁹ Ante este notorio crecimiento, la demanda del agua se vio incrementada considerablemente, por lo cual AGUAH aumentó su red de distribución y habilitó nuevas fuentes de abastecimiento, por ejemplo, la construcción del Acueducto Independencia.

En este caso, las políticas públicas en materia de agua potable se han orientado principalmente a la construcción, rehabilitación de las redes de distribución y suministro, dejando de lado la cuestión de calidad.

Ives Many y Jean Claude Thoening (1992, 89-90) subrayan que todas las políticas públicas se asientan bajo una normatividad. En efecto, AGUAH ha trabajado bajo la NOM y realizado incluso, un número de muestreos diarios mayor al que se le exige para verificar la calidad que suministra.

⁸⁹ El número de habitantes para Hermosillo según el Censo de Población 2010 de INEGI fue de 784,342 habitantes

Sin embargo, esto no ha sido suficiente para los usuarios, quienes exigen un nivel de cumplimiento mayor y acceso a la información pública de la calidad de agua.

El proceso se realiza de tal forma que resulta inaccesible la información de cómo se llevó a cabo, o es igualmente inaccesible el aseguramiento de que se cumplió con la norma, o bien los resultados que se obtuvieron, es indudable que el proceso no es transparente.

Para encontrar una solución eficiente, es necesario adecuar una política pública que no solo esté orientada a la aplicación y cumplimiento de los parámetros establecidos en una ley, sino que también considere la coordinación entre los actores que se involucran en ella y el impacto de la transparencia y acceso público a la información de los resultados que se obtienen como producto final.

La teoría del equilibrio puntuado, trata de explicar los procesos de la política pública enfatizando en la estabilidad, las reglas y el ajuste en los pasos sucesivos (Jones y Baumgartner, 2012). Su argumento principal es crear rupturas para generar cambios.

En relación con el problema central analizado en esta tesis, es necesario crear un rompimiento en las acciones que toman las instituciones involucradas en el tema de la calidad de agua, ya sea SSP, CNA, COFEPRIS, y AGUAH para que por medio de una retroalimentación de información, se tomen acuerdos conjuntos para crear un mecanismo único que sea el más adecuado para la implementación de una política que se ajuste a atender las necesidades de los ciudadanos. *“All policy is policy change”* (Hogwood and Peters 1983, 25)

Atendiendo el problema desde el punto de vista del modelo de la política burocrática propuesto por Graham (1992, 154) el tema de la calidad se negocia a través de instituciones que están jerárquicamente escalonadas en el sistema gubernamental y por

ende, las decisiones surgen como un collage formado por elecciones fraccionadas, que se entrelazan para formar una acción concreta.

Hoy en día la manera en que los distintos niveles de gobierno operan no propicia la coherencia en las políticas que diseña. Cejudo y Michel (2014), ofrecen tres niveles de análisis desde los cuales se puede evaluar la coherencia en las políticas públicas: la coherencia en las políticas, la coherencia entre políticas y la coherencia entre espacios de políticas.

En ese sentido, es necesario preguntarse si hay conexión lógica entre la definición del problema, los mecanismos que se tienen para darles solución y si el producto que se obtiene es el esperado respecto a la política de calidad de agua que se espera en Hermosillo.

En otras palabras, si el producto esperado de este programa, que es la satisfacción del usuario a través de un servicio de buena calidad en sus hogares no está consiguiendo la finalidad para el cual ha sido creado, aun cuando a través de la aplicación de la normatividad se garantiza que se está suministrando agua segura a los hermosillenses, estamos ante un caso de incoherencia en la política pública.

La calidad del agua que se consume en Hermosillo es de urgente atención. Es por ello que los tomadores de decisiones deben considerar seriamente incluir el tema dentro de la agenda pública municipal.

El interés en el tema es prioritario y demanda la atención gubernamental. Tomar en cuenta el asunto impactaría progresivamente en la recuperación de la confianza en el organismo operador de este servicio público.

Encontrar coherencia en el tema de la política de calidad de agua implica una tarea que se puede ver desde dos perspectivas: una académica y otra práctica. Desde el punto de vista académico requiere un análisis de fondo en la estructura de la gestión que se está llevando a

cabo y así medir que es lo que se tiene que hacer para mejorar la coherencia en la política; y práctico, porque conlleva una serie de operaciones para perfeccionar las herramientas que se tienen a la disposición para evaluar y mejorar el impacto que se espera.

El momento de la toma de decisiones refleja el análisis previo de las posibles estrategias que representaban la mejor elección. El enfoque de la exploración combinada propuesto por Amitai Etzioni (1967) reconoce que es posible armonizar la recolección de la información con la asignación de recursos y cómo ambos factores se vinculan.⁹⁰ En otras palabras, este enfoque permitiría analizar el impacto que tendría colocar en la agenda pública el tema de la calidad del agua como un factor costo-beneficio y cómo se podría diseñar una política pública adecuada, no solo con base en la información con la que se cuenta, sino también con el consenso de los responsables en la toma de decisiones.

Sin embargo, antes que darle más importancia al diseño, se debe atender la implementación de la política. El proceso de implementación según Eugene Bardach se caracteriza por (1977, 51):

“el maniobrar de muchos actores semiautónomos cada uno de los cuales intenta tener acceso a los elementos del programa y tenerlos bajo su control, intentando al mismo tiempo extraer las mejores ventajas de otros actores que también buscan tener acceso a elementos que les den el control”

El pluralismo de instituciones que están relacionadas con la distribución, abastecimiento y regulación del agua en Sonora pareciera ofrecer un soporte jurídico que favorece la prestación de un mejor servicio. En la realidad, el conflicto de poder y jerarquía entre instituciones refleja el deficiente interés que se pone en la prestación de un servicio de agua potable apta para consumo humano.

⁹⁰ Véase en Aguilar, L. *La Hechura de las Políticas Públicas*. México: Miguel Ángel Porrúa. 1992 (265 – 282).

Existe una organización facultada para ofrecer el servicio, una normatividad vigente y aplicable y que se ejecuta a través de los órganos indicados. Sin embargo, es conveniente señalar que existe una crisis de confianza en las soluciones planteadas, por lo cual es necesaria una mayor transparencia de las decisiones y los resultados.

El estudio de la implementación deja claro que la organización entre los diversos actores y la revisión de la política actual para su mejoramiento puede traer mejores resultados que un proyecto bien diseñado.

La toma de decisiones implica un análisis de los proyectos políticos que se toman como “tipos ideales” a nivel internacional y que orientan el diseño y la formulación de políticas que se implementan en el ámbito local. Esto permitirá entender la causa que origina el problema y permitirá el enfoque en las posibles soluciones y estrategias para mejorar la política pública relacionada con la calidad de agua potable.

En ese sentido, y citando a Eugene Bardach en su análisis de la definición de los problemas en la definición de los problemas: “...si el problema real está relacionado con alguna situación o condición que afecta a los ciudadanos, esta condición es entonces, la causa de la insatisfacción, que a su vez es la materia prima del problema” (1993). En tal caso, la calidad del agua en Hermosillo es el principal detonante del problema central.

En la tesis presentada por Haro (2012), sobre la gestión del agua en Hermosillo entre 2003 y 2010, concluyó que la diferencia entre ingresos y costos han sido deficitarios, acompañados de un endeudamiento desorganizado por parte de AGUAH. En conclusión, estamos ante un organismo cuyo servicio es caro – y próximamente con un aumento más en su tarifa – e ineficiente en cobro de servicio y calidad.

En el Plan de Desarrollo Municipal de Hermosillo 2015 – 2018, se propone mejorar los mecanismos de administración de los recursos hídricos del organismo de Agua Potable, con

el fin de brindar un servicio de calidad a los usuarios, a través de un Programa de Fortalecimiento Municipal que establezca un control riguroso sobre cada uno de los recursos, además de registrar en forma clara y precisa todas las operaciones efectuadas. Sin embargo, aún no se ven las acciones.

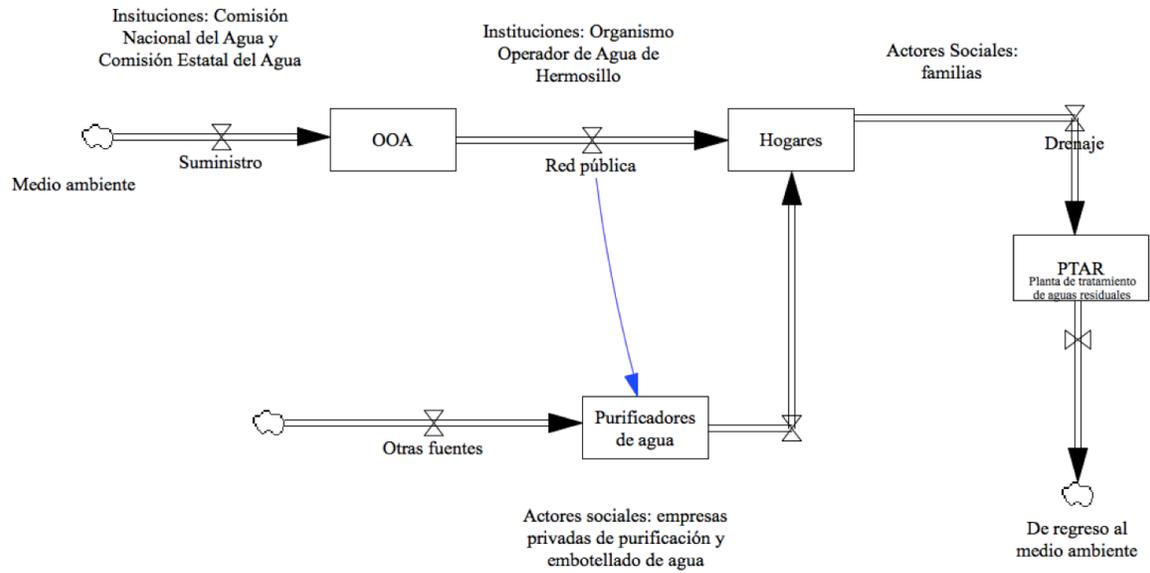
Incluso, de acuerdo a la solicitud de información con folio número 00767017 y de fecha 25 de julio del 2017, en la cual se solicitó información referente a las políticas públicas o programas que se han emprendido para mejorar la calidad del agua que se suministra a través de la red pública, la respuesta fue que a la fecha, la presente administración no ha realizado ningún tipo de inversión en el rubro de mejoramiento de la calidad del agua.

Como se ve, la política pública de agua potable de la ciudad de Hermosillo aún se encuentra lejos de alcanzar su objetivo, además no se produce la información suficiente ni los mecanismos a través de los cuales se tome en cuenta la participación ciudadana en la toma de decisiones.

Para encontrar una solución eficiente, es necesario adecuar una política pública que no solo esté orientada a la aplicación y cumplimiento de los parámetros establecidos en una ley, sino que también considere la coordinación entre los actores que se involucran en ella y el impacto de la transparencia y acceso público a la información de los resultados que se obtienen como producto final.

Las instituciones juegan un papel importante principalmente por no proporcionar información constante a la ciudadanía sobre la calidad del agua que suministran por la red pública. Hay ciudades en las que no se presenta ningún problema de potabilización importante que restrinja el consumo del agua, sin embargo, las autoridades no han entendido que el vacío de información sobre este importante tema genera que la confianza desaparezca, siendo un gran incentivo para el aumento en el consumo de agua purificada.

Figura 12.
Actores sociales e instituciones por fases en el suministro de agua potable y purificada.



Fuente: elaboración propia

Capítulo 8. Conclusiones y recomendaciones

8.1 Conclusiones

A pesar de todos los esfuerzos realizados por el gobierno para asegurar el DHA para todos los ciudadanos, la población mexicana consume grandes cantidades de agua purificada; no como un lujo, no como una moda, sino como una verdadera necesidad básica. El DHA garantiza que la provisión de este recurso no se trata de caridad, sino de un derecho legal y establece las bases para exigir que se cumplan las responsabilidades y desarrollen programas que tengan una efectiva participación en la toma de decisiones sobre este servicio y sobre todo, se atienda a los grupos vulnerables y marginados.

A pesar del impacto en la economía de los hogares, la compra de agua purificada en garrafón se ha convertido en un hábito en la mayoría de los hogares. ¿A qué se deben los cambios de hábitos de consumo? Ni el nivel de ingresos, ni el nivel educativo, ni la profesión pueden actuar a favor de los hábitos de consumo.

Desde el punto de vista local, la desconfianza que los usuarios tienen en el servicio que presta AGUAH, se refleja cada día más en el consumo de agua embotellada. En 1997, el directorio telefónico de Hermosillo reportó la existencia de 25 empresas distribuidoras de agua purificada (Pineda, 1998, 18). Actualmente, el DENUE contabiliza un total de 319 establecimientos (DENUE, 2015).

La emergencia del mercado de agua purificada en garrafón en Hermosillo no cuenta con una política que lo haya promovido, ésta apareció para atender las necesidades de los usuarios de contar con agua segura, más no como parte de un programa gubernamental; hubo demanda y el mercado estuvo listo para ofertar.

Estas pequeñas empresas de purificación de agua empiezan a cubrir poco a poco las localidades y hay una distribución homogénea en toda la zona urbana y éstas. En cada colonia se puede encontrar uno o más establecimientos de purificación. Este mercado además es heterogéneo; si bien el 15 por ciento de las UE pertenecen a una misma empresa *Garrido Fresh Water*, el 77 por ciento está constituido por empresas únicas y principalmente de capital local.

Con base en los resultados de la EHCAH, el 96 por ciento de la muestra consume agua purificada, principalmente por no confiar en el agua de la llave. En promedio, una familia realiza un gasto aproximado de \$168 pesos al mes por la compra de agua purificada.

Esta disposición a pagar se ve influenciada por el temor a contraer enfermedades por tomar agua directamente de la llave y porque se considera que el agua purificada es de mejor calidad. Pero, en Hermosillo... ¿Cuáles son los factores que han influido para que en se desarrolle éste mercado?

En primer lugar, como ya se mencionó, este fenómeno está directamente relacionado con el vacío de información que existe en cuanto a la calidad del agua que ofrece el Organismo Operador de AGUAH. De acuerdo a la encuesta realizada, el 55 por ciento afirmó que no tiene acceso a información que le garantice que el agua que bebe es segura, así como también comentó que nunca ha visto un informe de la calidad del agua y no sabe dónde puede encontrarlo, por ende, desconfía de la institución que brinda el servicio.

Por otro lado, la falta de informes públicos sobre la calidad no es exclusiva del servicio público, sino que también las empresas que purifican el agua no se preocupan por informar a los ciudadanos sobre las características del producto que ofrecen. Sin embargo, pese a que no se tiene la certeza de que el agua es buena, los ciudadanos le dan preferencia al agua purificada.

Otro factor importante es la actitud pasiva y la ambigüedad que han tenido las instituciones del Estado para regular el mercado de agua purificada. Como se mostró en el capítulo 4, el procedimiento para la apertura de una purificadora es sumamente sencillo, aunado a la poca o casi nula supervisión que se les da a estos locales una vez instalados. Es aquí cuando surge la duda sobre la regulación a la que se someten estas empresas.

En este sentido, se puede afirmar que el Estado ha desempeñado un papel fundamental en la perdurabilidad de estas empresas quienes al ofrecer agua de mejor calidad que la de la llave y al ser aceptadas por los ciudadanos han sustituido la responsabilidad de los OOA de brindar agua de buena calidad. La posición de las autoridades sobre el derecho al agua preocupa, el descuido y desatención de los sistemas públicos de agua a la par de favorecer el agua embotellada como creciente remplazo al acceso a agua potable de calidad, apta para beber, no puede más que agravar la situación.

Lo anterior sugiere que las instituciones que se encargan de suministrar el recurso han realizado acuerdos informales con las empresas para manejar con discreción la información sobre la calidad del agua que distribuyen, favoreciendo el consumo de agua purificada.

El consumo de agua embotellada en garrafón no está en función de las localidades en donde se presente escasez o abundancia de los recursos hídricos, sino básicamente, en donde los arreglos institucionales les permitan facilidades para operar sin problemas en donde existe demanda.

Como se ha visto anteriormente, la toma de decisiones en el sector de agua potable involucra a una variedad de actores que incluye todos los niveles: Federal, Estatal y Local. Por lo anterior, las políticas públicas encaminadas a mejorar la prestación del servicio, deberían incluir el producto de un análisis de los diferentes actores, incluyendo la participación ciudadana, en la cual se comparta una visión de la realidad del problema, y

por ende, una propuesta compartida en la cual se enfrenten los desafíos que la población y las organizaciones internacionales exigen.

En México existe un vasto catálogo legislativo para regular el manejo de los recursos hídricos. Además de las normas señaladas, existen otras que son responsabilidad de la CNA, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y de la SSP. Éstas se refieren a la calidad de los cuerpos de agua y del agua potable, pero no tienen mayor relevancia de aplicación en términos de calidad que la NOM 127. Este sistema, sin embargo, no es suficiente para responder a las necesidades que enfrenta esta país en esta materia.

Otro factor es la percepción de una deficiente calidad del agua, que juega un papel fundamental al momento de la toma de decisiones de los usuarios en cuanto al agua que bebe. La contaminación de las fuentes de agua en los últimos años se ha convertido en una preocupación para todos. Las enfermedades diarreicas e intestinales están directamente relacionadas con el consumo de agua contaminada o de baja calidad. Este tipo de enfermedades se encuentran entre las causas más frecuentes de daño y muerte a nivel nacional. La epidemia de cólera que se presentó a principios de los años noventa en México marco una nueva etapa en la concientización de la población sobre el cuidado y el control de la calidad del agua que beben.

¿Es racional consumir agua de garrafón? El 96 por ciento de la muestra analizada consume agua de garrafón, incluyendo a la autora de este documento e incluso, los funcionarios que fueron entrevistados admitieron que compraban agua purificada. La falta e inconsistencia de información oficial, reforzada por la erosión en la confianza en las instituciones, hace que comprar agua purificada sea una decisión racional limitada. Aunado a ello, como se detalló en el capítulo 5, existen una serie de eventos que han minado la confianza en el agua

que se recibe de la red pública y que han convencido a las personas a que se requiere de un proceso mayor de purificación del agua.

Garantizar el acceso al agua de buena calidad para todos es el gran tema de la agenda pendiente del agua no sólo en Hermosillo, sino en México.

La crisis de la deficiente calidad de las fuentes de agua es una crisis ambiental con causas comerciales, pero no con soluciones de mercado. La importancia de una buena gestión de los recursos hídricos se debe a que se necesita entender que administrar este valioso recurso no es solo abrir la llave, no es solo poner el agua sobre un tubo y enviarla a los hogares... significa que para realizar esta importante tarea no se debe improvisar con programas que den soluciones a los problemas en el corto plazo, sino por el contrario, se deben elaborar políticas públicas que garanticen que este recurso que genera vida, podrá ser encontrado en condiciones salubres y en cantidades abundantes, lo cual no solo tiene un impacto en la calidad de las fuentes de abastecimiento, sino implica una mejor eficiencia en el proceso de producción y distribución.

8.2 Recomendaciones

1. Una manera eficaz de atender el crecimiento de los establecimientos de purificación y embotellado de agua, con la finalidad de que los usuarios confíen nuevamente en el servicio público de agua potable, requiere que los tres niveles de gobierno generen de manera periódica, la información real y necesaria a cerca de la calidad del agua que se suministra a los hogares. Así, el usuario podría destinar los recursos económicos destinados a la compra de agua, al pago de mejores servicios por parte del municipio, mismos que podrían fortalecer el sector y la calidad del agua. De acuerdo a la encuesta realizada el 39 por ciento de la muestra está dispuestos a pagar más a fin de que le ofrezcan mejor calidad, a pesar el

precio excesivo que ya pagan por la compra de “agua segura” que ofrecen las purificaciones de agua.

2. Como se puede observar, México cuenta con un amplio catálogo legislativo y regulatorio. Sin embargo, instituciones internacionales como la UNESCO, reconocen que los problemas en torno al tema del agua se dan dentro de procesos políticos y de poder de carácter institucional, en dónde la gobernanza tiene un papel importante en el análisis de las reglas del juego con base en las cuales se toman las decisiones (UNESCO, 2002).

Para mejorar esta situación, es indispensable que se haga una revisión a fondo del marco regulatorio de la calidad del agua que ofrece el servicio público y la que se obtiene en las purificadoras de agua. Como vimos anteriormente, existen contradicciones entre la NOM y las Guías de la OMS en cuanto a los parámetros que miden los límites máximos permisibles para garantizar la calidad del agua.

Otro punto es regularizar el establecimiento de todas las UE en las localidades, definir estrategias que brinden seguridad para los usuarios del agua, así como la creación de un aparato legal que regule únicamente a las UE, diferente al del agua potable.

3. Finalmente, es importante la elaboración de Políticas Públicas adecuadas. La garantía de limpieza y calidad dependen de políticas que aseguren la potabilidad y el abasto continuo en los hogares, y no solo a corto plazo, sino que brinden garantía de que en los próximos años el servicio mejorará no solo en cantidad, sino en calidad.

Una política pública que beneficie a los ciudadanos siempre partirá de las necesidades de éstos. Es por ello que tomar en cuenta al usuario al momento de la toma de decisiones, será un elemento valioso que asegurará el éxito de cualquier programa de gobierno.

Bibliografía

1. Aguicholo, Dora., Espitia, Irma y Galeana, Evaristo. 2015. Fortalecimiento de la industria purificadora de agua envasada en Morelia Michoacan. *Global Conference on Bussines and Finance Proceedings*, Vol. 10. Nevada: The Institute for Business and Finance Research.
2. Aguilar, Luis. 2008. *Gobernanza y Gestión Pública*. México: Fondo de Cultura Económica.
3. Aguilar, Luis. 1993. Estudio Introductorio. En *La Implementación de las Políticas*. México: Miguel Ángel Porrúa.
4. Amorocho, S., y Uribe, L. 2013. *Análisis de las decisiones individuales en contexto de negociación: Aportes desde la teoría de juegos*. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga
5. Antúnez, Ivonne y Galilea, Sergio. 2003. *Servicios públicos urbanos y gestión local en América Latina y el Caribe: problemas, metodologías y políticas*. Chile: CEPAL.
6. Arrojo Agudo, Pedro. 2006. *El reto ético de la nueva cultura del agua*. Barcelona: Paidós.
7. Ayuntamiento de Hermosillo. 2016. *Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018*. Hermosillo.
8. Ávila, Patricia. 2002. *Estudio: cambio global y recursos hídricos en México: hidropolítica y conflictos contemporáneos por el agua*. México: Instituto Nacional de Ecología.

9. Banco de Desarrollo de América del Norte. 2006. Cuaderno de mejores prácticas, Servicios de Agua y Drenaje en Monterrey. Monterrey.
10. Banco Interamericano para el Desarrollo. 2011. Informe Final Encuesta de Consumo de Agua Embotellada BID. Washignton D.C. <http://idbdocs.iadb.org/WSDocs/getDocument.aspx?DOCNUM=36517569>.
(Consultado el 10 de Noviembre del 2016).
11. Badach, Eugene. 1993. Problemas en la definición de problemas en el análisis de las políticas. En *Problemas Públicos y Agenda de Gobierno*. México: Porrúa.
12. Bardach, Eugene. 1977. *The Implementation Game*, MIT Press, Cambridge.
13. Bautista Justo, Juan. 2013. *El Derecho Humano al Agua y Saneamiento frente a los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Chile: CEPAL.
14. Beverage Marketing Corporation. 2011. *The global Bottled Water Market*. NY.
15. Boletín Oficial del Estado de Sonora. 1944. *Ley de aguas del Estado de Sonora*. Sonora, 05 de abril.
16. Boletín Oficial del Estado de Sonora. 1992. *Ley de agua potable y alcantarillado del Estado de Sonora*, 14 de abril.
17. Camic, Charles. 1986. The Matter of Habit. *American Journal of Sociology*, 90(5). Págs. 1039-1087.
18. Carabias, Julia y Landa, Rosalva. 2005. *Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. México: UNAM – El Colegio de México.

19. Carvajal Insunza, Gustavo y Basurto González, Daniel. 2004. El marco jurídico del agua en México. En *El agua en México vista desde la academia*. Editado por Jiménez, Blanca y Marín, Luis. México: AMC.
20. Castillo Escalante, Ignacio. 2004. Calidad del agua y saneamiento. En *La Gestión del Agua en México*. Compilada por Villa Jacobo, Marco y Saborío Fernández, Elsa. México: UAM
21. Castro, Esteban y Torregrosa, Maria Luisa. 2006. Desarrollo Institucional y Procesos Políticos. *Perspectiva transversal del IV Foro Mundial del Agua, Documento Base no. 2*. México: CNA – WWC.
22. Cattaneo, Maricel y López Sardi, Estela. 2010. Los ciudadanos y su relación con el agua. *Ciencia y Tecnología* (10). Págs. 117-128. Argentina: Universidad de Palermo.
23. Cejudo, G. y Michel C. 2014. Coherencia y Políticas Públicas. Metas, instrumentos y poblaciones objetivo. *Gestión y Política Pública*. Vol 25. Págs. 1 – 21. México.
24. Clarke, Tony. 2008. *Toronto stood up to bottled water industry*. https://www.thestar.com/opinion/2008/12/11/toronto_stood_up_to_bottled_water_industry.html (Consultado el 24 de diciembre del 2016).
25. Comisión Nacional del Agua. 2009. Calidad del agua. En *Estadísticas del Agua en México*, México: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
26. Comisión Nacional del Agua. 2010. Calidad del agua. En *Estadísticas del Agua en México*, México: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
27. Comisión Nacional del Agua. 2014. *Calidad del agua*. En *Estadísticas del Agua en México*, México: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

28. Comisión Nacional del Agua 2015. Num3ragua. México: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
29. Consejo de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas. 2010. Resolución 64/292, *El derecho Humano al Agua y al Saneamiento*. 28 de Julio.
30. Constantino, R. y Montero, Delia. 2013. Huella hídrica de las bebidas embotelladas y seguridad alimentaria. En Pérez Espejo, Rosario. *Agua, alimentación y bienestar: La huella hídrica como enfoque complementario de gestión integral del agua en México*. México: UAM.
31. Cruz Rosas, Mónica. 2009. Encadenados al agua embotellada. *Emeequis*. 05 de Octubre. Págs. 25 – 36. México.
32. Del Castillo Alarcon, José María. 1994. Protección y restauración ecológica ambiental de la Presa Abelardo L. Rodríguez Lujan, en Hermosillo, Sonora. *Revista de Estudios Sociales*. Núm. 9. Págs. 65-102.
33. Delgado Ramos, Gian Carlo. 2014. *Apropiación de agua, medio ambiente y obesidad. Los impactos del negocio de bebidas embotelladas en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
34. Diario Oficial de la Federación. 1917. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Diario Oficial de la Federación, México, 5 de febrero.
35. Diario Oficial de la Federación. 1989. *Criterios Ecológicos para la Calidad del Agua CE-CCA-001/89*. México, 13 de diciembre de 1989.
36. Diario Oficial de la Federación. 1992. *Ley de Aguas Nacionales*. México, 01 de diciembre.
37. Diario Oficial de la Federación. 1994. *Norma Oficial Mexicana 127-SSAI-1994. Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles para su*

- calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.*
México, 15 de agosto de 1994.
38. Diario Oficial de la Federación. 1999. *Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios.* México, 08 de septiembre de 1999.
 39. Diario Oficial de la Federación. 2001. *Norma Oficial Mexicana NOM-179-SSA1-1998, Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público.* México, 24 de septiembre.
 40. Diario Oficial de la Federación. 2001. *Norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2002, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.* México, 12 de Septiembre del 2001.
 41. Diario Oficial de la Federación. 2011. *Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de Agua Potable, Toma Domiciliaria y Alcantarillado. Sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y Métodos de Prueba.* México.
 42. Díaz Caravantes, Rolando., Duarte Tagles, Héctor y Durazo Galvez, Francisco. 2016. Amenazas para la salud en el Río Sonora: análisis exploratorio de la calidad del agua reportada en la base de datos oficial de México. *Revista de la Universidad Industrial de Santander - Salud.* Vol. 48, Núm. 1. Enero – Marzo.
 43. Domínguez Alonso, Alma. 2011. La prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento por parte de los municipios en México. *Multidisciplina.* Núm. 9. Págs. 5 – 16. México.
 44. Domínguez Serrano, Judith. 2010. El acceso al agua y saneamiento: problema de gobernanza local. Estudio de la Cuenca del Río Blanco, Veracruz. *Gestión y*

- Política Pública*, Vol. XIX, Núm. 2. Págs. 311 – 350. México.
45. Etzioni, Amitai. 1967. Mixed-Scanning: a Third Approach to Decision-Making. En *Public Administration Review*, Núm. XXVII. Págs. 385-392.
 46. Epstein, Joshua y Axtell, Robert. 1996. *Artificial Societies: growing artificial societies, social science from the bottom up*. London: The Mill Press.
 47. Flaherty, Brittany, Pacheco Vega Raul e Isaac-Renton Judy. 2011. Moving forward in Canada – United States transboundary water management : an analysis of historical and merging concerns. *Water International*, 36 (7). Págs. 924-936.
 48. Flores Luna, José. 2002. *Modelo de evaluación de riesgos sanitarios derivados del consumo de agua y alimentos*. Ginebra: Food and Agricultural Organization. Corporate Document Repository.
 49. Frutos, Pablo. 2010. Valoración de la calidad del agua de abastecimiento: medidas defensivas frente a disposición a pagar por su mejora. *Urban Public Economics Review*, Núm.13. Págs. 34-65 España: Universidad de Santiago de Compostela Santiago de Compostela.
 50. García del Castillo, José A. 2012. Concepto de percepción de riesgo y su repercusión en las adicciones. *Salud y drogas*, vol. 12, núm. 2. Págs.133-151. España: Instituto de Investigación de Drogodependencias
 51. Glicker, Joseph. 1992. Convincing the Public That Drinking Water Is Safe. *Journal Awwa*. January. Págs. 46 – 51. EUA.
 52. Gobierno Municipal de Hermosillo. 2015, Diagnóstico para la elaboración del Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018. Hermosillo.

53. Graham T. Allison. 1992. *Modelos conceptuales y la crisis de los misiles cubanos*. México: Miguel Ángel Porrúa.
54. Grijalva, María Isabel., Valenzuela, Ana Isabel., Barba, Maria Elena y Laborín Arturo. 1998. Calidad del agua en la ciudad de Hermosillo, Sonora: concentración de fluoruros y su efecto en la salud dental. En *Hermosillo y el agua, infraestructura hidráulica, servicios urbanos y desarrollo sostenible*. Compilado por Nicolás Pineda Pablos. Págs. 53-64. Hermosillo: El Colegio de Sonora.
55. Gutiérrez Rivas, Rodrigo y Emanuelli Panico. 2010. Régimen jurídico del agua continental en México: un análisis crítico. En *El Agua en México: causas y encauses*. Editado por Luis Aboites Aguilar, Blanca Jiménez Cisneros y María Luisa Torregrosa, 265-290. México: Academia Mexicana de Ciencias. Págs. 647 - 679. México: Academia Mexicana de Ciencias.
56. Haro Velarde, Noemí., Moreno Vázquez, José Luis., Loera Burnes, Edmundo y Salazar Adams, Alejandro. 2016. Batallando en el desierto: ineficiencia y conflictos por el manejo del agua potable en Hermosillo. En *Fugas de Agua y Dinero*. Págs. 197-236. Hermosillo: El Colegio de Sonora.
57. Hodgson, Geoffrey. 2007. *Economía institucional y evolutiva contemporánea*. México: UAM.
58. Hogwood, Brian. y Peters, Guy. 1983. *Policy Dynamics*. EUA: Wheatsheaf Books
59. Holland, John. 2004. *El orden oculto de cómo la adaptación crea la complejidad*. México: Fondo de Cultura Económica.

60. Hu, Zhihua., Wriqth Morton, Lois y Malher, Robert. 2011. Bottled Water: United States Consumers and their perceptions of water quality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Núm.8. Págs. 565-578
61. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Conteo Intercensal 2015*.
62. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Censo de Población y Vivienda 2010*.
63. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2016. *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. (Consultado el 2 de noviembre del 2016)
64. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental, 2013 y 2015*.
65. Ives, Meny y Thoenig, Jean. 1992. *Las políticas públicas*. Barcelona: Ariel.
66. Jiménez, Blanca., Méndez, Juan y Durán, Juan. 2010. Calidad. En *El Agua en México: causas y encauses*. Editado por Luis Aboites Aguilar, Blanca Jiménez Cisneros y María Luisa Torregrosa. Págs. 265-290. México: Academia Mexicana de Ciencias.
67. Jones, B. y Baumgartner, F. 2012. From there to here: Punctuated Equilibrium to the General Punctuation. Thesis to a Theory of Government Information Processing. *Policy Studies Journal*. Págs. 1-19
68. Kooiman, Jan. 2005. *Governing as Governance*. Londres: SAGE. Publications.
69. Kettl, Donald. 2000. *The global public manegement revolution: A report on the transformation of governance*. Washington :Brookings Institution Press.
70. Landau, Martín. 1992. El Ámbito Propio del análisis de políticas. En *El Estudio de las Políticas Públicas*. México: Miguel Ángel Porrúa
71. Larios de Anda, G. 2005. Agua saludable, gente saludable. México: IMTA
72. Lewes, George. 1875. Problems of Life and Mind. *Trübner & Co*. Vol. 2. Págs. 412.

73. López Ramírez, Mario. 2003. Distribución y producción de agua embotellada en México ¿agua para todos?. *Repositorio Institucional ITESO*. Jalisco: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
74. Martínez Carazo, Piedad. 2006. El método de caso como: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión*. Núm. 20. Págs. 165-193, Colombia: Universidad del Norte de Barranquilla.
75. Machado, D. 2013. México es el tercer país en consumo de agua embotellada superado por Estados Unidos y China. *Más por más DF*. Se puede consultar en: <http://www.maspormas.com/nacion-df/df/el-mayor-consumidor-de-aguaembotellada-en-mexico>
76. Martínez Carazo, Piedad. 2006. El método de caso como: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión* (20). Págs.165-193, Colombia: Universidad del Norte de Barranquilla.
77. Merino, Mauricio. 2013. *Políticas Públicas. Ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos*. México: Centro de Investigación y Docencia Económicas
78. Mill, John. 1906. *A System of Logic. Ratiocinative and Inductive*. Londres: Longmans, Green and Co.
79. Montero Contreras, Delia. 2016. *Transnacionales, gobierno corporativo y agua embotellada, el negocio del siglo XXI*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
80. Morales, R. 2012. Auge de agua embotellada en el país. *El Economista*. Se puede consultar en: <http://eleconomista.com.mx/industrias/2012/06/14/auge-agua>

[embotellada.](#)

81. Moreno Vásquez, José Luis. 1995. El agua en Sonora: escasa, mal utilizada y contaminada. En *Agua, salud y derechos humanos*. Comisión Nacional de los Derechos Humanos.
82. Olivares, R. y Sandoval, R. 2008. *El Agua Potable en México: Historia reciente, actores, procesos y propuestas*. México: ANEAS.
83. Organización Mundial de la Salud. 2015. *Agua, saneamiento y salud*.
84. Pacheco Vega, Raúl. 2015. Agua embotellada en México: de la privatización del suministro a la mercantilización de los recursos hídricos. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, Vol. XXII, No. 63, Mayo / Agosto del 2015. Págs. 221- 263. México.
85. Palomino, Francisco Javier. 2016. Alertan por calidad del agua en el Norte de Hermosillo. *El Imparcial*, 12 de enero del 2016.
86. Peña Ramírez, Jaime. 2012. *Crisis del agua en Monterrey, Guadalajara, San Luis Potosí, León y la Ciudad de México (1950-2010)*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
87. Pérez Espejo, Rosario., Constantino Toto, Roberto y Dávila Ibáñez, Hilda. 2013. *Agua, alimentación y bienestar: La huella hídrica como enfoque complementario de gestión integral del agua en México*. México: UAM.
88. Pineda Pablos, Nicolás. 1998. *Hermosillo y el agua. Infraestructura hidráulica, servicios urbanos y desarrollo sostenible*. Hermosillo: El Colegio de Sonora.
89. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2013. *Informe sobre el desarrollo humano*. EUA: PNUD

90. Ramos Osorio, Sergio. 2004. La economía de la asignación de los recursos a través de mercados. En *Mercados de Agua*. México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
91. Relatora Especial sobre el Derecho Humano al Agua y al Saneamiento. 2012. *Informe de la Relatora Especial sobre el derecho humano al agua potable y el saneamiento. Integración de la no discriminación y la igualdad en la agenda para el desarrollo después de 2015 en lo relativo al agua, el saneamiento y la higiene A/67/270*. Agosto. Organización de las Naciones Unidas.
92. Rodríguez Herrera, Roberto. 2004. Mal uso y manejo del agua. En *La Gestión del Agua en México*. Compilada por Villa Jacobo, Marco y Saborío Fernández, Elsa. México: UAM
93. Rogers, Petter y Hall, Alan. 2003. *Effective Water Governance*. Sweden: Elanders Novum.
94. Ruelas Laura, Chávez Marta, Barradas Víctor, Miranda Adriana y García Liliana. 2010. Uso Ecológico. En *El Agua en México: causas y encauses*. Editado por Luis Aboites Aguilar, Blanca Jiménez Cisneros y María Luisa Torregrosa. Págs. 237-264. México: Academia Mexicana de Ciencias.
95. Sandoval, Ricardo. 2010. La Evolución del marco institucional del agua potable y el saneamiento urbano en México: un análisis cognitivo preliminar. En *El Agua en México: causas y encauses*. Editado por Luis Aboites Aguilar, Blanca Jiménez Cisneros y María Luisa Torregrosa. Págs. 625-645. México: Academia Mexicana de Ciencias.

96. Servicios de Agua y Alcantarillado de Monterrey. 2011. *El temor como negocio: agua embotellada*. Sitio web del Organismo Operador de Servicios de agua y drenaje de Monterrey. <http://www.sadm.gob.mx/PortalSadm/jsp/prensa.jsp?id=248>
97. Salazar Adams, Alejandro. 2016. *Fugas de Agua y Dinero*. Hermosillo: El Colegio de Sonora.
98. Scott, C. Y Pineda, Nicolás. 2011. Innovating resource regimes: water, wastewater, and the institutional dynamics of urban hydraulic reach in northwest Mexico. *Geoforum*. Núm. 42. Págs. 439 – 450.
99. Sierra, Griselda. 2003. *Los municipios de Sonora*. México: El Colegio de Sonora.
100. Simon, H. 1986. Rationality in Psychology and Economics. En *The behavioral foundations of economics theory*. Compilada por Hogarth Robin y Reder Melvin. Journal of Bussines.
101. Shiva, Vandana. 2013. *Las guerras del agua: privatización, contaminación y lucro*. México: Siglo XII editores.
102. Tourliere, Mathieu. 2015. Agua embotellada, el gran negocio del siglo XXI. *Proceso*, 5 de diciembre. México.
103. Wilder, M, C. A. Scott, N. Pineda-Pablos, R. G. Varady, R. G., y G. M. Garfin. (2012). Moving Forward from Vulnerability to Adaptation: Climate Change, Drought, and Water Demand in the Urbanizing Southwestern United States and Northern Mexico. (Avanzando desde la Vulnerabilidad hacia la Adaptación: El Cambio Climático, la Sequía, y la Demanda del Agua en Áreas Urbanas del Suroeste de los EEUU y el Norte de México.) Tucson: Udall Center for Studies in Public Policy, The University of Arizona.

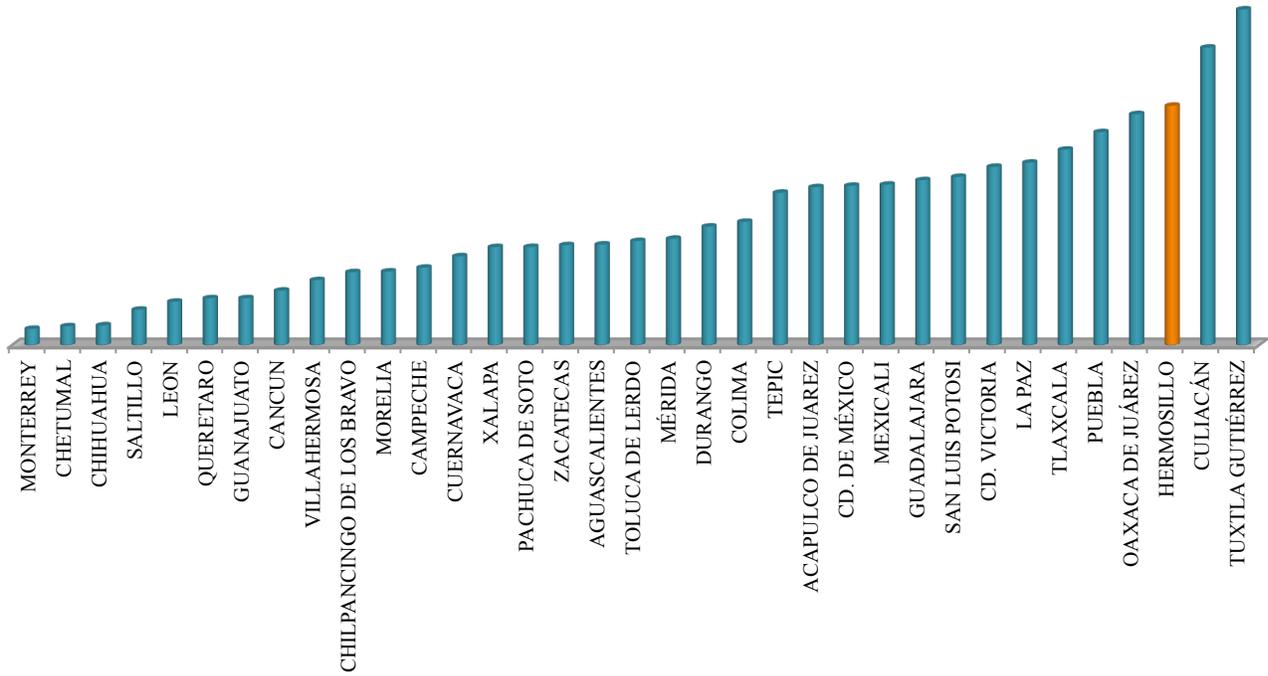
104. Williamson, Oliver. 1975. *Mercados y Jerarquías: su análisis y sus implicaciones antitrust*. México: FCE
105. Williamson, Oliver. 1985. *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, markets, relationals contracting*. Nueva York: Free Press.
106. Williamson, Oliver. 1989. *La gobernación coporativa en las instituciones económicas del capitalismo*. México: FCE.
107. Wyatt, C. J.; Fimbres, C.; Romo, L.; Méndez, R. O.; Grijalva, M. 1998. Incidence of heavy metal contamination in water supplies in northern Mexico. *Environmental Research Section A*. 76. Págs. 114-119.

Anexos

1. Anexo de gráficas

Gráfica 1

Unidades de purificación y embotellado de agua por cada 100 mil habitantes en ciudades metropolitanas en México



Fuente: elaboración propia con información de la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental 2015 de INEGI

2. Anexo de tablas

Tabla 1.
Porcentaje de cobertura de agua potable por Estados en México para los años 1990, 2000, 2005 y 2010

Estado	1990	2000	2005	2010
Aguascalientes	95.1	97.4	97.6	98
Baja California	80	90.5	94.1	95.3
Baja California Sur	87.4	88	86.5	88.1
Campeche	67.8	80.7	85.3	85
Coahuila de Zaragoza	89.9	94.2	96	96.8
Colima	91.4	94.6	97.1	97.3
Chiapas	53.8	69.3	71.7	73.8
Chihuahua	86.5	92.9	93.5	94.9
Distrito Federal	95.7	97.6	98.1	97.5
Durango	83.6	91	91.3	92.9
Guanajuato	81.6	89.3	92.7	91.9
Guerrero	52.1	60.9	64.5	62
Hidalgo	65.1	80.3	85.9	87.2
Jalisco	85.1	89.9	93.4	94.6
México	83.6	90.7	93.2	92.2
Michoacán de Ocampo	75.4	83.5	88.7	88.1
Morelos	86.1	86.9	89.6	87.6
Nayarit	80.7	85.5	89.9	88.3
Nuevo León	88.2	94.2	95.5	96.9
Oaxaca	51.8	66.4	71.4	69.8
Puebla	67.6	78.1	84.4	83.8
Querétaro	79	89.3	90.6	91.9
Quintana Roo	81.1	90.8	93.7	91.7
San Luis Potosí	64.1	76.9	82.4	83.1
Sinaloa	78.4	85.8	90.4	90.3
Sonora	89.6	92.3	94.2	94.4
Tabasco	57.6	69.9	75.2	73.8
Tamaulipas	79.5	91.1	94	95.1
Tlaxcala	88.2	91.2	96.5	95.6
Veracruz de Ignacio de la Llave	57	66.7	73.8	76.3
Yucatán	70.8	90.1	93.6	94.4
Zacatecas	73.7	84.5	92.2	91.7

Fuente: Censo de población y vivienda INEGI, 2010.

Tabla 2.
Listado de colonias con cobertura del cuestionario de hábitos de consumo

Colonia	Frecuencia	%
22 de Septiembre	1	,2
4 de Marzo	1	,2
5 de Mayo	4	1,0
Adolfo López Mateos	1	,2
Agaves Residencial	1	,2
Agualurca	1	,2
Akiwiki	1	,2
Alcalá Residencial	1	,2
Altares	9	2,2
Alto Valle	2	,5
Álvaro Obregón	2	,5
Apolo	1	,2
Arboledas	1	,2
Arco Iris	1	,2
Asturias	1	,2
Atardeceres	1	,2
Bachoco	1	,2
Balderrama	5	1,2
Bella Vista	1	,2
Benito Juárez	2	,5
Bretaña	1	,2
Buenos Aires	1	,2
Bugambilias	1	,2
Café Combate	3	,7
California Residencial	3	,7
Camino Real	1	,2
Campanario	4	1,0
Campo Grande	2	,5
Capistrano	1	,2
Carmen Serdán	1	,2
Casa Blanca	1	,2
Casa Linda	1	,2
Centenario	1	,2
Centro	6	1,5
Choyal	1	,2
Chula Vista	1	,2
CNOP	1	,2

Continuación de la Tabla 2...		
Colinas	1	,2
Coloso	2	,5
Coloso Bajo	1	,2
Conquistadores	1	,2
Córcega	1	,2
Corceles	5	1,2
Córsica	1	,2
Cuauhtémoc	3	,7
Dunas	1	,2
El Apache	4	1,0
El Cortijo	1	,2
El Esplendor	1	,2
El Jito	2	,5
El Llano	2	,5
El Malecón	1	,2
El Mariachi	1	,2
El Mezquite	3	,7
El Ranchito	1	,2
El Sahuaro	2	,5
El Tazajal	4	1,0
El Tronconal	1	,2
Emiliano Zapata	3	,7
Eusebio Kino	3	,7
Flamingos	1	,2
Floresta	2	,5
Fovissste	1	,2
Francisco Villa	1	,2
Fuentes del Mezquital	1	,2
Gala	2	,5
Girasoles	1	,2
Hacienda de la Flor	1	,2
Haciendas del Sur	1	,2
Heberto Castillo	1	,2
Insurgentes	1	,2
Internacional	1	,2
Invasión Altares	2	,5
Isstesson	3	,7
Jerez del Valle	1	,2
Jesús García	3	,7
Jorge Valdez	1	,2

Continuación de la Tabla 2...		
La Antorcha Campesina	3	,7
La Campiña Residencial	1	,2
La Caridad	1	,2
La Choya	1	,2
La Huerta	1	,2
La Manga	1	,2
La Matanza	1	,2
La Mosca	1	,2
La Rioja	3	,7
La Verbena	1	,2
La Victoria	1	,2
Las Amapolas	4	1,0
Las Carretas	1	,2
Las Granjas	11	2,7
Las Isabeles	1	,2
Las Lomas	5	1,2
Las Minitas	2	,5
Las Pilas	1	,2
Las Placitas	2	,5
Las Praderas	7	1,7
Las Quintas	2	,5
Las Villas	1	,2
Laura Alicia Frías	1	,2
Lázaro Cárdenas	1	,2
Ley 57	1	,2
Libertad	1	,2
Llano Verde	1	,2
Loma Linda	1	,2
Lomas Altas	1	,2
Lomas de Linda Vista	1	,2
Lomas de Madrid	1	,2
Lomas del Pitic	1	,2
López Portillo	1	,2
Los Ángeles	2	,5
Los Arcos	10	2,4
Los Arroyos	2	,5
Los Encinos	1	,2
Los Jardines	1	,2
Los Lagos	2	,5
Los Naranjos	2	,5

Continuación de la Tabla 2...		
Los Olivos	2	,5
Los Portales	2	,5
Los Sabinos	1	,2
Los Sauces	1	,2
Luis Donald Colosio	3	,7
Luis Encinas	1	,2
Machi López	1	,2
Mallorca	1	,2
Manuel Gómez Morín	3	,7
Mártires de Cananea	1	,2
Metalera	1	,2
Miguel Hidalgo	1	,2
Misión del Arco	1	,2
Misión del Real	2	,5
Montecarlo	4	1,0
NA	1	,2
Nacameri	1	,2
Norberto Ortega	2	,5
Nueva España	1	,2
Nueva Galicia	1	,2
Nueva Palmira	1	,2
Nuevo Hermosillo	7	1,7
Oasis	1	,2
Olivares	2	,5
Palermo	3	,7
Palmar del Sol	2	,5
Palo Fierro	1	,2
Palo Verde	2	,5
Palo Verde Indeur	3	,7
Paseo del Cid	1	,2
Paseo Real	5	1,2
Paseo San Ángel	3	,7
Paseos del Pedregal	3	,7
Pedregal de la Villa	1	,2
Peñasco Residencial	3	,7
Periodista	1	,2
Perisur	2	,5
Piedra Bola	1	,2
Pilares	1	,2
Pimentel	1	,2

Continuación de la Tabla 2...		
Pitic Norte	1	,2
Primero Hermosillo	1	,2
Privadas del Bosque	3	,7
Pueblitos	1	,2
Pueblo Bonito	1	,2
Puerta del Rey	2	,5
Puerta Real	1	,2
Quinta Emilia	1	,2
Quintas del Sol	1	,2
Rancho Bonito	1	,2
Rancho Grande	2	,5
Raquet Club	3	,7
Real de Quiroga	5	1,2
Real del Carmen	1	,2
Renacimiento	1	,2
Rio de Plata	1	,2
Rio Grande	1	,2
San Andrés	1	,2
San Ángel	3	,7
San Benito	5	1,2
San Bosco	1	,2
San Diego	2	,5
San José de las Minitas	3	,7
San Luis	3	,7
San Pedro el Saucito	1	,2
San Sebastián	1	,2
Santa Fe	1	,2
Santa Isabel	1	,2
Santa Lucía	3	,7
Santa María	3	,7
Seminario	2	,5
Sierra Vista	1	,2
Solidaridad	4	1,0
Sonacer	1	,2
Staus	1	,2
Tierra Nueva	1	,2
Tiropapes	1	,2
Torreón	1	,2
Tulipanes	1	,2
Unión de Ladrilleros	1	,2

Continuación de la Tabla 2...		
Unión de Ladrilleros	2	,5
Urbi Villa del Cedro	1	,2
Valle Bonito	1	,2
Valle de Arandas	2	,5
Valle del Lago	2	,5
Valle del Márquez	1	,2
Valle Escondido	1	,2
Valle Grande	1	,2
Valle Verde	1	,2
Vila Sol	1	,2
Villa Bonita	11	2,7
Villa de Seris	1	,2
Villa del Mediterráneo	1	,2
Villa del Palmar	1	,2
Villa Dorada	1	,2
Villa Florencia	1	,2
Villa Lourdes	1	,2
Villa Satélite	1	,2
Villa Sauces	1	,2
Villa Sonora	2	,5
Villas del Cortes	1	,2
Villas del Cortijo	1	,2
Villas del Real	2	,5
Villas del Sur	4	1,0
Virreyes	1	,2
Vista Real	2	,5
Y Griega	1	,2
Total	410	100,0

Fuente: elaboración propia

Tabla 3
Límites máximos permitidos por la NOM 127-SSA1-1994

CARACTERÍSTICA		LÍMITES PERMISIBLES
CARACTERÍSTICAS BACTERIOLÓGICAS NMP/100 ml (número más probable por 100 ml) UFC/100 ml (unidades formadoras de colonias por 100 ml)	Organismos coliformes totales	2 NMP/100 ml
		2 UFC/100 ml
	Organismos coliformes fecales	No detectable NMP/100 ml
		Cero UFC/100 ml
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ORGANOLÉPTICAS mg/l	Color	20 unidades de color verdadero en la escala de platino-cobalto.
	Olor y sabor	Agradable (se aceptarán aquellos que sean tolerables para la mayoría de los consumidores, siempre que no sean resultados de condiciones objetables desde el punto de vista biológico o químico).
	Turbiedad	5 unidades de turbiedad nefelométrias (UTN) o su equivalente en otro método.
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Concentración total en agua	Aluminio	0.2
	Arsénico	0.05
	Bario	0.7
	Cadmio	0.005
	Cianuros (como CN ⁻)	0.07
	Cloro residual libre	0.2-1.50
	Cloruros (como Cl ⁻)	250
	Cobre	2
	Cromo total	0.05
	Dureza total (como CaCO ₃)	500
	Fenoles o compuestos fenólicos	0.001
	Fierro	0.3
	Fluoruros (como F ⁻)	1.5
	Manganeso	0.15
	Mercurio	0.001
	Nitratos (como N)	10
	Nitritos (como N)	0.05
	Nitrógeno amoniacal (como N)	0.5
	pH (potencial de hidrógeno) en unidades de pH	6.5-8.5
	Plaguicidas en microgramos/l: Aldrán y dieldrín (separados o combinados)	0.03
	Clordano (total de isómeros)	0.3
	DDT (total de isómeros)	1
	Gamma-HCH (lindán)	2
Hexaclorobenceno	0.01	
Heptacloro y epóxido de heptacloro	0.03	
Metoxicloro	20	
2,4 - D	50	
Plomo	0.025	
Sodio	200	

Continuación de la tabla 3, Límites máximos permitidos por la NOM 127-SSA1-1994		
	Sólidos disueltos totales	1000
	Sulfatos (como SO4=)	400
	Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	0.5
	Trihalometanos totales	0.2
	Zinc	5
CARACTERÍSTICAS RADIOACTIVAS Bq/l (Becquerel por litro).	Radiactividad alfa global	0.1
	Radiactividad beta global	1

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en la NOM 127-SSA1-1994

Tabla 4
Unidades de purificación y embotellado de agua por entidad federativa.

UNIDADES ECONÓMICAS							
PURIFICACIÓN Y EMBOTELLADO DE AGUA							
CLAVE DE ESTADO	ESTADO	NUM DE UNIDADES	UNIDADES POR CADA 100,000 HABITANTES	HABITANTES POR ESTADO	PORCENTAJE (respecto a la población total)	Satisfacción con la potabilidad del recurso	Satisfacción con el servicio
19	NUEVO LEON	139	2.7	5,119,504	4.3	72.5	84.0
8	CHIHUAHUA	109	3.1	3,556,574	3.0	48.6	55.9
22	QUERETARO	133	6.5	2,038,372	1.7	40.0	71.1
11	GUANAJUATO	432	7.4	5,853,677	4.9	44.3	66.9
5	COAHUILA DE ZARAGOZA	289	9.8	2,954,915	2.5	26.7	52.9
23	QUINTANA ROO	150	10.0	1,501,562	1.3	9.0	54.0
16	MICHOACAN DE OCAMPO	475	10.4	4,584,471	3.8	25.1	51.7
10	DURANGO	208	11.9	1,754,754	1.5	38.0	43.7
28	TAMAULIPAS	415	12.1	3,441,698	2.9	13.2	56.4
27	TABASCO	291	12.1	2,395,272	2.0	2.9	16.6
30	VERACRUZ IGNACIO DE LA LLAVE	997	12.3	8,112,505	6.8	11.8	40.0
1	AGUASCALIENTES	180	13.7	1,312,544	1.1	21.5	52.4
13	HIDALGO	395	13.8	2,858,359	2.4	19.1	48.3
4	CAMPECHE	133	14.8	899,931	0.8	7.9	46.7
20	OAXACA	605	15.2	3,967,889	3.3	9.9	29.7
32	ZACATECAS	242	15.3	1,579,209	1.3	23.5	40.3
31	YUCATAN	329	15.7	2,097,175	1.8	26.4	66.1
17	MORELOS	304	16.0	1,903,811	1.6	39.7	49.7
7	CHIAPAS	865	16.6	5,217,908	4.4	7.8	29.4

Continuación tabla 4... Unidades de purificación y embotellado de agua por entidad federativa.							
29	TLAXCALA	219	17.2	1,272,847	1.1	48.0	54.5
6	COLIMA	123	17.3	711,235	0.6	29.6	63.0
12	GUERRERO	635	18.0	3,533,251	3.0	5.7	18.4
21	PUEBLA	1,133	18.4	6,168,883	5.2	15.4	39.7
24	SAN LUIS POTOSI	508	18.7	2,717,820	2.3	14.1	38.2
2	BAJA CALIFORNIA	648	19.5	3,315,766	2.8	5.1	73.2
14	JALISCO	1,592	20.3	7,844,830	6.6	16.3	63.9
18	NAYARIT	254	21.5	1,181,050	1.0	10.6	47.2
15	ESTADO DE MÉXICO	3,663	22.6	16,187,608	13.5	20.0	41.3
9	CIUDAD DE MÉXICO	2,142	24.0	8,918,653	7.5	23.3	44.6
3	BAJA CALIFORNIA SUR	225	31.6	712,029	0.6	15.1	46.0
26	SONORA	907	31.8	2,850,330	2.4	27.1	52.7
25	SINALOA	1,030	34.7	2,966,321	2.5	32.1	70.6

Fuente: Elaboración propia con información del Censo Intercensal 2015 de INEGI, DENEU y la ENCIG 2015.

Anexo 3. Cuestionario de Hábitos de Consumo de Agua



Cuestionario de hábitos de consumo de agua en Hermosillo, Sonora.

Introducción y participación informada

Mi nombre es María E. Vega Amaya soy estudiante de la Maestría en Ciencias Sociales de El Colegio de Sonora y actualmente estoy realizando un estudio sobre los hábitos de consumo de agua en Hermosillo. La información que usted proporcione será utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Este cuestionario no tiene fines políticos ni es un estudio de mercadeo. El tiempo que le tomará responder es de aproximadamente 5 minutos. La encuesta es anónima y confidencial. ¡Muchas gracias!

Fecha _____ Lugar de aplicación _____
 Hora de inicio _____ Hora de finalización _____

I. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

1. Sexo 1. Hombre 2. Mujer	2. Escolaridad 1. Sin Escolaridad 3. Secundaria 5. Carrera técnica 7. Licenciatura 9. Doctorado 2. Primaria 4. Preparatoria 6. Licenciatura trunca 8. Maestría 10. Otra: _____
3. Edad (años cumplidos en número, ej. 27) _____	4. Ocupación actual _____
5. ¿En qué colonia vive? _____	6. C.P. _____
7. ¿Cuántas personas, incluyéndolo a usted, viven en su hogar? _____	

II. DATOS SOCIOECONÓMICOS

8. En promedio, ¿cuál es el ingreso mensual aproximado en su hogar?		
1. De \$0 a \$2,699	3. De \$6,800 a \$11,599	5. De \$35,000 a \$84,999
2. De \$2,700 a \$6,790	4. De \$11,600 a \$34,999	6. Más de \$85,000

III. ESTILO DE VIDA

9. A mi juicio... ¿considero que el agua disponible para usarse en la ciudad de Hermosillo localizada en los siguientes lugares es?

	Muy abundante	Abundante	Suficiente	Escasa	Muy escasa
Presas					
Pozos					
Ríos y arroyos					
Manantiales					

10. ¿Usted acostumbra a realizar las siguientes actividades...?

	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca	Casi nunca
Reciclaje de PET (botes de plástico)					
Arreglo de fugas y goteras de agua					
Reutilizar bolsas de plástico					
Apagar focos que no se están utilizando					
Usar focos ahorradores					

IV. HÁBITOS DE CONSUMO DE AGUA

11. ¿Cuenta con acceso a agua potable por medio de la red pública? 1. Sí 2. No 3. No sé

12. ¿Cuáles son los criterios que regularmente utiliza para determinar la calidad del agua que consume?

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Que tenga buen sabor					
Que tenga buen olor					
Que sea transparente					
Que tenga buena sensación al tacto					

13. ¿Usted utiliza el agua tal y como sale de la llave para...? (puede seleccionar más de una opción)

1. Lavarse los dientes 2. Bañarse 3. Preparar alimentos
4. Lavar frutas / verduras 5. Bañar / alimentar mascotas 6. Otra _____

14. ¿Usted utiliza el agua de la llave para beber? 1. Sí 2. No 3. No sé

Si su respuesta es Sí, pase a la sección V para consumidores de agua de la llave. Si es No, continúe con el cuestionario.

V. PERCEPCIÓN Y CONFIANZA EN LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

15. ¿Por qué no utiliza el agua tal y como sale de la llave para beber? (puede seleccionar más de una opción)

1. No tiene buen sabor 4. No confío en su calidad 7. Por costumbre
2. Me puedo enfermar 5. Tiene mucho cloro 8. No sé
3. Esta sucia 6. No es potable 9. Otra _____

16. Entonces, ¿de dónde obtiene el agua que bebe?

1. Hiervo el agua de la llave 3. Desinfecto el agua de la llave 5. Otra _____
2. Filtro el agua de la llave 4. Compró garrafrones de agua

17. ¿Quién le ha recomendado que no use el agua de la llave para beber?

(puede seleccionar más de una opción)

1. Mis familiares y amigos 3. El gobierno 5. Otra
2. Los médicos 4. Yo lo decidí

18. ¿Ha visto o escuchado en los medios de comunicación información o publicidad sobre los riesgos de consumir agua de la llave?

1. Sí
2. No
3. No sé

19. En años anteriores... ¿recuerda haber utilizado el agua de la llave para beber?

1. Sí
2. No
3. No sé

20. ¿Desde hace cuántos años dejó de beber agua de la llave? (en número, por ejemplo: 10. Sugerencia: cuando usted dice "recuerdo que cuando estaba en la preparatoria tomaba agua de la llave, eso es hace 10 años") _____

21. Si usted viajara a otra ciudad (por ejemplo de vacaciones, viaje de trabajo, etc.) ¿utilizaría el agua de la llave de esa ciudad para beber?

1. Sí
2. No
3. No sé

22. ¿Por qué?

23. ¿Usted conoce a alguien que se haya enfermado por beber agua de la llave?

1. Sí
2. No
3. No sé

24. Del 1 al 10, ¿cómo valora el agua de la llave en Hermosillo de acuerdo a los siguientes parámetros? (considere que 1 es pésimo y 10 excelente)

1. Olor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Color	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Calidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Potabilidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Suministro constante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

VI. CONSUMO DE AGUA PURIFICADA

25. Si usted compra o rellena garrafones de agua purificada... ¿cuántos garrafones de agua utiliza? (en número, por ejemplo: 3) _____

26. En promedio, ¿con qué frecuencia compra o rellena sus garrafones de agua?

1. Una vez por semana
2. Cada 15 días
3. Una vez al mes
4. Más de una vez por semana
5. Otra: _____

27. ¿Cuánto paga por cada garrafón de agua que compra o rellena? (en número, por ejemplo: 12) _____

28. Aproximadamente, ¿cuánto tiempo le toma ir a comprar o rellenar los garrafones?

(desde su hogar hasta el lugar en dónde los rellena)

1. Menos de 15 minutos
2. Entre 15 minutos y media hora
3. Entre media hora y una hora
4. Más de una hora
5. Me los llevan a mi casa
6. Otra: _____

29. ¿Dónde compra o rellena sus garrafrones?

1. En la tienda de la esquina 3. En el supermercado 5. Me los traen a domicilio
2. En los depósitos de rellenado de garrafón 4. En tiendas de autoservicio 6. Otra _____

30. ¿Recuerda cómo se llama el lugar donde compra o rellena sus garrafrones de agua purificada?

31. Además de beber... ¿qué otros usos le da al agua purificada? (puede seleccionar más de una opción)

1. Lavarse los dientes 3. Lavar frutas y verduras 5. No sé
2. Bañarse 4. Preparar alimentos 6. Otra _____

32. Si usted se queda sin agua de garrafón para beber y las purificadoras están cerradas... ¿qué hace?

1. Tomo agua de la llave 3. Compró una presentación más chica
2. Compró un garrafón en tiendas de conveniencia 4. Le pido a la vecina 5. Otra _____

33. ¿Por qué prefiere consumir agua purificada que de la llave? (puede seleccionar más de una opción)

1. Es mas segura 4. Confío en su calidad 7. No sé
2. Es mejor para mi salud 5. Me veo mejor si consumo agua purificada 8. Otro _____
3. El sabor es bueno 6. Por costumbre

34. ¿Quién le ha recomendado que use el agua purificada para beber? (puede seleccionar más de una)

1. Mis familiares y amigos 4. El gobierno 6. Otro: _____
2. Los médicos 5. Yo lo decidí

35. ¿Ha visto o escuchado en los medios de comunicación información o publicidad sobre las ventajas de consumir agua de garrafón?

1. Sí
2. No
3. No sé

36. Del 1 al 10, ¿cómo valora el agua purificada de acuerdo a los siguientes parámetros?

(considere que 1 es pésimo y 10 excelente)

- | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1. Olor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2. Sabor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3. Color | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4. Calidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5. Pureza | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 6. Rapidez en el servicio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

37. ¿Qué tan de acuerdo está en los siguientes enunciados?

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Es más seguro beber agua de garrafón					
Vale la pena gastar en agua purificada porque reduce los riesgos en la salud					
Se podría ahorrar un dinero evitando comprar agua purificada.					

VII. ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

38. ¿Cuál es la dependencia de gobierno que se encarga de suministrar agua potable en su vivienda?

1. Comisión Nacional del Agua 2. Comisión Estatal del Agua 3. Agua de Hermosillo 4. No sé

39. ¿Qué tanta confianza tiene en que las siguientes dependencias trabajan para ofrecerle agua de calidad?

	Confío totalmente	Confío	Neutral	Desconfío	Desconfío totalmente
Comisión Nacional del Agua					
Comisión Estatal del Agua					
Agua de Hermosillo					

40. ¿El agua que llega a su hogar por medio de la red pública proviene de...?

1. Presa de Hermosillo (Abelardo L. Rodríguez) 3. Presa el Navillo (Acueducto Independencia) 5. No sé
2. Presa El Molinito 4. Pozos 6. Otra _____

41. ¿Ha visto o escuchado informes a cerca de la calidad del agua de la llave? 1. Sí 2. No 3. No sé

42. ¿Ha visto o escuchado informes a cerca de la calidad del agua purificada? 1. Sí 2. No 3. No sé

43. ¿Sabe dónde puede obtener información sobre la calidad del agua que bebe? 1. Sí 2. No 3. No sé

44. ¿Si la dependencia que suministra agua potable le demostrara que el agua que llega hasta su hogar es de calidad, ¿estaría dispuesto a consumir agua de la llave?

1. Sí 2. No 3. No sé

45. ¿Qué tan de acuerdo está en los siguientes enunciados?

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Pienso que el agua de Hermosillo esta contaminada por el río Sonora					
Pienso que los ciudadanos somos responsables de tener agua de buena calidad					
Siento que los recipientes en dónde almaceno el agua podrían afectar la calidad del agua					
Pienso que los diversos medios (TV., periódico, radio...) no dan buena información sobre la debida calidad del agua					

VIII. DISPOSICIÓN A PAGAR

46. ¿Cuánto dinero pagó por el consumo de agua potable en el último mes? (en número, por ejemplo \$120) _____

47. ¿Considera que el precio que paga usted por tener agua potable en su hogar es?

1. Alto 2. Justo 3. Bajo 4. No sé

48. ¿Estaría dispuesto a pagar más por el agua de la llave si le aseguraran una mejor calidad en el recurso?

1. Sí 2. No 3. No sé

49. Si usted está dispuesto a pagar... ¿cuánto más estaría dispuesto a pagar mensualmente en su recibo? (en pesos)

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. De \$1 a \$25 pesos | 3. De \$51 a \$75 pesos | 5. Más de \$100 pesos |
| 2. De \$26 a \$50 pesos | 4. De \$76 a \$100 pesos | 6. No estoy dispuesto a pagar |
| 7. No sé | 8. Otro _____ | |

50. ¿Estaría dispuesto a pagar por el tratamiento de agua residual de la ciudad de Hermosillo?

1. Sí 2. No 3. No sé

Si usted desea conocer más detalles de esta investigación o bien, los resultados del estudio que actualmente se realiza, puede contactarme a través del siguiente correo electrónico:

mvega@posgrado.colson.edu.mx

¡Muchas gracias por su colaboración

SECCIÓN V PARA CONSUMIDORES DE AGUA DE LA LLAVE

V. PERCEPCIÓN Y CONFIANZA EN LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

15. ¿Por qué utiliza el agua tal y como sale de la llave para beber? (puede seleccionar más de una opción)

- | | | | |
|---------------------|-------------------------|------------------|------------------------|
| 1. Tiene buen sabor | 4. Confío en su calidad | 7. Por costumbre | 7. Porque tengo filtro |
| 2. Es segura | 5. Es más barata | 8. No sé | |
| 3. Es potable | 6. Es la única que hay | 9. Otra _____ | |

16. ¿Quién le ha recomendado que use el agua de la llave para beber? (puede seleccionar más de una)

- | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------|
| 1. Mis familiares y amigos | 4. El gobierno | 6. Otro: _____ |
| 2. Los médicos | 5. Yo lo decidí | |

17. ¿Ha visto o escuchado en los medios de comunicación información o publicidad que diga que el agua de la llave es potable y se puede beber sin riesgo?

1. Sí
2. No
3. No sé

18. Si usted viajara a otra ciudad (por ejemplo de vacaciones, viaje de trabajo, etc.) ¿utilizaría el agua de la llave de esa ciudad para beber?

1. Sí
2. No
3. No sé

19. ¿Por qué?

20. ¿Usted conoce a alguien que se haya enfermado por beber agua de la llave? 1. Sí 2. No 3. No sé

21. Del 1 al 10, ¿cómo valora el agua de la llave en Hermosillo de acuerdo a los siguientes parámetros? (considere que 1 es pésimo y 10 excelente)

- | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1. Olor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2. Color | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3. Calidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4. Potabilidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5. Suministro constante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 6. Sabor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

VI. ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

22. ¿Cuál es la dependencia de gobierno que se encarga de suministrar agua potable en su vivienda?

1. Comisión Nacional del Agua 2. Comisión Estatal del Agua 3. Agua de Hermosillo 4. No sé

23. ¿Qué tanta confianza tiene en que las siguientes dependencias trabajan para ofrecerle agua de calidad?

	Confío totalmente	Confío	Neutral	Desconfío	Desconfío totalmente
Comisión Nacional del Agua					
Comisión Estatal del Agua					
Agua de Hermosillo					

24. ¿El agua que llega a su hogar por medio de la red pública proviene de...?

1. Presa de Hermosillo (Abelardo L. Rodríguez) 3. Presa el Navillo (Acueducto Independencia) 5. No sé
 2. Presa El Molinito 4. Pozos 6. Otra _____

25. ¿Ha visto o escuchado informes a cerca de la calidad del agua de la llave? 1. Sí 2. No 3. No sé

26. ¿Ha visto o escuchado informes a cerca de la calidad del agua purificada? 1. Sí 2. No 3. No sé

27. ¿Sabe dónde puede obtener información sobre la calidad del agua que bebe? 1. Sí 2. No 3. No sé

28. ¿Qué tan de acuerdo está en los siguientes enunciados?

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Pienso que el agua de Hermosillo esta contaminada por el río Sonora					
Pienso que los ciudadanos somos responsables de tener agua de buena calidad					
Siento que los recipientes en dónde almaceno el agua podrían afectar la calidad del agua					
Pienso que los diversos medios (TV., periódico, radio...) no dan buena información sobre la debida calidad del agua					

VII. DISPOSICIÓN A PAGAR

29. ¿Cuánto dinero pagó por el consumo de agua potable en el último mes? (en número, por ejemplo \$120) ____

30. ¿Considera que el precio que paga usted por tener agua potable en su hogar es?

1. Alto 2. Justo 3. Bajo 4. No sé

31. ¿Estaría dispuesto a pagar más por el agua de la llave si le aseguraran una mejor calidad en el recurso?

1. Sí 2. No 3. No sé

32. Si usted está dispuesto a pagar... ¿cuánto más estaría dispuesto a pagar mensualmente en su recibo? (en pesos)

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. De \$1 a \$25 pesos | 3. De \$51 a \$75 pesos | 5. Más de \$100 pesos |
| 2. De \$26 a \$50 pesos | 4. De \$76 a \$100 pesos | 6. No estoy dispuesto a pagar |
| 7. No sé | 8. Otro | |

33. ¿Estaría dispuesto a pagar por el tratamiento de agua residual de la ciudad de Hermosillo?

1. Sí 2. No 3. No sé

¡Muchas gracias por su colaboración!

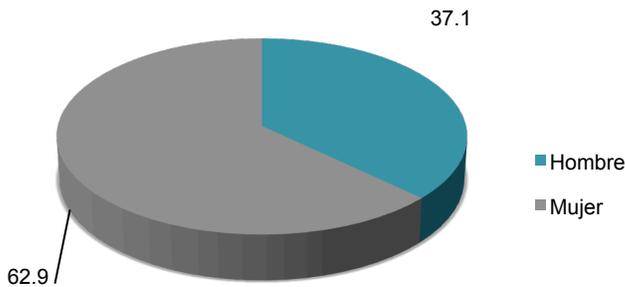
Anexo 4. Resultados de la Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua en Hermosillo, Sonora.

SECCIÓN GENERAL

I. Datos sociodemográficos

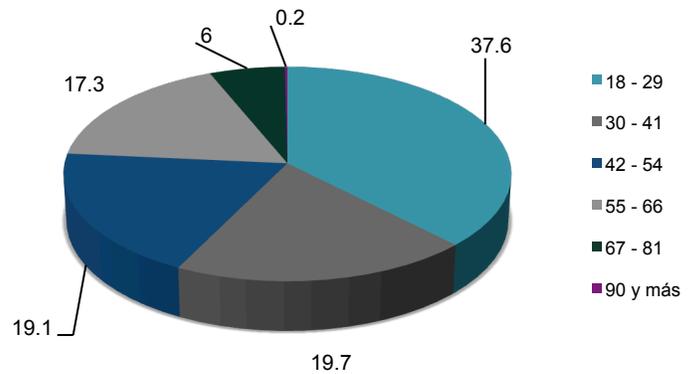
1. Sexo

El total de ciudadanos encuestados se distribuye según sexo en 152 hombres (37.1%) y 298 mujeres (62.9%), lo que significa que la población femenina en la muestra es mayoritaria.

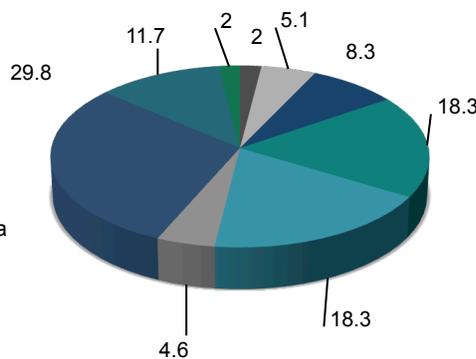


2. Edad

En la estructura de edad de la población se ve reflejada principalmente por jóvenes entre 18 y 29 años representando el 37.6% de la muestra, seguido por el intervalo entre 30 y 41 años con el 19.7%.



- Sin escolaridad
- Primaria
- Secundaria
- Preparatoria
- Carrera técnica
- Licenciatura trunca
- Licenciatura
- Maestría
- Doctorado

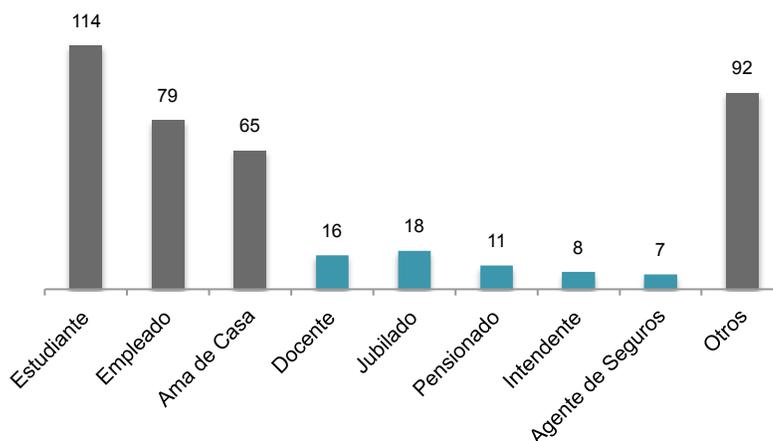


3. Escolaridad

Como se observa en la gráfica, el 29.8% de la muestra cuenta con estudios de licenciatura, siendo esta el nivel educativo predominante.

4. Ocupación actual

La encuesta incluyó el tema de la ocupación. Como se observa, la ocupación predominante es la de estudiante, seguida por empleado y ama de casa. Se agrupó en otros a todas aquellas ocupaciones con poca frecuencia como asistente, Community manager, diseñador entre otras.



5. Personas por vivienda

El promedio de personas por viviendas es un indicador básico que proporciona una idea general de la densidad de ocupación por vivienda.⁹¹ En Hermosillo, de acuerdo a la encuesta de hábitos de consumo es de 3.7 habitantes. Se encontró que 4 habitantes es el número más común de la muestra con el 25,4%, siendo 1 el número mínimo y 13 el máximo.

⁹¹ Encuesta Intercensal 2015 INEGI.

II. Datos socioeconómicos

1. Ingreso

De acuerdo a la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados y Opinión Pública (AMAI), el nivel socioeconómico es el nivel de bienestar que tienen los miembros de un hogar.⁹² Según esta asociación, la clasificación de los ingresos se desarrolla de la siguiente manera:

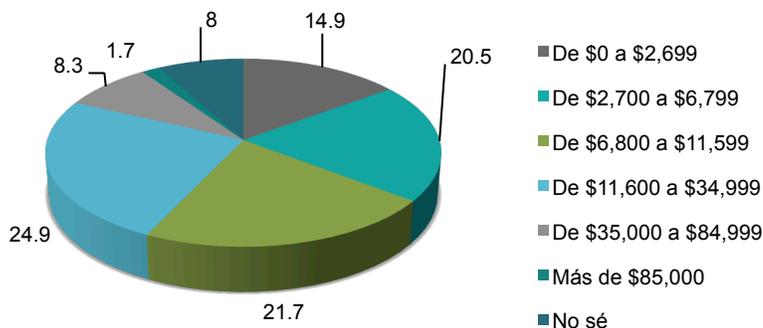
Tabla 5.
Descripción de nivel socioeconómico

Ingreso	Nivel	Descripción
De \$0 a \$2,699	E	Clase más Baja Es el segmento más bajo de la población. El perfil del jefe de familia de estos hogares está formado por individuos con un nivel educativo de primaria sin completarla. Estas personas no poseen un lugar propio teniendo que rentar o utilizar otros recursos para conseguirlo. En un solo hogar suele vivir más de una generación y son totalmente austeros.
De \$2,700 a \$6,799	D	Clase Baja Este es el segmento medio de las clases bajas. El perfil del jefe de familia de estos hogares está formado por individuos con un nivel educativo de primaria en promedio (completa en la mayoría de los casos).
De \$6,800 a \$11,599	D+	Clase Media Baja Este segmento incluye a aquellos hogares que sus ingresos y/o estilos de vida son ligeramente menores a los de la clase media. Esto quiere decir, que son los que llevan un mejor estilo de vida dentro de la clase baja. El perfil del jefe de familia de estos hogares está formado por individuos con un nivel educativo de secundaria o primaria completa. Los hogares pertenecientes a este segmento son, en su mayoría, de su propiedad; aunque algunas personas rentan el inmueble y algunas viviendas son de interés social.
De \$11,600 a \$34,999	C	Clase Media Este segmento contiene a lo que típicamente se denomina segmento de nivel medio. El perfil del jefe de familia de estos hogares está formado por individuos con un nivel educativo de preparatoria principalmente. Los hogares pertenecientes a este segmento son casas o departamentos propios o rentados con algunas comodidades.
De \$35,000 a \$84,999	C+	Clase Media Alta Este segmento incluye a aquellos que sus ingresos y/o estilo de vida es ligeramente superior a los de clase media. El perfil del jefe de familia de estos hogares está formado por individuos con un nivel educativo de Licenciatura y muy pocas veces cuentan solamente con educación preparatoria. Los hogares pertenecientes a este segmento son casas o departamentos propios algunos de lujo y cuentan con todas las comodidades.
Más de \$85,000	A/B	Clase Alta Incluye los segmentos de población con el más alto nivel de vida. El perfil del jefe de familia de estos hogares está formado básicamente por individuos con un nivel educativo de Licenciatura o mayor. Los hogares pertenecientes a este segmento son casas o departamentos de lujo con todos los servicios y comodidades.

Fuente: elaboración propia con información de Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados y Opinión Pública

⁹² Hablar de Bienestar es hablar de acuerdo a que tanto se encuentran cubiertas las necesidades en cuanto a espacio habitacional, servicios sanitarios, practicidad de vida, entretenimiento, comunicación y planeación a futuro.

Con relación a la información proporcionada por la encuesta, el salario predominante para el municipio de Hermosillo es el comprendido entre \$11,600 a \$34,999, con el 24.9%.

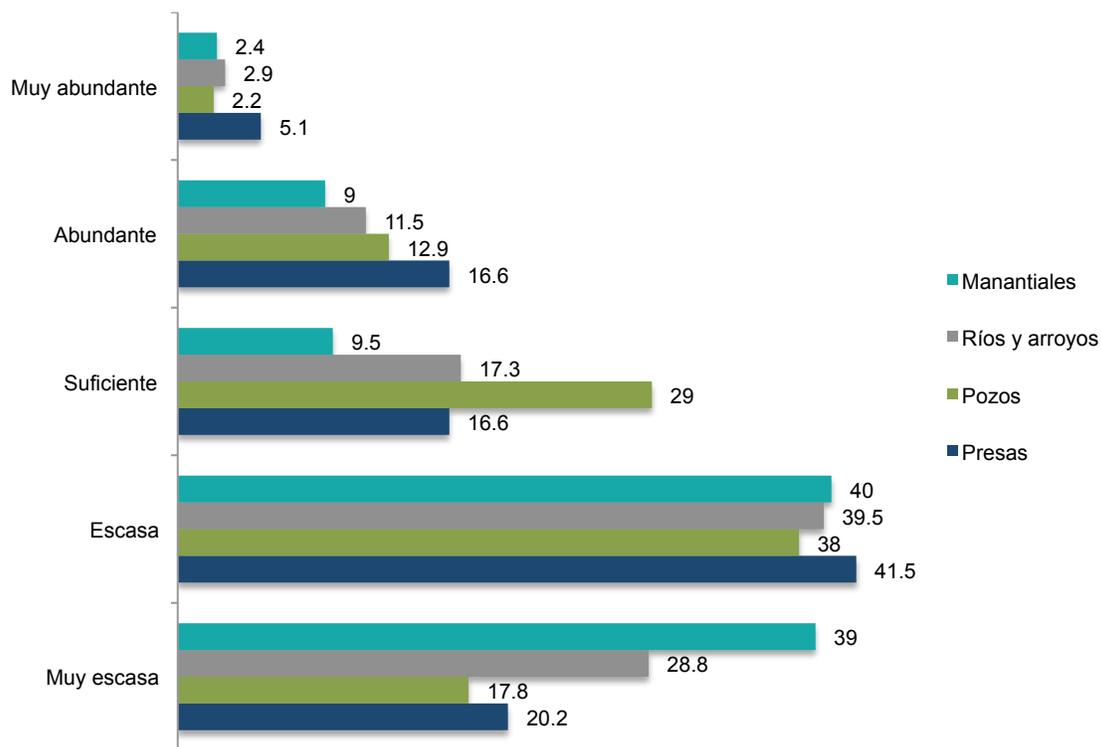


Cabe destacar que el 8% de la muestra se negó a proporcionar esta información.

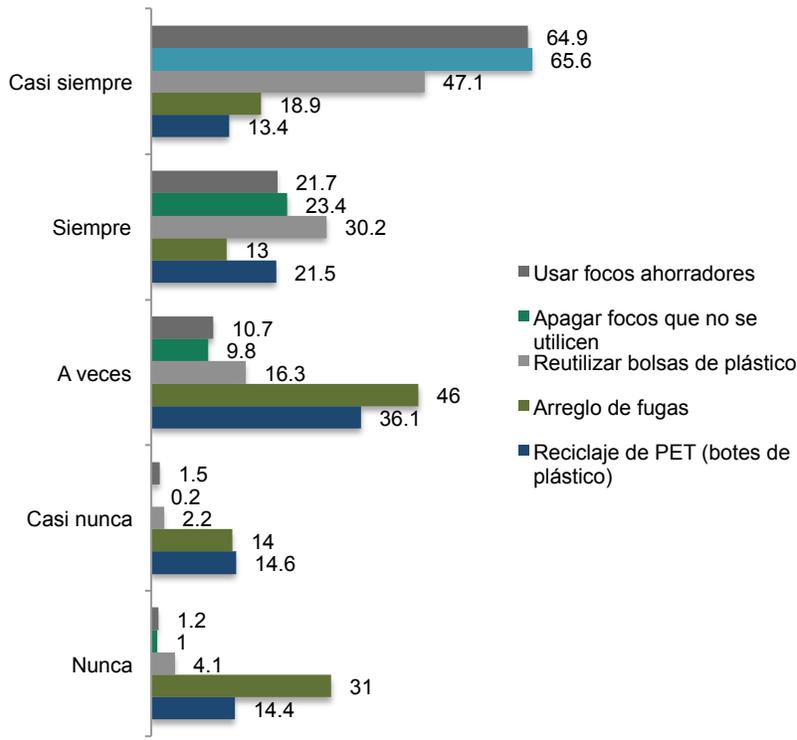
III. Estilo de vida

1. Disponibilidad de agua

En esta sección se les preguntó cómo consideraban la disponibilidad de agua en Hermosillo localizada en presas, pozos, ríos y arroyos y manantiales. De acuerdo a los resultados obtenidos, entre el 38% y 41.5% de la muestra considera que el agua contenida en estos lugares es escasa y muy escasa.



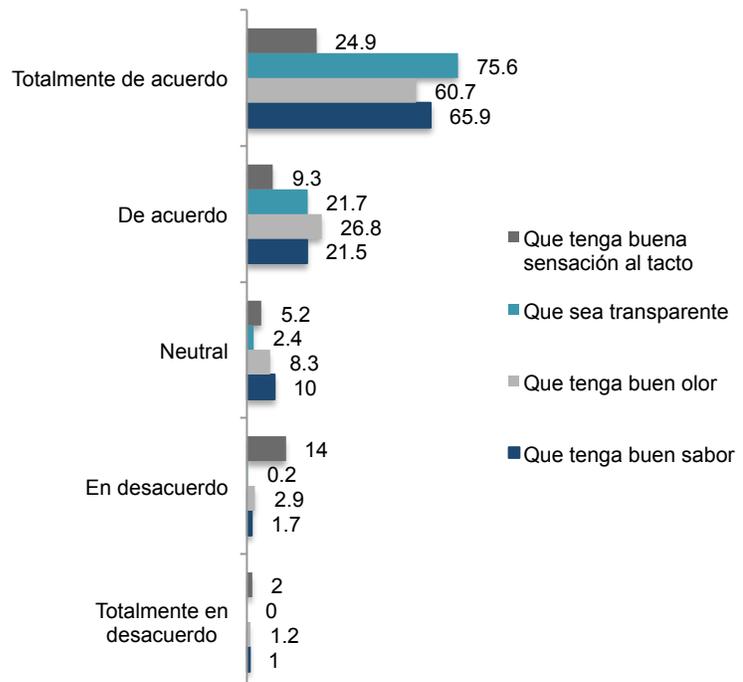
2. Actividades relacionadas con el cuidado al medio ambiente

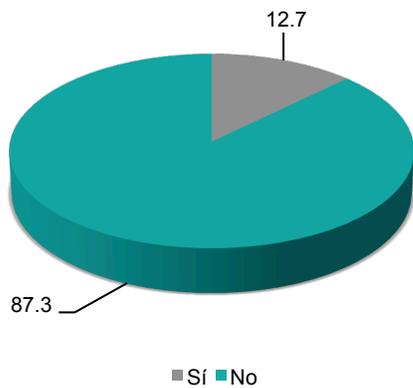


Como se observa en el gráfico, las actividades que con mayor frecuencia se realizan son el reciclaje de PET y la utilización de focos ahorradores en los hogares. Esta información se relaciona con el interés que los ciudadanos ponen en el cuidado al medio ambiente y por ende, realizan actividades encaminadas a mejorar los recursos naturales disponibles.

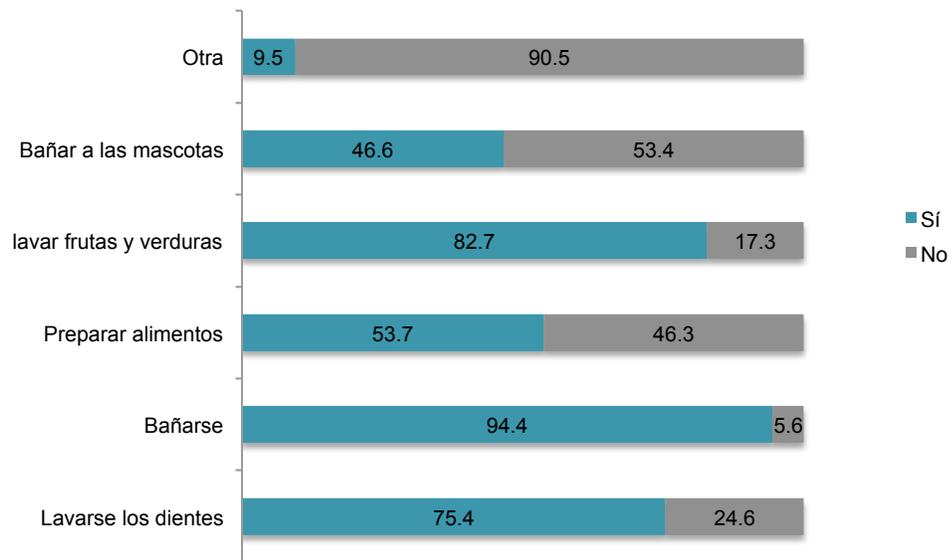
IV. Hábitos de consumo de agua

Es evidente como de acuerdo a los resultados obtenidos, más del 60% de los encuestados consideran que los criterios más importantes para determinar la calidad del agua que beben es la transparencia, el olor y el sabor. En un menor porcentaje, se considera que una buena sensación al tacto podría ser un buen aspecto.





El 87.3% de los ciudadanos no utilizan el agua que sale de la llave directamente para beber. Sin embargo, sí se utiliza para lavar frutas y verduras, bañarse y lavarse los dientes. Se destaca que aunque no se considere apta para beber, casi el 50% de los encuestados si la utiliza para preparar alimentos.



SECCIÓN PARA NO CONSUMIDORES DE AGUA DE LA LLAVE

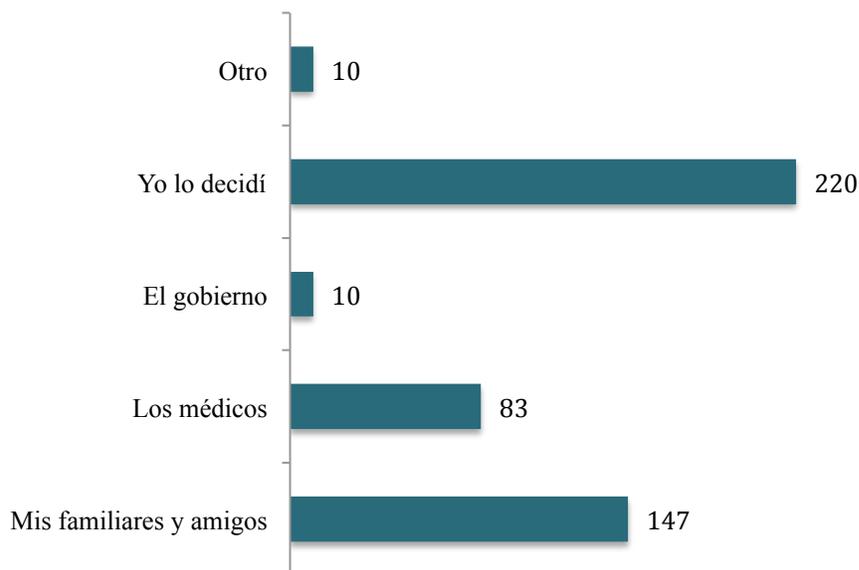
Esta sección, fue para aquellas personas que no utilizan el agua de llave para beber.

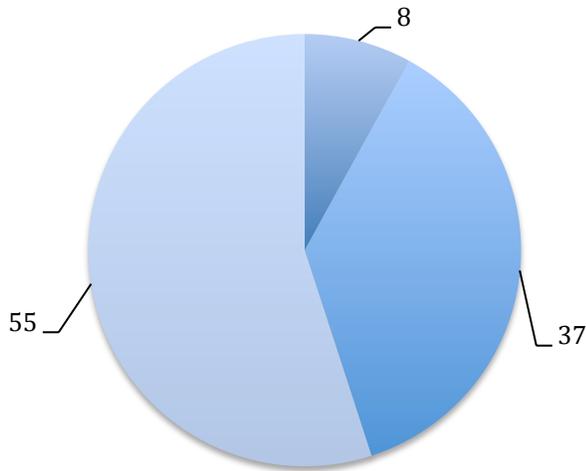
V. Percepción y confianza en la calidad del agua de la llave



Al cuestionar al ciudadano el por qué no utiliza el agua de la llave para beber, en su mayoría respondieron que la falta de confianza en la calidad era el principal factor, seguido de los riesgos de contraer alguna enfermedad y el mal sabor que ésta tiene.

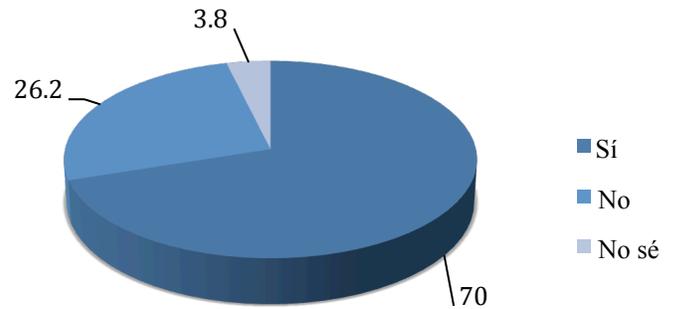
Esta decisión de no tomar agua de la llave ha sido una elección individual. Sin embargo, la influencia que ejercen los familiares y amigos representa un factor importante en la toma de decisiones respecto al consumo.



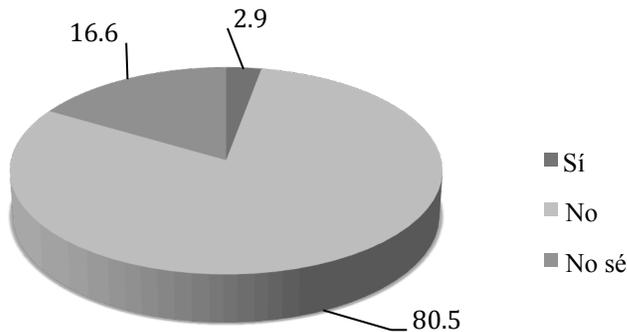


Un factor importante en el consumo de agua purificada sin duda es el acceso a la información. Se les preguntó a los usuarios si han visto o escuchado en los medios de comunicación información o publicidad sobre los riesgos de consumir agua de la llave, como se observa el 55% no ha tenido acceso a esta información.

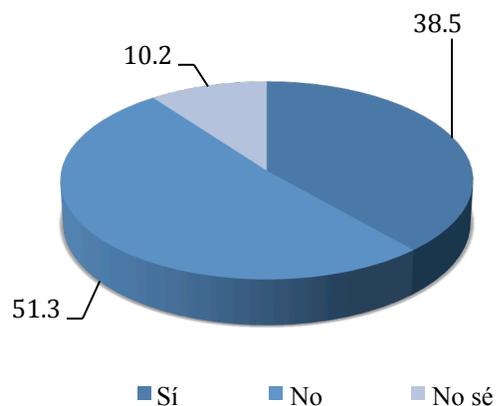
No hace mucho que los hermosillenses tomaban agua de la llave, este consumo era algo común en la sociedad. Por ello fue de gran interés consultar a los encuestados si recordaban haber tomado agua de la llave. Como se esperaba el 70% de ellos respondieron que sí, y en promedio, dejaron de hacerlo desde hace 15 años.



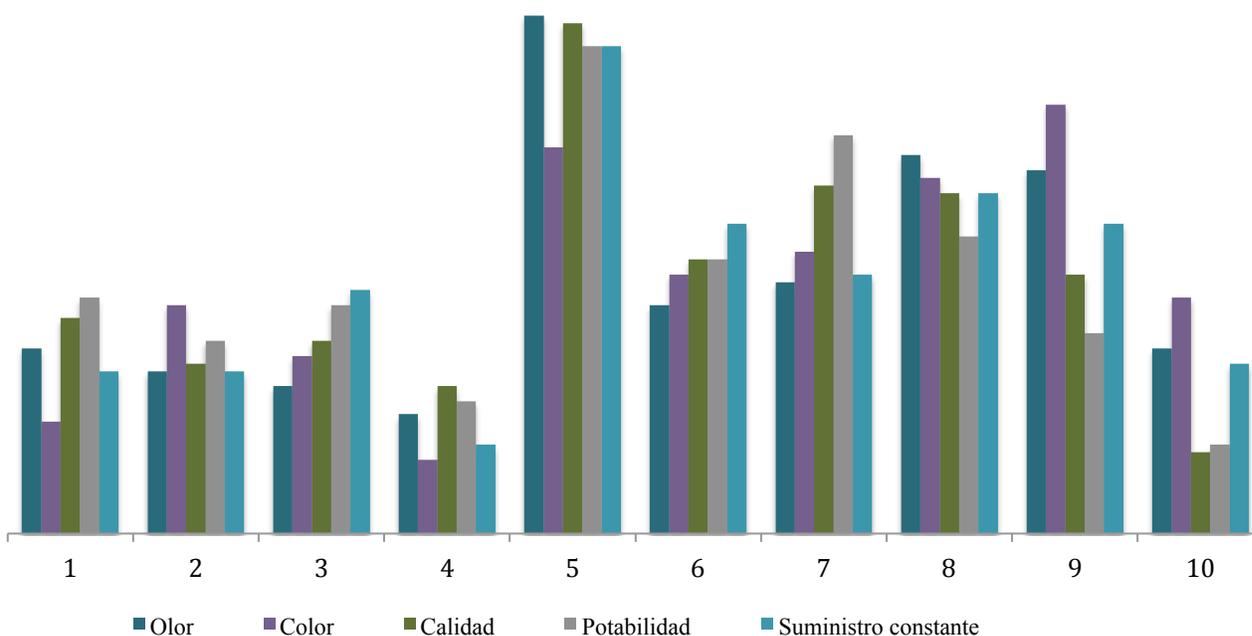
Media 15 años
Moda 20 años



Una de las hipótesis de esta investigación, es que la desconfianza en la calidad de agua es un hábito aprendido. Así que se les preguntó a los encuestados que si tuvieran la necesidad de viajar, sea cual sea el motivo, tomarían agua de la llave en esa otra ciudad. Evidentemente, como se muestra en el gráfico, ellos respondieron que no.



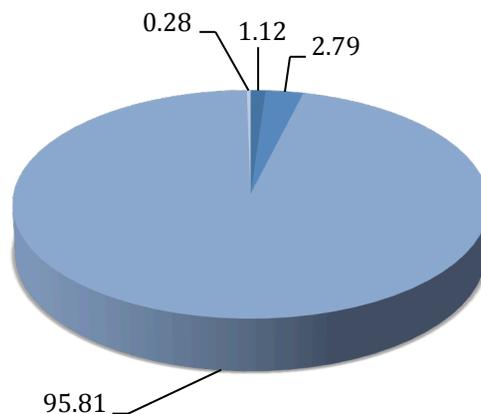
Como vimos anteriormente, una de las razones para no beber agua de la llave fue el temor a contraer alguna enfermedad, sin embargo, al preguntar si conocían a alguien o ellos mismos se habían enfermado por consumir agua directamente de la llave, el 51.3% respondió que no.



Este gráfico representa la calificación otorgada por los encuestados al agua de la llave, de acuerdo a los parámetros de olor, color, calidad, potabilidad y suministro constante. Como se observa claramente, la mayoría calificó con 5 a cada uno de ellos.

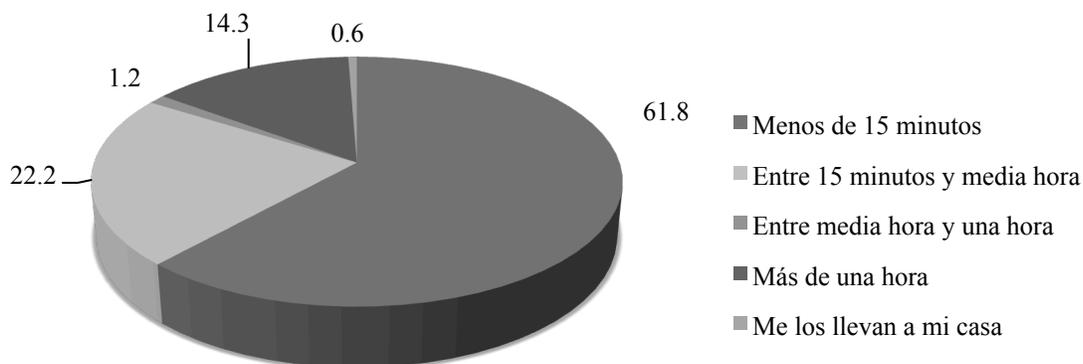
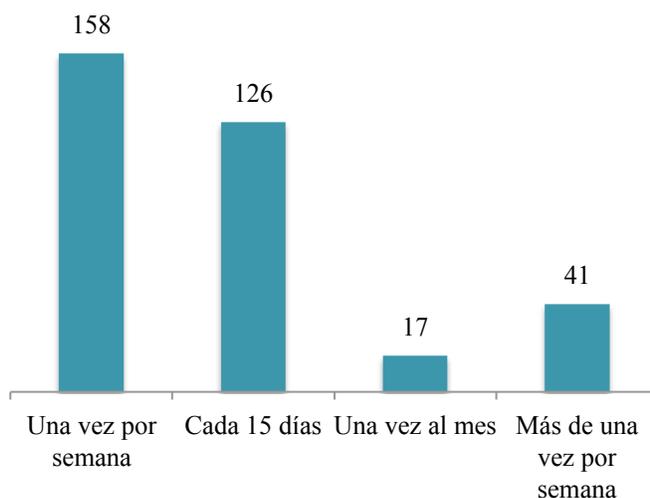
VI. Consumo de agua embotellada

Al no consumir el agua de la llave para beber, surgió la necesidad de conocer cuál era la fuente de abastecimiento de agua que los encuestados utilizaban para beber. El 95.8% comentó que compraba garrafones de agua purificada, siendo la opción preferente para la mayoría.

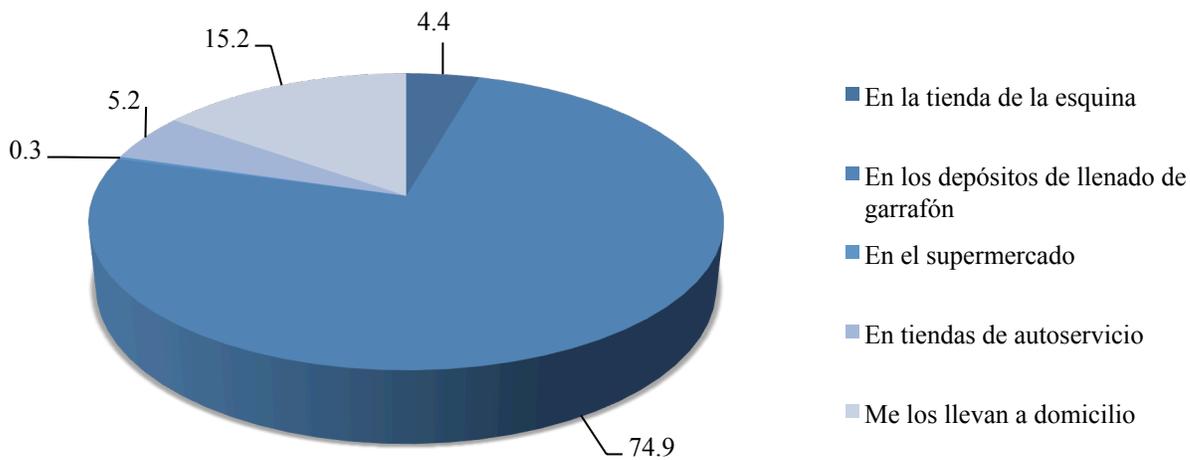


En promedio, el ciudadano Hermosillense rellena 3 garrafones de agua una vez por semana, realizando un gasto de \$13.6 pesos por garrafón.

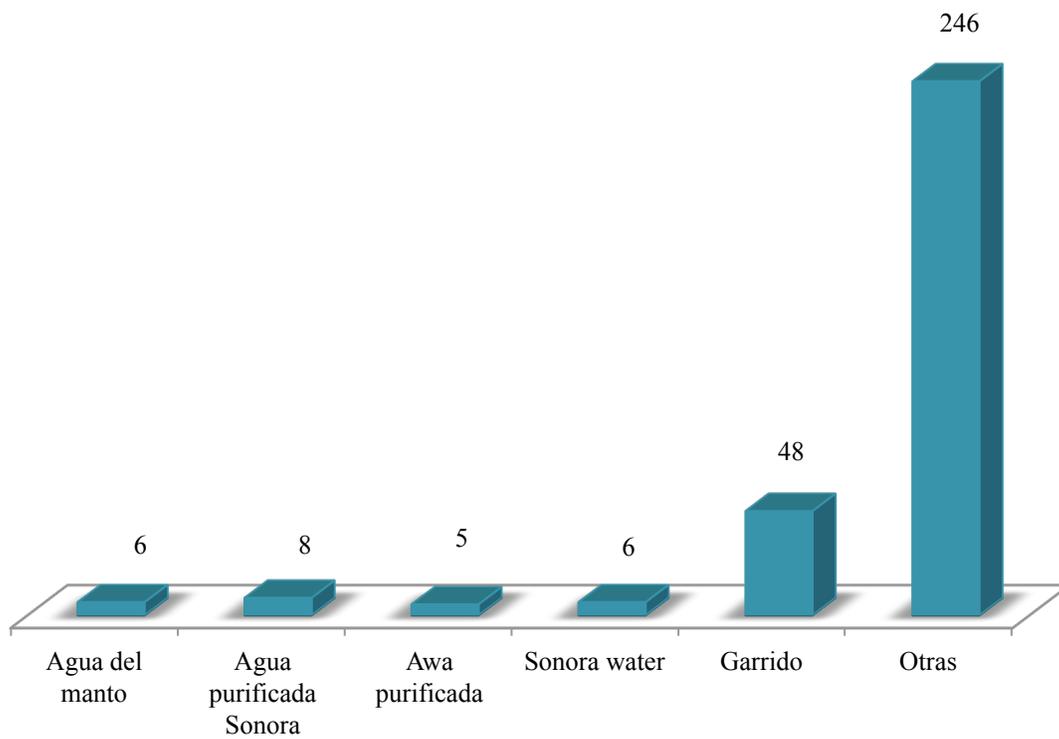
Costo por garrafón
 Media
 \$13.6 pesos por garrafón
 Moda
 \$12 pesos



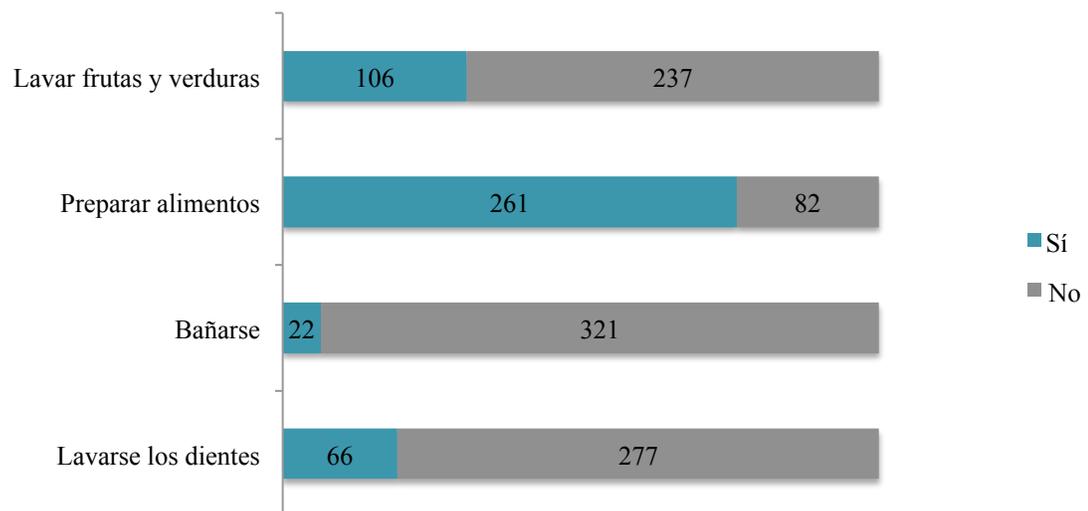
El 61.8% de los encuestados tarda menos de 15 minutos en trasladarse desde su casa hasta el lugar en dónde compra o rellena los garrafones de agua, de los cuales el 74.9% fue adquirido en los depósitos de llenado de garrafón, seguido por una tendencia en crecimiento de ser llevados hasta el domicilio.

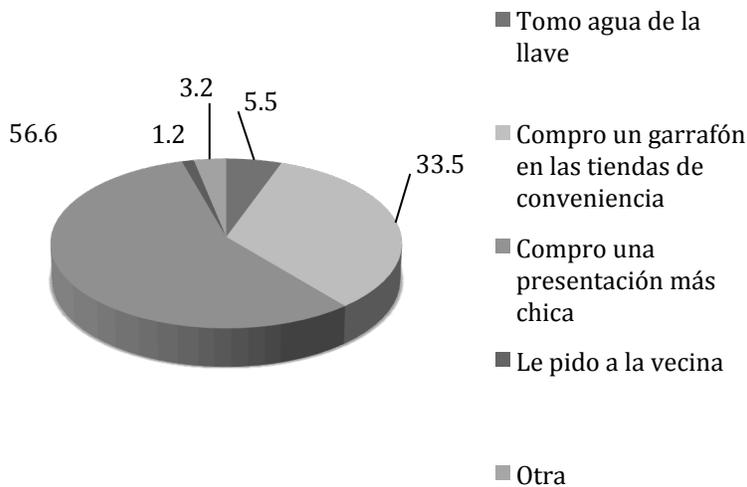


Con relación a lo anterior, se les preguntó a los encuestado si recordaban el nombre del lugar de llenado de garrafón. De acuerdo a la información proporcionada, podemos observar como la mayor parte del mercado está en locales pequeños en los cuales varía la razón social. Sin embargo, cabe destacar el monopolio que poco a poco ha ido ejerciendo la purificadora garrido respecto a las otras purificadoras.



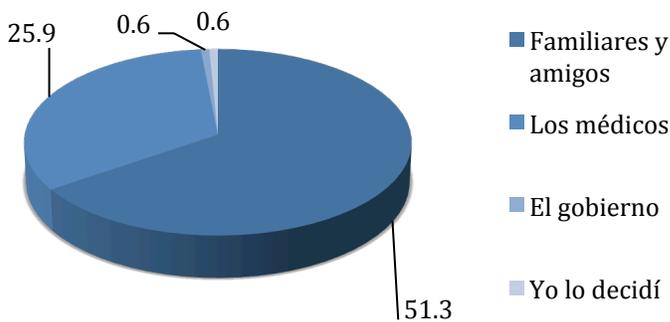
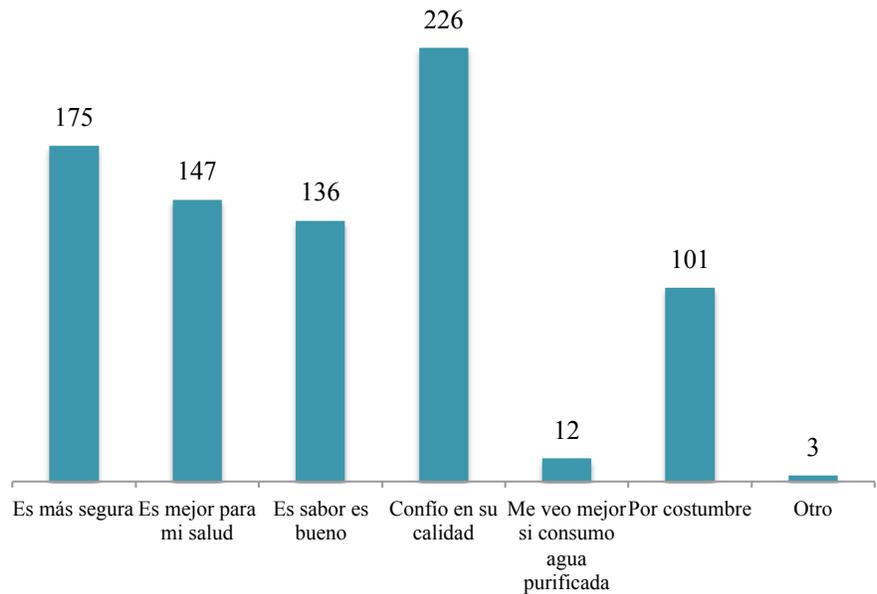
Además de beber, los usuarios de este producto utilizan el agua purificada en garrafón para preparar alimentos y lavar frutas y verduras.





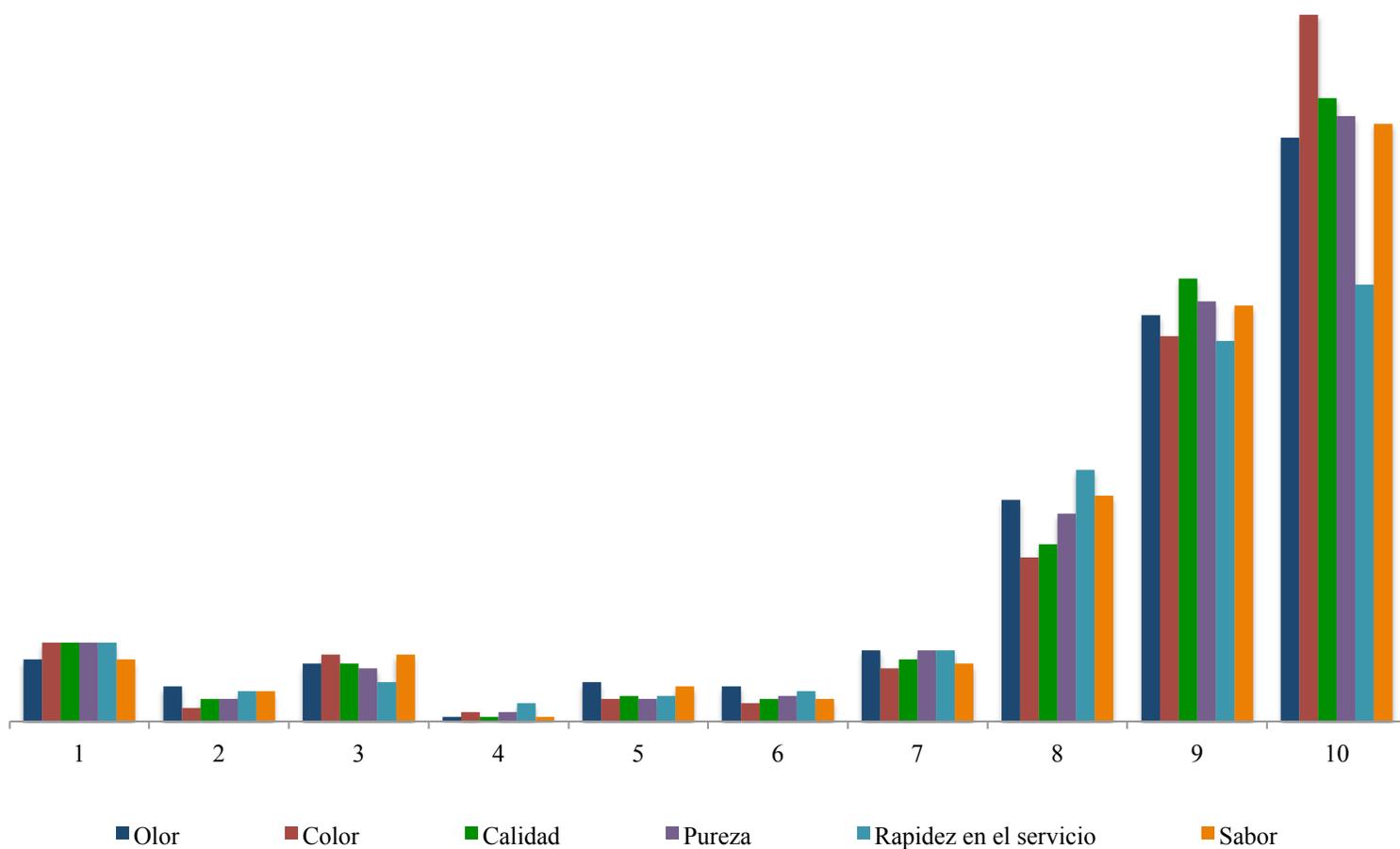
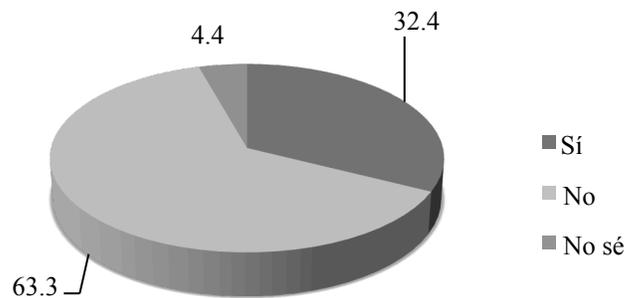
En caso de quedarse sin agua purificada para beber, en primer lugar el 56.6% de los encuestados comprarían una presentación más chica mientras pueden llenar su garrafón, el 33.5 comprarían un garrafón en tiendas conveniencia como Oxxo. Tan solo el 1.2% recurriría al agua de la llave, esta como ultima opción.

Como se observa en la siguiente gráfica, en su mayoría, los encuestados prefieren el agua purificada porque confían en su calidad, consideran que es más segura y es mejor para su salud.



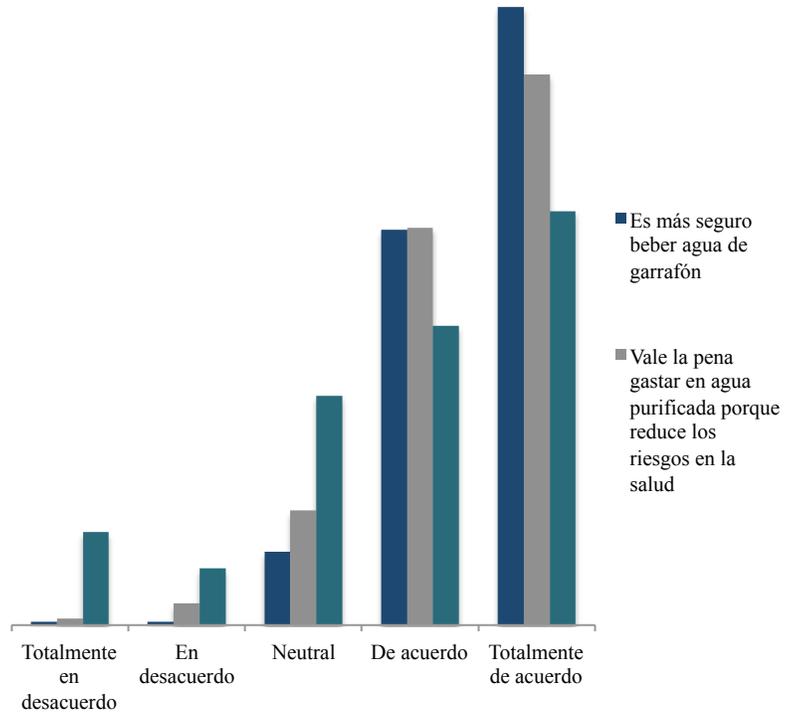
Esta decisión se ha visto influenciada principalmente por los familiares y amigos seguida de la recomendación realizada por los médicos.

El 63.3% no ha visto o escuchado en los medios de comunicación información sobre las ventajas de consumir agua embotellada.

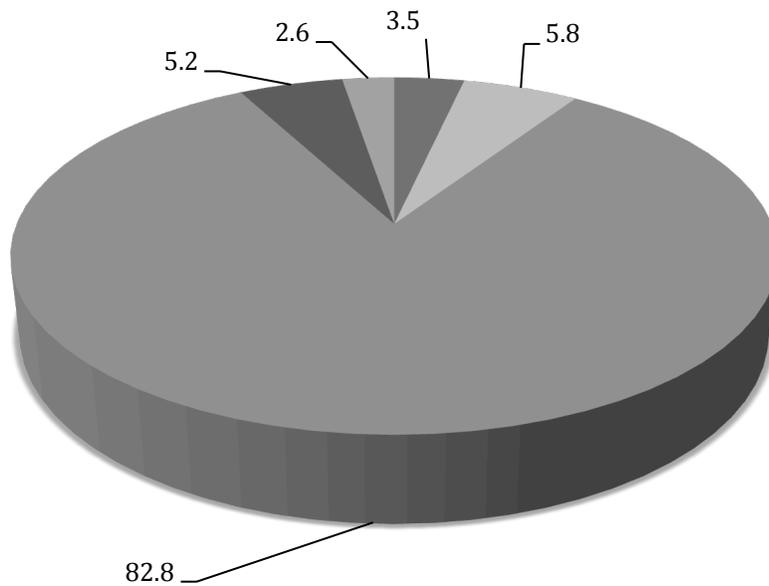


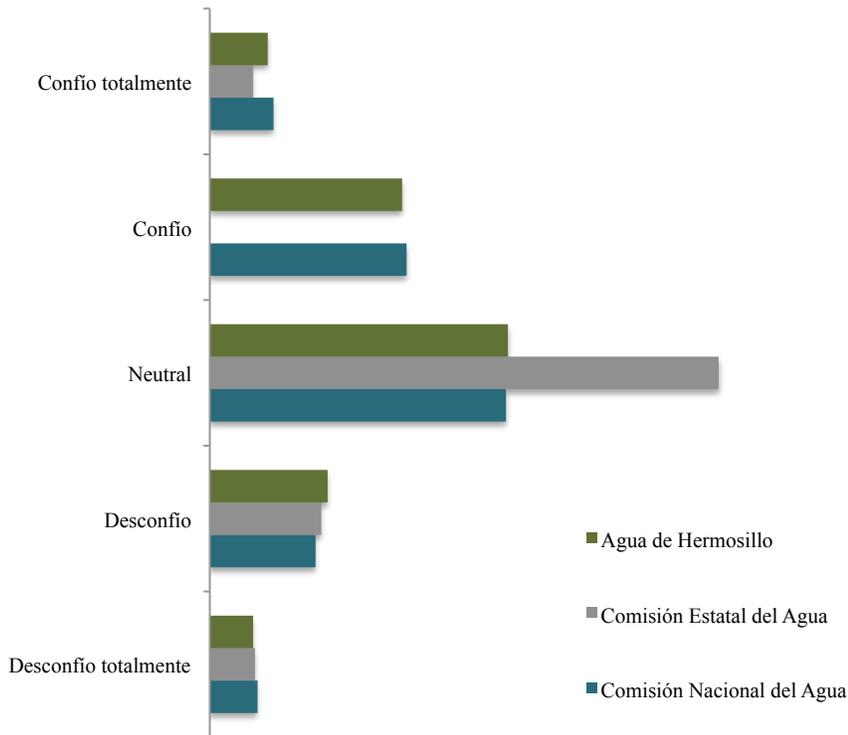
A diferencia de la calificación otorgada al agua de la llave, los encuestados tienen una tendencia a calificar de manera positiva todos los parámetros enumerados en la encuesta.

Se les preguntó que tan de acuerdo estaban en los enunciados que se mencionan a continuación, la mayoría contestó que totalmente de acuerdo. Es decir, vale la pena gastar en agua purificada para beber, ya que es mas segura.



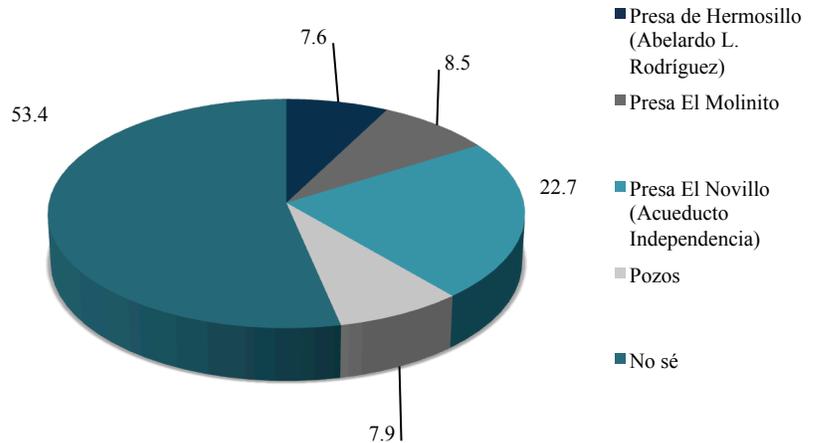
Para el 82% de los encuestados, es Agua de Hermosillo la dependencia que suministra agua potable en los hogares, el 3.5% la CEA, el 5.8% la CEA y el 5.2% no saben. Es importante destacar el 2.6% de ellos consideran que es COAPAES quien aún les suministra este servicio.



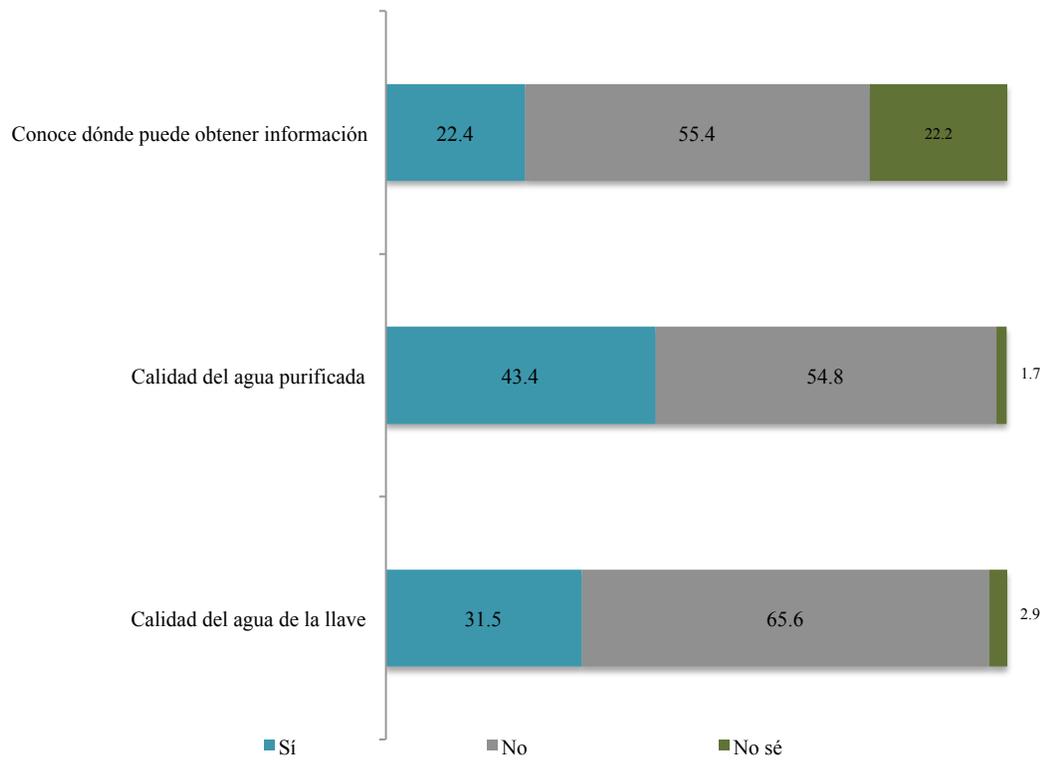


Cuando se habla de la confianza en las instituciones, el mayor porcentaje se encuentra en una confianza neutral, es decir, los encuestados ya no saben si confiar o desconfiar, sea cual sea el nivel de la dependencia. Sin embargo, el nivel de confianza se ve aumentado para la Comisión Estatal del agua.

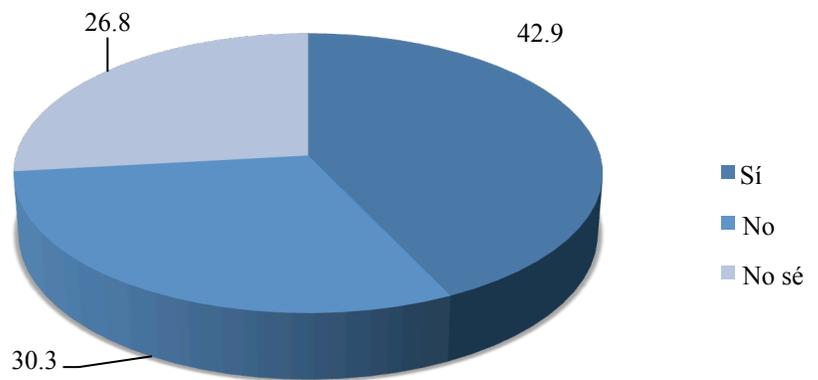
El 53.4% de las personas encuestadas no saben de donde proviene el agua que se les suministra en sus hogares. Por otra parte, de los que si consideran saber el 22.7% considera que el agua es de la presa el Novillo, el 8.5% de la presa el Molinito y, finalmente con un 7.6% y 7.9% respectivamente de la Presa de Hermosillo y pozos.



Cuando se habla del acceso a la información pública sobre calidad del agua, ya sea de la llave o bien la purificada, y como lo han mencionado los autores estudiados, el ciudadano se encuentra indefenso en un vacío de información, tal como lo muestra el siguiente gráfico, más del 50% no ha visto informes de calidad ni sabe dónde encontrarlos.



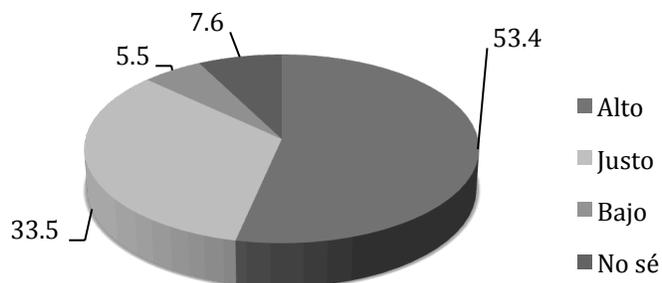
Un dato importante que encontramos en la encuesta de hábitos de consumo fue la disposición del usuario para volver a consumir agua de la llave, ya que el 42.9% afirmó que si la dependencia gubernamental que suministra agua en el municipio le asegurara la calidad del recurso, estaría dispuesto a volver al consumo de agua de la llave.



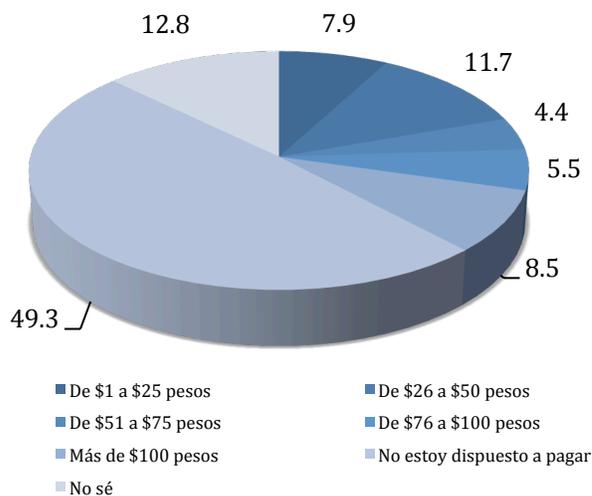
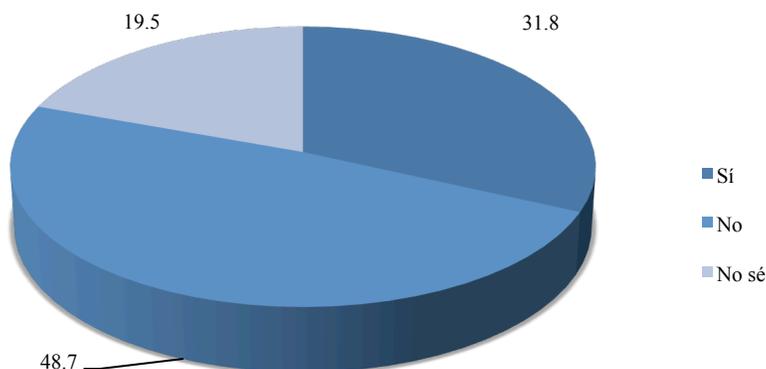
VIII. Disposición a pagar

En promedio, el pago por el consumo mensual de agua de la llave asciende a \$227.00 pesos. Esta tarifa es considerada para más del 50% como alta. Sin embargo para el 33.5% esta es justa y únicamente el 5.5% le parece que es baja.

Media, \$227.00 pesos
 Moda, \$150.00 pesos
 Pago mínimo, \$46.00
 Pago máximo, \$1,100.00



A pesar que le los encuestados afirmaron que podrían cambiar sus hábitos de consumo para volver a consumir agua embotellada si el gobierno ofreciera una mejor calidad en el recurso, el 48.7% no está dispuesto a pagar más por esta mejoría.



Los que mostraron disposición a pagar por un mejor servicio, no saben qué cantidad estarían dispuestos a que incrementara el recibo mensual. No obstante, el 11.7% podría pagar entre \$51 y 75%, seguido por el 8.5% de los que estarían dispuestos a pagar hasta más de \$100.00 Finalmente, y sabiendo de

antemano la importancia que tiene el tratamiento del agua residual en el mejoramiento de la calidad de las fuentes de abastecimiento de agua, se preguntó a los encuestados si estarían dispuestos a pagar por el tratamiento de aguas residuales. Las respuestas estuvieron muy divididas, sin embargo, el 39.7% considero que sí estaría dispuesto.

