



**El Colegio
de la Frontera
Norte**



**RETOS Y OPORTUNIDADES EN LA GESTIÓN
SUSTENTABLE DE RECURSOS HÍDRICOS. CASO DE
ESTUDIO: CIUDAD DE ENSENADA**

Tesis presentada por

Juan Hiram González Mejía

para obtener el grado de

**MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DEL
AMBIENTE**

Tijuana, B. C., México
2018

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis:

Dr. Óscar Alberto Pombo López

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. _____

2. _____

3. _____

Dedicatoria

Este trabajo quiero dedicarlo muy en especial a mi abuelo Guillermo Mejía Reyes, por ayudarme en cada etapa de mi vida, desde ayudarme a dar mis primeros pasos hasta brindarme su apoyo en los momentos más difíciles y frustrantes de mi vida, por sus sabios consejos, por fomentar en mí el deseo de superación, por enseñarme la recompensa del trabajo duro y a valerme por mí mismo; quien a pesar de no tener altos grados de estudios ha sido mi mejor maestro en la vida. En fin, por ser más que mi abuelo, por convertirte en mi padre y mi amigo.

También a mi esposa Polet, por aguantar mi difícil carácter durante los momentos estresantes y demostrarme su amor con pequeños detalles.

A mi hermano Óscar, por convertirse en mi apoyo moral y mi consejero en la toma de las decisiones importantes.

A mi madre Catalina Mejía López.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por proporcionarme el apoyo económico durante los dos años que duró la maestría, y sin el cual no hubiera sido posible llevar a cabo mis estudios.

Agradezco a El Colegio de la Frontera Norte (El Colef) por brindarme la oportunidad de pertenecer a tan prestigiada institución, como estudiante de la Maestría en Administración Integral del Ambiente, y poder formarme en un ambiente de alta exigencia académica. Así mismo, quiero agradecer a los que integran la coordinación de la MAIA, a mis profesores, en especial a la Dra. Patricia Ribera, Dra. Rosio Barajas y Dr. Ricardo Santes por las invaluables conversaciones fuera del salón de clases, a la maestra Estela Soler (teacher) y demás personal académico y administrativo que siempre estuvieron dispuestos a brindar parte de su tiempo para resolver mis dudas. A mis compañeros de MAIA generación 2016-2018 por intercambiar sus puntos de vista sobre temas de interés común. Al personal de la cafetería que siempre te recibían con una sonrisa y una buena actitud.

Agradezco profundamente a mi director de tesis, Dr. Óscar Alberto Pombo López, por su orientación y paciencia para realizar este trabajo, por compartir su vasto conocimiento y ayudarme a ver más allá de lo obvio de los problemas sociales.

Mi gratitud a mis lectores, la Dra. Victoria Díaz Castañeda y al Dr. Leopoldo Mendoza Espinosa por su valiosa disposición y paciencia para leer la presente tesis. También a la Mtra. Natalia Osorio por compartir su conocimiento conmigo.

A la familia de mi esposa, que me acogió como uno más de sus integrantes, en especial al tío Enrique Romero, por todo el apoyo brindado desde que tuve el gusto de conocerlo y con quien siempre es grato entablar conversaciones de diversos temas que oscilan desde las experiencias laborales hasta las innovaciones tecnológicas, y que siempre me motivan a seguir investigando.

A mis grandes amistades que perduraron durante el proceso, en especial a Joaquín Barragán, Mario Villegas, Ixchel Camacho, Gerardo Figueroa, Alberto Carballo, Antonio Scolari Falomir, Luis Cook, Sergio Valdez, Jonathan Canales, Ramón Chavira, Ernesto Lucero, Adrián Carrillo, César Martínez y Víctor Arrona, quienes de manera directa o indirecta me ayudaron. A mis compañeros de generación Carla, Eddy e Itzel, que se convirtieron en mis amigos y me dieron ánimos para continuar en esta travesía.

Resumen

El propósito de la presente investigación es analizar la problemática que existe sobre la gestión del agua en la ciudad de Ensenada, Baja California. En la parte introductoria se describe de manera general esta perspectiva, así como las características de la ciudad. El objetivo general que busca alcanzar esta investigación es analizar las diversas causas que han llevado a un desabasto de agua en algunas colonias junto con las diversas fuentes alternativas que tiene la ciudad de Ensenada para combatir esta problemática, considerando aquellas opciones que tienen una mayor viabilidad económica, social y ambiental. Para efectuar este trabajo se realiza una revisión de fuentes primarias y secundarias. La principal contribución de la presente investigación son los resultados obtenidos durante la encuesta aplicada a la población, arrojando información relevante sobre la perspectiva que tiene la ciudadanía respecto a las acciones que se deberían de tomar para eficientar el uso del agua y ayudar a combatir el déficit actual.

Palabras clave: Agua, gestión, equidad, distribución, sustentabilidad, DHAS.

Abstract

The purpose of this research is to analyze the problems that exist about water management in the city of Ensenada, Baja California. In the introductory part, this perspective is described in a general way, as well as the characteristics of the city. The general objective that seeks to achieve this research is to analyze the various causes that have led to a shortage of water in some colonies along with the various alternative sources that the city of Ensenada has to combat this problem, considering those options that have greater economic viability , social and environmental. To carry out this work, a review of primary and secondary sources will be carried out. The main contribution of this research is the results obtained during the survey applied among the population, throwing relevant information on the perspective that citizens have regarding the actions that should be taken to make water use more efficient and help to combat the deficit current.

Keywords: Water, management, equity, distribution, sustainability, HRWS.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
Planteamiento del problema	2
Justificación	4
Pregunta de investigación	6
Objetivos de la investigación.....	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos.....	6
Hipótesis	7
Estructura de la tesis	7
CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA DE AGUA..	9
1.1 Problemática del agua a nivel mundial	9
1.2 Problemática del agua en México.....	13
1.2.1 Distribución de la población.....	15
1.3 Problemática del agua en la ciudad de Ensenada	16
1.3.1 Orografía y clima.....	17
1.3.2 Crecimiento poblacional.....	19
1.3.3 Fuentes actuales de abastecimiento de agua	20
1.3.4 Alternativas planteadas por el gobierno	21

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL23

2.1 Justicia social	24
2.1.1 Equidad.....	24
2.2 Derecho humano al agua y saneamiento	25
2.2.1 Antecedentes de los derechos humanos	26
2.2.2 Derecho humano al agua y al saneamiento	26
2.2.2.1 Evolución del derecho humano al agua y al saneamiento.....	27
2.2.3 El agua, un bien social.....	31
2.3 Desarrollo sustentable.....	32
2.3.1 Gestión sustentable del agua	33
2.3.2 Problemas de gestión del agua en México	33

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO36

3.1 Búsqueda y recopilación de información	36
3.1.1 Entrevistas	37
3.1.2 Encuestas	37
3.2 Delimitación de la ciudad	39
3.2.1 Periferia norte	39
3.2.2 Periferia Sur.....	40
3.2.3 Periferia este	41
3.3 Procesamiento de la información	44
3.3.1 Agrupación de las variables.....	45

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA COMBATIR LA PROBLEMÁTICA DE AGUA EN ENSENADA47

4.1 Desalinización de agua de mar	47
4.1.1 El agua como un bien económico.....	48
4.1.2 Asociaciones Público Privadas.....	50
4.1.3 Modelos de participación del sector privado.....	51
4.1.4 Consecuencias de la privatización.....	52
4.2 Proyecto integral Acueducto Tijuana – La Misión – Ensenada (flujo inverso)	52
4.3 Reúso del agua residual tratada	54
4.3.1 Generación y tratamiento de aguas residuales	54
4.3.2 Impactos de las aguas residuales	55
4.3.3 Reúso del agua residual tratada en Ensenada.....	57

CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....60

5.1 Relación entre la zona de la ciudad y los tandeados	60
5.1.1 Análisis por tabla de contingencia.....	61
5.1.2 Interpretación gráfica de los resultados.....	62
5.2 Grado de satisfacción respecto a la tarifa de agua.....	65
5.2.1 Análisis por tabla de contingencia.....	65
5.2.2 Interpretación gráfica de los resultados.....	67
5.3 Importancia del agua y la disposición a pagar más por el servicio	68
5.3.1 Análisis por tabla de contingencia.....	69
5.3.2 Interpretación gráfica de los resultados.....	71

5.4 Percepción de los usuarios respecto a un aumento de la tarifa del agua por la desalinizadora	73
5.4.1 Análisis por tabla de contingencia.....	73
5.4.2 Interpretación gráfica de los resultados.....	75
5.5 Percepción de los usuarios por posibles afectaciones ambientales por la desalinizadora	76
5.5.1 Análisis por tabla de contingencia.....	77
5.5.2 Interpretación gráfica de los resultados.....	78
5.6 Preferencias de las alternativas según el grado de estudios	80
5.6.1 Análisis por tabla de contingencia.....	81
5.6.2 Interpretación gráfica de los resultados.....	83
CAPÍTULO VI. CONCLUSIÓN Y REFLEXIONES FINALES	85
6.1 Desalinización de agua de mar	87
6.2 Flujo inverso de agua del Acueducto Río Colorado-Tijuana-Ensenada ...	88
6.3 Reúso del agua residual tratada	88
6.4 Cultura de cuidado del agua	90
BIBLIOGRAFÍA	91

ANEXOS..... i

Anexo 1. Guía de entrevista dirigida a personal académico experto en la materia de escasez de agua en Ensenada.....	i
Anexo 2. Guía de entrevista para la sociedad civil afectada por los cortes de agua.....	ii
Anexo 3. Guía de entrevista para servidores públicos de las dependencias encargadas de la gestión del agua.....	iii
Anexo 4. Tabla de las personas que participaron en las entrevistas semiestructuradas.....	iv
Anexo 5. Encuesta dirigida a la población de la ciudad de Ensenada	v
Anexo 6. Listado de tanques de la CESPE en la ciudad en Ensenada	viii
Anexo 7. Comprobante de Solicitud de Acceso a la Información Pública de la CESPE	ix
Anexo 8. Listado de acrónimos y siglas	x
Anexo 9. listado de las unidades de medición utilizadas	xi

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.1 Grado de presión sobre los recursos hídricos en México	16
Gráfica 1.2 Crecimiento poblacional de la ciudad de Ensenada en los últimos 15 años	20
Gráfica 5.3 Relación entre los tandeos y la distribución espacial	63
Gráfica 5.4 Porcentaje de encuestados que no sufre de tandeos en Ensenada ...	64
Gráfica 5.5 Percepción sobre la tarifa del agua actual	67
Gráfica 5.6 Percepción de la tarifa de agua potable de los usuarios que pagan menos o igual a \$300.00 pesos	68
Gráfica 5.7 Relación entre la importancia de tener agua en el domicilio las 24 horas y la disposición para pagar más por el servicio	71
Gráfica 5.8 Usuarios para los que es muy importante tener agua las 24 horas y la disposición para pagar más por el servicio	72
Gráfica 5.9 Percepción de los usuarios respecto a un aumento de la tarifa del agua por la desalinizadora.....	75
Gráfica 5.10 Percepción de los usuarios por posibles afectaciones ambientales por la desalinizadora.....	78
Gráfica 5.11 Preferencias por algunas alternativas para eficientar el uso del agua dependiendo el grado de estudios	83
Gráfica 5.12 Preferencias de los usuarios con grado de estudios universitarios o superiores respecto a las alternativas para eficientar el uso del agua.....	84

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.1 Total de recursos hídricos renovables a nivel mundial, 2014	10
Mapa 1.2 Escasez de agua físico y económico a nivel mundial.....	12
Mapa 1.3 Cobertura de agua entubada	14
Mapa 1.4 Desarrollo y disponibilidad de agua en las Regiones Hidrológicas Administrativas, 2015	15
Mapa 1.5 Clima predominante en la Península de Baja California.....	18
Mapa 1.6 Precipitación media anual de la Península de Baja California.....	19
Mapa 3.7 Área urbana de la ciudad de Ensenada	39
Mapa 4.8 Ruta del acueducto Tijuana-La Misión-Ensenada.....	53
Mapa 4.9 Ejido Nacionalista donde se reusará el agua residual tratada de la PTAR El Naranjo.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Sistema de gestión del agua en México	34
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Tipos de escasez de agua	11
Tabla 1.2 Distribución de la población por tamaño de la localidad, 2015	15
Tabla 2.3 Evolución del derecho humano al agua y al saneamiento (DHAS) ...	27
Tabla 3.4 Periferia norte	40
Tabla 3.5 Periferia sur	40
Tabla 3.6 Periferia este	41
Tabla 3.7 Colonias cercanas al centro	43
Tabla 4.8 Tarifa de agua potable para el 2018 en la ciudad de Ensenada	49
Tabla 4.9 Modelos de participación del sector privado (PSP) en el suministro del agua	51
Tabla 4.10 ejemplos de impactos negativos de las aguas residuales sin tratar en la salud humana, las actividades productivas y el ambiente.	56
Tabla 4.11 Plantas de tratamiento de aguas residuales de Ensenada	58
Tabla 5.12 Relación entre los tandeados y la distribución espacial	61
Tabla 5.13 Medidas simétricas de los tandeados y la distribución espacial	62
Tabla 5.14 Percepción sobre la tarifa de agua actual	65
Tabla 5.15 Medidas simétricas de la tarifa de agua actual	66
Tabla 5.16 Relación entre la importancia de tener agua en el domicilio las 24 horas y la disposición para pagar más por el servicio	69

Tabla 5.17 Medidas simétricas de la importancia de tener agua las 24 horas y la disposición para pagar más por el servicio	70
Tabla 5.18 Percepción de los usuarios respecto a un aumento de la tarifa del agua por la desalinizadora.....	73
Tabla 5.19 Medidas simétricas respecto a un aumento de la tarifa del agua por la desalinizadora.....	74
Tabla 5.20 Percepción de los usuarios por posibles afectaciones ambientes por la desalinizadora.....	77
Tabla 5.21 Medidas simétricas por posibles afectaciones ambientes por la desalinizadora	78
Tabla 5.22 Preferencias por alguna de las alternativas para eficientar el uso del agua dependiendo el grado de estudios	81
Tabla 5.23 Medidas simétricas de las preferencias para eficientar el uso del agua dependiendo del grado de estudios	82

INTRODUCCIÓN

“el agua es la fuerza motriz de toda la naturaleza”

Leonardo Da Vinci

Actualmente en México la gestión del agua potable y su saneamiento enfrentan grandes retos de planeación, tanto en su dimensión técnica, como administrativa y financiera. Uno de los grandes problemas que enfrentan las zonas urbanas altamente densas en países en vías de desarrollo como el nuestro, es la falta de suficientes fuentes de abastecimiento de agua potable para sus diferentes usuarios (doméstico, comercial, industrial), sin lo cual resulta imposible que dichas zonas tengan un desarrollo prolongado y sustentable (Aguilar-Benitez, 2017).

Con la finalidad de gestionar de una manera más eficiente el agua, en 1997 el país se dividió en 13 Regiones Hidrológicas Administrativas (RHA) a lo largo del territorio nacional (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016). La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es el órgano encargado de administrar y normar dichas RHA, las cuales están integradas por agrupaciones de cuencas hidrológicas¹ naturales y, no por límites geopolíticos (SEMARNAT, 2001).

Ensenada se ubica en la RHA I, que le corresponde a la Península de Baja California, donde se estima que para el estado de Baja California Norte en el año 2015 se contaba con un agua renovable *per cápita* de 858 m³/hab./año (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016), de la cual no se distribuye equitativamente y genera un desabasto de agua en algunas partes de la población.

¹ Las cuencas hidrológicas son las unidades básicas para la gestión de recursos hídricos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016). Una cuenca incluye ecosistemas terrestres (selvas, bosques, matorrales, pastizales, manglares, entre otros) y ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, humedales y otros cuerpos de agua). Existen tres tipos de cuencas: exorreicas, cuando drenan sus aguas al mar; endorreicas, cuando desembocan en lagos, lagunas o salares que no tienen comunicación fluvial al mar y; las arreicas, que son las aguas que se evaporan o se filtran en el terreno antes de encauzarse en una red de drenaje (Ordoñez-Gálvez, 2011).

A partir de este panorama, se tomó como objeto de estudio el desabasto de agua potable en la ciudad de Ensenada Baja California, debido a que cada vez es más evidente que la cantidad de agua potable disponible para la zona urbana está en constante disminución, debido a diversos factores, como lo son: la sobreexplotación² de las fuentes subterráneas de abastecimiento de agua y debido también al crecimiento de la población dentro del área urbana que, como se ha visto en otras ciudades similares, este crecimiento ha tenido lugar en asentamientos³ con altos índices de marginación y frecuentemente ilegales, localizados en la periferia de la mancha urbana, caracterizados por elevados niveles de pobreza (Pombo, 2004).

Por dicha razón, esta investigación se propone determinar cuáles son las causas que dieron pie a una ineficiente distribución del vital líquido dentro de la población. También nos interesa ampliar la comprensión de los factores que propician el problema, así como identificar las opciones más viables y sustentables que tiene la ciudad para buscar poner fin a los constantes cortes de agua que se presentan en algunas colonias ubicadas en la zona urbana.

Planteamiento del problema

La ciudad de Ensenada enfrenta desde varias décadas atrás un problema de falta de agua y una mala distribución del preciado líquido, donde se favorece el abasto desigual de agua entre algunas colonias del centro de la ciudad, creando inequidad entre los usuarios que viven en las colindancias de la mancha urbana. Dicha situación se aúna a otros problemas como la poca disposición de fuentes naturales de agua propia, la contaminación de las mismas, el rápido crecimiento poblacional, la sobreexplotación de los principales acuíferos⁴ (Guadalupe, La Misión y Maneadero) que abastecen de agua a la ciudad.

² La sobreexplotación de los recursos hídricos ocurre cuando la cantidad extraída de agua excede la capacidad natural de recarga media anual, de tal forma que la persistencia de esta condición por largos períodos de tiempo puede occasionar su agotamiento de los recursos.

³ Se entiende por asentamiento al “establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

⁴ Se le llama acuífero a una formación geológica en donde se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016).

Así mismo, tendrían que considerarse, la contaminación de los acuíferos por la intrusión salina⁵, así como la baja precipitación que logra escurrir al mar y al mínimo porcentaje que se logra infiltrar en el subsuelo debido al clima que prevalece en la región. Todo lo anterior ha llevado a una escasez⁶ del recurso hídrico, particularmente en algunas colonias populares de la ciudad, cuyos pobladores padecen de cortes prolongados de agua potable en sus hogares.

Con el afán de hacer frente a esta problemática, en el año 2014 el gobernador del estado de Baja California, Francisco Vega de la Madrid, con apoyo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Comisión Estatal del Agua en Baja California (CEABC)⁷, plantearon como una solución rápida y segura a la problemática del agua antes planteada para el municipio de Ensenada, la construcción de un acueducto para llevar el vital líquido de Tijuana a Ensenada, esto mediante el desarrollo del llamado “Proyecto Integral Acueducto Tijuana-La Misión-Ensenada”. Dicho acueducto iniciaría en la Planta Potabilizadora El Florido en Tijuana, hasta llegar a los tanques Morelos, en la ciudad de Ensenada (Comisión Estatal del Agua, 2017); también se propuso la construcción de una planta desalinizadora, con la cual se pretende garantizar agua para todas las colonias de la ciudad las 24 horas del día, pero a un mayor costo por la inversión que implica su construcción.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 115 constitucional, en el párrafo III inciso a, hace mención que los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2017). En relación a esta función, la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada (CESPE)⁸ ha reportado trabajar en número rojos, debido principalmente al alto nivel de incumplimiento de pago en el consumo doméstico por parte de

⁵ La intrusión salina es un proceso natural que ocurren cuando el agua de mar logra penetrar en los acuíferos de tierra adentro pegados a la costa. Esto debido a varios factores como: la porosidad de las rocas, el espesor del agua dulce contenida en el acuífero y a la extracción de agua dulce (Recursos de agua de Puerto Rico, n.d.).

⁶ La ONU determina que existe una escasez de recursos hídricos cuando el suministro anual de agua cae por debajo de los 1,000 m³ por persona. Y de escasez absoluta de agua cuando esta tasa equivale a menos de 500 m³ (UNESCO, 2012).

⁷ La CEABC es el organismo operador encargado de administrar el agua en el estado de Baja California.

⁸ La CESPE es el organismo operador encargado de administrar el agua en el municipio de Ensenada.

un considerable segmento de la población y los establecimientos comerciales. En enero del 2017, el organismo operador reportó una cartera vencida de aproximadamente 170 millones de pesos (García, 2017), se le atribuye a tal adeudo la inexistencia de recursos suficientes para tener la capacidad de abastecer de agua a una mayor parte de la población.

Se prevé que debido a que se tiene que hacer una fuerte inversión para la construcción de estas dos fuentes alternativas de agua propuestas por el gobierno del estado, los costos en la tarifa de agua se verán impactados irremediablemente (Sánchez, 2016) según declaraciones del director de la CESPE, también señala que en el futuro se plantean proyectos para un mayor reúso del agua tratada⁹, así como la necesidad de desarrollar una nueva cultura en el uso del agua por parte de la ciudad.

Justificación

“Es la escasez y la abundancia lo que hace que el vulgo considere las cosas como preciosas o sin valor, y así dirá que un diamante es bellísimo porque se asemeja al agua pura, y sin embargo no cambiaría uno por diez toneles de agua”

Galileo Galilei

Los recursos hídricos siempre han sido una de las preocupaciones centrales de la problemática ambiental, por el hecho que la disminución en el acceso al recurso repercute directamente en la salud y el bienestar de la población. Esta disminución en la disponibilidad del vital líquido, se puede dar principalmente como consecuencia de la contaminación de las fuentes naturales de agua, debido entre otras razones a la intensa actividad humana y al agotamiento del recurso debido a la sobreexplotación. Por lo anterior, resulta indispensable aplicar medidas de gestión que contribuyan a su sostenibilidad (Saldívar, 2013).

⁹ Las aguas residuales tratadas son aquellas que, mediante varios procesos individuales o combinados de tipo físicos, químicos, biológicos u otros, se han adecuado para hacerlas aptas para su reúso en servicios al público (SEMARNAT, 1998).

El agua es central para la vida del hombre y su medio ambiente, ya que la escasez de este recurso pone en riesgo el desarrollo humano, el económico y la sustentabilidad del medio ambiente. Lo anterior hace necesario abordar el tema del agua de una manera integral, tomando en cuenta factores como el crecimiento poblacional, la distribución del uso y la explotación del recurso del agua, así como el tipo de políticas públicas que favorezcan la gestión responsable del agua. Sin duda, las acciones que el gobierno práctica en su interacción con los actores sociales para fines de dirección y coordinación, son decisivas para la solución del problema planteado (IMIP, 2008).

La importancia de realizar esta investigación en la ciudad de Ensenada reside en el hecho que desde el año 2005 ha experimentado dificultades en la capacidad para abastecer de agua a toda la población, agravándose al punto que a partir del 2013 se ha tenido que recurrir a tandos, lo cual significa tener que dejar a algunas colonias de la ciudad sin agua por extendidos períodos de tiempo. Esto exige una mayor visión por parte de los funcionarios públicos que manejan los temas relacionados a los recursos hídricos, obligándolos a implementar acciones de emergencia, como es el caso de la propuesta de construir un acueducto que lleve agua de Tijuana (agua proveniente del Río Colorado) a Ensenada (Madrigal, 2015), así como la construcción de una planta desalinizadora cercana a la costa de la ciudad.

Estos problemas de agua aunado al aumento poblacional plantean una perspectiva multidimensional en el manejo de los recursos hídricos, debido a que la cantidad de agua que se entrega a la población ha disminuido un 22% en los últimos años, bajando de 220 litros diarios por habitante (l/d/h) a 180 l/d/h (Mendoza, 2014). Se debe reconocer que existe una relación sistemática con el bienestar social¹⁰ y ambiental, presente y futuro de la región. Por lo que la medición del desarrollo humano es una herramienta fundamental para el diseño de las

¹⁰ Cuando nos referimos a bienestar social, estamos hablando que se están cubriendo las necesidades materiales y culturales de la población incluidas, entre otras cosas: la seguridad social, vivienda, educación, salud e infraestructura básica adecuada (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2017).

políticas públicas, ya que permite evaluar los avances o retrocesos que pueden tener las condiciones de vida de sus habitantes, de tal forma que se pueda identificar la magnitud de los problemas de desarrollo para el diseño de políticas, programas y acciones del sector público, definiendo de forma clara los objetivos que se persiguen en términos de bienestar (López-Calva & Vélez, 2003).

Pregunta de investigación

¿En qué medida el problema de escasez de agua en los centros urbanos de Ensenada es debido a la falta de fuentes de suministro del líquido y/o a una inequitativa gestión en la distribución del líquido?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

El objetivo general del presente estudio es analizar las causas que originaron la escasez de agua en la ciudad de Ensenada y que llevó a la inequidad en la distribución del recurso hídrico entre las distintas colonias.

Objetivos específicos

1. Identificar las razones que dieron origen al desabasto de agua en la ciudad de Ensenada.
2. Analizar los motivos de la inequidad en la distribución del agua entre las colonias y sectores de la población en la ciudad de Ensenada.
3. Analizar el tipo de gestión que se construyó para la distribución del agua.

Hipótesis

Si bien es cierto que la ciudad de Ensenada cuenta con un limitado número de fuentes de abastecimiento de agua, el principal problema no es en si la falta del líquido, sino una gestión y distribución desigual del agua, donde se prioriza la distribución hacia las actividades productivas sobre las necesidades básicas de los ciudadanos.

Mediante el contraste de los datos recolectados en el trabajo de campo (encuestas y entrevistas) y de la bibliografía consultada, se estimará si la hipótesis planteada es aceptada o rechazada.

Estructura de la tesis

La estructura de la presente investigación se encuentra distribuida en seis capítulos. En el primer capítulo nos aporta una perspectiva de la situación que se está viviendo entorno a la problemática del agua desde diferentes dimensiones, basado en información recolectada de diferentes fuentes especializadas. El segundo capítulo contiene la propuesta teórica que se utilizó para la presente investigación. En el tercero se describe la metodología utilizada. En el cuarto capítulo se presentan las alternativas, dos propuestas por el gobierno del estado y una por la academia, que tiene la ciudad para combatir la problemática antes planteada. En el capítulo quinto se analizan la información recopilada durante el trabajo de campo. Finalmente, en el sexto capítulo se presentan las reflexiones finales sobre el tema, retomando las partes más importantes de la investigación.

El primer capítulo lleva por nombre “Contextualización del problema del agua”, es en esta parte introductoria donde se abordan los diferentes problemas que se tienen entorno al agua desde un contexto global, nacional, regional y terminando en el caso específico de la ciudad de Ensenada. Esto con el objetivo de ofrecer una visión general del estado actual de los recursos hídricos y como se espera que evolucionen a corto y mediano plazo. Haciendo mención de como intervienen los diferentes factores, entre ellos los naturales (por la poca disponibilidad de agua, el clima) y los construidos o artificiales, como son el asentamiento de la industria maquiladora

en la región, la producción agrícola intensiva y por consecuencia, el alto índice de crecimiento demográfico de los últimos años.

Por su parte, en el segundo capítulo “Marco teórico-conceptual”, se explican los principales conceptos con los que se trabajó, los cuales se encuentran divididos en dos secciones. En la primera sección se presentan los principales conceptos de justicia social y equidad que ayudaran a entender mejor el problema de los efectos por la escasez de agua, que es el concepto central del trabajo. En la segunda sección se presenta el concepto de gestión integral de los recursos hídricos (GIRH), cual ha sido su evolución a través del tiempo y como ha influido en las leyes nacionales y regionales de México.

En el capítulo tercero se explica la metodología utilizada en el análisis de la información recabada en el trabajo de campo, también se describen las herramientas e instrumentos que se utilizaron en la recolección de datos, así como las actividades para comprobar la hipótesis.

En el capítulo cuarto “Análisis de las alternativas de las alternativas para combatir la problemática de agua en la ciudad de Ensenada” que se tienen para combatir la problemática del agua en la ciudad de Ensenada sugeridas por la academia y la tomada por los funcionarios del gobierno.

En el quinto capítulo “Análisis de los resultados” se presentan los resultados obtenidos en el trabajo de campo, las encuestas aplicadas y las entrevistas realizadas, analizados en el programa informático estadístico *SPSS*, mediante estadísticos basados en Chi-cuadrado, como lo son V Cramer en datos nominales y Gamma para los datos ordinales.

Por último, en el capítulo sexto se plasman las reflexiones finales sobre la investigación realizada en la ciudad de Ensenada. En esta parte del trabajo, se analiza de forma crítica las acciones tomadas entorno a la problemática de agua que se vive en la ciudad.

CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA DE AGUA

“Estoy convencido de que, bajo las condiciones actuales y la forma en que el agua se está administra, nos quedaremos sin agua antes de que nos quedemos sin combustible”

Peter Brabeck Letmathe, The Economist (2008)

El presente capítulo tiene como objetivo analizar la problemática del agua a diferentes escalas, hasta llegar al caso específico de la ciudad de Ensenada. Esta parte introductoria se encuentra organizada en tres secciones, en la primera parte se plantea el contexto de la problemática del abasto de agua a nivel global y sus características. En la segunda sección se muestra como está distribuido el recurso hídrico a lo largo del país, sus características y problemáticas. En la sección final, se muestra el caso específico de la ciudad de Ensenada, donde se busca brindar una perspectiva del objetivo principal de la investigación, que es analizar las causas que llevaron a una disminución en el suministro de agua a la población, generando una inequidad en la distribución del preciado líquido.

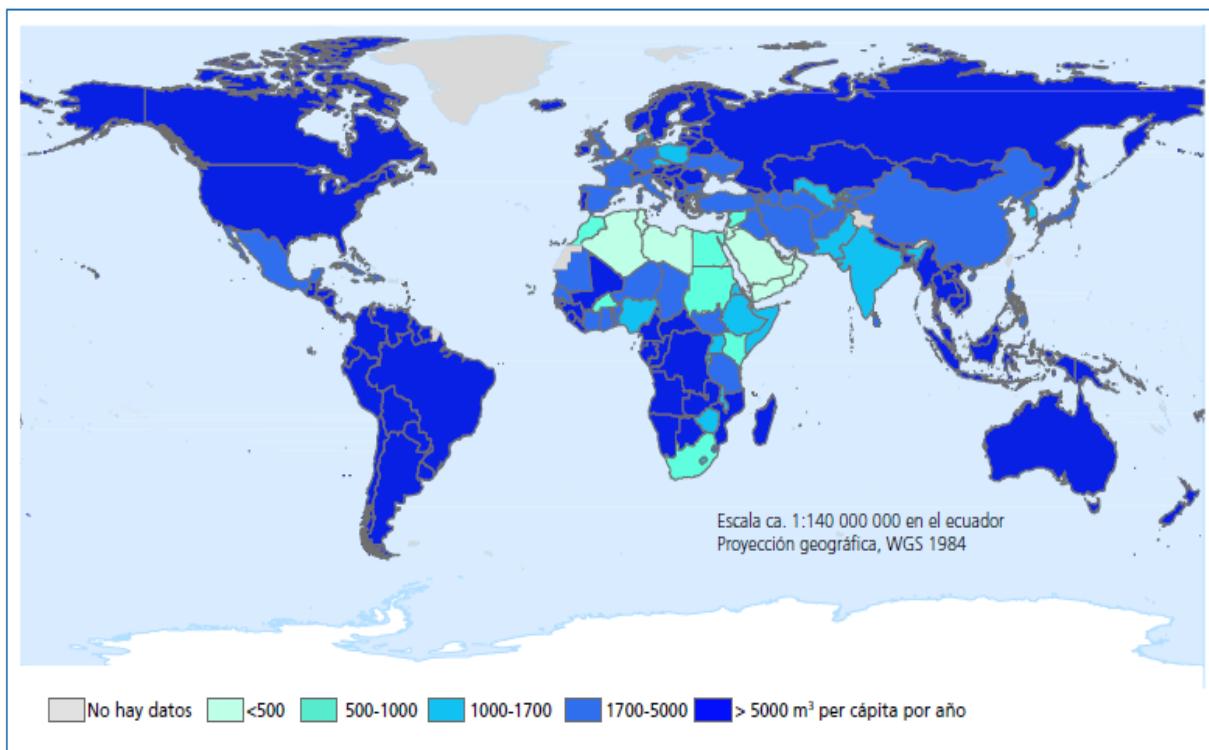
1.1 Problemática del agua a nivel mundial

A nivel mundial los recursos hídricos se renuevan a través del ciclo natural del agua¹¹, impulsado principalmente por el clima. Existen diferentes formas de definir y medir la escasez del agua, el más conocido es el agua renovable *per cápita* anual, donde se utilizan los valores máximos para distinguir entre los diferentes niveles de estrés hídrico (Falkenmark & Widstrand, 1992). Esta medición sirve únicamente para calcular el total de agua disponible entre el número de habitantes de un país, estado o ciudad, sin considerar otros factores locales.

¹¹ Se hace referencia al ciclo natural del agua o ciclo hidrológico a las transformaciones físicas que sufre el agua. Este ciclo comienza cuando el sol calienta la superficie de los océanos haciendo que se evapore el agua, las corrientes ascendentes de aire llevan el vapor a las capas superiores de la atmósfera, donde al haber una disminución en la temperatura causa que el vapor de agua se condense y forme nubes. Las partículas de nube colisionan, crecen y caen en forma de precipitación formando la lluvia. Parte de esta precipitación cae en forma de nieve, acumulándose en capas de hielo y glaciares. Cuando existe acumulación de nieve en zonas donde existen climas cálidos, al momento de derretirse el hielo acumulado corre sobre la superficie formando un caudal superficial o se infiltra al subsuelo, dependiendo la cantidad (Science for a changing world, n.d.).

Aproximadamente, 2,800 millones de personas alrededor del mundo viven en zonas con algún tipo de escasez de recursos hídricos (PNUD, 2006). Lamentablemente, esta situación no solo es causada por cambios en el ciclo hidrológico¹², sino también por las actividades de los seres humanos, que contaminan y/o sobreexplotan las fuentes de abastecimiento de agua. Aunado a esto, los ineficientes sistemas de gestión del recurso causan que el poco líquido que está disponible, se distribuya de manera ineficiente.

Mapa 1.1 Total de recursos hídricos renovables a nivel mundial, 2014



Fuente: mapa obtenido de FAO (2015)

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés), el continente americano, junto con Australia, goza de una cantidad de agua renovable superior a los 5,000 m³ *per cápita* anuales, en el hemisferio norte y sur, mientras que México, cuenta con una cantidad de agua renovable *per cápita* anual entre 1,700 y 5,000 m³.

¹² Se estima que en los próximos años el planeta aumentara su temperatura entre 1.4 y 5.8 grados centígrados, generando un impacto en el clima del planeta, llevando a generar fenómenos meteorológicos extremos, inundaciones y sequías, afectaran de manera grave la cantidad y calidad del agua disponible que existe en el mundo (iagua, 2006). Aunque estas afectaciones no ocurren de una manera homogénea, es de preocupación general.

En un esfuerzo por captar mejor la relación entre la oferta y la demanda, los indicadores del agua en los Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS) pretenden medir el nivel de la presión humana sobre los recursos hídricos en base a la relación existente entre la captación de agua de la agricultura, los municipios y la industria y el total de recursos hídricos renovables de la zona (CEPAL, 2017). La escasez de agua surge de una combinación de la viabilidad hidrológica y el alto uso humano, que en parte puede ser mitigada por la infraestructura de almacenamiento de agua¹² con la que cuente el país. En la siguiente tabla se puede apreciar los tres tipos de escasez de agua y porque se originan:

Tabla 1.1 Tipos de escasez de agua

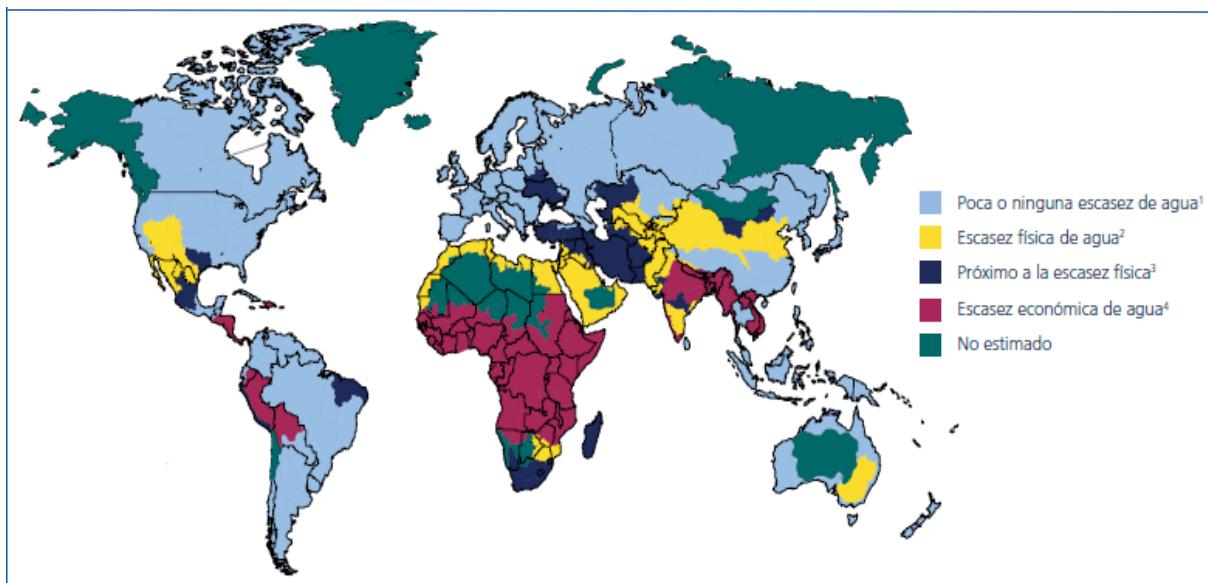
Tipo de escasez	Originado por
Escasez física de agua	Insuficientes fuentes naturales de agua o disminución en los niveles de las mismas, como consecuencia de condiciones climáticas extremas (sequias o inundaciones), contaminación (por actividad humana, agrícola o intrusión salina) o aumento en la demanda de agua (aumento demográfico).
Escasez económica de agua	Falta de infraestructura suficiente debido a limitaciones financieras o técnicas de los países. Independientemente del nivel de los recursos hídricos con lo que se cuenten.
Escasez institucional de agua	Incumplimiento por parte de las instituciones a la hora de proveer al usuario con un suministro de agua confiable, seguro y equitativo.

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de Connor & Frenken (2016).

¹² Se le llama infraestructura de almacenamiento de agua a los grandes muros que forman las presas o represas construidas a través de un río, arroyo o canal para ser utilizado en el almacenamiento de agua con el fin de utilizar el preciado líquido en el riego de sembradíos, abastecimiento de agua potable de la población o en la producción de energía eléctrica (plantas hidroeléctricas) (Méndez, 2011).

A continuación, se presenta de manera gráfica la escasez del agua, física y económica, que se presenta en algunos países del mundo, donde se muestra que, en la mayoría de los países europeos, Canadá y la mayor parte de Estados Unidos, con excepción del lado oeste, no sufren de escasez de agua, mientras que, en varios países del sur de los continentes americano, asiático y africano, padecen de escasez de agua por falta de inversión en infraestructura hidráulica.

Mapa 1.2 Escasez de agua físico y económico a nivel mundial



Fuente: información obtenida de CAWMA (2007, mapa 2.1, p.63).

Notas:

1. Poca o ninguna escasez de agua. Recursos hídricos abundantes en relación al uso, con menos del 25% de agua de río extraída para fines humanos.
2. Escasez física de agua (el desarrollo de recursos hídricos se encuentran próximos o han excedido los límites sostenibles). Mas del 75% de los caudales de ríos son extraídos para la agricultura, la industria y uso doméstico (incluyendo el reclaje y caudales de retorno). En esta definición, donde se relaciona la disponibilidad de agua con la demanda de agua, implica que las zonas áridas no necesariamente cuentan con escasez de agua.
3. Próximo a la escasez física. Mas del 60% de los caudales de ríos son extraídos. Estas cuencas sufrirán escasez de agua en un futuro no muy lejano.
4. Escasez económica de agua. El capital humano, institucional y financiero limita el acceso al agua aun cuando el agua está disponible en la naturaleza a nivel local para satisfacer las necesidades humanas. Los recursos hídricos son abundantes en relación al uso del agua, con menos del 25% de agua extraída de ríos para uso humano.

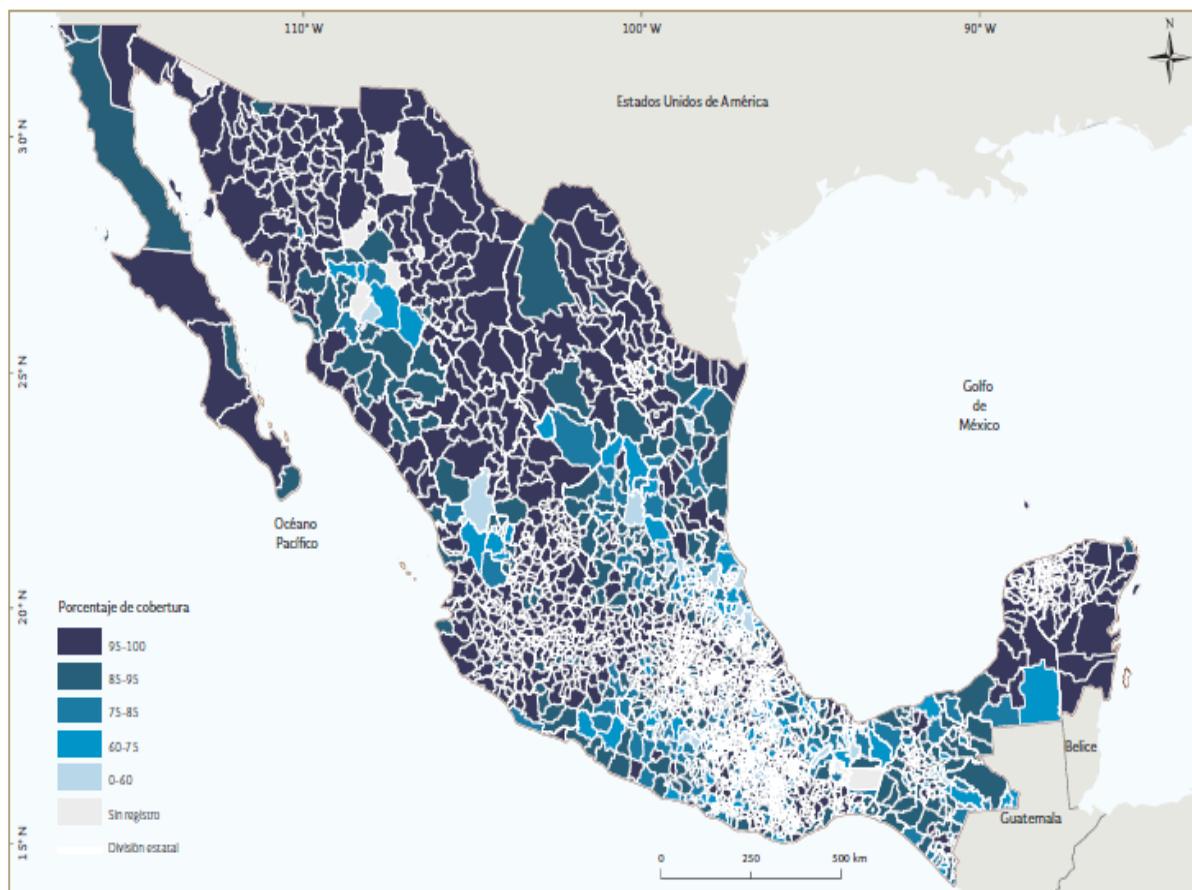
1.2 Problemática del agua en México

De acuerdo con datos de la CONAGUA (2010), México es uno de los países de América Latina que cuenta con una alta cobertura de abastecimiento de agua potable en las zonas urbanas, 94.3% y de dotación de alcantarillado del 93.9%, esto considerando como cobertura a todas aquellas personas que tienen agua entubada dentro o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno. A pesar de estas estadísticas tan alentadoras, se estima que estos porcentajes tenderán a bajar debido al incremento de la contaminación y sobreexplotación de las fuentes de abastecimiento de agua, tomando en cuenta que el 70% de las fuentes de agua superficiales se encuentran contaminadas y el 15% de los acuíferos del país superan la capacidad de extracción sobre la de recarga (Carabias & Landa, 2005).

Los grandes retos a los que se enfrenta México actualmente en materia de recursos hídricos (Amaury Franco, 2018), se pueden enlistar de la siguiente manera:

- Un aumento exponencial en la demanda, a consecuencia del crecimiento demográfico y al aumento en el desarrollo económico.
- Una distribución desigual del agua.
- Una disminución en la disponibilidad de las fuentes existentes de agua, motivada por la contaminación de las mismas.
- Uso ineficiente del agua por parte de los diferentes usuarios (agrícola, industrial, comercial y doméstico).

Mapa 1.3 Cobertura de agua entubada



Fuente: Mapa obtenido de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016).

Dos terceras partes del territorio están consideradas como zonas áridas o semiáridas, con una precipitación anual por debajo de los 500 mm (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016). En el mapa 1.5 se puede observar que en las regiones que corresponden a la parte norte, centro y noroeste la disponibilidad *per cápita* de agua renovable es mucho menor que en las regiones del sureste. Contrastando con el porcentaje que aporta al Producto Interno Bruto cada una de las regiones, causando un estrés hídrico¹³ y poniendo en riesgo el desarrollo de las actividades productivas en la parte centro y norte del país.

¹³ Se denomina estrés hídrico cuando en una región el suministro *per cápita* de agua anual cae por debajo de los 1,700 m³ por habitante (UNESCO, 2012).

Mapa 1.4 Desarrollo y disponibilidad de agua en las Regiones Hidrológicas Administrativas, 2015



Fuente: mapa obtenido de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016).

1.2.1 Distribución de la población

A partir de mediados del siglo pasado, la población empezó a mostrar una marcada tendencia de migrar a las ciudades, abandonando las pequeñas zonas rurales para empezar a concentrarse en las zonas urbanas, pasando de ser un país mayoritariamente rural a predominantemente urbano (INEGI, 2016), como se puede evaluar en la siguiente tabla:

Tabla 1.2 Distribución de la población por tamaño de la localidad, 2015

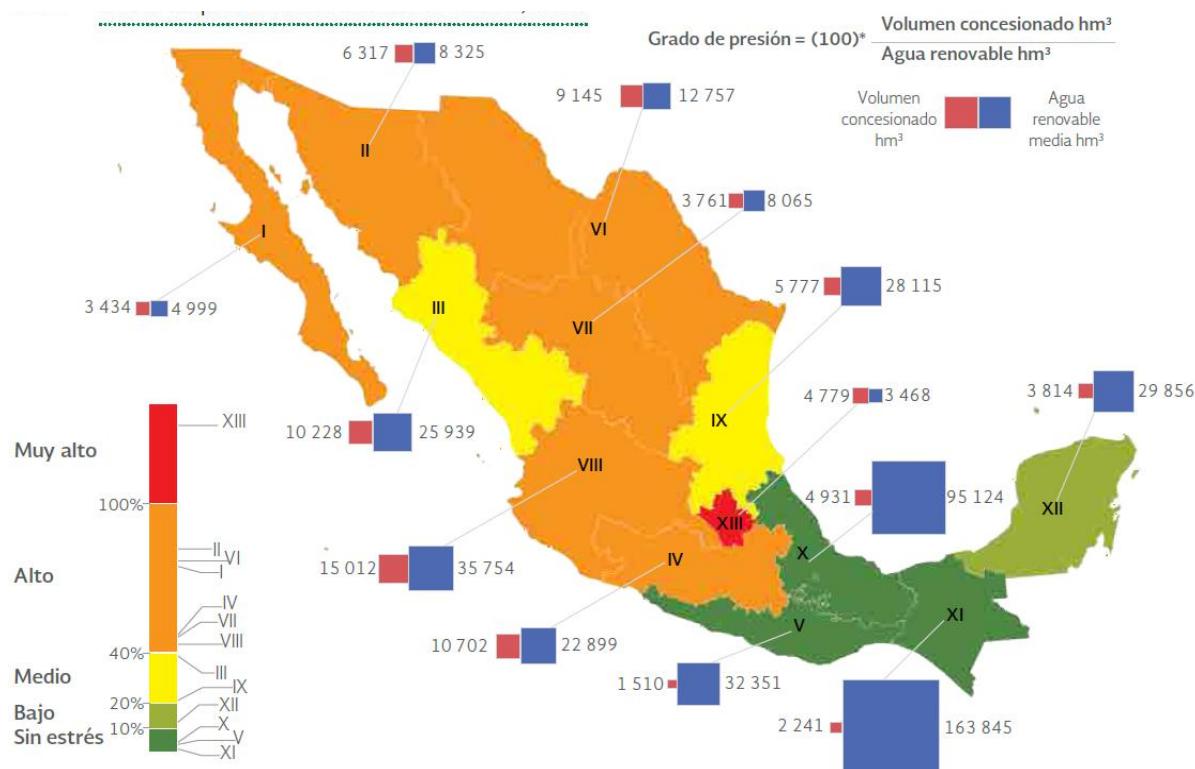
Rango	Número de localidades	Población (millones de habitantes)	Porcentaje de la población
500,000 o mas	36	31.19	27.8
De 50,000 a 499,999	181	28.42	25.3
De 2,500 a 49,999	3,434	26.68	23.7
De 100 a 2,499	49,440	23.67	21.1
Menos de 100	139,156	2.38	2.1
Total	192,248	112.34	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos sacados de INEGI, 2016.

1.3 Problemática del agua en la ciudad de Ensenada

Como se puede apreciar en la siguiente gráfica, el nivel de presión sobre los recursos hídricos en la península de Baja California es “Alto”, esto como consecuencia a diversos factores, entre los que destacan la poca disponibilidad de fuentes de agua propias, la agricultura de la región, la industria maquiladora establecida en la parte norte del estado y al crecimiento poblacional que ha tenido el estado de Baja California Norte en los últimos años.

Gráfica 1.1 Grado de presión sobre los recursos hídricos en México



Fuente: gráfica obtenida de la Comisión Nacional del Agua (2014).

Es importante resaltar que, a lo largo de la franja fronteriza, las Regiones Hidrológicas Administrativas (RHA) se caracterizan por experimentar un alto grado de estrés hídrico, ello a pesar que estas regiones cuentan con una importante dinámica poblacional y económica que ha llevado a generar una mayor presión sobre los recursos naturales disponibles en la región (Martínez, 2004).

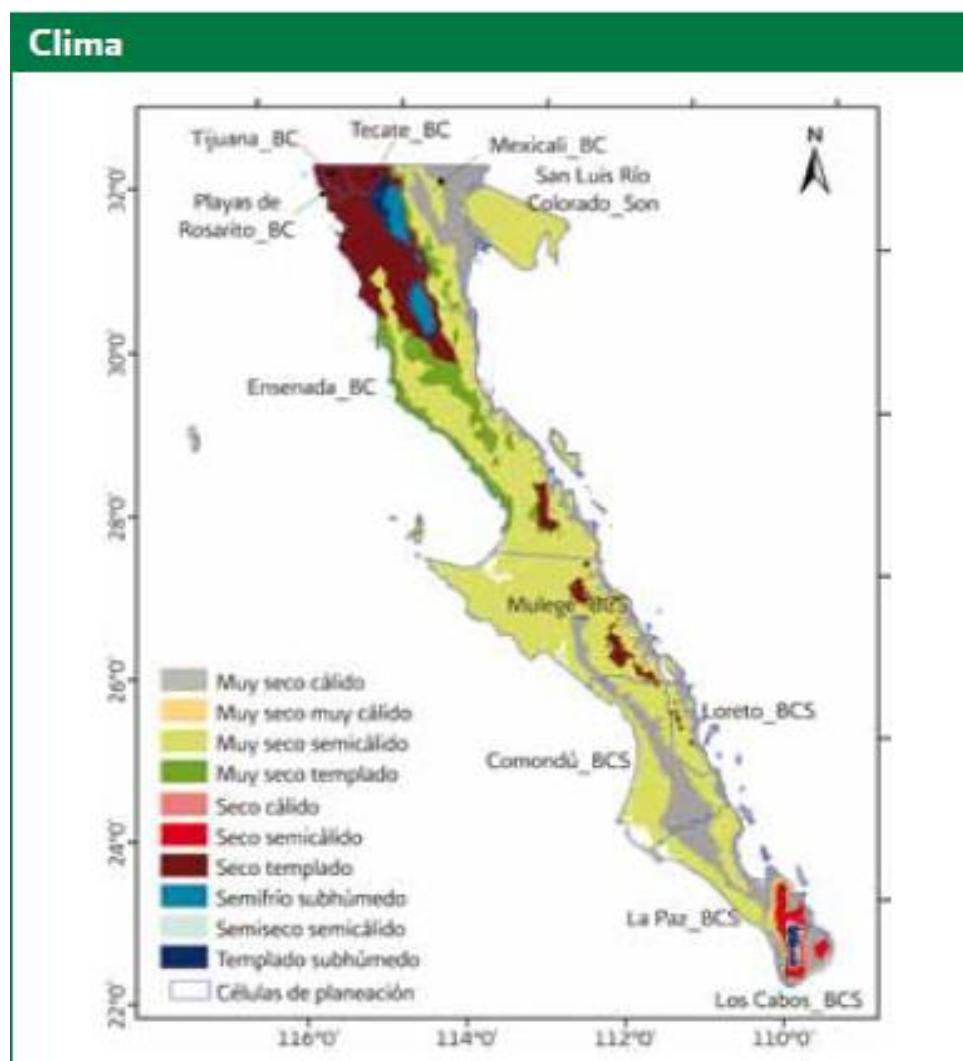
De acuerdo con información del Registro Público de Derechos del Agua (REPDA, 2017), en Baja California Norte (al 30 de noviembre de 2017), se utilizaban 3,244 hm³ de agua, siendo el principal usuario de agua el sector agrícola con un volumen total concesionado de 2,594 hm³ de agua, seguido por el abastecimiento público-urbano y doméstico de 196 hm³ de agua.

1.3.1 Orografía y clima

Baja California ocupa el lugar número 14 a nivel nacional por su número de habitantes, de los cuales el 92% de ellos vive en zonas urbanas. El municipio de Ensenada cuenta con una extensión territorial de 52,510.712 km² (LOAPM, 1989), representando el 74.1% de la superficie del Estado, colindando al Norte con los municipios de Playas de Rosarito, Tijuana, Tecate y Mexicali, al Oeste con el Océano Pacífico, al Este con el Municipio de Mexicali y el Golfo de California y al Sur con el Estado de Baja California Sur (SEGOB, 2009, IMIP 2010). El uso de suelo en el municipio es de 0.3% agrícola, 86.3% ganadero, 2.2% agropecuario, 1.4% forestal y 9.8% otros usos entre los que se encuentra el uso urbano-industrial. El área de estudio será únicamente en el área urbana de la Ciudad de Ensenada.

Debido a la diversidad orográfica y condición peninsular en el municipio, se presentan dos tipos de climas (semifrío subhúmedo con lluvias en invierno y templado subhúmedo con lluvias en invierno) y cuatro subtipos climáticos (seco templado, muy secos y cálidos, muy secos semicálidos y muy secos templados). En la zona de estudio, que será la zona urbana de la ciudad de Ensenada, el clima que prevalece es el seco templado (véase mapa 1.6) y se caracteriza por su temperatura moderadamente calurosa en verano, que llega a alcanzar los 25 grados centígrados, y moderadamente fría, que baja hasta los 10 grados centígrados sin oscilaciones bruscas. Su precipitación anual oscila entre 100 y 33 mm (Gobierno del Estado Baja California, n.d.), a continuación se muestra un mapa con el clima que predomina en la región.

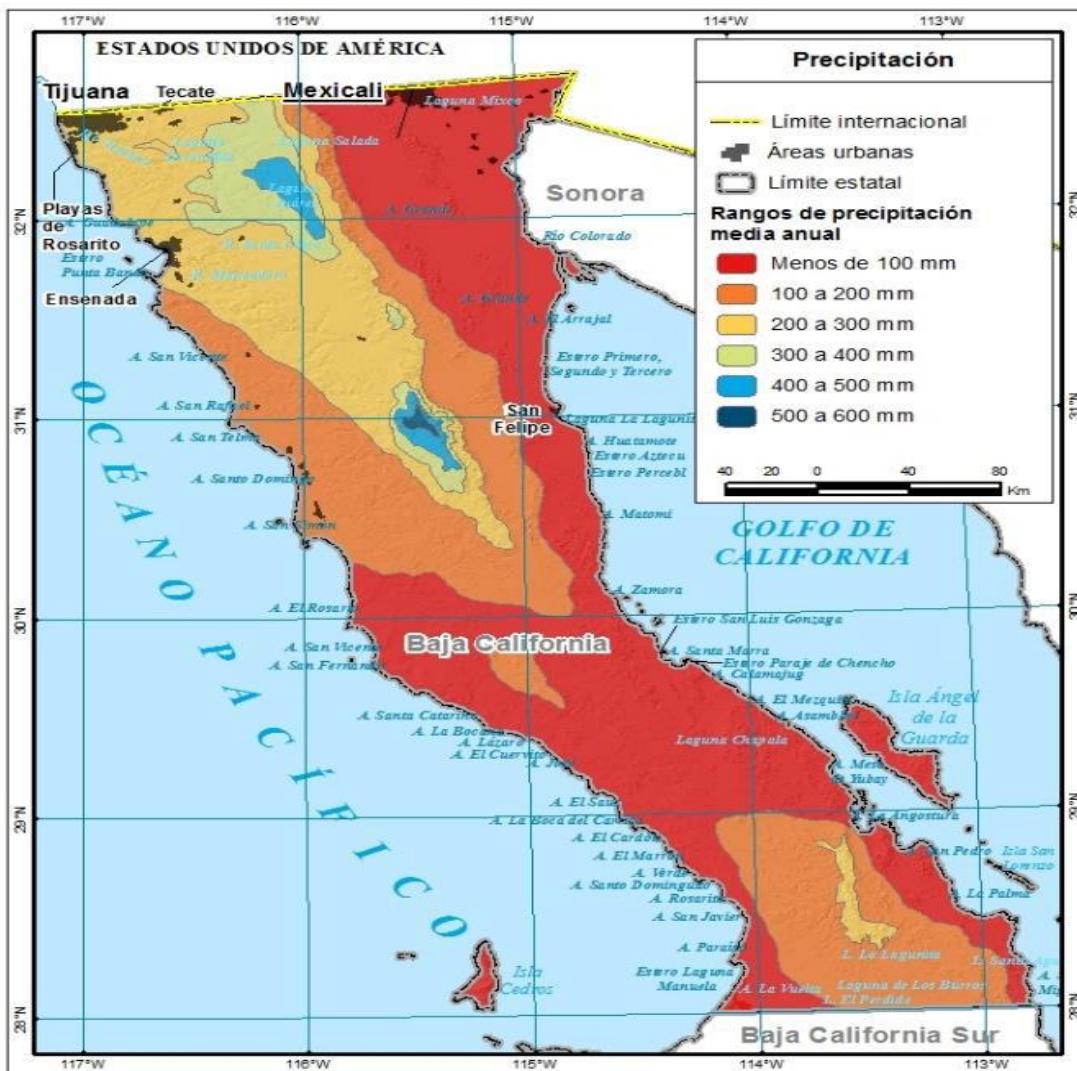
Mapa 1.5 Clima predominante en la Península de Baja California



Fuente: mapa obtenido de CONAGUA (2012)

Como se puede apreciar en los mapas 1.5 y 1.6, las condiciones climáticas y la escasa precipitación anual, provocan que en Baja California el recurso del agua sea escaso, en gran medida por las bajas precipitaciones que escurren al mar y por el mínimo porcentaje que se logra infiltrar al subsuelo; esto aunado a las demandas de agua por parte de los diferentes usuarios (principalmente el público urbano y agrícola) y a la operación inadecuada de las fuentes de agua subterráneas. Desde el año 2005 la demanda de agua rebasa la capacidad de suministro (COCEF, 2012) llevando al límite el recurso.

Mapa 1.6 Precipitación media anual de la Península de Baja California



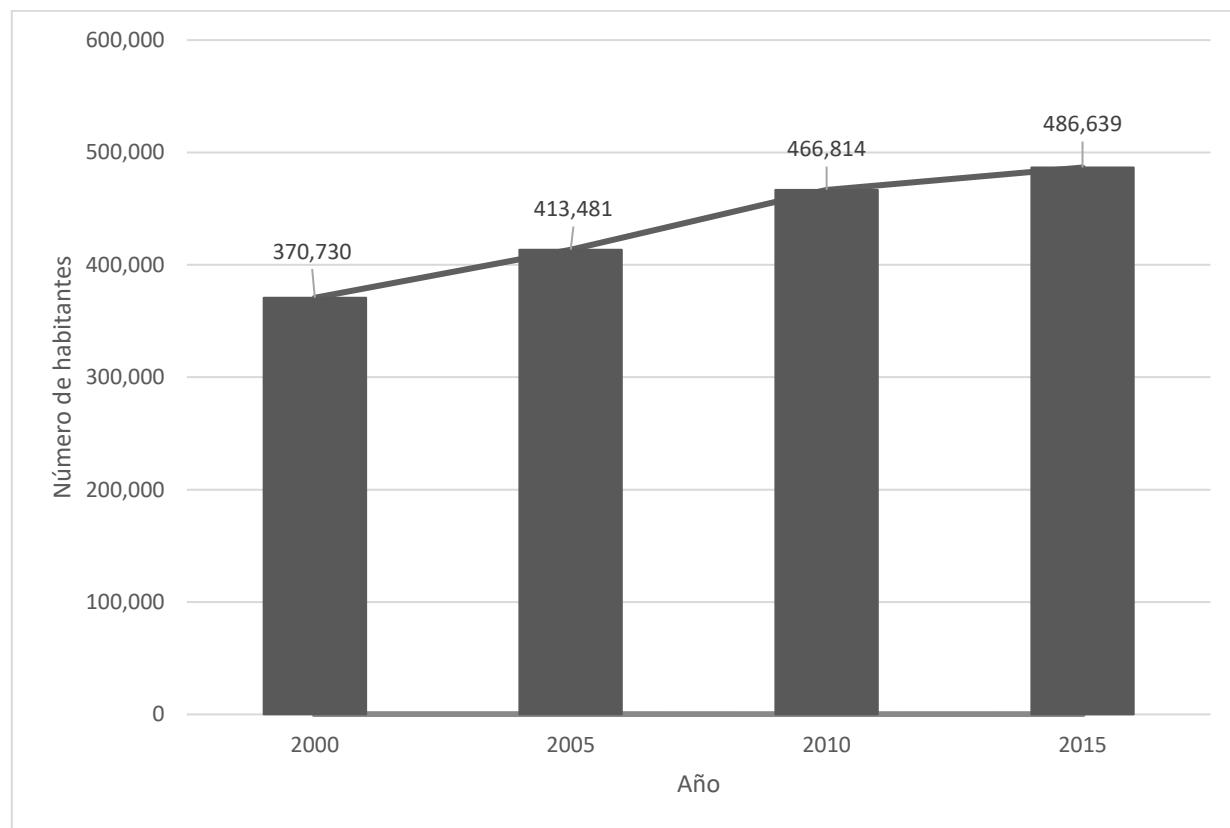
Fuente: Mapa obtenido de Comisión Estatal del Agua (2017).

1.3.2 Crecimiento poblacional

Sin duda el crecimiento demográfico que ha tenido la región en los últimos años ha impactado de manera directa en la cantidad de agua requerida, esto aunado a otros factores, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el año 2015, Ensenada contaba con una población de 486,639 habitantes, distribuidos en 23 delegaciones, con una mayor

concentración en el centro urbano de la ciudad de Ensenada, representando el 63% de la población total del municipio. De acuerdo con datos del Plan Estratégico para el Desarrollo Económico del Municipio de Ensenada (PEDEME), el municipio ha mantenido en promedio una tasa de crecimiento anual del 2.33% en los últimos 15 años.

Gráfica 1.2 Crecimiento poblacional de la ciudad de Ensenada en los últimos 15 años



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos del INEGI (2015) y (CODEEN, IMIP, 2011).

1.3.3 Fuentes actuales de abastecimiento de agua

Las fuentes naturales de abastecimiento de agua para la ciudad de Ensenada provienen de fuentes subterráneas (acuíferos Guadalupe, La Misión, Maneadero y Ensenada) y de fuentes superficiales (presa Emilio López Zamora), convirtiendo a los acuíferos en la principal fuente de abastecimiento de agua para las actividades económicas y de la población.

Como ya se ha mencionado, debido a esta alta dependencia de fuentes subterráneas se han visto sobreexplotados los acuíferos, según datos de SEMARNAT-CONAGUA (2003), siendo el más afectado es el de Guadalupe, el cual tiene una Recarga Media Anual (RMA) de 23.9 millones de metros cúbicos (Mm^3) con un volumen concesionado de agua subterránea (VCAS) de 43.36 Mm^3 resultando en un déficit de 19.46 Mm^3 ; seguido del acuífero Ensenada, el cual cuenta con una RMA de 3.70 Mm^3 y un VCAS de 9.28 Mm^3 arrojando un déficit de 5.58 Mm^3 . En menor cantidad de sobreexplotación se encuentra el acuífero La Misión, con una RMA de 6.50 Mm^3 y un VCAS de 7.42 Mm^3 derivando en un déficit de 1.92 Mm^3 .

Esta sobreexplotación ha generado un factor de contaminación dentro de los acuíferos debido a la intrusión salina, propiciando la perdida de carga hidráulica originando un descenso del nivel freático en los alrededores, dando lugar al llamado “cono de abatimiento”, el cual invierte las líneas de flujo que en condiciones normales se dirigirían del continente hacia el mar, cambiando el flujo de la costa hacia tierra adentro, creando la penetración de agua de mar dentro del acuífero (IMIP, 2010); esto genera que se ponga en riesgo la sustentabilidad del recurso hídrico en la región. Existen iniciativas para hacer frente a esta problemática, las cuales podemos clasificar a grandes rasgos en: recarga de mantos y el uso de aguas residuales tratadas en los cultivos y su filtración al subsuelo.

1.3.4 Alternativas planteadas por el gobierno

En este contexto, los gobiernos de los tres órdenes han identificado y planeado diferentes estrategias para abastecer del vital líquido a la ciudad, destacando la construcción de una planta desalinizadora, la construcción de un nuevo acueducto que conecte a Tijuana-La Misión-Ensenada de agua proveniente del Río Colorado y el reúso del agua residual tratada para ser utilizada en diversos usos dentro de la ciudad (Mendoza-Espinosa, Orozco-Borbón, & Silva-Nava, 2004).

En este sentido, el presente trabajo pretende analizar la gestión de los recursos hídricos como un medio para identificar el grado de equidad o inequidad que existe en la distribución del líquido entre la población urbana de la ciudad de Ensenada, lo cual no se ha hecho en estudios previos. Asimismo, analizar el grado de sustentabilidad de las fuentes alternativas que existen para acabar con el problema, en el supuesto que es por falta de volumen de agua suficiente. Considerando los niveles de presión sobre los recursos hídrico, los cuales limitan las posibilidades de desarrollo del municipio (Padrón Cruz & Cantú Martínez, 2009). Esta situación puede generar numerosos conflictos sociales.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

“Una cosa no es justa por el hecho de ser ley. Debe ser ley porque es justa”

Charles-Louis de Secondat (barón de Montesquieu)

Para comprender la complejidad de las consecuencias sociales de la falta de agua en la ciudad de Ensenada, se presenta a continuación un marco teórico-conceptual que, en primer término, presenta el concepto de justicia social, el cual resalta la situación que se vive en México respecto a la brecha de desigualdad, pasando por el ámbito económico, hasta los servicios más básicos como lo es el suministro de agua potable entre la población. Segundo, aborda el concepto de derecho humano al agua y al saneamiento (DHAS), específicamente de los factores que inciden cuando se convierte un recurso de acceso común y un derecho humano en una mercancía, así como los componentes sociales que se ven afectados como consecuencia de estas decisiones. En el apartado final, se presenta el concepto de gestión integral de los recursos hídricos (GIRH), la cual se desprende del concepto de desarrollo sustentable (DS), definido como “aquel que responde a las necesidades del presente de forma igualitaria, pero sin comprometer las posibilidades de sobrevivencia y prosperidad de las futuras generaciones” (WCED, 1987; Foladori, 1999), planteado por primera vez en 1987 en el informe Brundtland.

Antes de comenzar con los conceptos mencionados, empezaré por definir que se considera población urbana para fines de esta investigación, como la población donde viven más de 2,500 personas (INEGI, 2015) y se encuentran dentro de la mancha urbana de una ciudad.

En esta investigación se va a considerar como la cantidad mínima necesaria de agua potable por habitante 250 litros diarios por persona propuestos por CONAGUA (2007), considerando este volumen de agua como suficiente para que un integrante de una familia en México cubra sus necesidades básicas en materia hídrica. Siguiendo la lógica que, si la población a estudiar disfruta de dotaciones de agua superiores a esta cantidad, podrá señalarse que se cuenta con niveles adecuados de agua, los cuales cubren sus necesidades básicas. Si por el contrario, el suministro de agua potable es menor a esta cantidad, se puede entender que esta sección de la población presenta problemas para satisfacer sus necesidades básicas.

2.1 Justicia social

“La ética y la equidad son los principios de la justicia que no cambian con el calendario”

D. H. Lawrence

En la historia de la humanidad se han creado leyes, códigos y normas que nos ayudan a convivir de una mejor manera, con el fin de que en todos los países los individuos sean tratados con igualdad y justicia, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) promulgó el 10 de diciembre de 1948 en París, Francia de “Declaración Universal de los Derechos Humanos” (Domínguez Serrano & Flores Ramírez, 2016), con la idea principal que los seres humanos, por el simple hecho de existir, merecen disfrutar de libertad, seguridad y justicia.

En distintos estudios se relaciona a la pobreza con la carencia de servicios básicos como lo son el agua potable y el saneamiento. En este sentido, el Dr. Gerardo Esquivel del Colegio de México, hace un análisis sobre la concentración del poder económico y político en México, en donde señala que “existen amplios segmentos de la población que se encuentran del todo marginados y excluidos de cualquier avance en materia de bienestar económico y social” (Esquivel, 2015: 32).

2.1.1 Equidad

La equidad está vinculada a la justicia social y a la igualdad entre los individuos de una sociedad, que por distintas razones se encuentran menos beneficiados que los demás. Según Rawls (1985), plantea la justicia como equidad, partiendo del supuesto de que la sociedad es un sistema cooperativo social, donde interactúan individuos libres e iguales, donde los bienes sociales básicos, como los derechos, libertades y oportunidades, se distribuyen por partes iguales, a menos que una distribución desigual ayude a los individuos que se encuentran en una situación desfavorable. Recientemente también se incluyó dentro de los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible, en el Objetivo 10 la reducción de las desigualdades, donde se pretende reducir las desigualdades en y entre los países mediante la inclusión social, garantizando la igualdad de oportunidades (PNUD, 2015).

De acuerdo con Moe (2006), Davies & Slobodan (2011) y Oswald (2011) los efectos sociales que tienen el agotamiento de fuentes de abastecimiento de agua y la degradación ambiental en ellas, tales como la pobreza en las zonas urbanas, se ven agravados por la distribución desigual del agua entre la población, la falta de planificación urbana, la gestión insostenible del líquido, los conflictos socio-ambientales, las políticas del estado donde se abre la brecha a la privatización de los sectores estratégicos, en este caso el servicio de agua potable, al combinar estos factores hace que el futuro del recurso hídrico sea incierto.

Estos conflictos son derivados de una deficiente gestión, por lo que en este trabajo se pretende investigar cual es el motivo medular de la falta de agua en la ciudad de Ensenada, si es por una mala distribución del recurso donde se favorece a un sector de la población y se afecta a otro o, efectivamente por una escasez de agua en la región.

2.2 Derecho humano al agua y saneamiento

“....la libertad, la justicia y la paz en el mundo tienen por base el reconocimiento de la dignidad intrínseca y de los derechos iguales e inalienables de todos los miembros de la familia humana”

Organización de las Naciones Unidas

El derecho humano al agua es un derecho básico¹⁴ y fundamental¹⁵ para sustentar la vida de los seres humanos, todas las grandes civilizaciones de la antigüedad se asentaron en regiones con abundante agua, los sumerios y acadios entre los ríos Tigris y Éufrates; los egipcios con el río Nilo; los aimaras con el lago Titicaca (Perú y Bolivia); los aztecas en el lago de Texcoco; entre otros (ARQHYS, 2012); ayudándolas a progresar en la agricultura.

¹⁴ Se le consideran derechos básicos a las condiciones mínimas y bienes básicos que las personas necesitan para poder realizarse y forman parte de la integridad humana. (Domínguez Serrano & Flores Ramírez, 2016).

¹⁵ Se le llama derechos fundamentales a los que están garantizados por el Estado en la Constitución, protegidos al más alto nivel de las leyes. (Domínguez Serrano & Flores Ramírez, 2016).

2.2.1 Antecedentes de los derechos humanos

Los derechos humanos se sustentan dentro del concepto de dignidad humana que distingue a las personas de los demás seres vivos (Dworkin, 2011; Valdés de Hoyos & Uribe Arzate, 2016). De acuerdo con Bautista (2013), los derechos humanos deben tener las siguientes características:

- **Inalienables.** A nadie, nunca, se le pueden negar, y nadie, nunca puede renunciar a ellos.
- **Indivisibles.** Las personas tenemos todos los derechos humanos que existen por completo.
- **Interdependientes.** Se encuentran ligados unos a otros.
- **Universales.** Nos corresponden a todos los seres humanos, por el sólo hecho de serlo, sin importar el tiempo, la edad, ni el lugar donde vivamos.
- **Absolutos.** Están por encima de cualquier otro requerimiento moral, ley u ordenamiento.
- **Progresivos.** Tener estos derechos ha llevado mucho tiempo y trabajo, por lo que no se puede renunciar a ellos ni eliminarlos.

2.2.2 Derecho humano al agua y al saneamiento

El 28 de julio de 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció el derecho humano al agua y al saneamiento (DHAS), señalando que el agua no sólo es esencial para la vida, sino para la realización de todos los derechos humanos (ONU, 2014).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el ser humano requiere entre 50 y 100 litros de agua por persona al día para cubrir la mayoría de las necesidades básicas de higiene y así evitar una gran parte de los problemas de salud relacionados con la higiene personal (PNUD, 2006).

En su defecto, el acceso a una cantidad de entre 20 a 25 litros por persona diario (Howard & Bartram, 2003) representaría el mínimo requerido, aunque llegar a éstas cantidades reflejan una preocupación sanitaria, por el hecho que no es una cantidad suficiente para cubrir las necesidades básicas de higiene personal y consumo (ACNUDH, ONU-Hábitat, OMS, 2010).

2.2.2.1 Evolución del derecho humano al agua y al saneamiento

A continuación, se presenta una tabla donde se muestra la evolución que ha tenido el derecho humano al agua y al saneamiento (DHA) a través de la historia en los tratados internacionales. Cabe mencionar que la primera vez que se nombró el concepto de DHA fue en marzo de 1977 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, la cual se celebró en Mar del Plata, Argentina, estableciéndola como la cantidad básica de agua requerida para cubrir las necesidades humanas fundamentales (ACNUDH, ONU-Hábitat, OMS, 2010).

Tabla 2.3 Evolución del derecho humano al agua y al saneamiento (DHAS)

Evento	Fecha y lugar	En su plan de acción se afirmó que:
Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua	Marzo de 1977, realizada en Mar del Plata, Argentina.	Todos los pueblos, cualquiera que sea su etapa de desarrollo y sus condiciones económicas y sociales, tienen derecho al agua potable en cantidad y calidad acordes con sus necesidades básicas.
Conferencia Internacional sobre Agua y Desarrollo Sostenible.	Enero de 1992, conferencia celebrada en Dublín, Irlanda.	En el Principio 4 se establece que es esencial reconocer ante todo el derecho fundamental de todo ser humano a tener acceso al agua potable y al saneamiento con un precio que todos puedan pagar.

Programa 21, aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo	Junio de 1992, la cual se llevó a cabo en Río de Janeiro, Brasil.	En el capítulo 18 se reafirmó la resolución que se tuvo en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, realizada en Mar del Plata.
Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo	Septiembre de 1994, celebrada en el Cairo, Egipto.	Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, lo que incluye alimentación, vestimenta, vivienda, agua y saneamiento adecuados.
Programa aprobado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II)	Junio de 1996 en Estambul, Turquía.	El agua y saneamiento se consideran parte del derecho a un adecuado nivel de vida.
Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas A/Res/54/175 “El Derecho al Desarrollo”	Diciembre de 1999	En su artículo 12 afirma que, el derecho al agua potable es un derecho humano fundamental y su promoción constituye un deber moral para los Estados y la comunidad internacional.
Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, aprobó su Observación general No. 15 sobre el derecho al agua	Noviembre de 2002, en Ginebra, Suiza.	El derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. Así mismo, el Comité subrayó que este derecho es una condición previa para la realización de

		otros derechos que está íntimamente asociado al derecho a la salud y a una vivienda y una alimentación adecuadas.
Proyecto de directrices para la realización del derecho al agua potable y saneamiento. E/CN.4/Sub.2/2005/25	Julio de 2005	En este proyecto de directrices se pretende asistir a los responsables de la elaboración de políticas multinivel, gobiernos, agencias internacionales y miembros de la sociedad civil, que trabajan en el sector de agua potable y saneamiento a que hagan realidad la ejecución del derecho al agua y al saneamiento.
Subcomisión de Promoción y Protección de los Derechos Humanos	Noviembre de 2006	Se aprueban las directrices mencionadas anteriormente para la realización del derecho humano al agua potable y al saneamiento, definiéndola como el derecho de toda persona a acceder a un servicio de saneamiento adecuado y seguro que proteja la salud pública y el medio ambiente.
Declaración de Abuja, 2006 aprobada en la Primer Cumbre América del Sur-África		Los Jefes de Estado y de Gobierno declararon que promoverían el derecho de sus ciudadanos al acceso al agua potable y al saneamiento dentro de sus respectivas jurisdicciones. Aunque esas declaraciones no son jurídicamente vinculantes, reflejan un consentimiento

y una declaración política de intenciones sobre la importancia de reconocer y hacer posible el derecho humano al agua.

Informe del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos sobre el alcance y los contenidos de las obligaciones pertinentes en materia de derechos humanos relacionados con el acceso equitativo al agua potable y al saneamiento que imponen los instrumentos internacionales de derechos humanos	Agosto de 2007	Se presenta la decisión 2/104 del Consejo de Derecho Humanos sobre “los derechos y el acceso al agua”, donde el ACNUDH establece; después de recabar información por escrito de diversas partes interesadas como: los Estados, organizaciones intergubernamentales, instituciones nacionales de derechos humanos, organizaciones no gubernamentales (ONG’s), expertos y representantes del sector privado; que es momento de considerar un derecho humano el acceso al agua potable saludable y al saneamiento, el cual lo define como: el derecho a un acceso equitativo y no discriminatorio a una cantidad suficiente de agua potable saludable para el uso personal y doméstico, para así garantizar la conservación de la vida digna y la salud.
---	----------------	---

Fuente: Elaboración propia con información tomada de ACNUDH (2007), CNUDH ONU-Hábitat, OMS (2010) y ONU-Agua.

Un primer paso para cumplir con el derecho humano al agua podría ser que los gobiernos, los organismos del agua y las organizaciones, tanto locales como internacionales, garanticen a todos los seres humanos la satisfacción de los requerimientos básicos de agua, creando estrategias institucionales, económicas y de gestión (Gleick, 2007), para garantizar el cumplimiento de estas necesidades básicas. Por su parte, Bohoslavsky (2011) sugiere que el Derecho Humano al Agua y al Saneamiento implica poner en el centro de la agenda pública de los Estados al suministro de agua potable y saneamiento, de manera que se pueda superar la opacidad y la falta de rendición de cuentas por parte de los organismos encargados del manejo de los servicios estatales encargados de administrar el recurso.

2.2.3 El agua, un bien social

Se puede decir que el agua es un bien social a nivel mundial, al ser indispensable para la vida de los seres humanos, por la relación que se tiene entre su disponibilidad y la pobreza, por la desigualdad en su distribución, y por el régimen de propiedad en el que se ubique (Valdés de Hoyos & Uribe Arzate, 2016).

Partiendo de esto, podemos hablar que el agua es un bien común, debido a que se encuentra en la naturaleza para uso y disfrute de todos; también es un bien público, debido a que el gobierno (Estado), por leyes internacionales y nacionales, está obligado a proveer de este servicio a la ciudadanía; y en algunos casos, el agua puede llegar a considerarse un bien privado, por la tendencia de escasez que ha tenido en las últimas décadas, se ha llegado a considerar una mercancía sujeta a privatización y regulación por parte de instituciones internacionales.

Es necesario señalar que el artículo cuarto constitucional, en su párrafo sexto menciona que se debe garantizar el derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.

2.3 Desarrollo sustentable

“Dentro de algunas décadas, la relación entre el ambiente, los recursos y los conflictos serán tan obvias como la conexión que vemos ahora entre los derechos humanos, democracia y paz”

Wangari Maarhai, Premio Nobel de la Paz 2004

En el año 2015 se plantearon en la agenda internacional los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el logro de estos objetivos establecidos para combatir la pobreza deberá ser un trabajo conjunto de gobierno y sociedad. En el listado de los objetivos, el agua ocupa el Objetivo número 6 de la agenda, buscando lograr para el año 2030 el acceso universal, equitativo y asequible al agua potable, procurando mejorar el uso más eficiente del agua (PNUD, 2015). Este sexto Objetivo del Desarrollo Sostenible se ve reflejado en México dentro de su Programa Nacional Hídrico (PNH) 2014-2018.

De acuerdo con la Subdirección General de Administración del Agua (SGAA), se le llama desarrollo sustentable al “proceso de evaluar la disponibilidad de agua mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras” (Comisión Nacional del Agua, 2013, p.5).

2.3.1 Gestión sustentable del agua

“Las guerras de este siglo se libraron por el petróleo, pero las del siguiente siglo se librará por el agua”

Ismail Serageldin, Vicepresidente del Banco Mundial (1995)

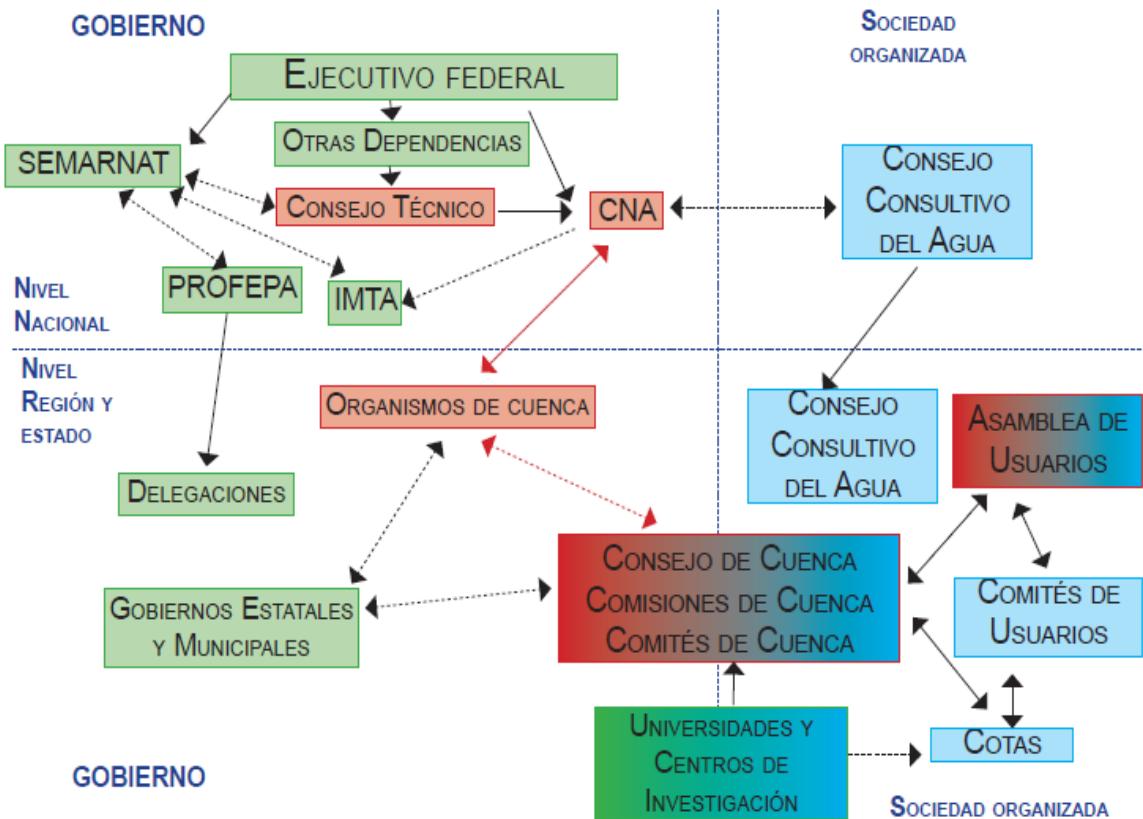
De igual manera, la estabilidad social, económica y política en México se ha visto comprometida por diversos conflictos que se han presentado en algunas cuencas del país, debido a la creciente demanda del recurso y la competencia por el agua entre los distintos usuarios, principalmente entre el agrícola, industrial, urbano y doméstico (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013). Para propiciar la participación de la sociedad organizada en la gestión integrada del agua, la Ley de Aguas Nacionales reconoce a los consejos de cuenca y a los comités hidráulicos de los distritos de riego como órganos colegiados de concertación para una adecuada gestión del agua.

Por tal motivo para el análisis de la investigación, se pretende recuperar el concepto de la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH), el cual es definido por Guhl-Nannetti (2008), la Asociacion Mundial del Agua (GWP por sus siglas en inglés) (2011), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013), y la Comisión Nacional del Agua (2013), como un proceso que promueve el desarrollo y la gestión coordinada del agua, el suelo y los recursos relacionados con la finalidad de maximizar el bienestar económico y social de una manera más equitativa con el fin de no comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales, involucrando a las partes interesadas para que participen en la solución del problema.

2.3.2 Problemas de gestión del agua en México

De acuerdo con Arreguín, Alcocer, Marengo y Cervantes (2010), son muchos los problemas que presenta la administración del agua en México, entre los que destacan la sobre concesión en las cuencas y acuíferos; el que no se clausuran las tomas ilegales; la persistente invasión de cauces, vasos y zonas federales. Esto aunado a la gran cantidad de instancias que participan en el sistema de gestión (véase figura 2.1), para lo que proponen que se simplifique este sistema de gestión para crear una ley más ágil que este adecuada con los problemas actuales.

Figura 2.1 Sistema de gestión del agua en México



Fuente: Figura tomada de Arreguín Cortés, Alcocer Yamanaka, Marengo Mogollon, & Cervantes Jaimes (2010, p.64).

Aunado a esta situación, Aguilar-Benites (2017) comenta que la información socio-demográfica necesaria para la planeación del uso urbano se reporta en unidades político administrativas, que no se corresponden con los límites físicos de las cuencas hidrográficas. Esta situación hace necesario delimitar unidades de análisis con escalas acordes a la información disponible que permita realizar un estudio apropiado para la gestión del uso urbano.

Vale la pena mencionar que, en el artículo 11 de la Ley de Protección Ambiental del estado de Baja California plantea que los organismos públicos de competencia estatal o municipal que administren el agua tienen el propósito de regular el aprovechamiento sustentable de las aguas dentro de su jurisdicción, así como prevenir y controlar la contaminación de las mismas (Congreso del Estado de Baja California, 2001).

En este sentido, el presente trabajo pretende insertarse dentro de los objetivos del PNUD para aborda los grandes retos que tiene el área urbana de la ciudad de Ensenada en torno al abastecimiento de agua potable, dado particularmente el rápido crecimiento habitacional, tanto al noreste como al sur de la ciudad. Del 2007 al 2009, el uso doméstico consumió el 90% del agua (IMIP, 2010), por tal motivo, es pertinente mejorar la gestión, así como, promover los programas de cultura del agua entre la población.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se describe la estrategia metodológica empleada para alcanzar los objetivos planteados y dar respuesta a la pregunta de esta investigación. Para lograrlo, se utilizó el enfoque cuantitativo. Esta estrategia se desarrolla en tres apartados, en el primero, se presenta las herramientas utilizadas para recopilar la información; después con el procesamiento y sistematización de la información obtenida y; finalmente, la construcción de la base de datos.

3.1 Búsqueda y recopilación de información

Los tipos de fuentes de información que se utilizaron para la presente investigación son del tipo primario, mediante la realización de entrevistas a los actores clave (investigadores académicos expertos en el tema y sociedad civil afectada por los tandos de agua), originalmente se tenían contemplado entrevistar a funcionarios públicos de las dependencias relacionadas con la gestión e infraestructura del agua en Ensenada, como CESPE, CEA, SIDUE, pero una limitante que se encontró es que debido a la complejidad del tema, no fue posible que alguno consintiera acceder a una entrevista, por lo que se hizo una solicitud por medio del portal de transparencia (véase anexo 7) requiriendo respondieran algunas preguntas de la guía de entrevista semiestructurada dirigida a los funcionarios públicos de dichas dependencias de gobierno, sin obtener una respuesta a dicha petición.

También se buscó en fuentes del tipo secundario, utilizando información encontrada en artículos científicos, libros e investigaciones relacionadas con el tema de los recursos hídricos y a estadísticas disponibles sobre población, actividades económicas, consumos, manifiesto de impacto ambiental de la desalinizadora, costos, entre otros. De igual manera, el estudio se nutrió con información obtenida mediante la asistencia y revisión de documentos presentados en conferencias, simposios, sitios de internet, foros públicos ofrecidos por la Comisión Estatal del Agua (CEA), entre otros.

3.1.1 Entrevistas

Las entrevistas semiestructuradas se diseñaron para ser aplicadas a tres sectores clave en el manejo del agua: el sector público, que es quien toma las decisiones de los planes de acción que se tomaran para una gestión eficiente del recurso; el sector académico, siendo ellos quienes están a la vanguardia de las mejores soluciones al problema por los constantes artículos generados y leídos sobre el tema; y la sociedad civil afectada, es importante conocer el sentir de los usuarios, con el propósito de que las decisiones que se tomen sean las que mayor beneficio tenga. Con el aporte de las dos entrevistas que se aplicaron, una al sector académico y una a la sociedad civil afectada, brindo suficiente información para entender las características del problema y sus causas.

Cada entrevista fue formulada de manera específica, dependiendo del sector al que pertenezca el individuo y de la información que se requiere obtener de ese sector, en la sección de “Anexos” se encuentran los formatos con las guías de preguntas para las entrevistas semiestructuradas que se aplicaron, así como, las que estaban dirigidas a los funcionarios públicos de las diferentes dependencias que no pudieron brindar una entrevista.

3.1.2 Encuestas

Las encuestas se diseñaron para ser respondidas por los usuarios de agua doméstica de la zona urbana en la ciudad de Ensenada, quienes son los más susceptibles a cualquier acción tomada por el organismo operador del agua. Este tipo de usuarios son lo que se encontrarían menos favorecidos en caso de un incremento en el cobro de las tarifas actuales de agua, como mencionan distintos autores que es lo más común que sucede en este tipo de esquemas, por el costo que genera la construcción de la planta desalinizadora en asociación público-privado (APP) y la construcción del Acueducto Tijuana-La Misión-Ensenada, en la sección de “Anexos” se encuentra el instrumento que se aplicó.

Para la elaboración de la encuesta se contó con el apoyo del Mtro. Gabriel Sánchez González, egresado de la maestría en desarrollo regional de El Colef en 2002 y desde el año 2003 se encuentra trabajando en proyectos centrados en mejorar el ambiente de la cuenca del Río Tijuana; alentando a que, en 2007 cofundará la ONG Tijuana Calidad de Vida, A.C., donde desarrolla varios proyectos comunitarios. También forma parte del equipo de proyectos de las Encuestas sobre Migración en las Fronteras Norte y Sur de México (EMIF) desde el 2011. Así como, la participación de la Dra. Lizette Velasco Aulcy, profesor investigador de tiempo completo desde el 2009 de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales (FCAyS) en la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) unidad Valle Dorado, campus Ensenada; ha publicado ponencias, capítulos de libros y artículos relacionados con el uso eficiente del agua. Ambos con una amplia trayectoria en el campo de la investigación social.

El estudio se llevó a cabo en UABC unidad Valle Dorado, Macroplaza del Mar, Centro Comercial Misión y Plaza AAA, con el fin de tomar una muestra representativa de la población (véase el mapa 3.7). Las encuestas se aplicaron dentro del periodo que abarca del 25 de noviembre al 15 de diciembre del 2017, aplicándose 500 encuestas, y el método por el cual se seleccionaban los individuos a ser entrevistados fue de manera aleatoria, se le abordaba, primero presentándonos, comentándole de donde veníamos, que se estaba realizando un sondeo para conocer mejor las características del problema de agua que se ha presentado en la ciudad, y si gustaba colaborar contestando un pequeño cuestionario sobre el tema. De éstas 500 encuestas aplicadas, una se perdió y dos de ellas se eliminaron, ya que las personas encuestadas no vivían dentro de la zona urbana de Ensenada, San Antonio de las Minas.

Mapa 3.7 Área urbana de la ciudad de Ensenada



Fuente: Elaboración propia.

3.2 Delimitación de la ciudad

Para poder tener una perspectiva más clara respecto a la relación entre la distribución espacial y la intensidad de los tandeados, se dividió la ciudad en cuatro sectores, agrupando las colonias que estuvieran dentro de estas zonas.

3.2.1 Periferia norte

Del total de encuestas capturadas, 15 individuos pertenecían a este sector que comprende las colonias: El Sauzal, Lomas del Sauzal, Colinas del Sauzal y Victoria. En la siguiente tabla se muestra el número de usuarios por colonia.

Tabla 3.4 Periferia norte

Periferia norte	Usuarios
Lomas del Sauzal	1
El Sauzal	10
Colinas del Sauzal	1
Victoria	1
Total de usuarios	13

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Periferia Sur

Dentro de la periferia sur se contabilizaron 118 encuestados distribuidos entre 25 colonias de este sector, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.5 Periferia sur

Periferia sur	Usuarios
Villas del Real (todas sus secciones)	9
Vista Hermosa	5
Playas de Chapultepec	3
Maneadero	15
Aeropuerto	8
Valle Dorado	28
Playa Hermosa	1
Pórticos del Mar	2
Valle de Chapultepec	1
Punta Banda (todas sus secciones)	20
Palmas	1
Villas Residencial (todas sus secciones)	22
Villas del Campo	1
Popular Todos Santos	2
Villas del Rey (todas sus secciones)	3
Cañón Buenavista	4
Ejido Chapultepec	2

Villa del Mar	1
Lomas de San Fernando	1
Vista al Mar	1
Bella Vista	3
Praderas del Ciprés	2
Las Brisas	1
Cañón San Carlos	1
Ciprés	1
Juan Diego Residencial	1
Total de usuarios	139

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 Periferia este

La mayoría de los individuos encuestados, 283 individuos, viven en una de las colonias ubicadas en el sector este, donde se contabilizaron 59 colonias (véase la tabla 3.6).

Tabla 3.6 Periferia este

Periferia este	Usuarios
Lomas del Valle Verde	2
Poblado Ruiz Cortines	5
Ricardo Flores Magón	3
Las Lomitas	22
Valle Verde	18
Colonia Popular 89	13
Revolución	6
El Roble	1
Piedras Negras	21
Nuevo Milenio	3
Maestros	11
Granjas El Gallo	6
Villa Bonita	7
Los Encinos	6
Márquez de León	27
Villas del Prado (todas sus secciones)	8

Ignacio Allende	1
Reforma	11
Villas del Roble	2
Pórticos	6
Misiones de la Presa	1
Arcoíris	3
Villas del Sol	11
Emiliano Zapata	2
Villa Colonial	5
Sexto Ayuntamiento	2
Terrazas El Gallo	2
Ejido Ruiz Cortines	1
Arboledas	2
Altamar (todas sus secciones)	1
Vista al Sol	1
Cumbres de la Presa	1
Estado 29	1
Luis Echeverría	12
Benito Juárez	1
Industrial	2
Vista Real	1
28 de agosto	1
Escorpión	1
Morelos	4
Lomas del Paraíso	1
La Esperanza	2
Vista del Valle	1
Eco Lomas	1
2 de septiembre	2
Munguía	1
Luis Donald Colosio	1
Bronce	1
Bugambilias	1
Jalisco	1
Colinas de la Presa	1
Residencial Lomas	1
San Domingo	1
Prohogar	1
Bustamante	1

Las Flores	1
Carlos Pacheco	7
Total de usuarios	259

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4 Colonias cercanas al centro de la ciudad

Los individuos encuestados que viven en el área que comprende a las colonias pegadas al centro y al malecón de la ciudad fueron 82, distribuidos entre 21 colonias (véase la tabla 3.7).

Tabla 3.7 Colonias cercanas al centro

Colonias cercanas al centro	Usuarios
Chapultepec	7
Pedregal Playitas	4
Nueva Ensenada	2
Moderna	13
Loma Linda	3
Centro	2
Costa Azul	3
Buenaventura	4
Playa Ensenada	1
Cuauhtémoc	5
Costa Bella (todas sus secciones)	6
Hidalgo	14
Lomas del Mar	1
Bahía	1
California	1
Obrera	3
Ulbrich	3
Azteca	1
Militar	1
Independencia	1
Ignacio Altamirano	4
Misión	5
Total de usuarios	85

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Procesamiento de la información

El procesamiento de la información se agrupó en la construcción de una base de datos en Excel, para posteriormente ser ingresada al programa estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), en su versión 24, donde se analizó la información de los resultados de las encuestas por medio de la elaboración de tablas de contingencia¹⁶ y gráficas. Para medir el grado de relación o independencia entre las variables se utilizaron estadísticos basados en el cálculo de Chi-cuadrado (χ^2)¹⁷; en las tablas de contingencia donde se relacionaban variables de carácter nominal, o en caso, de variables nominales con ordinales, se utilizó el estadístico V de Cramer (V)¹⁸; y en las tablas de contingencia donde se relacionaban variables del tipo ordinal se utilizó el estadístico Gamma¹⁹; cumpliendo con lo establecido en las reglas estadísticas.

¹⁶ Las tablas de contingencia, o tablas cruzadas, son un medio para representar dos características observadas de manera simultánea de una misma muestra, representada en filas (x) y columnas (y).

¹⁷ El Chi-cuadrado es un estadístico que nos avisa de la relación existente entre dos variables categóricas, para calcularla se toman los valores observados (nuestros datos crudos) en relación con los valores esperados (los que se obtienen de multiplicar el porcentaje total de la columna por el total de casos de la fila). Para que el contraste de Chi-cuadrado sea estadísticamente válido todos los valores esperados deben ser mayor a cinco, cuando esta regla no se cumple se pueden recodificar o agrupar las variables para tener menor número de categorías (Cabrera, 2013).

¹⁸ El estadístico V de Cramer es el estadístico más utilizado en las tablas de contingencia, es válido para variables con más de dos categorías. Toma valores entre 0 y 1, indicando una dependencia perfecta al tener valores de 1 o cercanos a él, y un grado de independencia en valores cercanos a 0 (Cabrera, 2013).

¹⁹ El estadístico Gamma se utiliza únicamente cuando tenemos variables son ordinales, tomando valores que oscilan entre -1 y 1. Donde 0 es independencia entre los valores, -1 dependencia perfecta negativa y 1 dependencia perfecta positiva (Cabrera, 2013).

3.3.1 Agrupación de las variables

Para ayudar a comprender las características que tiene la problemática del agua en Ensenada, se agrupo la información en tablas cruzadas donde se relacionaron dos variables obtenidas en trabajo de campo, donde se buscaba conocer características específicas que se explican a continuación.

En primer término, se estableció la relación que existe entre el número de veces (frecuencia) que los encuestados sufrían los tandeos al mes y la zona (colonia) de la ciudad donde vivían. Esto con la finalidad de comprobar la hipótesis inicial del presente trabajo, donde se marca que existe una distribución espacial inequitativa del recurso hídrico. Asimismo, ayudara a detectar posibles afectaciones a la salud, a la naturaleza y a la economía de la zona, que trae consigo la falta de una cantidad adecuada de agua.

En la siguiente categorización, se tomó en cuenta las variables: pago por el servicio de agua potable y si considera que la tarifa actual que le cobran por el servicio de agua es justa; con la intención de medir el grado de satisfacción de los usuarios de agua respecto con lo que pagan, considerando que la tarifa puede aumentar después de la construcción de la desalinizadora.

La siguiente relación de variables se estableció entre la importancia de tener agua las 24 horas en el hogar con la disposición de pagar una tarifa de dinero más elevado para hacerlo posible. Esta relación fue seleccionada bajo el criterio que, el agua es indispensable para el bienestar de los seres vivos y que, si los usuarios sufren constantemente de tandeos en su domicilio, no les importara pagar más dinero por la comodidad de disfrutar del líquido las 24 horas diarias en su hogar.

En esta relación de variables, se buscó conocer la percepción que tienen los usuarios sobre los posibles impactos que traería la construcción de la planta desalinizadora, en primer término, el aumento en las tarifas y en segundo término las afectaciones ambientales que tendría por la operación. Utilizando las variables: si tenía conocimiento de la planta desalinizadora que se estaba construyendo en la zona costa de Ensenada, si cree que aumente la tarifa del agua por la construcción de la desalinizadora y si cree que habrá consecuencias ambientales por dicha planta. En primera instancia, para conocer si la población está enterada de las acciones que ha tomado el gobierno para hacer frente al déficit de agua que aqueja a la ciudad, y en segunda, conocer si están enterados de las posibles consecuencias que traería.

Por último, se determinó la relación que existe entre el grado de estudios de la población encuestada y la opción que ellos consideran más adecuada para eficientar el uso del agua en la ciudad de Ensenada. Lo anterior, con la finalidad de conocer cuáles son las preferencias de los usuarios dependiendo el nivel de información que podrían tener sobre las alternativas.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PARA COMBATIR LA PROBLEMÁTICA DE AGUA EN ENSENADA

“Las decisiones son fáciles cuando sólo hay una alternativa”

Robert Fisher. El caballero de la armadura oxidada (1987)

En el presente capítulo se describe las principales alternativas que tiene la ciudad de Ensenada para cubrir, en su totalidad, la demanda de agua de la población. Esto con la finalidad de contar con un panorama más amplio de cuáles son las características, ventajas y desventajas que tiene cada una de las alternativas. Para lograrlo, se estructuro en tres apartados: en el primer apartado se encuentra la planta desalinizadora, la alternativa más controversial, sus características administrativas y las posibles afectaciones. En el segundo apartado se presenta el “Proyecto integral acueducto Tijuana-La Misión-Ensenada”, es de la que se tiene menos información documentada por parte de instituciones académicas, y representa un aumento en el volumen de agua para la ciudad de Ensenada. Y en el tercer apartado está el reúso del agua residual tratada que se genera en la ciudad, siendo esta alternativa la menos promovida por el gobierno.

4.1 Desalinización de agua de mar

“La cura para todo es siempre agua salada: el sudor, las lágrimas o el mar.”

Karen Blixen (Isak Dinesen)

El proceso de crecimiento urbano, sobre población y crecimiento de la demanda total y *per cápita* de recursos, presente con especial intensidad durante las últimas décadas en los países en vías de desarrollo, ha tenido como consecuencias una serie de problemas asociados al deterioro y agotamiento de los recursos naturales (Davies & Slobodan, 2011). Aunado a estos procesos de crecimiento de las zonas urbanas, se encuentra la falta de capacidad e ineficiencia por parte de los organismos operadores para poder garantizar el acceso al agua a la población,

esta situación sucede con frecuencia en los países sin desarrollar, lo que da pie a que empresas privadas tengan participación en estos sectores gracias a políticas de adelgazamiento del estado.

Bajo el argumento de los enormes recursos necesarios para invertir en infraestructuras, y sólo con la participación del sector privado (PSP) podría solucionar los problemas del sector, la política del agua se convierte en una cuestión de financiación, de acceder a una inversión capaz de generar beneficio y de crear un mercado del agua, traspasando los poderes económicos, políticos y de control de las instituciones públicas al sector privado (Kucharz, 2005).

El gobierno quiere aprovechar el litoral de la ciudad de Ensenada para construir una planta desalinizadora como una de las alternativas más pujantes para combatir el problema de escasez. Aprovechando también, los avances en esta tecnología que ayuda a disminuir los costos en la producción de metros cúbicos (m^3) de agua desalada (Arreguín Cortés, Alcocer Yamanaka, Marengo Mogollon, & Cervantes Jaimes, 2010). Sin embargo, vale la pena mencionar que la instalación y operación de estas plantas representa un riesgo latente en términos ambientales, ya que pueden impactar en la calidad del aire, de los mantos acuíferos y del ecosistema marino y acuático por el agua de rechazo (salmuera)²⁰.

4.1.1 El agua como un bien económico

De acuerdo con García Morales (2008), el agua al ser un bien finito, tiende a considerarse un bien económico el cual debe tener un valor monetario específico para los usuarios que acceden a él; creando un conflicto de intereses entre los principales actores involucrados en materia hídrica: el Estado, que debe garantizar el servicio a la población; las empresas del sector privado, que buscan asegurar una utilidad y; la sociedad civil, que es el sector más vulnerable a las variaciones tarifarias.

²⁰ La salmuera es el agua con alto contenido de salinidad que, resulta como desperdicio de la desalación de agua de mar, por lo general tiene un contenido salino de 6,000 mgr/l (Torres, 2004; Latorre, 2004).

A continuación, se muestran las tarifas de agua actuales que se están cobrando en la ciudad de Ensenada, y que en la parte de análisis de resultados nos ayudaran a entender la percepción que tiene la población respecto a si la tarifa del agua que se cobra les parece justa respecto al servicio recibido, y si estarían dispuestos a pagar una tarifa más elevada a fin de contar con agua las 24 horas del día.

Tabla 4.8 Tarifa de agua potable para el 2018 en la ciudad de Ensenada

Tarifa del agua potable en la ciudad de Ensenada	
Uso doméstico	
De 0 hasta 5 m³, cuota mínima	\$ 60.86
Por el excedente de 5 y hasta 10 m³	\$ 13.99
Por el excedente de 10 y hasta 15 m³	\$ 15.95
Por el excedente de 15 y hasta 20 m³	\$ 17.87
Por el excedente de 20 y hasta 25 m³	\$ 27.33
Por el excedente de 25 y hasta 30 m³	\$ 29.48
Por el excedente de 30 y hasta 40 m³	\$ 51.07
Por el excedente de 40 y hasta 50 m³	\$ 55.11
Por el excedente de 50 y hasta 60 m³	\$ 57.60
Por el excedente de 60 m³	\$ 58.33
Uso comercial, industrial, gubernamental y otros no domésticos	
De 0 hasta 5 m³, cuota mínima	\$ 417.35
Por el excedente de 5 y hasta 10 m³	\$ 42.32
Por el excedente de 10 y hasta 15 m³	\$ 57.92
Por el excedente de 15 y hasta 20 m³	\$ 68.23
Por el excedente de 20 y hasta 30 m³	\$ 80.07
Por el excedente de 30 y hasta 40 m³	\$ 81.56
Por el excedente de 40 y hasta 50 m³	\$ 85.65
Por el excedente de 50 y hasta 60 m³	\$ 87.36
Por el excedente de 60 y hasta 10,000 m³	\$ 91.53
Por el excedente de 10,000 m³ por cada m³	\$ 60.05

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de la Ley de Ingresos del Estado de Baja California emitido por el Poder Legislativo del Estado de Baja California (2017).

4.1.2 Asociaciones Público Privadas

“Dondequiera que existe la institución de la propiedad privada, aunque sea en forma poco desarrollada, el proceso económico presenta como característica una lucha entre los hombres por la posesión de bienes”

Thorstein Veblen

La privatización del agua es una política neoliberal que surgió alrededor de la década de los años setenta en los países europeos, como Inglaterra y Francia. En América Latina, este proceso de mercantilización del agua ha sido promovida, y en algunos casos condicionada para préstamos, por instituciones financieras supranacionales, tales como son el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI) (Kucharz, 2005; García Morales, 2008). Los países latinoamericanos donde se ha implementado esta estructura de pasar la gestión del servicio público a organismos privados, con no muy buenos resultados.

Por su parte, la ley de asociaciones público-privadas (APP) que permite este tipo de vínculo, está vigente en México desde enero de 2012, que en su Artículo segundo lo define como *“todas aquellas asociaciones que se realicen con cualquier esquema para establecer una relación contractual de largo plazo, entre instancias del sector público y del sector privado, para la prestación de servicios al sector público, mayoristas, intermedios o al usuario final y, en los que se utilice infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado con objetivos que aumenten el bienestar social y los niveles de inversión en el País”* (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2016, p.1).

4.1.3 Modelos de participación del sector privado

Los principales modelos de participación del sector privado (PSP) en el suministro del agua que existen son 4:

Tabla 4.9 Modelos de participación del sector privado (PSP) en el suministro del agua

Tipo de acuerdo de la PSP	Propiedad de los activos	Responsabilidad de la inversión de capital	Riesgo comercial	Ejemplos de casos ilustrativos
Servicios o gestión de contratos	Público	Público	Público	Chennai, India (estaciones de bombeo de aguas residuales) Santiago, Chile (servicios de ingeniería) Trinidad y Tobago (operaciones y mantenimiento) Milwaukee, Wisconsin (operaciones y mantenimiento)
Arrendamiento	Público	Público	Público y privado	Lyon y Paris, Francia Conakry, Guinea Praga, Republica Checa Hawthorne, California
Concesión	Público	Privado	Público	Buenos Aires, Argentina Manila, Filipinas La Paz, Bolivia Gabón (nacional) Sofía, Bulgaria Tánger, Marruecos
Construcción, operación y transferencia (BOT) y variaciones	Público y privado	Privado	Privado	Israel (desalinización) Australia (tratamiento de aguas) Malasia (tratamiento de aguas) Turquía (tratamiento de aguas residuales) Seattle, Washington (tratamiento de aguas)

Fuente: Elaboración propia adaptada de Davis (2005, Tabla 1, p.149).

4.1.4 Consecuencias de la privatización

De acuerdo con Kucharz (2005) y Davis (2005), Uno de los problemas sociales que representa este esquema es que, dentro de estas políticas no se toma en cuenta que los hogares de bajos ingresos que cuentan con agua entubada quienes, en la mayoría de las veces, no tienen los recursos monetarios necesarios para hacer frente al aumento en las tarifas, que conllevan frecuentemente este tipo de participación por parte del sector privado. Otro problema con las APP's es la falta de transparencia al momento de asignar los contratos, lo que puede dar lugar a actos de corrupción.

Como se mencionó en la sección del planteamiento del problema; se espera un aumento en las tarifas de agua doméstica en la ciudad de Ensenada debido al plan de construcción de una planta desalinizadora, la cual se plantea desarrollar bajo este esquema de Asociación Público-Privada (APP), tratándose de un proyecto de inversión de largo plazo, que tienen por objeto la prestación de servicios al sector público, ello con base en el desarrollo de infraestructura que construye y opera el sector privado (FOCIR, 2016).

4.2 Proyecto integral Acueducto Tijuana – La Misión – Ensenada (flujo inverso)

“Una gota de agua vale más que un saco de oro para un hombre sediento”
Autor desconocido

Este acueducto existe gracias a que en años pasados se construyó infraestructura hidráulica que conecta a las ciudades de Tijuana y Ensenada en el poblado de La Misión, esto con el fin de enviar agua del poblado La Misión a la ciudad de Tijuana, de ahí el término “flujo inverso”, el cual no se utilizó debido al aumento de la capacidad de bombeo del Acueducto Río Colorado-Tijuana (ARCT).

De acuerdo con información de la Comisión Estatal del Agua (CEA), El principal objetivo de este proyecto es conducir agua desde la ciudad de Tijuana, haciendo las conexiones por los

acueductos Florido-Popotla, Herrera-La Misión, La Misión-Morelos, para dotar de 300 lts/seg. los tanques instalados en Morelos de la ciudad de Ensenada (Comisión Estatal del Agua, 2015). Por acuerdos internos de la Comisión Estatal del Agua, nueve millones de metros cúbicos de agua que le entrega Estados Unidos a México del Río Colorado debe ser destinado a la ciudad de Ensenada (L. Mendoza, comunicación personal, 15 de marzo de 2018). En el mapa 4.8 se muestra el recorrido que tiene el agua desde la planta potabilizadora El Florido en la ciudad de Tijuana hasta llegar al tanque Morelos.

Mapa 4.8 Ruta del acueducto Tijuana-La Misión-Ensenada



Fuente: Comisión Estatal del Agua (2015, p.2).

De acuerdo con Cervantes (2015), con dicha obra se pretendía garantizar el abasto de agua al 100% de la población ensenadense desde finales de junio del 2015, según declaraciones del director de la CEA; lo que por problemas en la cantidad de agua por segundo que estaba llegando al tanque Morelos, la obra ha tenido varios retrasos (Cruz Aguirre, 2015; Madrigal, 2015). Posteriormente se regularizó el envío de agua, anque hasta la fecha no se cuenta con información fiable sobre las cantidades de agua que recibe la ciudad de Ensenada por parte de este acueducto.

4.3 Reúso del agua residual tratada

“Miles han vivido sin amor, ninguno sin agua”

W. H. Auden

Existe una amplia gama de estudios alrededor del mundo que resaltan la viabilidad de utilizar el agua residual tratada que se genera dentro de las ciudades para darles un segundo uso, ya sea utilizándolo en el riego de áreas verdes municipales, en las cámaras de enfriamiento de las termoeléctricas, riego de productos agrícolas y, hasta en la recarga de mantos acuíferos, evitando con ello que se desperdicie este recurso tan limitado actualmente.

4.3.1 Generación y tratamiento de aguas residuales

A pesar que los datos sobre la generación, recolección y tratamiento de las aguas residuales a nivel mundial son casi nulos, es evidente que la mayor parte de las aguas residuales que se generan no son recolectadas, por lo tanto, ni tratadas. En muchos casos las aguas residuales son vertidas sin tratamiento directamente al ambiente, se calcula que aproximadamente al año son liberados 2,212 km³ de aguas residuales en forma de efluentes municipales, industriales y de drenaje (UNESCO, ONU-Agua, 2017). A nivel mundial, aproximadamente más de un 80% de las aguas residuales sin tratar son vertidas al ambiente (PNUMA, 2016).

Existe una relación entre el tratamiento de las aguas residuales de los países y su nivel de ingresos, los países con altos ingresos tratan en promedio el 70% de las aguas residuales que generan, mientras que en los países con ingresos medios-altos se trata un 38%, en los países con ingresos medios-bajos solo se trata el 28% de las aguas residuales y en países de bajos ingresos la cantidad de aguas residuales industrial y urbana que pasan por algún tipo de tratamiento disminuye dramáticamente hasta un 8% (Sato, Qadir, Yamamoto, Endo, & Zahoor, 2013). Esta situación se agrava en las zonas marginales, que están expuestas directamente a las aguas residuales por carecer de servicios adecuados de algún tipo de saneamiento.

4.3.2 Impactos de las aguas residuales

Aun cuando se recolecta el agua residual para ser tratada, no es posible garantizar la calidad del agua residual tratada (ART), durante su tratamiento se puede ver afectada por el mal funcionamiento y/o mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) (UNESCO, ONU-Agua, 2017) o porque se excede la capacidad del caudal de tratamiento, habitualmente durante la temporada de lluvias, y de manera externa, al momento de reincorporarse a los cuerpos de agua, ya sea alcantarillado, arroyos, ríos o mares, si estos están contaminados, se mezclan y vuelven a disminuir su calidad. La baja calidad del agua afecta tanto a la salud humana, a las actividades económicas de la región y al medio natural donde se concentran las aguas residuales sin tratar. En la siguiente tabla se muestran ejemplos de las afectaciones que podrían tener, la salud del ser humano, la naturaleza y la economía, las zonas donde no se cumplen las normas de calidad establecidas.

Tabla 4.10 ejemplos de impactos negativos de las aguas residuales sin tratar en la salud humana, las actividades productivas y el ambiente.

Impactos negativos en	Ejemplos
Salud humana	Aumento en la cantidad de personas que se enferman debido a la disminución de la calidad del agua potable
	Aumento en la cantidad de personas que se enferman debido a los alimentos (pescado contaminado, frutas y verduras) que tienen contacto con agua residual sin tratar
	Aumento del riesgo de personas que se enferman cuando trabajan o tienen contacto en un área que se riega con agua residual sin tratar
Actividades productivas (económicas)	Reducción de la productividad industrial y agrícola
	Reducción del valor de mercado en los cultivos cosechados y de la captura de peces y mariscos
	Aumento de la carga financiera sobre la asistencia de salud
	Aumento en las barreras comerciales internacionales (exportaciones)
	Reducción del precio de las propiedades cercanas a cuerpos de agua contaminados
Medio ambiente	Disminución de la biodiversidad
	Degradación de los ecosistemas acuáticos
	Malos olores
	Aumento en la temperatura del agua
	Bioacumulación de toxinas en el agua

Fuente: elaboración propia adaptada con datos obtenidos del PNUMA (2015).

4.3.3 Reúso del agua residual tratada en Ensenada

En la ciudad de Ensenada se trata el 100% de las aguas residuales, gracias a la operación de cuatro plantas de tratamiento, en el Arroyo El Gallo, la planta El Naranjo, la planta El Sauzal y la planta Noreste. Según información del IMIP (2010), antes del 2010 únicamente se reutilizaban entre tres y cinco litros de dicha agua. A partir del 2015, las cantidades de agua reutilizadas se incrementaron de manera significativa, gracias al proyecto de reinyección de agua tratada acuífero Maneadero, que manda aproximadamente 300 lps de agua residual tratada a Maneadero para irrigación de productos agrícolas que no tendrán contacto directo con el ser humano e infiltración al acuífero. En la tabla 4.11 se muestra la capacidad instalada con las que cuentan las PTAR's en la ciudad de Ensenada.

Tabla 4.11 Plantas de tratamiento de aguas residuales de Ensenada

PTAR	Proceso biológico utilizado	Capacidad instalada (lts/seg.)	DBO5		SST		Integradas por
			Entada mg/l	Salida mg/l	Entrada mg/l	Salida mg/l	
El Gallo	Lodos activados	150	400	30	350	30	Desarenador. Sedimentador primario. Tanque de aireación. Clasificador secundario. Tanque de desinfección por contacto de cloro.
El Sauzal	Lodos activados	120	304	20	239	20	Desarenador Tanques de aireación. Clasificadores secundarios. Densadores. Tanque de desinfección por contacto de cloro.
El Naranjo	Lodos activados	500	400	30	350	30	Zanjas de oxidación. Sedimentadores. Filtros rápidos. Edificio de cloración.
Noreste	Lodos activados	168	350	20	280	20	Reactor aerobio y zona anóxica. Clarificador secundario. Desinfección mediante luz UV. deshidratación de biosólidos.

Fuente: Elaboración propia adaptada con datos obtenidos del IMIP (2010) y Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada (n.d.).

Actualmente, la Comisión Estatal del Agua de Baja California en conjunto con la CESPE ha empezado a aprovechar el agua residual tratada que se generan en las cuatro PTAR de la ciudad de Ensenada, estas acciones traen consigo varios beneficios a la ciudad, incrementando la oferta de agua para el sector agrícola y ayudando a reducir la extracción de agua subterránea (Comisión Estatal del Agua, 2017). Se estima que de la PTAR El Naranjo se envía agua suficiente para el riego de 207 hectáreas de parcelas pertenecientes al Ejido Nacionalista, las cuales se localizan en el Valle de Maneadero (véase mapa 4.9).

Mapa 4.9 Ejido Nacionalista donde se reusará el agua residual tratada de la PTAR El Naranjo



Fuente: Mapa obtenido de (Comisión Estatal del Agua, 2017).

CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En éste capítulo se presentan los resultados obtenidos de analizar la información recabada durante el trabajo de campo, mediante el uso de tablas de contingencia y gráficas generadas en el programa estadístico SPSS. Se midió el grado de asociación que existe entre la relación de seis pares de variables de la encuesta aplicada, utilizando el estadístico V de Cramer en los datos de carácter nominal y el estadístico Gamma donde los datos son de carácter ordinal, ambos derivados de la prueba de Chi-cuadrado.

5.1 Relación entre la zona de la ciudad y los tandeos

Se deduce que en las colonias de la periferia de la ciudad de Ensenada es donde se tiene un mayor problema con los tandeos de agua, por ser zonas en su mayoría con un alto índice de marginación. Llevando a suponer, que las colonias ubicadas en la zona centro de la ciudad, o próximas a ella, no sufren, o es casi nula, de tandeos.

Para comprobar dicho supuesto, se analizaron los datos obtenidos en la encuesta aplicada. En ésta primera tabla de contingencia, se eliminó la fila que contenía la información sobre zona de la periferia norte de la ciudad, debido al bajo número de personas encuestadas de dicha zona, lo que resultó a tener valores esperados menores a cinco, ésta situación imposibilita el cálculo correcto del Chi-cuadrado, dando los siguientes resultados.

5.1.1 Análisis por tabla de contingencia

Tabla 5.12 Relación entre los tandeos y la distribución espacial

Tabla de contingencia Relación entre la zona de residencia y la frecuencia de los tandeos			Tandeos mensuales			Total	
			Bajo (Entre 1-3)	Moderado/alto (Más de 4)	No hay		
Zona de la ciudad donde reside	Periferia sur	Recuento	61	41	36	138	
		Recuento esperado	65.0	48.9	24.2	138.0	
		% del total	12.71%	8.54%	7.50%	28.75%	
	Periferia este	Recuento	118	109	31	258	
		Recuento esperado	121.5	91.4	45.2	258.0	
		% del total	24.58%	22.71%	6.46%	53.75%	
	Zona central	Recuento	47	20	17	84	
		Recuento esperado	39.6	29.8	14.7	84.0	
		% del total	9.79%	4.17%	3.54%	17.50%	
Total		Recuento	226	170	84	480	
		Recuento esperado	226.0	170.0	84.0	480.0	
		% del total	47.08%	35.42%	17.50%	100.00%	

Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Como se puede observar en la tabla de contingencia, en toda la ciudad hay cortes de agua, sin importar la ubicación espacial del domicilio, no se encontró una constante marcada entre la frecuencia de los tandeos y la zona geográfica donde se ubica el domicilio de los encuestados.

La Tabla 5.13 nos muestra con el coeficiente de Cramer que existe una correlación muy débil, del 0.118, entre los tandeos y la zona de la ciudad donde se encuentra ubicada la vivienda. Esto nos indica que el problema de tandeos es una variable independiente y no tiene relación a alguna zona de la ciudad en específico.

Tabla 5.13 Medidas simétricas de los tandeos y la distribución espacial

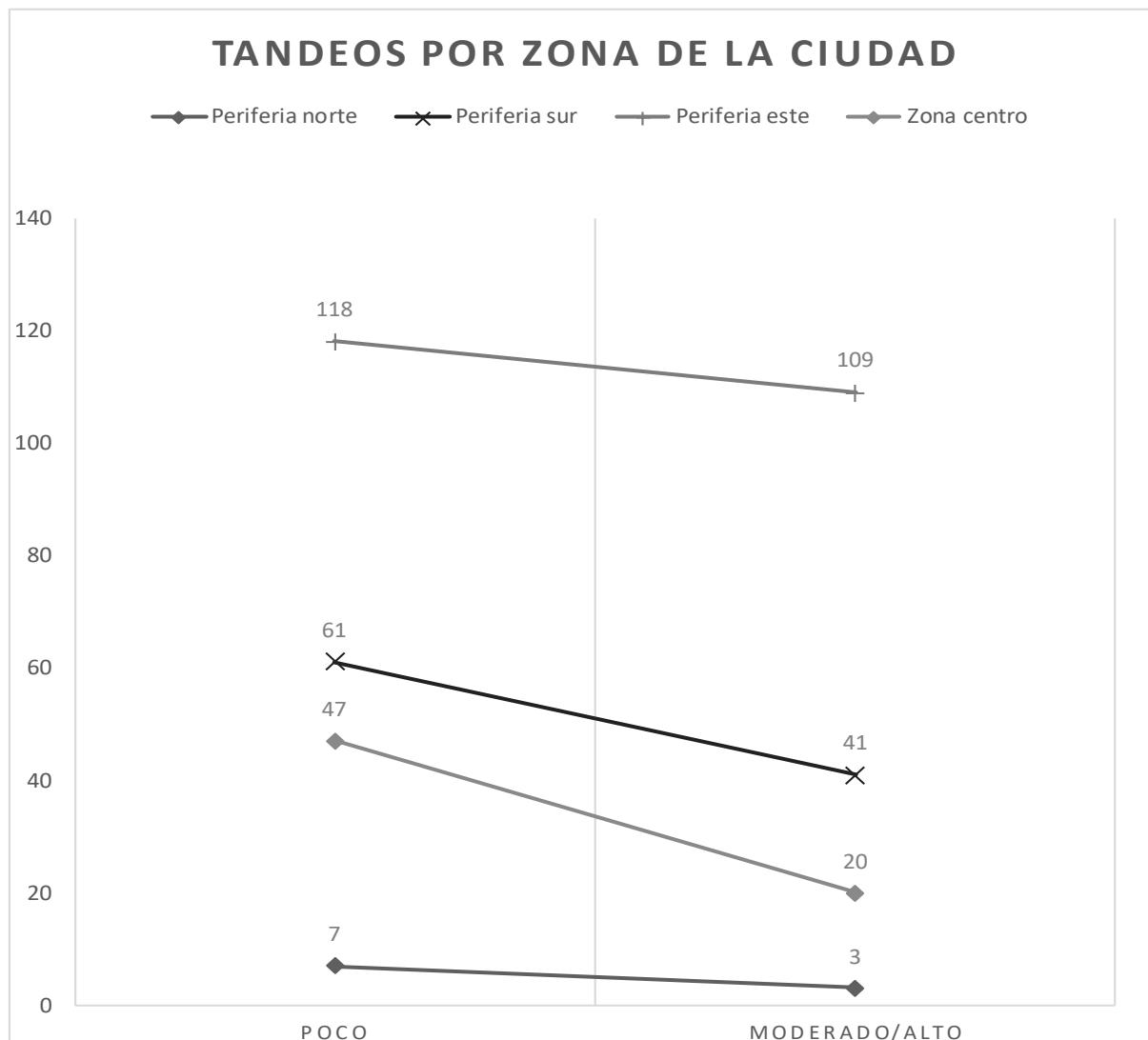
Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por	Phi	0.205	0.000
Nominal	V de Cramer	0.118	0.000
N de casos válidos		480	

Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

5.1.2 Interpretación gráfica de los resultados

En general, toda la población de la ciudad de Ensenada, en menor o mayor intensidad, es afectada por el déficit de agua potable. Sin embargo, es evidente que periferia este de la ciudad es donde los tandeos han pegado con mayor intensidad, siendo esta zona la que sufre de más cortes prolongados del servicio y durante períodos de tiempo más prolongados (véase la gráfica 5.3).

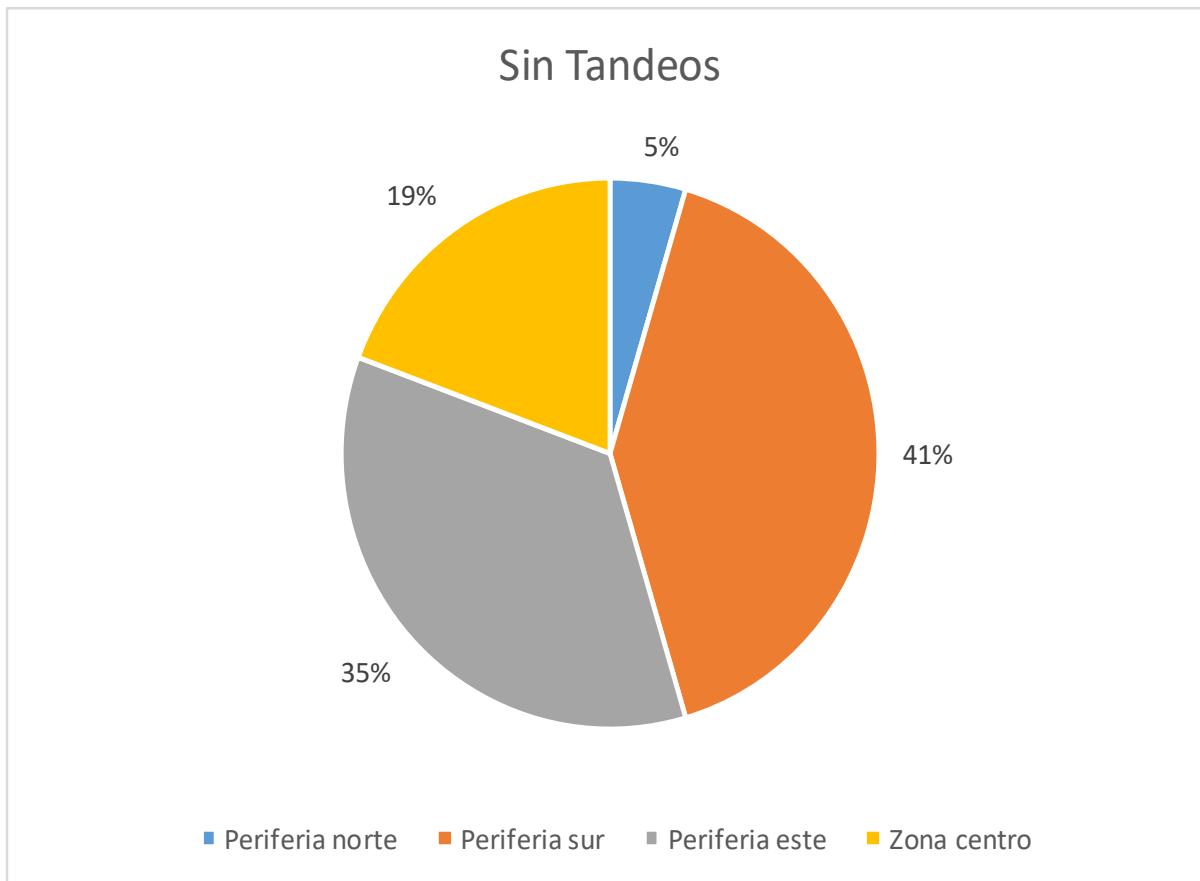
Gráfica 5.3 Relación entre los tandeos y la distribución espacial



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

La frecuencia en que se presentan los tandeos de agua en la ciudad de Ensenada, son independientes a la zona espacial donde se resida. Existen algunas colonias en específico donde el problema es más intenso, pero no se puede definir que es en una zona exactamente.

Gráfica 5.4 Porcentaje de encuestados que no sufre de tandeos en Ensenada



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Únicamente un porcentaje muy bajo (17.5%) de la población total encuestada, 84 personas, respondió que no sufrían ningún tipo de tandeo de agua. De dicha población, la zona que se encuentra en el norte de la ciudad es donde se registra menor cantidad de casos sin tandeos de agua, seis personas (5%) (véase la gráfica 5.4). Mientras que en la periferia sur resultaron con 36 personas (41%), en la periferia este se presentaron 31 casos (35%) y en la zona centro un total de casos observados de 17 personas (19%).

5.2 Grado de satisfacción respecto a la tarifa de agua

Tomando en cuenta la opinión de varios autores, donde señalan que, uno de los efectos que trae consigo la participación del sector privado es el aumento de las tarifas del servicio de agua potable, se trató de capturar, en la siguiente tabla de contingencia, la apreciación de los usuarios hacia las tarifas de agua actuales.

5.2.1 Análisis por tabla de contingencia

Tabla 5.14 Percepción sobre la tarifa de agua actual

Tabla de contingencia Percepción sobre la tarifa actual del agua			Tarifa justa		Total	
			Sí	No		
Tarifa	Bajo (\$0-\$300)	Recuento	175	78	253	
		Recuento esperado	140.9	112.1	253.0	
		% del total	41.5%	18.5%	60.0%	
	Medio (\$301-\$1,000)	Recuento	49	85	134	
		Recuento esperado	74.6	49.4	135.0	
		% del total	11.6%	20.1%	31.8%	
	Alto (Más de \$1,000)	Recuento	11	24	35	
		Recuento esperado	19.5	15.5	35.0	
		% del total	2.6%	5.7%	8.3%	
Total		Recuento	235	187	422	
		Recuento esperado	235.0	187.0	422.0	
		% del total	55.7%	44.3%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

En la Tabla 5.14 salta a la vista que la mayoría de los usuarios (41.5%) que pagan una tarifa mensual baja (igual o menos a \$300.00 pesos) por el servicio de agua potable consideran que la tarifa actual es justa, mientras que un porcentaje muy bajo (5.7%) de los usuarios que pagan una tarifa mensual alta (más de \$1,000.00 pesos al mes), consideran justa la tarifa actual. El grado de inconformidad por las tarifas de agua podría agravarse al hacerse realidad las especulaciones de un encarecimiento de las tarifas.

Tabla 5.15 Medidas simétricas de la tarifa de agua actual

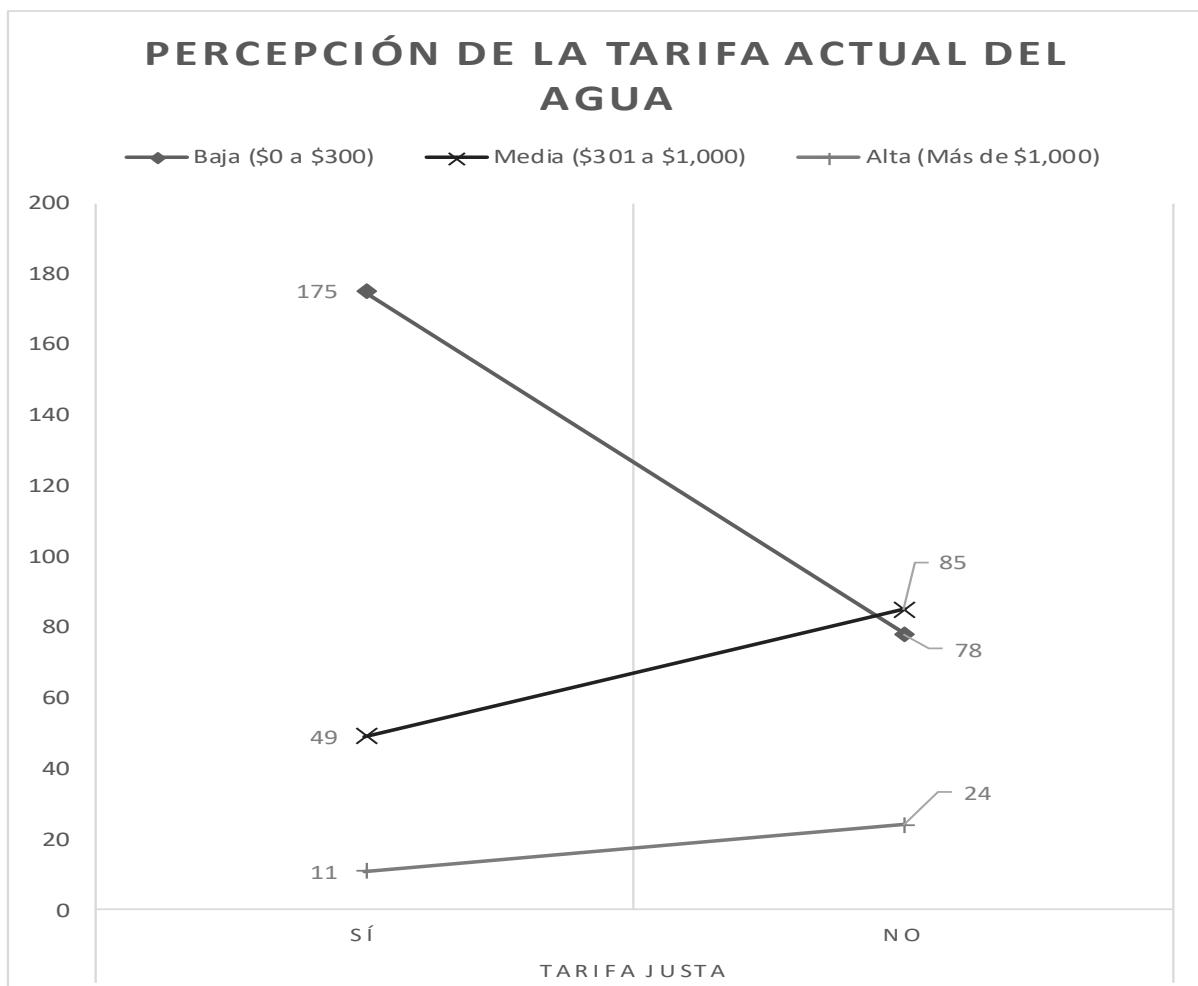
Medidas simétricas		
	Valor	Significación aproximada
Nominal por Phi	0.333	0.000
Nominal V de Cramer	0.333	0.000
N de casos válidos	422	

Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

El coeficiente de V Cramer 0.333 muestra una correlación débil, aunque en ciencias sociales un valor de V Cramer mayor a 0.3 es significativa (Cabrera, 2013), entre los usuarios que pagan una tarifa baja (igual o menos de \$300.00 pesos) por el servicio de agua potable y que consideran la tarifa actual del agua es justa, con un grado de significancia alto.

5.2.2 Interpretación gráfica de los resultados

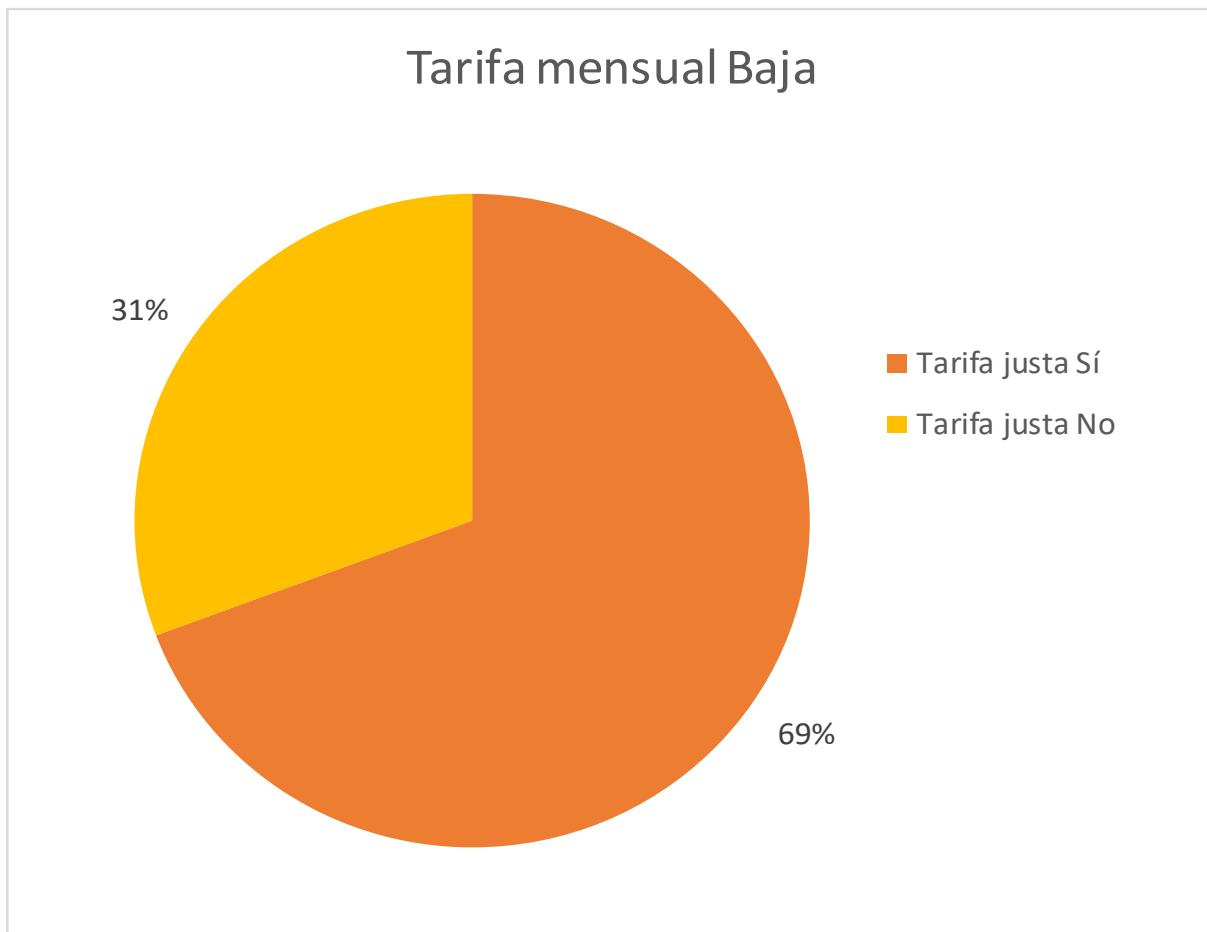
Gráfica 5.5 Percepción sobre la tarifa del agua actual



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

De la población encuestada que contesto que tenía una tarifa mensual baja (entre \$0 y \$300), el 69% considera que la tarifa actual del agua potable doméstico es justo (véase la gráfica 5.6); mientras que las personas que tienen una tarifa de agua mensual media (entre \$301 y \$1,000), el 20.1% considera que la tarifa de agua actual no es justa; sorprendentemente sólo el 5.7% de las personas que tienen una tarifa de agua mensual alta (más de \$1,000) considera injusto el cobro mensual del agua.

Gráfica 5.6 Percepción de la tarifa actual de agua potable de los usuarios que pagan menos o igual a \$300.00 pesos



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

5.3 Importancia del agua y la disposición a pagar más por el servicio

Dado que el agua es esencial para la vida y necesario en cualquier actividad humana, se le pregunto a la población encuestada ¿Qué tan importante era para ellos contar con agua las 24 horas del día en sus domicilios? y ¿Qué tan dispuestos están a pagar más por el servicio de agua potable con tal de hacerlo posible?, prediciendo que las personas que contesten que para ellos es muy importante contar con agua las 24 horas del día estarían totalmente dispuestos a pagar más por el servicio.

Al igual que en la primera tabla de contingencia, se eliminó la fila que contenía la información sobre las personas encuestadas que no consideran importante tener aguas las 24 horas del día en su domicilio, debido a que el bajo número de personas que respondieron de ésta manera resultó con valores esperados menores a cinco, lo que imposibilita el cálculo correcto del Chi-cuadrado, dando los siguientes resultados.

5.3.1 Análisis por tabla de contingencia

Tabla 5.16 Relación entre la importancia de tener agua en el domicilio las 24 horas y la disposición para pagar más por el servicio

			Pagaría más			Total	
			Totalmente dispuesto (1-2)	Dispuesto (3-4)	Para nada dispuesto (5)		
Grado de importancia de tener agua las 24 horas	Medianamente importante (4-7)	Recuento	4	14	18	36	
		Recuento esperado	6.3	13.7	16.0	36.0	
		% del total	0.8%	2.8%	3.6%	7.3%	
	Muy importante (8-10)	Recuento	82	174	202	458	
		Recuento esperado	79.7	174.3	204.0	458.0	
		% del total	16.6%	35.2%	40.9%	92.7%	
Total		Recuento	86	188	220	494	
		Recuento esperado	86.0	188.0	220.0	494.0	
		% del total	17.4%	38.1%	44.5%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Al momento de hacer el análisis en la tabla de contingencia (véase Tabla 5.16), sorpresivamente se puede notar que el deseo de las personas por tener agua potable en sus domicilios las 24 horas del día no es un factor lo suficientemente fuerte como para hacer que acepten pagar más por este servicio, debido a que, como lo dijo uno de nuestros entrevistados:

“no estoy dispuesto a pagar más porque el agua es un derecho humano y no una mercancía. Aunque como es indispensable para la vida... parece que muchas personas le restan valor a este hecho porque la desperdician... yo considero que sería mejor una medida de concientización para que [los usuarios] no la desperdicien [el agua]...” (J. Tadeo, comunicación personal, 22 de marzo de 2018).

Tabla 5.17 Medidas simétricas de la importancia de tener agua las 24 horas y la disposición para pagar más por el servicio

Medidas simétricas					
		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	-0.022	0.041	-0.548	0.584
	Tau-c de Kendall	-0.010	0.018	-0.548	0.584
	Gamma	-0.081	0.147	-0.548	0.584
N de casos válidos		494			

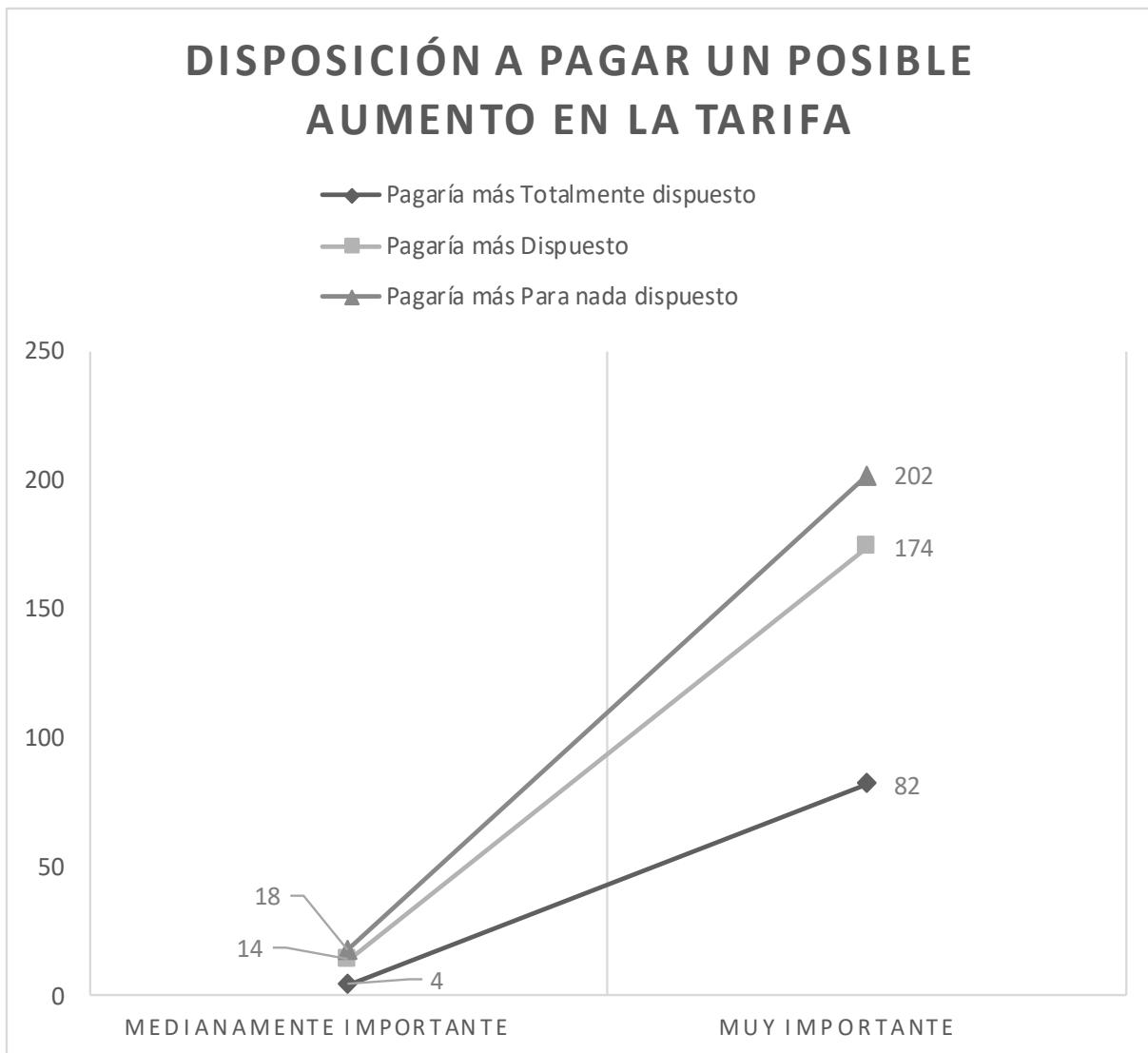
Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Lo que nos muestra la tabla 5.17 con el valor de Gamma 0.584, es que no existe una relación significativa entre la importancia de tener agua las 24 horas del día por parte de los usuarios encuestados con su disposición para pagar más por el servicio, lo que se puede comprobar en la tabla de contingencia.

5.3.2 Interpretación gráfica de los resultados

En la siguiente gráfica se puede observar como no se encuentra una relación entre el anhelo de tener agua las 24 horas del día y la disposición de pagar una tarifa más cara que la que pagan actualmente por el servicio.

Gráfica 5.7 Relación entre la importancia de tener agua en el domicilio las 24 horas y la disposición para pagar más por el servicio



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Como se puede observar en la gráfica 5.7, para la mayoría de la población le resulta muy importante tener disponible agua las 24 horas del día en su domicilio, pero no influye en su intención de pagar más por dicho servicio, por considerarlo un servicio que el gobierno debe proveer de manera asequible a toda la población, y no sólo a unos cuantos.

Un porcentaje muy bajo, el 18%, del total de las personas encuestadas que consideran muy importante tener agua las 24 horas del día en su domicilio, están totalmente dispuestos a pagar más por el servicio de agua potable (véase gráfica 5.8) con tal de abatir la incertidumbre de no saber si tendrán agua suficiente para cubrir sus necesidades básicas domésticas.

Gráfica 5.8 Usuarios para los que es muy importante tener agua las 24 horas y la disposición para pagar más por el servicio



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

5.4 Percepción de los usuarios respecto a un aumento de la tarifa del agua por la desalinizadora

Al momento de estar en trabajo de campo se pudo percibir que existe una brecha muy angosta entre las personas que estaban al tanto de la construcción de la desalinizadora, y como ya se ha mencionado en distintos capítulos de la presente investigación, uno de los efectos que trae las APP's es el aumento en las tarifas de agua, con el propósito de recuperar la inversión y generar una utilidad para los inversionistas. Generando el supuesto que las personas que tienen conocimiento sobre la construcción de la planta desalinizadora tienen una percepción de un cambio en la tarifa actual del agua.

5.4.1 Análisis por tabla de contingencia

Tabla 5.18 Percepción de los usuarios respecto a un aumento de la tarifa del agua por la desalinizadora

			Consecuencias al ambiente			Total	
			Sí	No	Tal vez		
Conocimiento de la Desalinizadora	Sí	Recuento	75	59	118	252	
		Recuento esperado	67.3	51.7	133.0	252.0	
		% del total	15.40%	12.11%	24.23%	51.75%	
	No	Recuento	55	41	139	235	
		Recuento esperado	62.7	48.3	124.0	235.0	
		% del total	11.29%	8.42%	28.54%	48.25%	
	Total		Recuento	130	100	257	487
			Recuento esperado	130.0	100.0	257.0	487.0
			% del total	26.69%	20.53%	52.77%	100.00%

Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Los valores encontrados en la tabla 5.18 entre las personas que tenían conocimiento sobre la construcción de la planta desalinizadora y los que no, muestran valores muy similares en la incertidumbre de cómo quedarían las tarifas después de la construcción de la planta desalinizadora.

Tabla 5.19 Medidas simétricas respecto a un aumento de la tarifa del agua por la desalinizadora

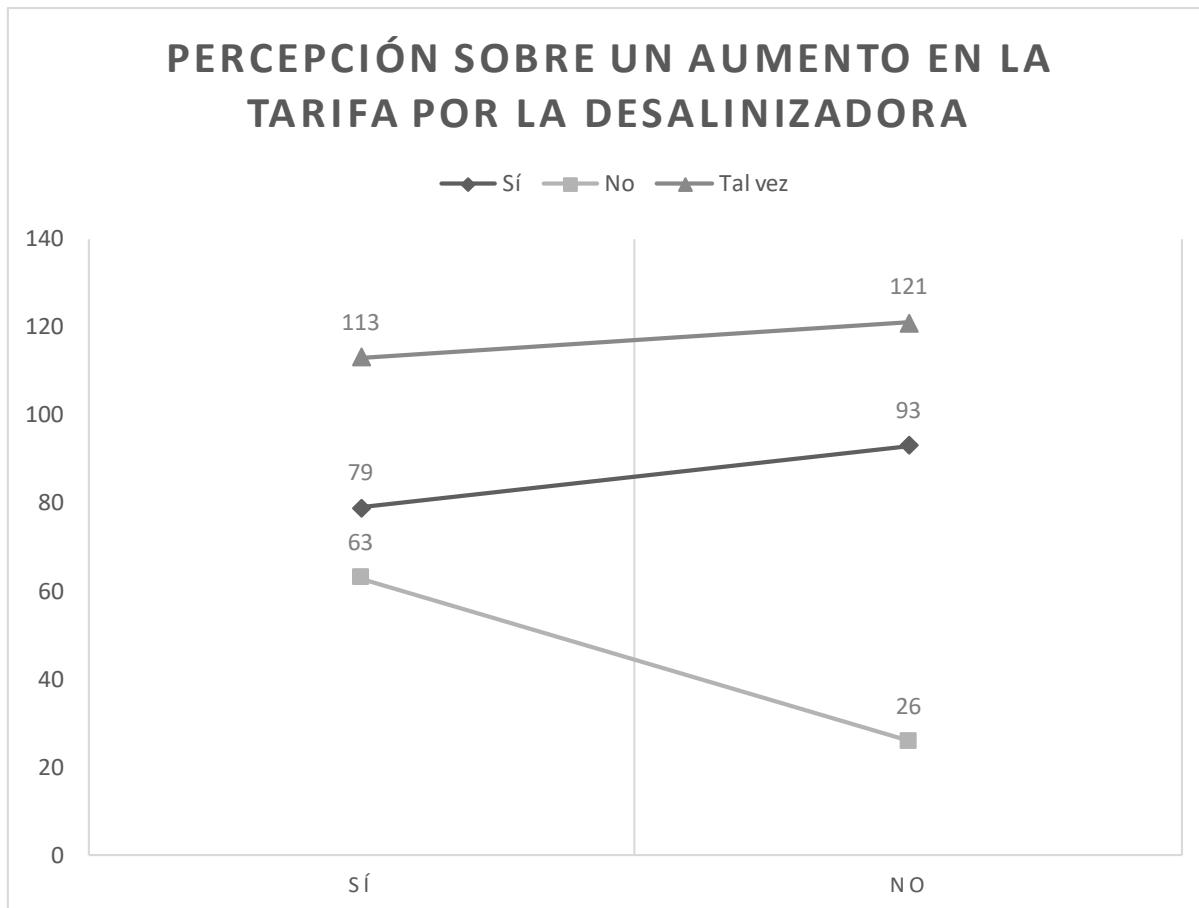
Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	0.187	0.001
	V de Cramer	0.187	0.001
N de casos válidos		487	

Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Realmente el porcentaje que puede explicar el análisis matemático es muy cercano a cero, lo que significa que no hay relación significativa entre las variables, pero fuera de lo que no puede explicar del fenómeno el coeficiente de Cramer es que, a pesar de la difusión que ha tenido a través de los medios y redes sociales la construcción de la desalinizadora, a pesar que la mayoría de los usuarios están informados de las acciones que se están tomando por parte del gobierno para abatir el déficit de agua que golpea a la ciudad de Ensenada, sigue existiendo una desinformación respecto a cuáles serían las repercusiones a las tarifas actuales.

5.4.2 Interpretación gráfica de los resultados

Gráfica 5.9 Percepción de los usuarios respecto a un aumento de la tarifa del agua por la desalinizadora



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Nos podemos dar cuenta que gran parte de las personas encuestadas no cuentan con información sobre los posibles aumentos en las tarifas del agua. Nuevamente la respuesta de las personas no fue el esperado, inesperadamente no existió mucha diferencia entre las respuestas de las personas que sabían de la construcción de la desalinizadora contra las que no tenían conocimiento previo. Existe un elevado grado de desinformación por parte de la población respecto a las consecuencias económicas que podría tener una fuente adicional de agua, financiado con el esquema de APP. Parte de ello se puede deber a que en diversas ocasiones las autoridades han desconocido dicho aumento.

5.5 Percepción de los usuarios por posibles afectaciones ambientales por la desalinizadora

Se considera que otra de las cuestiones que deberían de preocupar, o por lo menos estar al tanto, a los ciudadanos de Ensenada son las posibles afectaciones ambientales; antes, durante y después de iniciar operaciones; que puede generar la construcción de la desalinizadora, con base en lo anterior se espera que las personas que saben que se va a construir una planta desalinizadora están mejor informados y contestaran que sí habrá afectaciones ambientales.

Dentro de la tabla de contingencia, se eliminó la columna que contenía la información sobre las personas encuestadas que no les interesa si habrá consecuencias ambientales por la construcción de la planta desalinizadora, debido a que el bajo número de personas que respondieron de ésta manera resulto con valores esperados menores a cinco, lo que imposibilita el cálculo correcto del Chi-cuadrado.

5.5.1 Análisis por tabla de contingencia

Tabla 5.20 Percepción de los usuarios por posibles afectaciones ambientales por la desalinizadora

		Consecuencias al ambiente			Total		
		Sí	No	Tal vez			
Conocimiento de la Desalinizadora	Sí	Recuento	75	59	118	252	
		Recuento esperado	67.3	51.7	133.0	252.0	
		% del total	15.40%	12.11%	24.23%	51.75%	
	No	Recuento	55	41	139	235	
		Recuento esperado	62.7	48.3	124.0	235.0	
		% del total	11.29%	8.42%	28.54%	48.25%	
Total		Recuento	130	100	257	487	
		Recuento esperado	130.0	100.0	257.0	487.0	
		% del total	26.69%	20.53%	52.77%	100.00%	

Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Tabla 5.21 Medidas simétricas por posibles afectaciones ambientales por la desalinizadora

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	0.128	0.044
	V de Cramer	0.128	0.044
N de casos válidos		487	

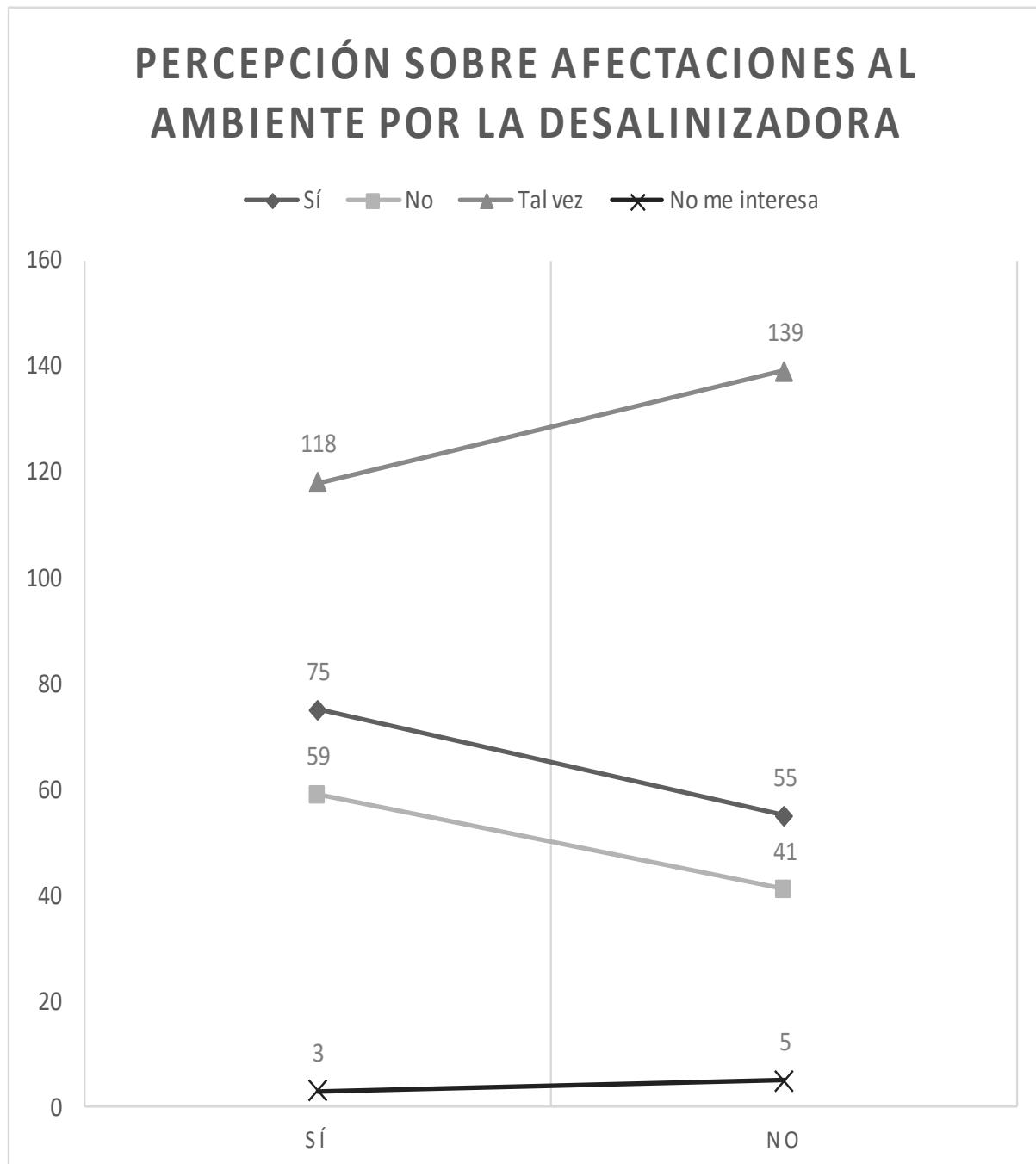
Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Como se puede observar en la Tabla 5.21, el coeficiente de correlación de Cramer (0.128) marca una independencia entre las dos variables, significando que tanto las personas que saben que se va a construir una planta desalinizadora y las que no tenían conocimiento de ello muestran un desconocimiento de las afectaciones que conlleva la construcción de dicha planta.

5.5.2 Interpretación gráfica de los resultados

Paso algo muy parecido a la sección anterior, el nivel de desinformación por parte de la población por las posibles consecuencias de la puesta en marcha de la desalinizadora, no muestra una clara diferenciación entre las personas que tienen conocimiento de la construcción de la desalinizadora y las que no, con el nivel de información que cuentan respecto a las consecuencias ambientales, tanto atmosférico por la quema de combustibles fósiles para generar energía, cómo las posibles afectaciones a los ecosistemas costeros donde se vierte el agua de rechazo (salmuera) del proceso de la desalinización. A pesar, que fueron pocas las personas que contestaron que no les interesa, 8 personas encuestadas, si habrá afectaciones al ambiente por la construcción de la planta desalinizadora (véase gráfica 5.10), muestra un foco rojo en el grado de desinterés de la población.

Gráfica 5.10 Percepción de los usuarios por posibles afectaciones ambientales por la desalinizadora



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

5.6 Preferencias de las alternativas según el grado de estudios

En la parte final de la encuesta aplicada entre la población de la ciudad de Ensenada, se presentaron seis diferentes opciones respecto a que alternativa consideraban más adecuada para eficientar el uso del agua, categorizando sus respuestas respecto al grado de estudios con el que contaban.

En la siguiente tabla de contingencia, se optó por agrupar las columnas correspondientes a las personas que cuentan con grado de estudios básicos (primaria y secundaria) y medio superior, lo anterior debido a que las encuestas se aplicaron en su mayoría en la Universidad Autónoma de Baja California unidad Valle Dorado, campus Ensenada; resultando que el grueso de los encuestados arrojase personas con estudios superiores. obteniendo sólo 43 personas (8.8%) del total encuestadas con estudios básicos, dando como resultado valores esperados por debajo de cinco, lo que imposibilita el cálculo correcto del Chi-cuadrado.

5.6.1 Análisis por tabla de contingencia

Tabla 5.22 Preferencias por alguna de las alternativas para eficientar el uso del agua dependiendo el grado de estudios

		Tabla de contingencia Preferencias para eficientar el uso del agua dependiendo del grado de estudios			
		Grado de estudios		Total	
		Básica y media superior	Superior		
Opciones para usar eficientemente el agua	Concientizar a la población sobre el uso del agua responsable y ahorro	Recuento	99	139	
		Recuento esperado	104.0	134.0	
		% del total	20.4%	28.7%	
	Captar agua de lluvia	Recuento	6	15	
		Recuento esperado	9.2	11.8	
		% del total	1.2%	3.1%	
	Medir bien y precio justo	Recuento	34	38	
		Recuento esperado	31.5	40.5	
		% del total	7.0%	7.8%	
	Desalar agua	Recuento	12	14	
		Recuento esperado	11.4	14.6	
		% del total	2.5%	2.9%	
	Reutilizar el agua	Recuento	44	36	
		Recuento esperado	35.0	45.0	
		% del total	9.1%	7.4%	
	Facilitar el acceso al agua potable y saneamiento	Recuento	17	31	
		Recuento esperado	21.0	27.0	
		% del total	3.5%	6.4%	
Total		Recuento	212	273	
		Recuento esperado	212.0	273.0	
		% del total	43.7%	56.3%	
				100.0%	

Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Como se puede observar en la tabla 5.22, las preferencias sobre las opciones para eficientar el uso del agua no muestran una clara relación con el grado de estudios con los que se cuenta, la tendencia está muy marcada hacia concientizar a la población sobre el uso responsable del agua, antes de buscar una solución más técnica que aumente la oferta del líquido.

En la tabla 5.23, el coeficiente de Cramer arroja un valor de 0.131, indicando una alta independencia entre las dos variables.

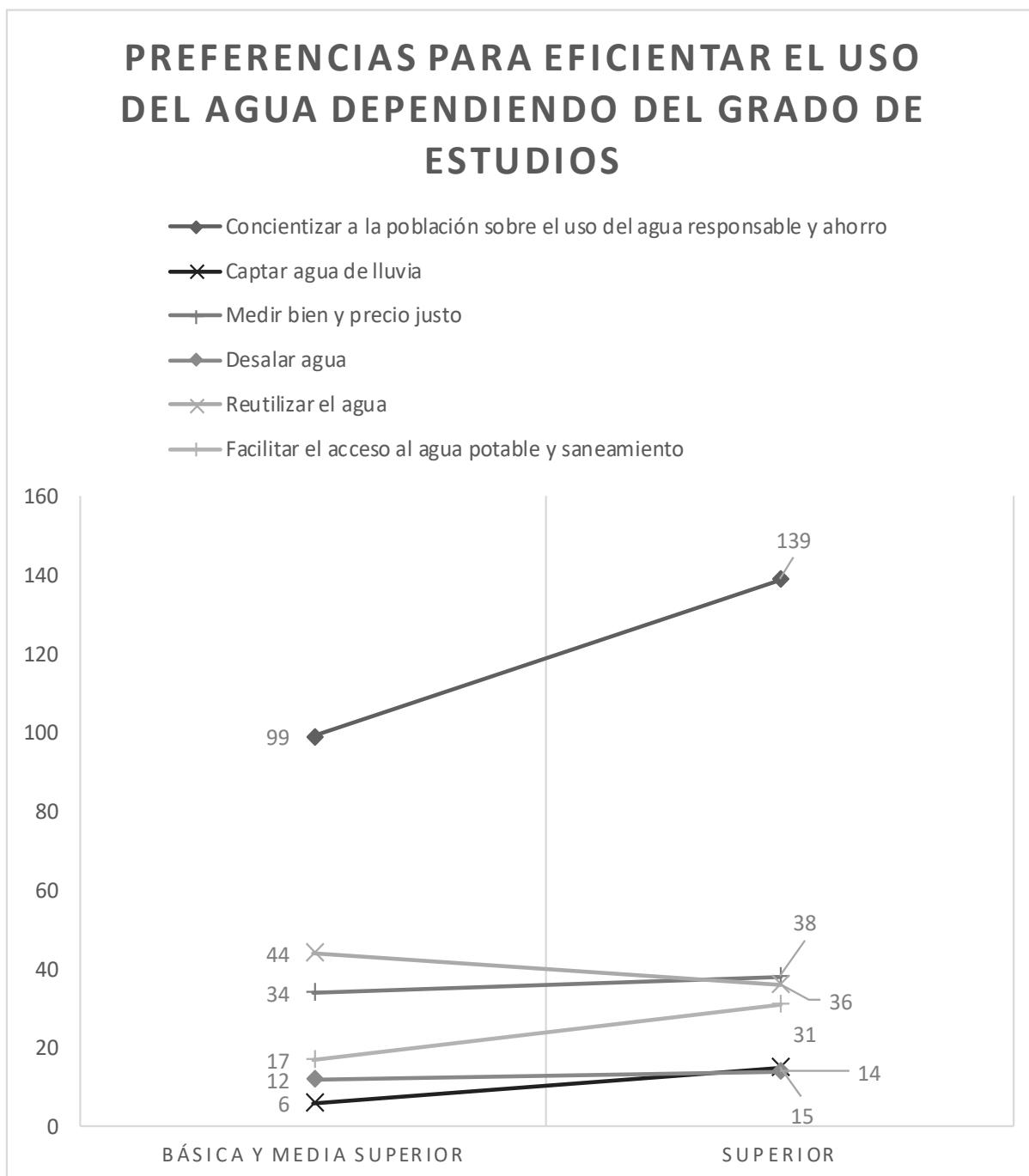
Tabla 5.23 Medidas simétricas de las preferencias para eficientar el uso del agua dependiendo del grado de estudios

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	0.131	0.141
	V de Cramer	0.131	0.141
N de casos válidos		485	

Fuente: Elaboración propia con apoyo del programa SPSS y la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

5.6.2 Interpretación gráfica de los resultados

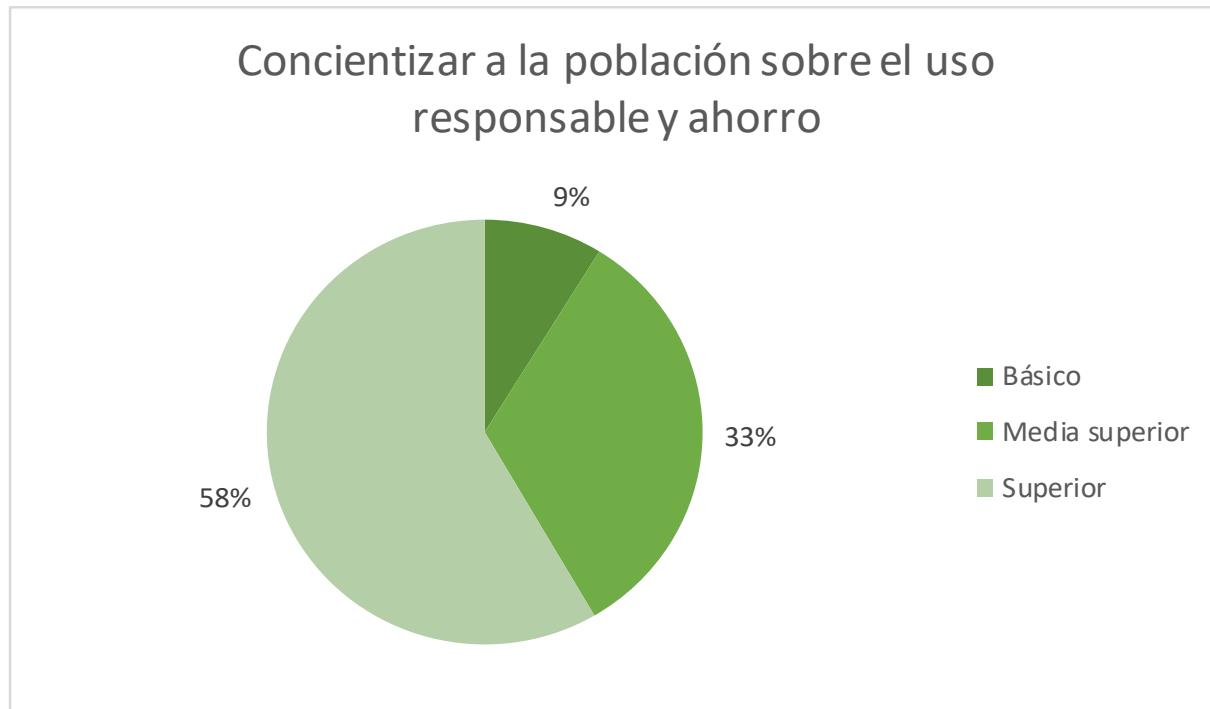
Gráfica 5.11 Preferencias por algunas alternativas para eficientar el uso del agua dependiendo el grado de estudios



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

Como se muestra en la gráfica 5.11, la opción que la mayoría de la población encuestada (49.1%), independientemente del grado de estudios con los que cuente, es la de concientizar a la población sobre el uso responsable y el ahorro de agua, donde el 58% que eligió ésta opción cuenta con estudios superiores, el 33% cuenta con estudios de nivel medio superior y el 9% con nivel de educación básico (véase la gráfica 5.12). Seguido por la opción de reutilizar el agua, con un 16.5%; posteriormente está la opción de medir bien y precio justo con un 14.8%; seguido por la opción de facilitar el acceso al agua y saneamiento con un 9.9%; y por ultimo están la opción de desalar agua de mar y captar agua de lluvia, con apenas el 4.3% de la población que las consideran la mejor opción para hacer más eficiente el uso del agua. Contrastando con la principal acción que ha puesto en marcha el gobierno para aumentar la oferta del vital líquido.

Gráfica 5.12 Preferencias de los usuarios con grado de estudios universitarios o superiores respecto a las alternativas para eficientar el uso del agua



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos obtenida de las encuestas realizadas.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIÓN Y REFLEXIONES FINALES

“Nunca se aprecia el valor del agua, hasta que el pozo se seca”

Thomas Fuller

A lo largo de esta investigación se ha planteado que el problema de distribución del agua en la ciudad de Ensenada afecta únicamente a las colonias de la periferia de la ciudad, después de analizar la información recabada en el trabajo de campo, se pudo percibir que el problema de escasez de agua, reflejado en los tandeos, no es exclusivo de las colonias alejadas del centro de la ciudad, sino que también, colonias cercanas al centro y malecón de la ciudad, que no se encuentran en zonas marginadas, sufren de igual manera los tandeos por tiempos prolongados (dejando sin agua hasta por cuatro días a la semana), lo que apunta a que las áreas donde se aplican los tandeos no se da preferencia a los sectores.

La diferencia que se encontró en la entrevista semiestructurada a Javier Tadeo y la observación en las diferentes zonas de la ciudad, es que en las colonias de nivel medio a alto donde sufren de tandeos, los usuarios pueden recurrir a comprar tecnologías (tinacos, cisternas, bombas de agua) para disminuir o solucionar éste problema. En el caso del entrevistado, él almacena agua en tibores de 200 litros cuando tienen agua, y comenta que en caso se agravarse la frecuencia de los tandeos, tiene pensado comprar un rotoplas mediano y una bomba.

En el análisis de resultados, un dato curioso que llama mucho la atención, es la falta de información que tienen los usuarios sobre las acciones tomadas por el gobierno para hacer frente al déficit de agua que sufre la ciudad, sobre todo, si estas acciones pueden tener repercusiones, tanto sociales, ambientales y económicos. Esto se puede deber a la falta de transparencia de parte de las autoridades, ya que se ha insistido en que no habrá un aumento en las tarifas, y no se cuentan

A pesar que el acceso al agua, en cantidad y calidad suficiente, es indispensable para gozar de un bienestar social, el grueso de la población encuestada no está dispuesta a pagar más por el servicio, aunque en la actualidad sufren de tandeos, dado que lo consideran un derecho humano

el cual, el gobierno tiene la obligación de brindar a un costo asequible para toda la población, no para unos cuantos sectores más privilegiados. No están dispuestos a tratar un bien común, como lo es el agua, como si fuera una mercancía que está disponible solo para el que la puede pagar (Tadeo, 2018).

Se considera que en Ensenada, y en otras ciudades de México, los problemas en la administración de los recurso hídrico está estrechamente relacionado con una débil gobernanza, la cual es definida por Pahl-Wostl, Gupta y Petry (2008) como el desarrollo y la aplicación de normas, principios, incentivos, herramientas informativas y de infraestructura para promover un cambio en el comportamiento de los actores; tomando como base de la gobernanza, cinco elementos básicos: percepción, instrumentos, actores, estrategias y la organización de los recursos (Bressers & Kuks, 2003). Llegando a convertirse en un factor que limita el aprovechamiento sustentable de este preciado líquido, y empieza a inhibir el desarrollo social, económico y ambiental de la región y el país (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013), representando un conflicto social latente.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por si siglas en inglés) (n.d.), son varios los indicadores para medir la gobernanza, para decir que existe una débil gobernanza en la ciudad de Ensenada se tomaron los siguientes:

- Regulaciones que tomen en cuenta las necesidades de los hogares pobres al acceso de servicios públicos básicos. No se puede decir que se tomó en cuenta las necesidades de los hogares más pobres al apostar por una APP para resolver el déficit de agua.
- Número de consultas ciudadanas. Hubo muy pocas consultas públicas, nos podemos dar cuenta de ello en la pregunta de la encuesta: ¿Tiene conocimiento sobre alguna consulta pública que se haya realizado para conocer la opinión de la ciudadanía sobre la construcción de la planta desalinizadora?, donde 401 personas de las 499 encuestadas capturadas contesto que “no”, representando un 80% del total encuestado.
- Nivel de percepción de la medida en que los ciudadanos confían en la calidad de la ejecución de los contratos, la policía y los tribunales. No se cuenta con una certidumbre de la transparencia de los contratos efectuados durante la licitación de la desalinizadora.

- Satisfacción y confianza en las instituciones públicas por parte de los ciudadanos. Existen muchas inconformidades por parte de la población afectada por la frecuencia en los tandeos.
- Planes, presupuestos y cuentas publicas disponibles para consulta en línea. No me fue posible conseguir información por parte de la autoridad competente en materia hídrica para poder enriquecer mi trabajo, ni en persona ni en el portal electrónico.
- Porcentaje de ejecución de los proyectos planificados con respecto al presupuesto programado al inicio del ciclo. La planta desalinizadora es un proyecto que se venía planeando desde el año 2012. Y que por diversas razones se fue prolongando su construcción y, después de la construcción la puesta en marcha. No se cumplen a cabalidad las fechas programadas.

A continuación, se presentan algunas reflexiones sobre las tres alternativas de acción que se tienen para solucionar el problema de la escasez de agua en la ciudad de ensenada, agregando una cuarta alternativa, que talvez sería una buena opción implementar como una medida complementaria de concientización ciudadana.

6.1 Desalinización de agua de mar

Esta alternativa sin duda es la más controversial, ya que diversos autores consideran que se pone en peligro la asequibilidad del recurso hídrico, por tener la característica que se requiere una fuerte inversión para construir una planta desalinizadora, la mayoría de los gobiernos no cuentan con un presupuesto tan elevado, por lo que se tiene que recurrir a la participación de empresas privadas, lo que deriva en el aumento de las tarifas del servicio de agua para recuperar la inversión y generar una utilidad; y en algunos de los casos, en la modificación de las leyes para que se pueda suspender en su totalidad el servicio a los usuarios morosos para garantizar el pago del servicio que se brinda.

Lo anterior es tomado del Artículo 152 de la Ley del Agua para el Estado de Baja California publicado en el Periódico Oficial No. 55, Tomo CXXIII, Sección I, publicado el día 30 de diciembre de 2016:

“La falta de pago oportuno del consumo de agua mensual facturado durante el término de 90 días naturales, por parte de usuarios domésticos y no domésticos, faculta al Organismo operador para suprimir el suministro de agua potable hasta que se regularice su pago” (H. Congreso del Estado de Baja California, 2016, p.84).

6.2 Flujo inverso de agua del Acueducto Río Colorado-Tijuana-Ensenada

Como se comentó en el capítulo IV de este trabajo, no se cuenta con suficiente información de esta alternativa, debido a que las cifras oficiales, otorgadas por la autoridad competente en el tema, respecto a las cantidades de metros cúbicos de agua que recibe la ciudad de este acueducto, tienen algunas discrepancias con los cálculos de lo que debería sumar estas cantidades extras de líquido, y lo que se tiene físicamente. Sin contar que, en si no es una solución al problema, sino más bien un complemento meramente técnico para aumentar la oferta de agua potable de la ciudad.

6.3 Reúso del agua residual tratada

Uno de los principales retos a los que se enfrenta esta alternativa es, sin lugar a dudas, la aprobación de la sociedad civil, debido a la desconfianza en la calidad que se puede obtener de los procesos aplicados en su tratamiento. A pesar que un proyecto de este tipo este bien diseñado, se comprueba la factibilidad económica del proyecto y se incorporen medidas de seguridad para garantizar la calidad del producto resultante; todos estos puntos pueden fallar si no se tiene contemplado antes una campaña de información, donde se explique claramente a los usuarios, todos los beneficios que se tendrían con esta alternativa, y que obviamente se garantice la calidad

del líquido para ser apto de contacto con el ser humano, con el fin de alcanzar la aprobación por parte de la sociedad, de acuerdo con lo publicado por la Comisión Estatal del Agua (2017) en el Programa Estatal Hídrico del Estado de Baja California, Vision 2035.

De acuerdo con la UNESCO y ONU-Agua (2017), la sensibilización de la población y la educación son herramientas fundamentales a tomar en cuenta si se quieren superar estos obstáculos sociales y culturales de los consumidores. Para obtener realmente la aprobación social, obtener una maximización de los beneficios del uso de aguas residuales tratadas y tener la confianza de la población, es necesario evaluar, administrar y dar seguimiento a la calidad del agua para brindar información pública que esté al alcance de los interesados.

En términos de la gestión integral de los recursos hídricos, ésta alternativa es la que puede llegar a cumplir con el mayor número de principios planteados por las GIRH, cómo lo son:

- Eficiencia económica. Por necesitar una inversión menor al de la planta desalinizadora para incrementar la eficiencia de las PTAR's que existen, por ejemplo, se estima una inversión de \$174 millones de pesos para enviar agua de la PTAR El Naranjo para recarga de acuífero y riego de forraje en Maneadero, esto incluye: complemento de línea de conducción a tanque ya existente, equipamiento de tanques existentes, implementación de tratamiento terciario y la conducción de líneas para zonas de recarga (Comisión Estatal del Agua, 2017); contra los \$637.1 millones de pesos que se requieren para construir la planta desalinizadora (COCEF, 2012).
- Sostenibilidad ecológica. Es un recurso que ya se tiene, únicamente es darle el tratamiento adecuado para que cumpla con los estándares de las normas establecidas en el país para que pueda tener una calidad adecuada para el contacto directo con el ser humano, que es incluir un tratamiento terciario y monitorear la calidad de manera constante. No compromete a los ecosistemas vitales ya que se está reciclando del agua que ya se tenía en la ciudad, o en el caso del programa de la recarga de acuífero e irrigación en Maneadero, se intercambia el agua tratada por el agua potable que destinarían al riego de forraje, brindando con ello un bienestar económico para los productores y social para la zona urbana.

Sin duda esta alternativa tiene mucho potencial, pero se debe de poner mucha atención en el monitoreo de la calidad del agua, como lo mencionó en entrevista el Dr. Mendoza, no basta con implementar las acciones viables para solucionar el problema, sino se cuenta con el monitoreo adecuado, esta alternativa por más bien implementada que este al inicio del proyecto, puede fracasar por no darle el seguimiento adecuado y convertirse en un problema a largo plazo.

6.4 Cultura de cuidado del agua

A pesar que, dentro de la encuesta levantada en la ciudad de Ensenada, la opción de concientizar a la población respecto al uso responsable del agua, sigue siendo una alternativa poco valorada por la autoridad competente en materia de recursos hídricos. Se debe promover una cultura de concientización ciudadana respecto al buen uso y aprovechamiento, por parte de los usuarios, del agua; procurando tener una reducción en la cantidad de agua que desperdiciamos en algunas actividades, algunas medidas que se pueden tomar son:

- No limpiar la banqueta arrogándole agua con la manguera, en vez de barrer la basura con la escoba;
- Lavar nuestros vehículos con una cubeta de agua en vez de utilizar la manguera;
- Cuando nos metemos a bañar, poner una cubeta mientras esperamos a que salga el agua caliente y posteriormente utilizarla para otras actividades.

En conclusión, todos los individuos pueden contribuir con el cuidado de los recursos hídricos, sin esperar a que el gobierno implemente soluciones técnicas al problema, dejando de lado la raíz del problema en sí.

BIBLIOGRAFÍA

- ACNUDH. (16 de agosto de 2007). *Informe anual del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos e informes de la Oficina del Alto Comisionado y del Secretario General.* Obtenido de www.cetim.ch: https://www.cetim.ch/legacy/es/documents/rap-2007-6-3-esp.pdf
- ONU-Hábitat, OMS. (2010). *El derecho al agua.* Ginebra, Suiza: Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos.
- Aguilar-Benitez, I. (2017). Uso urbano del agua en el contexto de sus subregiones hidrológicas: Bajo Grijalva, Valle de México y San Juan. En *Cuencas de México* (págs. 3-9). México: SEPOMEX.
- Amaury Franco, V. (2018). Agua, ciudad y derecho. *Alegatos*, 23(72), 229-246.
- ARQHYS. (diciembre de 2012). *Agua y civilizaciones.* Obtenido de Revista ARQHYS: <http://www.arqhys.com/construccion/agua-civilizaciones.html>
- Arreguín Cortés, F., Alcocer Yamanaka, V., Marengo Mogollon, H., & Cervantes Jaimes, C. (2010). Los retos del agua. En B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar, *El agua en México. Cauces y encauces* (págs. 51-78). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Arreguín-Cortés, F., & López-Pérez, M. (2007). Agua virtual en México. *Ingeniería Hidráulica en México*, XXII(4), pp. 121-132.
- Bautista Justo, J. (2013). *El derecho humano al agua y al saneamiento frente a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).* Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Bohoslavsky, J. P. (2011). *Fomento de la eficiencia en prestadores sanitarios estatales: la nueva empresa estatal abierta.* Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Bressers, H., & Kuks, S. (2003). What does Governance mean? 65-88.
- Cabrera, J. (6 de noviembre de 2013). *Cálculo de Chi cuadrado.* Obtenido de <https://investigayanaliza.blogspot.com: https://investigayanaliza.blogspot.com/2013/11/calculo-de-chi-cuadrado.html>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (24 de marzo de 2016). Ley de Aguas Nacionales. *Diario Oficial de la Federación*, pág. 110. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2016). *Ley de Asociaciones Públco Privadas*. México: Diario Oficial de la Federación.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (28 de noviembre de 2016). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. *Diario Oficial de la Federación*, pág. 52. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_281116.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (15 de septiembre de 2017). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*, pág. 296. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (22 de diciembre de 2017). Ley de Desarrollo Rural Sustentable. *Diario Oficial de la Federación*, pág. 69. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235_221217.pdf

Carabias, J., & Landa, R. (2005). *Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. México: El Colegio de México/Universidad Autónoma de México.

CAWMA (Evaluación exhaustiva del manejo del agua en la agricultura). (2007). *Agua para la alimentación Agua para la vida: Una evaluación exhaustiva de la gestión del agua en la agricultura*. Obtenido de [www.iwmi.cgiar.org:](http://www.iwmi.cgiar.org/) <http://www.iwmi.cgiar.org/assessment/Publications/books.htm>

CEPAL. (10 de agosto de 2017). *Marco de ODS: objetivos, metas e indicadores. Énfasis en indicadores ambientales y de biodiversidad*. Obtenido de [www.cepal.org:](https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/1.2.marco-indicadores-ambientales-ods-cl2017.pdf) <https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/1.2.marco-indicadores-ambientales-ods-cl2017.pdf>

COCEF. (2012). *Propuesta de certificación y financiamiento: planta desaladora Ensenada, Baja California*. Ensenada.

CODEEN, IMIP. (2011). *Plan Estratégico de Desarrollo Económico del Municipio de Ensenada (PEDEME)*. Ensenada: Consejo de Desarrollo Económico de Ensenada-Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada B.C.

Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada. (s.f.). *Infraestructura*. Obtenido de <http://www.cespe.gob.mx>: <http://www.cespe.gob.mx/?id=infraestructura>

Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada. (s.f.). *Listado de tanques*. Obtenido de <https://www.cespe.gob.mx>: https://www.cespe.gob.mx/otros_docs>Listado_de_tanques.pdf

Comisión Estatal del Agua. (19 de noviembre de 2015). *Ficha flujo inverso*. Obtenido de Proyecto integral Acueducto Tijuana-La Misión-Ensenada (flujo inverso) con capacidad de conducción hasta 300 lts por segundo: [http://www.cea.gob.mx/documents/obras%20y%20proyectos/Ficha%20Flujo%20Inverso%20\(19-Nov-15\).pdf](http://www.cea.gob.mx/documents/obras%20y%20proyectos/Ficha%20Flujo%20Inverso%20(19-Nov-15).pdf)

Comisión Estatal del Agua. (6 de junio de 2017). *Programa Hídrico del Estado de Baja California*. Obtenido de [www.cea.gob.mx: http://www.cea.gob.mx/documents/peh/2017-06-06-PH-BAJA%20FORO%20ENSENADA%20v3.pdf](http://www.cea.gob.mx/documents/peh/2017-06-06-PH-BAJA%20FORO%20ENSENADA%20v3.pdf)

Comisión Nacional del Agua. (2010). *Estadísticas de Agua en México*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Comisión Nacional del Agua. (2013). *Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAA-4-13.pdf>

Comisión Nacional del Agua. (2014). *Estadísticas del Agua en México*. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAGUA. (2007). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: medidas preventivas para el suministro de agua potable en situaciones de emergencia*. México: Comisión Nacional del Agua.

CONAGUA. (2012). *Programa Hídrico Regional Visión 2030. Región Hidrológico-Administrativo 1 Península de Baja California*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Congreso del Estado de Baja California. (30 de noviembre de 2001). Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California. *Periódico Oficial No. 53*. Obtenido de <https://docs.mexico.justia.com/estatales/baja-california/ley-de-proteccion-al-ambiente-para-el-estado-de-baja-california.pdf>

Connor, R., & Frenken, K. (2016). Perspectivas globales sobre el agua. En ONU-Agua, *Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo* (págs. 15-29). Paris, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Consejo Consultivo del Agua, A. C. (s.f.). *Situación y contexto de la problemática del agua en México*. Obtenido de Página web del Consejo Consultivo del Agua: <http://www.aguas.org.mx/sitio/index.php/panorama-del-agua/diagnosticos-del-agua>

Cruz Aguirre, J. (8 de septiembre de 2015). Inconsistencias en el acueducto de flujo inverso. *La Jornada Baja California*. Obtenido de <http://jornadabc.mx/tijuana/08-09-2015/reconocen-inconsistencias-en-el-acueducto-de-flujo-inverso>

- Davies, E., & Slobodan, S. (2011). Global water resources modeling with an integrated model of the social-economic-environmental system. *Advances in Water Resources*, 34(6), 684-700.
- Davis, J. (2005). Private-Sector Participation In The Water And Sanitation Sector. *Annual Review of Environment and Resources*, 145-183.
- Domínguez Serrano, J., & Flores Ramírez, J. (2016). *Derecho humano al agua y al saneamiento*. Jiutepec, Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Dworkin, R. (2011). *Justice for hedgehogs*. Cambridge: Harvard University.
- Esquivel, G. (2015). *Desigualdad extrema en México*. México: Oxfam.
- Falkenmark, M., & Widstrand, C. (1992). *Population and Water Resource: A Delicate Balance*. (Vol. 47). Washington, D.C.: Population Reference Bureau. Obtenido de <http://www.ircwash.org/sites/default/files/276-92PO-10997.pdf>
- FAO. (2015). *FAO-AQUASTAT*. Obtenido de Total renewable water resources per inhabitant in 2014 (m3/year): http://www.fao.org/nr/water/aquastat/maps/TRWR.Cap_eng.pdf
- FAO. (s.f.). *Plataforma de territorio inteligentes*. Obtenido de Indicadores de resultados e impactos: <http://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/componentes/gobernanza/indicadores-deResultado/es/>
- FOCIR. (22 de marzo de 2016). *Asesoría y asistencia técnica*. Obtenido de <http://www.gob.mx/focir/acciones-y-programas/asociaciones-publico-privadas-app>
- Foladori, G. (1999). Sustentabilidad ambiental y contradicciones sociales. *Ambiente & Sociedade*(5), 19-34.
- García Morales, A. (2008). *El derecho humano al agua*. Madrid, España: Editorial Trotta.
- García, J. (16 de enero de 2017). Cero tolerancia a morosos en cortes de agua. *Frontera*. Obtenido de <https://frontera.info/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/16012017/1169304-Cero-tolerancia-a-morosos-en-cortes-de-agua.html>
- Gleick, P. H. (2007). El derecho humano al agua. *Economía Exterior*(41), 41-46.
- Gobierno del Estado Baja California. (s.f.). *Ensenada*. Obtenido de Orografía e Hidrografía: http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/municipios/ensenada/orografi a.jsp
- Gordon, S. (1995). Equidad y justicia social. *Revista Mexicana de Sociología*, 57(2), 175-184.
- Guhl-Nannetti, E. (2008). Hacia una Gestión Integrada del Agua en la Región Andina.

GWP. (21 de 12 de 2011). *¿Qué es la GIRH?* Obtenido de Global Water Partnership: <http://www.gwp.org/es/GWP-Sud-America/ACERCA/por-que/PRINCIPALES-DESAFIOS/Que-es-la-GIRH/>

H. Congreso del Estado de Baja California. (30 de diciembre de 2016). Ley del Agua para el Estado de Baja California. *Periódico Oficial*, pág. 92.

Howard, G., & Bartram, J. (2003). *Domestic Water Quantity, Service, Level and Health*. Obtenido de World Health Organization: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/WSH03.02.pdf

iagua. (3 de octubre de 2006). *El cambio climático y su impacto en el ciclo del agua*. Obtenido de iagua: <https://www.iagua.es/2006/10/el-cambio-climtico-y-su-impacto-en-el>

IMIP. (2008). *Programa Integral del Agua de Ensenada (PIAE)*. Ensenada: Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada, B.C.

IMIP. (2010). *Programa Integral del Agua del Municipio de Ensenada, B. C.* Ensenada: IMIP.

INEGI. (2015). <http://cuentame.inegi.org.mx>. Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bc/poblacion/>

INEGI. (2016). Obtenido de Encuesta nacional de los hogares: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/esp_anol/bvinegi/productos/nueva_estruc/promo/enh2016_resultados.pdf

Kucharz, T. (2005). El comercio con los servicios y la privatización del agua. Tendencias globales. La apuesta de las empresas españolas en América Latina.

Latorre, M. (2004). Costes económicos y medioambientales de la desalación de agua de mar. *IV Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua*. Tortosa.

LOAPM. (30 de septiembre de 1989). Ley Orgánica de la Administración Pública Municipal del Estado de B. C. *Periódico Oficial del Estado de Baja California, No. 27, Sección III, Tomo XCVI*.

López-Calva, L., & Vélez, R. (2003). *El concepto de desarrollo humano, su importancia y su aplicación en México*. México: PNUD México.

Madrigal, N. (10 de agosto de 2015). *Recibe Ensenada agua de flujo inverso*. Obtenido de El Vigía: <http://www.elvigia.net/general/2015/8/10/recibe-ensenada-agua-flujo-inverso-207124.html>

Martínez, P. (2004). Recursos hidráulicos en la frontera de México con Estados Unidos . En G. Boris, & J. Arroyo, *El futuro del agua en México* (págs. 117-132). México: El Colegio de México/Universidad de Guadalajara.

Méndez, A. C. (18 de enero de 2011). *Las 10 presas más grandes de México*. Obtenido de agua.org.mx: <https://agua.org.mx/las-10-presas-mas-grandes-de-mexico/>

Mendoza Espinosa, L. G. (15 de marzo de 2018). Escasez de agua en la ciudad de Ensenada. (J. H. González Mejía, Entrevistador)

Mendoza, L. (2014). Foro del agua: Problemática y soluciones. *Panorama general del agua en Ensenada* (págs. 4-8). Ensenada: CANACINTRA Ensenada.

Mendoza-Espinosa, L., Orozco-Borbón, M., & Silva-Nava, P. (2004). Quality assessment of reclaimed water for its possible use for crop irrigation and aquifer recharge in Ensenada, Baja California, México. *Water Science and Technology*, 50(2), 285-291.

Moe, C., & Rheingans, R. (2006). Global challenges in water, sanitation and health. *Journal of Water and Health*, 41-57.

ONU. (7 de febrero de 2014). *Decenio Internacional para la Acción "El agua fuente de vida" 2005-2015*. Obtenido de El derecho humano al agua y al saneamiento: http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml

ONU-Agua. (s.f.). *Hitos del Derecho Humano al Agua*. Obtenido de Programa de ONU-Agua para la promoción y la Comunicación en el marco del Decenio (UNW-DPAC): http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_milestones_spa.pdf

Ordoñez-Gálvez, J. J. (2011). *Global Water Partnership South América*. Obtenido de ¿Qué es una cuenca hidrológica?: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/cuenca_hidrologica.pdf

Oswald, Ú. (2005). Vulnerabilidad y seguridad societal del agua. En Ú. Oswald, *El valor del agua: una visión socioeconómica de un conflicto ambiental* (págs. 15-64). México: El Colegio de Tlaxcala.

Padrón Cruz, A. C., & Cantú Martínez, P. C. (2009). EL RECURSO AGUA EN EL ENTORNO DE LAS CIUDADES SUSTENTABLES. *CULCyT*(31), 15-25.

Pahl-Wostl, C., Gupta, J., & Petry, D. (2008). Governance and the Global Water System: A Theoretical Exploration. *Global Governance: A Review of Multilateralism and International Organizations*, 14(4), 419-435.

PNUD. (2006). *Informe sobre Desarrollo Humano 2006. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua*. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

PNUD. (2015). *Objetivos del Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en México: <http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/post-2015/sdg-overview/goal-6.html>

PNUMA. (2015). *Economic Valuation of Wastewater - The Cost of Action and the Cost of No Action*. Nairobi: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

PNUMA. (2016). *A Snapshot of the World's Water Quality: Towards a Global Assessment*. Nairobi, Kenia: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Poder Legislativo del Estado de Baja California. (2017 de diciembre de 2017). Ley de ingresos del Estado de Baja California para el ejercicio fiscal del año 2018. *Periódico Oficial del Estado de Baja California*, pág. 158.

Pombo, A. (2004). *Tijuana: agua y salud ambiental: sus estrategias*. Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.

Rawls, J. (1985). *Teoría de la justicia social*. México: FCE.

Recursos de agua de Puerto Rico. (s.f.). *Intrusión salina*. Obtenido de <http://www.recursosaguapuertorico.com/Intrusion-Salina.html>

Registro Público de Derechos del Agua. (30 de noviembre de 2017). *Títulos y volúmenes de aguas nacionales y bienes inherentes por uso de agua*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/281796/18122017_bca.pdf

Saldívar, A. (2013). Gobernanza multidimensional del agua: la Directiva Marco del Agua europea. Dificultades de su aplicación. *Economía Informa*(381), 74-90.

Sánchez, G. (8 de diciembre de 2016). Propone CESPE elevar 20% las tarifas de agua. *El Vigía*. Obtenido de <http://www.elvigia.net/general/2016/12/8/propone-cespe-elevar-tarifas-agua-258261.html>

Sato, T., Qadir, M., Yamamoto, S., Endo, T., & Zahoor, A. (2013). Global, regional, and country level need for data on wastewater generation, treatment, and use. *Agricultural Water Management*, 130, 1-13.

Science for a changing world. (s.f.). *El ciclo del agua*. Obtenido de [www.water.usgs.gov: https://water.usgs.gov/edu/watercyclesspanish.html](http://www.water.usgs.gov/watercyclesspanish.html)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2013). *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*. México, D.F.: Comisión Nacional del Agua.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). *Atlas del Agua en México*. México: Comisión Nacional del Agua.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). *Estadísticas del Agua en México*. México: Comisión Nacional del Agua.

SEMARNAT. (21 de septiembre de 1998). NOM-003-ECOL-1997. *Diario Oficial de la Federación*, pág. 8. Obtenido de <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3297/1/nom-003-semarnat-1997.pdf>

SEMARNAT. (2001). *La gestión ambiental en México*. México.

SEMARNAT-CONAGUA. (31 de enero de 2003). Acuerdo por el que se dan a conocer los límites de 188 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, los resultados de los estudios realizados para determinar su disponibilidad media anual de agua y sus planos de localización. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=706659&fecha=31/01/2003

Shuttleworth, M. (s.f.). *Hipótesis nula*. Obtenido de Explorable: <https://explorable.com/es/hipotesis-nula>

Tadeo, J. (22 de marzo de 2018). Sociedad civil afectada por los tandeos. (J. H. González Mejía, Entrevistador)

Torres, M. (2004). La desalación de agua de mar y el vertido de la salmuera. *Revista Ambienta*, 27-34.

UNESCO. (2012). *Managing Water under Uncertainty and Risk*. Paris, Francia: The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

UNESCO, ONU-Agua. (2017). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Aguas residuales. El recurso desaprovechado*. Paris, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Valdés de Hoyos, E. I., & Uribe Arzate, E. (2016). El derecho humano al agua. Una cuestión de interpretación o de reconocimiento. *Cuestiones constitucionales*, 34, 3-25.

WCED (World Commission on Environment and Development). (1987). *Our common future, Brundtland report*. New York: Oxford University Press.

ANEXOS

Anexo 1. Guía de entrevista dirigida a personal académico experto en la materia de escasez de agua en Ensenada

Nombre del entrevistador: Juan Hiram González Mejía

Objetivo de la entrevista: Conocer las acciones tomadas en contra del desabasto de agua en Ensenada, con el propósito de identificar sus principales características, dilemas y retos en su implementación.

Esta entrevista forma parte del trabajo de campo de una tesis de maestría y su uso es únicamente con fines académicos, con su participación contribuirá a generar información valiosa sobre el tema de agua en la ciudad de Ensenada.

De antemano agradezco su participación en la misma.

Entrevistado:

Cargo:

Fecha de la entrevista:

Guía de entrevista

1. ¿La disponibilidad de agua en Ensenada cubre la actual demanda de la población?
2. En caso de contestar NO ¿en qué año se comenzó a tener indicios de estos problemas?
3. ¿Existió algún evento en específico en la región para agravar el problema?
4. ¿Cuál piensa que es el problema de fondo en el desabasto de agua en la ciudad de Ensenada?
5. ¿Qué acciones ha implementado el gobierno para hacer frente a la problemática del agua en Ensenada?
6. ¿Considera que las acciones que se han tomado por parte del gobierno son suficientes a mediano y largo plazo para acabar con este problema? ¿Por qué? ¿Qué limitaciones le ve?
7. En su opinión, ¿las acciones tomadas por parte del gobierno son la mejor opción para combatir el problema de desabasto de agua en Ensenada?
8. En caso de responder que NO, ¿Qué alternativas se debieron tomar en cuenta antes?
9. ¿La opinión de la academia fue valorada para la implementación de dichas acciones?
10. Ahora bien, para terminar ¿le gustaría agregar algún comentario adicional sobre el tema?

¡Muchas gracias por sus comentarios!

Anexo 2. Guía de entrevista para la sociedad civil afectada por los cortes de agua

Nombre del entrevistador: Juan Hiram González Mejía

Objetivo de la entrevista: Conocer las acciones tomadas en contra del desabasto de agua en Ensenada, con el propósito de identificar sus principales características, dilemas y retos en su implementación.

Esta entrevista forma parte del trabajo de campo de una tesis de maestría y su uso es únicamente con fines académicos, con su participación contribuirá a generar información valiosa sobre el tema de agua en la ciudad de Ensenada.

De antemano agradezco su participación en la misma.

Nombre del entrevistado:

Grado de estudios:

Ocupación:

Posición dentro del hogar:

Número de habitantes en el hogar:

Domicilio completo del hogar:

Guía de entrevista

1. ¿En su domicilio se han visto afectados por cortes de agua (tandeos) prolongados?
2. ¿De qué manera es afectado el bienestar suyo y el de su familia a causa de los tandeos?
3. Considera que estos tandeos ocurren de manera equitativa en toda la ciudad, o existe un tipo de preferencia en la distribución del agua en Ensenada, ¿Por qué?
4. ¿Con qué frecuencia ocurren estos tandeos en su domicilio?
5. ¿A qué alternativas a recurrido para abastecerse de agua durante los tandeos y cuáles son sus costos?
6. ¿Recuerda la fecha aproximada en que comenzaron los tandeos?
7. ¿Cuánto paga por el servicio de agua potable mensualmente?
8. ¿Estaría dispuesto a pagar más dinero para tener agua las 24 horas en su domicilio?
9. ¿Conoce cuáles son las acciones que se han tomado por parte del gobierno para solucionar este problema?
10. En su opinión, ¿estas acciones tomadas por parte del gobierno son la mejor opción para combatir esta problemática? ¿Por qué?
11. Ahora bien, para terminar ¿le gustaría agregar algún comentario adicional sobre el tema?

¡Muchas gracias por sus comentarios!

Anexo 3. Guía de entrevista para servidores públicos de las dependencias encargadas de la gestión del agua

Nombre del entrevistador: Juan Hiram González Mejía

Objetivo de la entrevista: Conocer las acciones tomadas en contra del desabasto de agua en Ensenada, con el propósito de identificar sus principales características, dilemas y retos en su implementación.

Esta entrevista forma parte del trabajo de campo de una tesis de maestría y su uso es únicamente con fines académicos, con su participación contribuirá a generar información valiosa sobre el tema del agua potable en la ciudad de Ensenada.

De antemano agradezco su valioso tiempo y la participación en la misma.

Nombre del entrevistado:

Cargo:

Dependencia a la que pertenece:

Tiempo en el puesto:

Fecha de la entrevista:

Guía de entrevista

1. En términos generales, ¿las fuentes actuales de agua alcanzan a cubrir la demanda del vital líquido de la población de Ensenada?
2. En caso de contestar NO, ¿esta escasez de agua afecta a todas las colonias o solo una parte?
3. ¿Qué acciones se han implementado para hacer frente a esta problemática en Ensenada?
4. ¿Cuáles fueron los factores principales que determinaron la viabilidad de llevar a cabo estos proyectos?
5. ¿Habrá alguna modificación en las tarifas por la construcción de estas fuentes adicionales de agua potable?
6. ¿Estas acciones son suficientes para cubrir la demanda de agua a largo plazo o, se tienen previstas más obras?
7. En caso de contestar que Sí ¿Cuáles son?
8. ¿Cuál es la importancia que tiene el agua para la inversión por parte de las empresas en la ciudad de Ensenada?
9. Ahora bien, para terminar ¿le gustaría agregar algún comentario adicional sobre el tema?

¡Muchas gracias por sus comentarios!

Anexo 4. Tabla de las personas que participaron en las entrevistas semiestructuradas

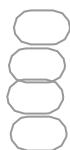
Académico experto en materia de escasez de agua en Ensenada	
Entrevistado:	Dr. Leopoldo G. Mendoza Espinosa
Cargo:	Investigador Titular del Instituto de Investigaciones Oceanográficas en la Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Sauzal, Campus Ensenada.
Sociedad civil afectada por los cortes de agua	
Nombre del entrevistado:	Francisco Javier Tadeo Castillo
Grado de estudios:	Oceanólogo
Servidor público de la dependencia encargada de la gestión del agua	

Anexo 5. Encuesta dirigida a la población de la ciudad de Ensenada

El presente cuestionario forma parte del Proyecto de Investigación Conjunta. La información que usted nos proporcione será manejada con absoluta discreción y para fines académicos.

Edad

Grado de estudios



- Primaria
- Secundaria
- Preparatoria
- Carrera universitaria o superior

¿Cuántos años tiene viviendo en Ensenada?

¿En qué colonia vive?

¿Cuántas veces al mes cortan el suministro de agua en su colonia?



- 1 a 3 veces
- 4 a 6 veces
- 7 veces o más
- Ninguna

¿Sabe cuál es el precio del metro cúbico de agua que le llega a su casa?



- Sí
- No

¿Cuántas personas viven en su casa?

¿Cuánto paga por el agua potable que consume?

¿Considera que la tarifa que paga al mes por el agua es justa en relación con el servicio

que recibe?

Sí

No

En la escala del 1 al 10 ¿qué tan importante es para usted tener agua las 24 horas en su hogar?, siendo el 1 muy poco importante y 10 muy importante.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Estaría dispuesto a pagar más dinero para tener agua las 24 horas del día?

1 2 3 4 5

Totalmente dispuesto Para nada dispuesto

¿Estaría dispuesto a usar eficientemente el agua en su domicilio si recibiera algún tipo de capacitación?

Sí

No

¿Sabe usted de la planta desalinizadora que se está construyendo en la zona costa de Ensenada?

Sí

No

¿Tiene conocimiento sobre alguna consulta pública que se haya realizado para saber la opinión ciudadana sobre la construcción de la planta desalinizadora?

Sí

No

¿Cree usted que el precio del agua será más elevado debido a la planta desalinizadora?

- Sí
- No
- Tal vez

¿Cree usted que la planta desalinizadora tendrá consecuencias negativas al medio ambiente?

- Sí
- No
- Tal vez
- No me interesa

¿Considera que usando eficientemente el agua en su domicilio disminuye el pago que realiza al mes por el servicio?

- Sí
- No

¿Cuál de estas opciones le parece más adecuada para usar eficientemente el agua?

- Concientizar a la población sobre el uso responsable y ahorro
- Captar agua de lluvia
- Medir bien y precio justo
- Desalar agua
- Reutilizar agua
- Facilitar el acceso al agua potable y saneamiento

Anexo 6. Listado de tanques de la CESPE en la ciudad en Ensenada

Clave	Nombre del tanque	Ubicación	Capacidad (m ³)	Elevación (m)
TNW1	Receptor Morelos	Loma Linda	15,000	249.00
TNW2	Keki	Zona Centro	1,890	68.37
TNW3	Chapultepec I	Fracc. Chapultepec	1,000	141.31
TNW4	Chapultepec I	Fracc. Chapultepec	1,000	103.06
TNW5	Territorio Sur	Territorio Sur	168	108.75
TNW6	Lomas de la Moderna	Fracc. Lomas de la Moderna	500	180.00
TNW7	Sauzal Parte Baja	Sauzal Parte Baja	200	50.48
TNW8	Receptor Sauzal	Lomas del Sauzal	2,000	150.00
TNW9	Central 2	Frac. Misión	200	22.35
TNW10	Olivares	Olivares	100	90.00
TNW11	Colinas del Mar	Colinas del Mar	-	
TNW12	VI Ayuntamiento	VI Ayuntamiento	-	
TNW13	Comercial Chapultepec	Cerro Comercial Chapultepec	500	106.00
TNE1	Popular parte Alta	Popular II	100	100.00
TNE2	Popular	Popular II	2,000	75.00
TNE3	Lomitas Indeco	Lomitas Indeco III	500	150.00
TNE4	Popular 89	Popular 89	500	217.00
TNE5	Amp. Popular 89	Amp. Popular 89	2,000	230.00
TNE6	Lomas de Valle Verde	Lomas de Valle Verde	500	125.00
TNE7	Lomitas – Revolución	Lomitas	1,200	50.00
TNE8	Márquez de León P/A (2 Tanques)	Márquez de León P/A	800	170.00
TNE9	Morelos I	Morelos I	500	104.50
TNE10	Granjas el Gallo	Granjas el Gallo	950	105.00
TNE11	Fidue 1	Colinas del Magisterio	750	150.00
TNE12	Fidue 2	Popular 89	750	185.00
TNE13	Francisco Villa	Francisco Villa	50	204.00
TNE14	Calzada de las Águilas	Maestros	2,000	50.00
TNE15	Márquez de León P/B	Márquez de León P/B	1,924	77.00
TNE16	Flores Magón	Flores Magón	500	150.00
TNE17	Rosas Magallón	Rosas Magallón	250	98.00
TNE18	Montemar	Montemar	500	232.00
TNE19	Popular 89	GEO	500	215.00
TSE1	Esperanza	Esperanza	50	58.00
TSE2	Villa Bonita	Villa Bonita	250	81.00
TSE3	Valle Dorado 7	Fracc. Valle Dorado	1,000	85.00
TSE4	Valle Dorado 6 (2 Tanques)	Fracc. Valle Dorado	6,500	65.00
TSE5	T1 (2 tanques de 500)	Villas del Real I	1,000	55.00
TSE6	T3 (2 tanques de 500)	Villas del Real IV	1,000	85.00
TSE7	Pórticos	ExEjido Chapultepec	300	28.00
TSE8	El Gallo	El Gallo	1,057	28.00
TSE9	T2	Praderas del Ciprés	-	
Capacidad total de m³			49,989	

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada).

Anexo 7. Comprobante de Solicitud de Acceso a la Información Pública de la CESPE



Comprobante de Solicitud de Acceso a la Información Pública al Poder Ejecutivo del Gobierno del Estado de Baja California

CONSTANCIA DE SOLICITUD

No. de Solicitud
Folio-UCT-182646

DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre/Razón social: Hiram

Domicilio: 0

País: Mexico

Estado: Baja California

Municipio" Tijuana

Correo Electrónico:

Teléfono:

Ocupación: Estudiante

Sector: No especificado

INFORMACIÓN QUE SOLICITA

ARCHIVO ANEXO> **NO**

Dependencia o Entidad a la que solicita: Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada. Buen día, me gustaría saber las acciones que se han tomado para cubrir el déficit de agua potable en Ensenada, pidiéndoles me contesten las siguientes preguntas: ¿Qué acciones se han implementado para hacer frente a esta problemática de agua potable que sufre Ensenada? ¿Cuáles fueron los factores principales que determinaron la viabilidad de llevar a cabo estos proyectos? ¿Habrá alguna modificación en las tarifas por la construcción de estas fuentes adicionales de agua potable? ¿Estas acciones son suficientes para cubrir la demanda de agua a largo plazo o, se tienen previstas más obras? ¿Cuál es la importancia que tiene el agua para la inversión por parte de las empresas en la ciudad de Ensenada?

Fecha y Hora de Recepción: 12/06/2018 12:47:57 p. m.

Le recordamos que el término para atender su solicitud es de 10 días hábiles, le sugerimos revisar constantemente su solicitud accediendo con su usuario y contraseña, para mantener contacto en caso de requerir alguna información de su parte que nos permita atender su petición. 26/06/2018

Si tiene dudas o comentarios favor de comunicarse a:

Calz. Independencia #994, Centro Cívico
Mexicali, Baja California, México C.P. 21000
Teléfonos: (686)558 11 31 y (686)558 10 00 ext. 1888
e-mail: uct@baja.gob.mx
www.transparenciabc.gob.mx

Anexo 8. Listado de acrónimos y siglas

ACNUDH	Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos
APP	Asociaciones Público-Privadas
ART	Agua Residual Tratada
BM	Banco Mundial
CEA	Comisión Estatal del Agua
CESPE	Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
DHAS	Derecho Humano al Agua y Saneamiento
DS	Desarrollo Sustentable
EMIF	Encuestas sobre Migración en las Fronteras
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (siglas en inglés)
FCAyS	Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales
FMI	Fondo Monetario Internacional
GIRH	Gestión Integral de los Recursos Hídricos
GWP	Global Water Partnership
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IMIP	Instituto Municipal de Investigación y Planeación
LAN	Ley de Aguas Nacionales
ODS	Objetivos del Desarrollo Sustentable
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEDEME	Plan Estratégico para el Desarrollo Económico del Municipio de Ensenada
PNH	Programa Nacional Hídrico
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
REPDA	Registro Público de Derechos del Agua
RHA	Región Hidrológica Administrativa
RMA	Recarga Media Anual
SGAA	Subdirección General de Administración del Agua
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIDUE	Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
VCAS	Volumen Concesionado de Agua Subterránea
WCED	World Commission on Environment and Development

Anexo 9. listado de las unidades de medición utilizadas

Mm3	Millones de metros cúbicos
Mg/l	Miligramo por litro de agua
l/d/h	Litros diarios por persona
Hm3	Hectómetro cúbico
Km2	Kilometro cuadrados
%	Porcentaje
M3	Metro cubico

EL AUTOR

El autor es Licenciado en Administración de Empresas por la Universidad Autónoma de Baja California. Egresado de la Maestría en Administración Integral del Ambiente de El Colegio de la Frontera Norte y Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada.

Correo electrónico: jhirammaia2016@colef.mx

© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.

Forma de citar:

González Mejía, J. Hiram (2018). Retos y oportunidades en la gestión sustentable de recursos hídricos. Caso de estudio: ciudad de Ensenada. Tesis de Maestría en Administración Integral del Ambiente. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. y Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. México. 98 pp.