



**EL COLEGIO  
DE SONORA**

**MAESTRIA EN CIENCIA SOCIALES**

**ESTUDIO DE DOS MODELOS DE GESTIÓN DEL AGUA POTABLE EN MÉXICO:  
LOS CASOS DE HERMOSILLO, SONORA Y SALTILLO COAHUILA.**

Tesis presentada por:

**I.E. Noemi Haro Velarde**

para obtener el grado de

**Maestro en Ciencias Sociales**

**en la línea de investigación Teoría y Análisis de Asuntos Públicos**

Director de tesis: **Dr. Alejandro Salazar Adams**

**Hermosillo, Sonora**

**Marzo de 2012**

## **DEDICATORIA**

Una gran mujer

María Gloria Velarde Montaña

Un gran hombre

José Noé Haro Terán

## **AGRADECIMIENTOS**

Un especial agradecimiento a El Colegio de Sonora por la oportunidad de ingresar a su programa de maestría en Ciencias Sociales. Por las facilidades institucionales otorgadas en el uso de sus instalaciones, especialmente, al personal que labora en la institución por brindar un trato cálido y de amigos.

Al CONACYT por el financiamiento y todas las facilidades otorgadas que apalancaron el logro de mis estudios de postgrado.

Mi más sincero agradecimiento y admiración a mi director de tesis, el Dr. Alejandro Salazar, al Dr. Nicolás Pinedas Pablos y un especial agradecimiento al Dr. José Luis Moreno, por la guía que de forma conjunta me ofrecieron para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Todo mi agradecimiento a los maestros de la institución por su dedicación, tiempo, paciencia, y profesionalismo que hicieron posible nuestra preparación.

Un agradecimiento especial a la Universidad de Sonora, en especial, al departamento de economía, por su apoyo, colaboración y respaldo institucional.

Los costos de la maestría resultan incalculables para mi familia. A mi Padre, Madre, Hermanos y Oscar, por su apoyo incondicional en mi vida personal y profesional, Muchas gracias.

## RESUMEN

En el año de 1983 se inicia un proceso de descentralización del agua hacia los municipios, se transfiere responsabilidad de la gestión de los servicios urbanos, incluidos el agua. No obstante es hasta la década de los noventa que se concreta en medidas de política con dos implicaciones, la primera, la construcción de un nuevo marco regulatorio y segunda, la creación de nuevas instituciones federales, estatales y municipales.

Entre las instituciones creadas se puede destacar a la Comisión Nacional del Agua (CNA) encargada de supervisar la política nacional. A nivel local se identifican a las diversas Comisiones Estatales de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, así como organismos operadores a nivel municipal quienes serán las responsables de la provisión del servicio a nivel local. Sin embargo, pese a las reformas institucionales implementadas, se observa la prevalencia de problemas de abastecimiento a las zonas urbanas, y de eficiencia en los sistemas de agua potable, donde la demanda excede a la capacidad de extracción, que resulta ser muy costosa.

En 1992 la liberación de los mercados de tierra y agua con la Reforma al Artículo 27 constitucional y en el mismo año, la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales como reglamentaria del Artículo 27 sostiene como objetivos fundamentales de la administración del agua: “la mayor participación de los usuarios y la participación privada en el financiamiento, construcción y operación, la seguridad jurídica de los aprovechamientos y el desarrollo integral sustentable del agua, sus bienes y servicios”. Esta legislación representa un cambio central ya que señala que el sector público se puede complementar con la participación e inversión privada con el financiamiento, construcción y operación de infraestructura.

En este nuevo esquema de gestión el agua continúa siendo un bien de dominio público, sin embargo, se avanza abriendo espacios de participación para los usuarios y la iniciativa privada. En este contexto, se plantea el análisis comparativo de dos modelos de gestión, el de Hermosillo Sonora y el de Saltillo Coahuila en el periodo 2001-2010.

En los años 2001 y 2002 respectivamente, los organismos Agua de Hermosillo y Aguas de Saltillo se descentralizan, el primero de ellos, pasa de manos del Estado a manos del municipio la responsabilidad y operatividad del sistema. En el caso de Aguas de Saltillo, el gobierno municipal toma la determinación de implementar un esquema mixto público – privado de administración a través de la incorporación de la participación privada.

En el caso de Aguas de Hermosillo, en 2000 estaba constituido como la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora, COAPAES, el cual contaba con una cobertura de agua potable de 95% y de alcantarillado del 87%.

El consumo por habitante por día oscilaba en los 260 l/s, con una dotación de 340 l/s. El sistema contaba con una eficiencia global de 45%, con una eficiencia en el cobro del servicio de 58% y la eficiencia física de 56%, es decir, se perdía el 22% del agua introducida en la red. La macromedición del sistema tenía una cobertura cerca al 50%, y una micromedición que oscilaba alrededor del 60%. El abastecimiento de agua para usuarios públicos como escuelas, el riego de parques y dependencias de gobierno estaba exento de pago. La estructura de tarifa era muy simple, constituida por seis rangos de consumo tanto para usuarios domésticos, industriales, comerciales y de servicios.

En el año 2002, COAPAES desaparece y se constituye Agua de Hermosillo (AGUAH) como un organismo descentralizado de la administración municipal.

En lo que respecta a la ciudad de Saltillo, la operación del sistema de agua estaba antes de su semi-privatización en octubre del 2001 a cargo de SIMAS-Saltillo, organismo público descentralizado de la administración pública municipal, creado en 1997. Durante los quince años anteriores, había estado bajo la administración de un organismo estatal, Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Coahuila (SAPAC), el cual cambió su nombre en 1994 a Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Coahuila (CEAS).

Las pérdidas físicas y comerciales eran importantes, resultaban en una eficiencia física menor al 45%, aunado a esta situación, de cada 100 litros extraídos se lograban facturar menos de 50 litros. Otro problema era la exención de pago de

ciertos grupos, usuarios públicos como escuelas, parques y dependencias de gobierno, adicionalmente, se condonaba el 50% del pago por el servicio a los trabajadores del SIMAS. Uno de los problemas que se tenían que enfrentar era la disminución de la disponibilidad de agua ya que la mitad de las fuentes de abastecimiento se encontraban fuera de servicio, la obsolescencia y mal mantenimiento de la red provocaban pérdidas de aproximadamente 30% del agua en el sistema. Aunado a esta situación se tenía una deficiente facturación y cobranza que reduce la rentabilidad del organismo.

Adicionalmente a estos problemas de infraestructura física, la estructura tarifaria era compleja y poco práctica para el usuario al manejar tantos rangos de consumo como tarifas diferentes. Sólo el 10% de la población tenía abastecimiento diario, el restante 90% lo recibía de tres a cuatro días por semana, lo que provocaba una inconformidad generalizada con el organismo operador.

A finales de los años noventas, SIMAS tuvo una cobertura del 95% de la población pero sólo 55% de los usuarios contaban con medidor y dadas las persistencias en la ineficiencia operativa en 2001 las autoridades estatales y municipales decidieron formar una empresa con participación privada y pública de acuerdo con la Ley para los Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Coahuila, aprobada en 1992 y modificada en 2001.

La problemática que giraba en torno del área operativa, comercial y de producción se agravaba por la difícil situación de las fuentes de abastecimiento que en las condiciones de ineficiencia en que se encontraban operando, el organismo sólo podía ofrecer el servicio continuo al 10% de la población la cual experimentaba un escenario de crecimiento y desarrollo urbano. La empresa paramunicipal Agua de Saltillo surge en 2001 como una solución a las deficiencias administrativas, comercial y operativas del organismo operador.

A partir de 2001 la administración del agua en Saltillo se da mediante un esquema mixto de participación privada convenida por un periodo de 25 años, a través de la constitución de una empresa paramunicipal bajo la forma de sociedad anónima de

capital variable, donde el Municipio de Saltillo cuenta con el 51% del capital social de la empresa y el Grupo Aguas de Barcelona el 49% restante.

Desde su inicio ha sido un esquema de participación novedoso en México, pero por consenso el gobierno municipal determinó que era la única opción viable para resolver los problemas que persistían en el sistema de suministro de agua ante los retos que planteaban el deterioro de las fuentes de abastecimiento y el crecimiento urbano de la ciudad. El gobierno municipal planeó y preparó al organismo operador con inversiones para mejorar las condiciones de infraestructura prevalecientes hasta ese momento.

Han transcurrido cerca de 10 años de ambos procesos de descentralización. En este documento se evalúa el comportamiento de los modelos de gestión de Agua de Hermosillo y Aguas de Saltillo en el periodo 2003-2010 y de los resultados obtenidos en dicho periodo resultado de las practicas administrativa, técnicas y operativas, el objetivo es determinar, ¿cuáles son las características del modelo de gestión que ha resultado ser más exitoso en la gestión del agua y ha logrado obtener los resultados más eficientes?

Para evaluar el proceso de gestión en el periodo 2003-2010 se seleccionaron un conjunto de indicadores administrativos, operativos, comerciales y financieros, que reflejan los resultados obtenidos de cada esquema de gestión. Entre los indicadores se encuentran: antecedentes de la administración, análisis de la estructura actual administrativa, aspectos de la geografía física, (como ubicación, clima, relieve y precipitación) y comportamiento de la población, cobertura, tipos de usuarios, número de tomas, dotación y consumo, micromedición y macromedición, eficiencia física, comercial y global, y pérdidas por longitud de red.

Algunos de los aspectos que comprende la revisión son las fuentes de abastecimiento, volumen suministrado por captación, los sistemas de saneamiento, tandeos y finalmente, aspectos financieros y de estructura de tarifas. Debido a la disponibilidad de datos, la mayoría de los indicadores se encuentran disponibles en el periodo 2003-2010, excepto el indicador de tarifas, el cual se realiza

únicamente para el año 2010, último año de análisis, con el objetivo de mostrar la estructura de los rangos y la tarifa vigente.

Las fuentes consultadas son las publicaciones emitidas por cada organismo operador, en el caso de Aguas de Saltillo, las memorias anuales que se publican a partir de 2003 y en Agua de Hermosillo se revisó la publicación del documento indicadores de gestión que agrupa varios indicadores en el periodo 2005-2009. Una fuente de información sumamente importante para el análisis de los indicadores de gestión, son los indicadores publicados por el Programa de Indicadores de Organismos Operadores (PIGOO) publicados por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

El comportamiento de los principales indicadores de gestión en cada organismo operador se presentan en el capítulo II y el capítulo III en donde se hace una revisión individual y detallada con el objetivo de mostrar la tendencia de los indicadores en el periodo de tiempo estudiado y posteriormente contrastar los resultados más sobresalientes de cada organismo operador que se realiza en el capítulo IV donde se construye el comparativo de los principales indicadores.

Entre los principales resultados de la revisión se observa que Aguas de Saltillo, organismo mixto de participación pública privada a partir de 2001, ha implementado un enfoque de gestión más de tipo empresarial y estratégico basado en objetivos de eficiencia la utilización de los recursos en todas las áreas de operación.

Para la administración y vigilancia la empresa paramunicipal Aguas de Saltillo, se formó un Consejo de Accionistas y Administración que determina y vigila las principales decisiones e inversiones de la empresa. El Consejo de administración está conformado por nueve consejeros y sus respectivos suplentes tanto del sector público como del sector privado cuyos nombramientos se determinan en la Asamblea Ordinaria de Accionistas. Entre los integrantes del Consejo de Administración se encuentra el presidente municipal del R. Ayuntamiento de Saltillo, quien fungirá como presidente del Consejo de Administración, un representante del gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza y tres serán

miembros de la Sociedad Civil de Saltillo. Cuatro consejeros propietarios y sus respectivos suplentes serán electos o propuestos para ser aprobados ante la asamblea por los accionistas tenedores de acciones. La vigilancia de AGSAL se encomienda actualmente a un comisario.

En la conformación del contrato de asociación AGSAL se acuerda que el objetivo general de esa empresa será: “proporcionar los servicios de agua potable y alcantarillado a los núcleos de población, fraccionamientos y privadas, asentadas en el municipio de Saltillo, Coahuila, en los términos previstos por la legislación vigente y en los convenios y contratos para tal efecto”. El contrato no incluye drenaje pluvial. En el contrato también se acuerda que la asamblea de accionistas será el órgano supremo de la empresa.

Este modelo de empresa que integra a la participación privada cuenta con las siguientes ventajas: a) el socio público mantiene el control de la compañía, el socio público mantiene la titularidad de los activos, b) en general, se generan ventajas asociadas a las formas de gestión privada, c) normalmente una compañía con esta distribución tendrá más posibilidades de captar recursos financieros, ofreciendo la garantía de un socio privado adecuado, con una sólida solvencia d gestión y financiera, d) suelen ser empresas menos condicionadas por decisiones de tipo político e) con una compañía bien gestionada, se puede aprovechar la generación de recursos económicos (cash-flow) para financiar parte del plan de inversiones necesarias en el municipio (garantías adecuadas)

Es un modelo de gestión que se encuentra en constante evaluación y mejora continua, en este proceso se revisa si se han generado las mejoras que se asumieron en el contrato de asociación reconocido por la parte privada, adicionalmente, se utilizan indicadores operativos y de la percepción por parte de los usuarios sobre el desempeño de Aguas de Saltillo. La administración del organismo realiza la publicación de las memorias anuales como mecanismo de difusión de la situación actual del organismo operador y de los avances alcanzados anualmente, este aspecto facilita el acceso público a la información.

La gestión llevada a cabo en Aguas de Saltillo ha propiciado resultados favorables en los distintos indicadores de eficiencia, operativos, técnicos y comerciales observados en el periodo 2003-2010. Aguas de Saltillo se perfila para convertirse en un patrón gestión exitosa a nivel nacional, con procesos certificados por el ISO9001:2001.

Agua de Hermosillo fue creada en enero de 2002 como un organismo público descentralizado de la administración municipal. Está regido por una Junta de Gobierno, un Consejo Consultivo (ciudadano), un Director General y un Comisario, cuyos puestos duran 3 años al estar sujetos al cambio de administración municipal

Administrativamente, “la visión de la empresa pública, es ser un organismo competitivo y eficaz en el mediano plazo, contando con las fuentes de abastecimiento, infraestructura y el ordenamiento necesario y suficientes para satisfacer con oportunidad y calidad las demandas de los usuarios” (Manual de organización 2007) aprobado por unanimidad el día 29 de octubre de 2007. El objetivo es proporcionar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de calidad al 100% de los usuarios, mediante un organismo autosuficiente que respalde el desarrollo integral y sustentable del municipio, promoviendo una nueva cultura del uso y pago del agua.

El organismo Agua de Hermosillo para su administración y funcionamiento, contará con: una Junta de Gobierno, un Consejo Consultivo, un Director General y un Comisario.

La Junta de Gobierno se integra de la siguiente forma: el Presidente Municipal que la presidirá, un representante de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora, un representante del Gobierno del Estado, un representante de la Comisión Nacional del Agua, a quien invitará a participar en la Junta, el presidente del Consejo Consultivo del Organismo, el síndico municipal, el tesorero municipal, el Director General del Desarrollo Urbano y Obras Públicas o su equivalente, el vicepresidente del Consejo Consultivo, finalmente, el Contralor Municipal, sin ser miembro de la Junta, asistirá a las sesiones con voz, pero sin voto.

La Junta de Gobierno y el Consejo Consultivo durarán en su encargo tres años, coincidentes con el período de gobierno del H. Ayuntamiento de Hermosillo. La Junta de Gobierno, es el órgano superior del organismo, para el cumplimiento de los objetivos de la Paramunicipal, tendrá las más amplias facultades de dominio, administración y representación que requieran de poder o Cláusula Especial.

Agua de Hermosillo opera con un esquema de administración pública descentralizada entorno a una política de oferta, se observan avances encaminados a mejorar las condiciones de la operación, sin embargo, han sido insuficientes y han resultado en indicadores de eficiencia que apenas si han mostrado crecimiento en el periodo 2003-2010, con serias deficiencias en las áreas administrativas, operativas, técnicas y comerciales.

El Organismo Operador contará con un Consejo Consultivo el que se integrará con un mínimo de cinco y un máximo de quince miembros designados por el H. Ayuntamiento a propuesta del Presidente Municipal, tomando en cuenta a las organizaciones representativas de los sectores social y privado y de los usuarios. El Director General será designado por la Junta de Gobierno, a propuesta del presidente del órgano superior de gobierno del Organismo. Compete al Ayuntamiento, por conducto de Contraloría Municipal, designar al comisario del Organismo Operador quien principalmente tiene la función Vigilar que la administración de los recursos se haga de acuerdo con lo que disponga la ley, los programas y presupuestos aprobados, solicitando al Director General una información mensual que incluya por lo menos el estado de la situación financiera y el de resultados.

La gestión del agua en Hermosillo ha seguido un esquema centralizado y público que se observa de manera generalizada en el país. Este modelo privilegia el impulso de la oferta de los recursos hídricos mediante la construcción de grandes obras de infraestructura hidráulica –presas, acueductos- para dotar a una población en constante crecimiento y cada vez más urbanizada que demandaba servicios públicos, sin considerar los impactos ambientales provocados por el desarrollo de la infraestructura. Esta situación se observa en las diversas obras emergentes que el organismo emprende anualmente con el objetivo de asegurar el

suministro cada verano. Los resultados de la gestión no han mostrado resultados positivos en los indicadores de eficiencia operativa, técnica, comercial que se han observado en el periodo 2003-2010 respecto a la situación que prevalecía en 2001 previo a la descentralización. En el caso de la eficiencia global permaneció casi constante en el tiempo, la diferencia entre los ingresos y costos del servicio han sido deficitarios, aunado a elevados niveles de endeudamiento del organismo y de tarifas crecientes en el tiempo. En general, Agua de Hermosillo es un organismo cuyo servicio es caro e ineficiente en la producción, distribución y cobro del servicio.

## INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1. INSTITUCIONES YSU DESEMPEÑO EN LA GESTIÓN URBANA DEL AGUA	6
1.1 Tendencias de la gestión de empresas públicas	6
1.2 Participación del sector privado en la gestión del agua	8
1.3 Revisión de los enfoques de gestión del agua	11
1.4 La gestión en México	17
1.5 Antecedentes de la gestión urbana del agua en México	19
1.6 La gestión de agua en México y las tendencias a nivel mundial	27
CAPÍTULO 2: ANTECEDETES Y DIAGNÓSTICO DE AGUA DE HERMOISLLO	30
2.1 Geografía Física	30
2.1.1 Ubicación de la ciudad de Hermosillo	30
2.1.2 Características del Relieve	31
2.1.3 Comportamiento de la población	33
2.2 Antecedentes de la administración del organismo operador Agua de Hermosillo	33
2.2.1 Organización Administrativa	38
2.2.3 Administración actual de Agua de Hermosillo	39
2.3 Revisión de los indicadores de eficiencia de Agua de Hermosillo	45
2.3.1 Cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	46
2.3.2 Uso del agua por tipo de usuario	47
2.4 Indicadores de Dotación y Consumo	48
2.5 Eficiencia física, comercial y global de Aguas de Hermosillo	51
2.5.1 Situación de la operación técnica actual	53
2.5.2 Medición del servicio de agua potable	55
2.5.3 Aspectos de la infraestructura física	56
2.6 Situación de las Fuentes de abastecimiento	57
2.6.1 Fuentes de abastecimiento superficial	57
2.6.2 Fuentes de abastecimiento subterráneo	58
2.6.2 Fuentes subterráneas	58
2.6.3 Volumen suministrado	59
2.6.4 Proyectos hidráulicos de Largo Plazo	61
2.7 Saneamiento de Aguas residuales	61
2.8 Aspectos Financieros	64
2.9 Estudio de Tarifas	68
2.10 Descripción del entorno de la participación privada	71
2.11. Análisis FODA de Agua de Hermosillo	73
2.12 Conclusiones del diagnóstico de Agua de Hermosillo	76

CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO DE AGUAS DE SALTILLO	79
3.1 Geografía Física	79
3.1.1 Ubicación geográfica	80
3.1.2 Características del Relieve	81
3.1.3 Comportamiento de la población	83
3.2 Antecedentes del organismo operador de Saltillo Coahuila	83
3.2.1 Características de SIMAS previo a la participación privada	84
3.2.2 Transición del sistema Municipal de Aguas de Saltillo hacia Aguas de saltillo	86
3.2.3 Conformación de Aguas de Saltillo	89
3.2.4 Atribuciones y objetivos de Aguas de Saltillo	97
3.2.5 Esquema institucional y jurídico de Aguas de Saltillo	99
3.2.6 Fuentes de Información	100
3.3 Revisión de Indicadores de gestión	100
3.3.1 Revisión de Indicadores de eficiencia de Aguas de Saltillo	101
3.3.2 Cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	102
3.3.3 Evolución del número de Clientes	103
3.4 Indicadores de Dotación y Consumo	104
3.5 Eficiencia física, comercial y global de Aguas de Saltillo	105
3.6 Medición del servicio de agua potable	108
3.7 Aspectos de la infraestructura física	109
3.8 Fuentes de Abastecimiento	110
3.8.1. Fuentes de abastecimiento actual para la ciudad de Saltillo	113
3.8.2 Porcentaje de Abastecimiento diario	118
3.9 Programas de control y mantenimiento	118
3.10 Sectorización	120
3.11 Saneamiento	122
3.12 Indicadores Financieros	124
3.12.1 Capital Total de Aguas de Saltillo	125
3.12.2 Comportamiento de las ventas y los costos de operación	127
3.12.3 Flujo de Inversión Total y de Recursos Generados por la Operación	129
3.13 Estructura de Tarifas	130
3.14. Análisis FODA de Aguas de Saltillo	131
3.15 Conclusiones del diagnóstico de Aguas de Saltillo	132
CAPÍTULO 4. COMPARATIVO DE INDICADORES DE GESTIÓN DE AGUA DE HERMOSILLO Y AGUAS DE SALTILLO.	136
4.1 Comparativo de aspectos administrativos	136
4.2. Aspectos Administrativos Agua de Hermosillo	139
4.3. Aspectos administrativos de Aguas de Saltillo	141
4.4 Comparativo de indicadores de Eficiencia	146

4.5 Micro y macromedición	150
4.6 Saneamiento	152
4.7 Fuentes de abastecimiento	154
4.8. Comparativo de tarifas	156
CONCLUSIONES	159
BIBLIOGRAFIA	165
ANEXOS	172
ANEXO 1: Descripción de los indicadores	173
ANEXO 2: Plantas de tratamiento de aguas residuales en Hermosillo	177
ANEXO 3: Área administrativa	180
ANEXO 4: Área comercial	182
ANEXO 5. Encuesta al área de Producción	185
ANEXO 6. Encuesta área de saneamiento	188
ANEXO 7: Limitantes en fuentes de información	190
ANEXO 8. Contrato de Asistencia Técnica SIMAS – INTERAGBAR S.A de C.V	191
ANEXO 9: índice de cuadros, diagramas, graficas e imágenes	194

## INTRODUCCIÓN

El estudio se ubica en la línea de estudio de la gestión urbana del agua, consiste en la revisión de los indicadores de gestión de cada organismo operador con el objetivo de establecer un comparativo de los principales indicadores del modelo de gestión urbana implementado en Hermosillo y Saltillo, en un periodo comprendido entre los años 2003 y 2010.

El propósito de este trabajo de investigación es describir las principales características administrativas, operativas, financieras y de tarifas que han prevalecido en cada organismo operador, así como los resultados obtenidos en el logro de los objetivos propuestos por cada gestión.

Ambas localidades siguen un patrón de localización usual en los países subdesarrollados, en donde perduran los problemas de suministro de agua a las zonas urbanas en cantidad y calidad porque históricamente las ciudades con alta concentración de población y de actividades económicas se han desarrollado en zonas con poca disponibilidad de agua. (CIDE 2006, 6)

En México, la gestión urbana de los servicios de agua potable, se ha vuelto parte importante de la agenda pública de los gobiernos. Hasta 1983 la administración del agua y su distribución estaban a cargo de las oficinas locales de las dependencias federales, con la reforma constitucional de 1983 se transfirió la responsabilidad del agua potable y alcantarillado a los Estados, éstos a su vez, en algunos casos, la transfirieron a los municipios. De acuerdo a David Barkin, “la carencia de recursos económicos de los municipios propició la utilización de recursos destinados para el servicio de agua potable en otras necesidades, lo que generó a la larga la descapitalización del sector hidráulico” (Barkin 2006,61). En 1982, se creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) por la preocupación que existía entre las instituciones gubernamentales por resolver la problemática urbana (Martínez 2002, 92). Al mismo tiempo se desarrollan las reformas constitucionales al artículo 115, que estable-

cían la responsabilidad de los municipios en la prestación de los servicios, otorgándoles atribuciones<sup>1</sup> para actuar sobre el desarrollo urbano.

Durante el gobierno de Miguel de la Madrid (1982-1988), se consideró importante diferenciar a las regiones del país, lo que permitió la instrumentación del programa para el impulso de ciudades medias, que se consideraba eran propicias para el desarrollo industrial y de servicios. —En las áreas identificadas se realizaron erogaciones importantes para la construcción de infraestructura básica de agua potable y alcantarillado, acompañado de inversiones en materia de vivienda y creación de reservas territoriales” (Martínez 2002, 77).

Fue un periodo marcado por una gestión enfocada en la construcción de infraestructura para lograr el abastecimiento y mejorar la cobertura del servicio a las zonas urbanas. A la par se originaron cambios en los organismos operadores, las juntas de agua potable se reemplazaron por Comisiones de agua potable descentralizadas y, recientemente, la tendencia va hacia la incorporación de empresas privadas.

En años recientes, la gestión del agua desde el punto de vista operativo, ha venido a plantear un aspecto fundamental, consiste en la transición de una economía expansionista del agua basada en «más embalses y trasvases» a una nueva economía del agua preocupada por la "gestión integrada del agua y del territorio", pasando por la "gestión de la demanda de agua". (Aguilera 1997, 21).

En este contexto de transición hacia una nueva gestión del agua, se difunde el concepto de Nueva Cultura del Agua (NCA) que de manera general señala que —la nueva cultura del agua tiene que romper la tergiversación de los conceptos actuales de demanda y recursos con los que se ha pretendido establecer un panorama irreal de desequilibrios justificados de un gran estado de obras”. Desde esta perspectiva, según sus precursores, es necesario e imprescindible una ruptura con el modelo tradicional de gestión del agua basada en la idea de desequilibrios ambientales y de la construcción de grandes obras hidráulicas que dan por

---

<sup>1</sup> Los Estados y municipios reciben la facultad para atender los servicios públicos como el agua potable, alcantarillado y por otro, las facultades para captar los recursos fiscales provenientes del pago de impuesto predial y de los servicios de agua potable. (Barkin 2006, 62).

sentada la demanda de agua, y promueve soluciones de oferta a través de programas de obras públicas.

Los recientes estudios de la gestión del agua urbana han venido incorporando el concepto de privatización de manera recurrente, al respecto David Barkin señala ~~una~~ preocupación central de los estudiosos del manejo de agua urbana es determinar si los promotores de varios modelos de privatización están en lo cierto al argumentar que aquéllos puedan responder a las deficiencias que se han puesto patentemente en evidencia” (Barkin 2006, 39)

En este contexto, el Banco Mundial y otras instituciones, impulsan fuertemente la descentralización y privatización del servicio de agua y saneamiento ya que sostienen que es la manera en que se puede lograr un suministro más eficaz a través de autoridades locales o por compañías privadas, generando también una distribución más eficaz y justa. (Banco Mundial, 1996).

Actualmente, la intervención de las empresas privadas en la administración directa de los servicios de agua se ha dado en tres ciudades de México: Aguascalientes, Cancún y Saltillo bajo diferentes esquemas de participación privada en la gestión urbana del agua.

A partir de 2001, los organismos experimentaron importantes cambios administrativos, en el caso de Aguas de Saltillo en el año 2001 se constituye como una empresa paramunicipal mixta de servicios de agua con participación pública – privada. En el año 2002, la ciudad de Hermosillo transita de una administración estatal a una municipal con la consolidación de Agua de Hermosillo como un organismo público descentralizado de carácter público tradicional. El comparativo de los organismos operadores en este periodo resulta importante ya que hace evidente los mecanismos exitosos de gestión y resalta el papel desempeñado por la participación privada en el proceso.

El objetivo general del presente estudio es la comparación de los procesos de descentralización de los organismos operadores de Hermosillo y Saltillo, la descripción del modelo de gestión resultado de este proceso y la evaluación de los resultados obtenidos en el periodo estudiado. Busca establecer si el factor de descentralización del organismo operador de Saltillo ha sido un factor clave en propiciar cambios favorables en la gestión del agua, a

diferencia el organismo de Hermosillo que conserva un esquema tradicional de administración pública.

Para el cumplimiento de este objetivo general, se consideran cinco objetivos específicos en cada organismo operador: i) realizar un diagnóstico de la estructura administrativa, ii) analizar los indicadores de eficiencia operativa, técnica y financiera, iii) revisar los enfoques que han prevalecido en las acciones de gestión y manejo del agua, y establecer una relación entre el enfoque de gestión y el modelo de administración, iv) explorar la calidad del servicio en lo que respecta a la continuidad del servicio, tandeos y satisfacción de los usuarios y v) revisión de la estructura de tarifas y rangos de consumo

La metodología utilizada consiste en un análisis comparativo. Se planteó inicialmente para un periodo de 10 años, comprendido entre el 2001-2010, con el objetivo de identificar y dar seguimiento a los resultados obtenidos en los procesos transición llevados a cabo en los organismos operadores Aguas de Hermosillo y Aguas de Saltillo en el año 2002 y 2001 respectivamente. En general, se observan divergencias en las distintas fuentes de información sobre los indicadores de gestión, cada fuente brinda una versión y resultados distintos en cuanto a indicadores. Esta situación limitó y provocó confusión y discrepancia en la información sujeta a ser comparada en este estudio. El periodo de la investigación se limitó al periodo 2003-2010 por un criterio de información disponible, sin embargo, se presenta el panorama general que prevalecía en ambos organismos operadores en los años 2000-2003 previos a la descentralización.

En el transcurso de la investigación se encontraron limitantes en las fuentes de investigación en el periodo 2001-2002. Los datos en estos años están disponibles públicamente en forma parcial, algunos indicadores están incompletos y no son fuentes confiables. Lo más complicado en términos de información fue homogenizar los indicadores para los dos organismos operadores. Posiblemente esta laguna en la información disponible sea producto de los cambios administrativos producidos en estos años. En el caso de Saltillo la principal fuente de información son las publicaciones de las Memorias anuales, las cuales empiezan hasta el año 2003. En el caso de Hermosillo, los indicadores de gestión publicados por el mismo organismo operador inician en 2005.

La segunda fuente de información es a través del acceso a la información pública a través del portal de transparencia. En el caso de Hermosillo, se observa disposición por parte del organismo a brindar la información, sin embargo, en la mayoría de las solicitudes, la información fue respondida de manera inconclusa. En el caso de Saltillo, se percibió hermetismo en el acceso a las fuentes de información directas. Las fuentes de datos fueron básicamente los indicadores de PIGOO, con apoyo en la revisión de artículos de difusión emitidos por CNA y centros de investigación.

Se exploraron las diversas fuentes información respecto a los indicadores de gestión, con el objetivo de encontrar información oficial y se consideró adecuado tomar como referencia la base de datos publicada por el Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO) publicados por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, la cual se encuentra disponible en Internet en la página del instituto y cuya publicación está en el periodo 2000-2010.

El PIGOO presenta indicadores de gestión para Agua de Hermosillo y para Aguas de Saltillo en el periodo 2003-2010. Adicionalmente se realizaron entrevistas al personal del organismo operador de Hermosillo, en el caso de Saltillo no fue posible realizar la visita a dicha localidad (ver anexo 7). Las entrevistas en Agua de Hermosillo, se realizaron al Director General, Auxiliar de la Dirección de Producción y Dirección Comercial.

El presente trabajo de investigación está conformado por cuatro capítulos. El primer capítulo consiste en la revisión tendencias de la gestión urbana a nivel mundial y los antecedentes de la gestión urbana en México, comprende la revisión de la parte institucional en donde se establece de manera general un panorama de la situación actual. El segundo y tercer capítulo consisten en la revisión de los indicadores de gestión para cada organismo operador, abarca aspectos administrativos, geográficos, operativos, comerciales, financieros y de tarifas para ofrecen una visión cuantitativa del comportamiento de los organismos operadores y establecer un modelo de gestión. El capítulo 4 y último es la parte central del análisis, consiste en establecer un comparativo de los principales resultados obtenidos de la revisión de los indicadores de cada organismo.

# **CAPÍTULO 1. INSTITUCIONES Y SU DESEMPEÑO EN LA GESTIÓN URBANA DEL AGUA**

En México, la problemática de la gestión de los servicios urbanos de agua es tema de gran preocupación. A pesar de una larga historia de reformas institucionales, el país todavía no puede asegurar los servicios urbanos de agua adecuados para su población, y por si fuera poco, sus acuíferos y ecosistemas siguen degradándose.  
(Barkin 2010, 1)

Este capítulo tiene por objetivo la revisión de la trayectoria de la administración pública en el campo de la administración del agua, a través algunos elementos como la revisión de la participación privada en la gestión del agua y su ubicación en los distintos enfoques de gestión del agua identificados a nivel mundial reconocidos por la Nueva Cultura del Agua, así como la revisión de la gestión en México y sus implicaciones. En este apartado se busca responder qué modelo de gestión se está promoviendo a nivel nacional, comparándola con los enfoques de gestión mundial, y el papel de las instituciones en el fomento de la participación privada en la gestión.

## **1.1. Tendencias de la gestión de empresas públicas**

En las últimas décadas las empresas públicas transitan de una realidad unidimensional en la que el énfasis se ponía en la identificación de los problemas organizacionales y elaboración de soluciones lineales, a una realidad, multidimensional, en donde el énfasis se enfoca en la definición de los problemas en un contexto más amplio (Barenstein 1982,47).

Esta transición implica el cambio de una administración de tipo policía a una de servicios, acondicionando el marco de actuación para lo que fue necesario la ampliando su espacio jurídico, político y económico tradicional. Actualmente la administración de empresas públicas, es más compleja, con un enfoque de decisiones que proporciona el instrumental analítico para resolver los problemas desde un punto de vista interno y funcional, se pasa al concepto de planeación estratégica. (Barenstein 1982, 48).

La administración de las empresas públicas bajo el enfoque de planeación estratégica considera las relaciones entre organización y contexto, la planeación de tipo técnico y económico que implica el análisis del contexto donde se desarrolla y los escenarios fu-

turos, así mismo, de un diagnóstico y diseño de los escenarios deseados con el objetivo de planear las intervenciones necesarias y la implementación de estrategias.

El concepto de gestión estratégica en las empresas públicas, tiene como objetivo la transformación de la postura estatal, tratando de cambiar las capacidades de la organización, (valores organizativos, personal, estructura, proceso y tecnología), de transformar sus estrategias y de influir sobre el contexto (Barenstein 1982, 48).

La renovación de la administración estatal o bien la renovación del espíritu empresarial<sup>2</sup> en las organizaciones estatales proviene de Estados Unidos a partir de la última década del siglo XX. Los trabajos de Peter F. Drucker en 1992 son inspiradores de la nueva versión empresarial, la renovación del management por el entrepreneurship (Ordaz 2010, 41). El gobierno empresarial se propone como la respuesta a dos preocupaciones relacionadas con: qué hacen los gobiernos, y particularmente cómo trabajan. Para Osborne y Gaebler (1994,16) el gobierno es fundamental en la toma de decisiones comunes. Proponen que el gobierno recupere su papel de dirección donde se tiene que ser más eficiente y mejorar sus prácticas.

En la labor de conformar una administración estatal competitiva, los programas de privatización características de los enfoques neoliberales son una de las alternativas, sin embargo, no representan la única salida ni la más relevante en el logro de estos objetivos. Gaebler y Osborne, sugieren una clasificación de medidas de tipo tradicional como la creación de reglamentos y sanciones legales, la supervisión e investigación, la política fiscal, la concesión de licencias de manera expedita, subsidios, préstamos de tipo innovador, como la concesión de franquicias, asociaciones entre el sector público y privado, desarrollo de empresas públicas estratégicas, promoción de alianzas, asistencia técnica, etc. Medidas de tipo vanguardistas, representan asociaciones voluntarias, intercambio de uso de propiedad y reestructuración del mercado.

La administración pública en la agenda de la reforma del Estado en América Latina, ha seguido pautas asociadas al mercado, influenciada por las políticas neoliberales han influido en las diversas reformas asociadas con la fusión y privatización de empresas del

---

<sup>2</sup> Concepto retomado de (Ordaz 2010)

sector paraestatal, la descentralización y la desregularización y simplificación para facilitar la dotación de servicios públicos para incentivar el sistema de mercado.

En México durante los setentas y ochentas del siglo pasado, sucedieron otros planteamientos de cambio, orientados específicamente a la gestión gubernamental. En este contexto se empiezan a transformar los esquemas tradicionales de administración pública jerarquizada y centralizada para dar paso a una nueva gestión pública capaz de responder a las demandas y necesidades sociales (Ordaz 2010, 45)

De acuerdo a Ordaz (2010, 45), los argumentos para la transformación estructural y funcional del Estado se basaron en cinco aspectos; i) la llamada crisis fiscal que desencadenó un fuerte proceso de endeudamiento con la banca internacional y las medidas de austeridad gubernamental, ii). la crisis de legitimidad ante la ausencia de transparencia, rendición de cuentas y calidad de los servicios públicos, iii) la llamada globalización económica, que vino a exigir una nueva institucionalidad gubernamental, y iv) los avances científicos y tecnológicos que impulsaron la creación de nuevos mecanismos de administración, nuevos sistemas y procesos operativos y administrativos.

Finalmente, las reforma al Estado, que tiene su referente en las diversas experiencias desarrolladas en Reino Unido, EE.UU, Canadá, Nueva Zelanda y Australia. Este enfoque de corte neoliberal de administración basado en un estilo gerencial vendría a convertirse en el nuevo estilo de administración.

De acuerdo a Ayala, desde las primeras reformas al Estado se observó la presencia de soluciones de mercado en el redimensionamiento y replanteamiento funcional del aparato gubernamental. (Ayala 1992, 145). En este contexto de la nueva gestión se le ha dado la primacía al mercado sobre el Estado, y se le ha reconocido como un mecanismo eficiente para la mejor asignación y manejo de los recursos.

## **1.2. Participación del sector privado en la gestión del agua**

El servicio de agua potable, drenaje y saneamiento se relaciona con la gestión y prestación de este servicio a los usuarios domésticos, industriales y de servicios, siendo el uso doméstico el principal. Esta actividad incorpora la extracción, transporte, distribución y tratamiento de aguas negras más los servicios adicionales tales como la medición y fac-

turación, construcción, diseño, mantenimiento y reparación de la infraestructura, también aspectos administrativos como son la gestión y planeación.

El servicio de agua potable normalmente es proporcionado por monopolios de propiedad del estado, sin embargo, en los últimos años las oportunidades para el sector privado han aumentado, tales como la privatización, contratos de concesión, gestión y operación de áreas a través de contratos, etc.

–El origen de la empresa paramunicipal parte del hecho que el funcionamiento de la empresa pública presentaba altos índices de ineficiencia administrativa caracterizados por la discontinuidad en la gestión administrativa basada en periodos trianuales marcados por las administraciones municipales, con la consiguiente rotación de directivos y personal y la ausencia de una planeación e inversión de corto, mediano y largo plazo; y la politización del servicio sostenida en el influyentismo, el pago de favores y la creación de empleos inconvenientes”(Cázares 1996, 35)

A pesar del avance en materia de cobertura y mejoras en el servicio de agua potable, en el caso de México, existen grandes demandas insatisfechas de servicio de agua potable y mayor aun en términos de saneamiento. Con el objetivo de lograr la cobertura universal y el tratamiento del agua se han realizado reformas institucionales que permiten la intervención de privados con capacidad de invertir.

En servicios públicos como la electricidad y la telecomunicaciones la participación privada ha sido activa, sin embargo, introducir competencia en el servicio de agua potable es más complicado, por los límites en las fuentes de abastecimiento y capacidad física en el tratamiento del agua. Los servicios de agua están sujetos a leyes nacionales por lo que se requiere una reestructuración, el problema de la calidad en el servicio es otra limitante ya que la producción puede ser de calidad pero la infraestructura de conducción que es compartida entre las empresas puede presentar deficiencias y finalmente, resultan poco atractivas a la iniciativa privada, la inestabilidad en las fuentes de abastecimiento, las estructuras de costos del sistema de producción y las inversiones en la conducción.

En los países donde el agua técnicamente pertenece al gobierno, es el caso donde los intereses privados pueden tener acceso al agua o cederles derechos para diversos fines. Este es el caso de México quien posee los derechos administrativos del agua a través de

la CNA, pero se puede acceder a concesiones a largo plazo, generalmente 30 años, estas no son sujetas a comercio, y pueden ser perdidas si en tres años se es ineficiente o no se utiliza. (Baumert 2004, 8)

Las licitaciones para el manejo de áreas específicas que comprenden el servicio de agua, es una forma de mercado basada en que las empresas presentan las ofertas para gestionar o administrar. La inversión privada es una alternativa que podría aportar los capitales necesarios para reducir el rezago de la infraestructura y lograr la mayor cobertura. No obstante, en varios casos para que ello ocurra, la prestación de los servicios debería ser un negocio rentable.

Las licitaciones de empresas privadas en México se canalizan principalmente a ciudades medianas y grandes que puedan garantizar el retorno de las inversiones en el largo plazo. En México las empresas de la construcción interesadas son : ICA, Grupo Mexicano Desarrollo, Tribasa, Grupo Gutsa, Bufete Industrial, que se han asociado con algunas empresas extranjeras especialistas en servicios de agua potable como: La Générale des Eaux, La Lyonnaise des Eaux, North West Water Group, Severn Trent of Britain, Anglian Water o Aguas de Barcelona (CNA 2002).

La participación del sector privado en la gestión y administración del agua es deseable por las siguientes razones (Baumert 2004, 11): la introducción del afán de lucro puede aumentar la eficiencia en comparación con la gestión pública del sistema, mejorando sus sistemas de planificación y control de sistemas contables, los sistemas de contratación han aumentado la productividad y la eficiencia, y el desarrollo de estrategias que mejoran el servicio al cliente.

La introducción de la participación privada se ha fomentado a fin de construir infraestructura, este objetivo es aún más importante para países en desarrollo con fondos limitados para el desarrollo de infraestructura. Respecto a la parte financiera, los ingresos por la venta de activos y la reducción de los costos de operación del servicio, es una motivación para la participación del sector privado. Los contratos con elementos para la operación privada de agua municipal y el tratamiento de los sistemas de abastecimiento tienden a vincular los ingresos de contratista para la eficiente operación de la mayoría del sistema, y requerir a la empresa contratista para construir o reparar un número determinado de tuberías de agua o metros, para establecer nuevas conexiones de agua para

un número determinado de hogares, o en otras formas de contribuir a la ampliación o mantenimiento de la infraestructura de agua existente.

Motivos para la introducción de la participación del sector privado en el servicio de agua potable y su saneamiento.

Cuadro 1: Motivos para la participación del sector privado

Meta	Método de alcanzar el objetivo
Aumentar la eficiencia del agua y su tratamiento.	Introducción de un afán de lucro a menudo conduce a costos más bajos, precios más bajos.
Aumentar el stock de infraestructura de agua.	Invitar a la inversión privada para aumentar el capital disponible.
Aumentar los ingresos para el gobierno.	Privatizar el sector del agua mediante la venta de activos existentes propiedad del gobierno.
Reducir las responsabilidades del gobierno.	Transferir la propiedad o la gestión de los servicios de agua para la industria.

Fuente: Elaborado por la Comisión de Comercio Internacional, tomado Baumert J, Bloodgood L.2004. Private sector participation in the water and wastewater service industry. Office of industries U.S, Washington D.C. EU: Internacional Trade Commission.

Por otro lado, la participación del sector privado en la industria puede elevar el precio del agua a los consumidores finales, como ciertos subsidios al agua son eliminados del gobierno. Los países enfrentan la oposición pública a la introducción de la participación privada en el agua y las industrias de aguas residuales debido a las preocupaciones de seguridad social, económica y nacional

### 1.3. Revisión de los enfoques de gestión del agua

El modelo de gestión planteado en este documento se basa fundamentalmente en la postura desarrollada en España, iniciada por Martínez Gil y desarrollada por Federico Klink<sup>3</sup> denominado Nueva Cultura del Agua. Señalan que las presiones sobre el uso del agua siempre han existido, en principio por asegurar el uso agrícola y con el crecimiento de las zonas urbanas el asegurar el servicio a las ciudades se volvió una prioridad en la agenda.

<sup>3</sup> Federico Aguilera Klink es catedrático de Economía Aplicada en la Universidad de La Laguna desde 1981. Ganador del Premio Nacional Lucas Medalla de Economía y Medio Ambiente en 2004.

La administración del agua ha estado a cargo de instituciones gubernamentales, donde esté ha desarrollado una serie de mecanismos legales, jurídicos y de tarifas para dotar de una manera ordenada y atendiendo a las necesidades prioritarias sobre la base de que el bien es escaso.

Anteriormente se mostró cómo la administración del agua con el paso del tiempo, la complejidad del contexto social, económico y ambiental y la reducción en la disponibilidad del recurso ha venido hacer recurrente la necesidad de cambiar los mecanismos y procedimientos de administración.

En la confluencia entre la escasez y las presiones cada vez mayores por el crecimiento en la demanda del bien, los gobiernos como propietarios del recurso han desarrollado mecanismos para concederla lo cuál ha sido posible gracias a la construcción de obras e infraestructura para hacer llegar el recurso.

El agua era un recurso casi libre, su apropiación era sin restricciones, sin embargo, los diversos usos presionaron la demanda del agua mientras que la oferta del bien era estable o bien decreciente. El agua es un bien público de necesidad básica por lo que su acceso tiende a ser universal. Pese a ser un recurso vital, el costo - valor del agua no ha sido reconocido socialmente y por tanto, es un bien cuyo costo de extracción y distribuido ha estado subvalorado.

El contexto de escasez y pugnas entre las demandantes del recurso ha venido a incorporar nuevos elementos para su gestión que consisten básicamente en propiciar una cultura de valoración económica y de pago al recurso. Se espera con esto influir de manera importante en su demanda y eficientar su consumo logrando así encontrar un equilibrio entre la oferta y demanda del bien.

En el caso del uso urbano, la descapitalización de los organismos operadores se ha tratado de solucionar con la descentralización y la participación privada para sostener y estabilizar la oferta de agua. Esto a la par de una nueva cultura del agua (NCA) acuñada por CNA y dirigido hacia la reducción de la demanda.

El concepto de la NCA, movimiento español que surge en 1995 como estrategia en contra del Plan Hidráulico Nacional es una idea respaldada inicialmente por Francisco Javier Martínez Gil, nutrida por Federico Aguilera Klink economista de recursos naturales

y medio ambiente de la Laguna, y Pedro Arrojo Agudo profesor de análisis económico de la Universidad de Zaragoza.

Desde 1988 Aguilera Klink, comenzó a impartir un curso de doctorado en Economía del Agua que duró hasta 1997 en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de La Laguna. En esta cátedra señalaba que para la sociedad era inconcebible: “La economía y el agua” y plantea los elementos que sentaron las bases para el surgimiento de la NCA, las tres cuestiones son: la interrogante del agua como un bien diferente, el problema de los mercados de agua y finalmente el agua y la propiedad común (Gómez 2010, 3)

Aguilera Klink propone dos cuestiones fundamentales y necesarias para una nueva economía del agua. La primera la ubica en la discusión sobre cuál es la noción de agua con la que se debe trabajar en este nuevo paradigma, la cual implica cambiar la manera en la toma de decisiones. La segunda centrada en cómo potenciar la gestión del recurso, sin que sea necesaria la construcción de más infraestructura hidráulica. (Klink 2010, 10). Estas cuestiones las asocia a un cambio cultural y social y sobre todo el involucramiento responsable de los diversos agentes.

De acuerdo a su iniciador Martínez Gil, la Nueva Cultura del Agua se expresa de alguna manera en el cuadro 2 y significa una ruptura de paradigma. Señala “La nueva cultura del agua tiene que romper la tergiversación de los conceptos actuales de demanda y recurso con los que se ha pretendido establecer un panorama irreal de desequilibrios justificados de un gran estado de obras” (Martínez 2008, 557). Es un movimiento con apego a los valores humanos y morales y su sensibilización hacia el recurso.

En el mismo cuadro 2 se observa la propuesta de Federico Aguilera donde señala que la gestión del agua en el viejo paradigma se centraba en los siguientes aspectos: a) el agua como factor de producción en donde se considera como un bien económico y como un activo financiero, b) la concepción de la existencia de cuencas excedentarias que se apoya en el argumento de la escasez física del agua como consecuencia de un mal reparto hidrológico, c) los usos del agua erróneamente calificados como consumos o demandas y evidentemente en franco crecimiento, y d) la poca importancia que se le da al ahorro del agua, con deficientes mejoras tecnológicas. (Klink 2000, 1)

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de las principales características de los tres tipos de economía del agua identificados a nivel mundial, en donde claramente se diferencian los principales aspectos que predominan en cada etapa de la gestión del agua.

Cuadro 2: Tres tipos de economía del agua. Vieja cultura del agua y nueva cultura del agua

Fase expansionista	Fase de transición	Fase Madura
Más embalses y trasvases	Gestión de la demanda	Gestión integrada de cuencas
Laminación avenidas	Suministro garantizado	No hay gestión del agua sin gestión del territorio
Garantizar suministro	Avenidas controladas (Atención a Prácticas agrícolas)	
Prioridades del agua: riego (80-90%) y uso urbano (10%) (abastecimiento saneamiento)	Las prioridades son cuestionadas. La economía cambia	¿Qué usos son compatibles con las cuencas?
Escasa intención hacia la problemática ambiental	Aumenta percepción social del problema ambiental	Desatacado papel de los valores ambientales
El agua es una necesidad básica	El agua es un factor de producción y un activo social	El agua es un activo ecosocial
Escaso conflicto social y escasa participación pública	Aumentan conflictos sociales y aumenta participación pública	Importantes conflictos sociales y papel clave de la participación pública
Escasa preocupación por la eficiencia técnica en el uso y la distribución del agua. No hay incentivos	Aumenta la preocupación por la eficiencia en el uso y la distribución. Discusión sobre incentivos	Importantes conflictos y papel clave de la participación pública
Ausencia de estadísticas de uso y consumo	Se insiste en la necesidad de trabajos fiables. Pero sigue sin haber estadísticas y series	Se supone que debería haber estadísticas y series fiables

Fuente: Federico Aguilera Klink, 2006

El modelo de gestión implementado históricamente en México tiene varias similitudes con el antiguo paradigma o antiguas prácticas de gestión denominada “vieja cultura del agua”, definida como una cultura autoritaria caracterizada por la construcción de infraestructura, el agua es vista como un bien básico y no económico, con una escasa preocupación por la eficiencia técnica en el uso y distribución del agua. Este enfoque de gestión dista de la nueva propuesta de Aguilera Klink denominada “Nueva Cultura del

Agua” que acuña la idea de que el problema de la escasez del agua es por la falta de una valoración social y económico producto de una ausencia adecuada en la gestión del agua. En el cuadro 2 se sostiene que esta situación de escasez será solucionada solamente si se alcanza la fase madura de gestión donde se promueve un esquema de gestión sustentable que combina la gestión del agua y del territorio, con planeación agrícola con cultivos adecuados a la climatología, en la parte urbana, aumentar la eficiencia en las redes urbanas y depuración de aguas residuales y promoción de una nueva cultura del agua.

Federico Aguilera Klink señala que en una fase madura es imposible aproximarse a la gestión integrada del agua y del territorio sin que exista previamente un impulso serio por la “gestión de la demanda”, ya que es esta opción intermedia y necesaria la que nos puede mostrar el enorme potencial de ahorro del que se dispone. (Aguilera 1999 6). Por este potencial entiende el volumen que se puede ahorrar en los siguientes rubros: a). mejorando el estado de las redes de distribución agrícolas y urbanas; b) mejorando sistema de riego; c) depurando las aguas residuales urbanas estos últimos considerados como “no consuntivos” pero permitiendo su reutilización; d) depurando las aguas residuales provenientes de la industria, evitando la contaminación de los escurrimientos naturales; e) incentivar la instalación de equipos ahorradores a través de apoyos o tarifas; f) disminución de la superficie cultivada ineficientes, eliminando paulatinamente los incentivos actuales hacia cultivos ineficientes.

W.W. Rostow<sup>4</sup> señala que las pautas de comportamiento tradicionales han estado orientadas hasta fechas muy recientes por el principio de que el agua no es un bien escaso, salvo excepciones en algunos territorios. Su “aparente” escasez solo derivaba de la irregularidad espacial y temporal de su disponibilidad en contraposición con las necesidades. La construcción de grandes obras de regulación y transporte, las concesiones generosas y seguras para el usuario y los precios bajos o nulos, han sido los medios sobre el que se han vertebrado las políticas hidráulicas, sectoriales y territoriales, con el objeto de poner agua a disposición de los posibles usuarios a precios o tasas muy bajas o nulas con el objeto de favorecer el abastecimiento de los grandes núcleos de población en

---

<sup>4</sup> Walt Whitman Rostow, (1916-2003) economista estadounidense y político creyente de la eficacia del capitalismo y la libre empresa. En su obra las “etapas del desarrollo”, desarrollo un modelo basado en etapas, es una clave de la llamada teoría del Desarrollo. Sus últimos años se estableció como profesor de Economía Política en el Lyndon B. Johnson School of Public Affairs de la Universidad de Texas, hasta que murió en 2003 a los 86 años.

crecimiento y de estimular la actividad económica, especialmente la agricultura de regadío. (Rostow 1966, 6).

A nivel mundial se observa una evolución en el modelo de gestión del agua basado en la consideración del recurso como un factor de producción y recurso limitado caracterizado por una política de oferta, después como factor de producción y bien escaso y un activo ecosocial. El manejo del agua se plantea a través de la “Planeación y Gestión Integral del Agua”, que se ha venido imponiendo en la realidad de los países europeos.

Existe consenso general sobre la necesidad de un modelo de Gestión Integral del Agua (GIA), no se ha podido definir los mecanismos conceptuales de su aplicación ya que están lejos de ser una concepción universal y los factores que determinan la administración del agua varían de acuerdo a las características de la región, naturaleza e intensidad del problema hídrico, valoración del agua, disposición del recurso humano, instituciones, especificaciones del sector ya sea público o privado y aspectos de cultura.

La definición más aceptada es la propuesta en 2004 por la organización internacional Global Water Partnership que señala “La gestión Integral de los recursos hídricos es un proceso que favorece el desarrollo de los territorios, maximizando de forma sostenible el bienestar económico y social y respetando el medioambiente” (Global Water partnership, 2011). En este contexto, se han desarrollado varias concepciones de gestión hídrica, como el modelo definido como Gestión de Oferta que se basa en la construcción de infraestructura hidráulica como medida principal para resolver el problema de aumento de la demanda, este enfoque necesita valorar la disponibilidad hídrica con el fin de poder cuantificar el aumento de la oferta de agua. Es un modelo que ha mostrado mejoras con la introducción de estudios hidrológicos e hidrogeológicos que permiten conocer la disponibilidad y mejorar la distribución del agua a través de una mejor asignación del recurso.

Por otro lado, el modelo de Gestión del medio físico o de Transición a partir de los años setentas, surge en el marco de la preocupación ambiental por considerar los impactos que la infraestructura hídrica tiene en el medio físico, así como las afectaciones a los usuarios. Plantea la necesidad de conservarla calidad ambiental de los ecosistemas, se asocia con la disciplina de la Ecología.

A partir de los años noventa, los problemas de escasez y contaminación de los recursos toma conciencia sobre la necesidad de disminuir la demanda y mejorar el retorno de las aguas usadas al medio. Esta preocupación da lugar al tercer modelo denominado “Gestión de la Demanda” que plantea la reducción de la demanda a través de los ahorros, programas de conciencia ciudadana y mejoramiento de las redes de distribución. Hacer uso de recursos alternativos como la desalación y reutilización del agua tratada.

#### **1.4 La gestión del agua en México**

Durante la década de los años ochenta del siglo pasado, la política hidráulica se define con el objetivo de responder a las demandas crecientes de agua potable en las localidades urbanas y a la par enfrentar a la problemática a nivel nacional de la sobreexplotación de los acuíferos y la contaminación de los acuíferos, la orientación de la política hídrica obedecía a la demanda creciente y concentración de la población en los centros urbanos. (Martínez 2006, 58).

A nivel nacional para los años ochenta, se reporta que el 72% de la población tenía acceso a agua potable. El 82% de la población urbana contaba con este servicio y sólo el 49% de la población rural, mientras que el alcantarillado alcanzaba una cobertura del 49% de la población, 69% de los centros urbanos y solamente el 12% de las áreas rurales. (Martínez 2002, 79)

Para 1980 el ejecutivo federal entregó la operación de los sistemas a los gobiernos estatales, éstos a su vez, lo transfirieron a los municipios. La carencia de recursos económicos de los gobiernos municipales, propició la utilización de los recursos destinados para el servicio de agua potable a otras necesidades, que descapitalizó el sector hidráulico (Martínez 2006, 58).

Simultáneamente se gestan las reformas al artículo 115 constitucional que establecían la responsabilidad de los municipios en la prestación de los servicios de agua, otorgándoles atribuciones para actuar sobre el desarrollo urbano. Los estados y municipios recibieron la facultad de los servicios públicos e agua potable, alcantarillado, servicios de mercado, y por otro lado, las facultades para captar los recursos fiscales provenientes del pago de impuestos y derechos por el servicio de agua.

La política de agua nacional se basó en un modelo de subsidios que incluía el abastecimiento del líquido y la creación de infraestructura que permitiera su abastecimiento, estos logros se realizan con aportaciones bancarias, públicas y privadas. A pesar de estos esfuerzos institucionales, a finales de los ochentas continuaba presente a nivel nacional la sobreexplotación de acuíferos, costosas transferencias de agua, niveles de contaminación deterioro de infraestructura hidráulica y creciente número de conflictos entre los usuarios del agua.

Según la Comisión Nacional de Agua en el 2006, la cobertura del servicio de agua potable, entendida como el porcentaje de hogares con toma de agua domiciliaria es del 89.6% y el del alcantarillado del 86.1%. Adicional a estos indicadores se consideran aspectos de la calidad del servicio en cuanto a continuidad, pureza y eficiencia de operación.

De acuerdo a Cázares Rivera los rezagos en los servicios de agua potable se deben a una urbanización del país rápida y mal planeada en general.<sup>5</sup> Esta situación incrementó la demanda de servicios urbanos entre los más importantes, el agua potable. Durante los años 90 ocurrieron cambios importantes en las políticas públicas para la prestación del servicio de agua potable.

Villarreal (1993), señala que el excesivo endeudamiento, el alto nivel de déficit público y la diversidad de actividades económicas en que participaba el Estado eran señalados como responsables directos en buena medida de la crisis económica (Cázares 1996, 5). En este periodo la política pública se orientó a adoptar como prioridad una política de finanzas públicas sanas y una reducción del aparato de gobierno, la imagen de un gobierno más moderno, eficiente y alentador de la inversión privada.

Hubo una mayor impregnación de las propuestas de la Nueva Gerencia Pública a nivel de discurso y de práctica gubernamental. (Cázares 1996, 6). Destacan la mayor participación de capital privado vía privatización, como fue el caso de la banca comercial, telefonía, televisión estatal, ferrocarriles, aeropuertos e industria.

---

<sup>5</sup> En 1960 la población total era de 34.9 millones de habitantes, para 1990 la población alcanzó 81.2 millones de habitantes. Un crecimiento de 254.5% en 30 años. (INEGI, 1999). Adicionalmente, una acelerada urbanización en 1950 el 57.4% vivía en localidades rurales, para 1990 el 71.4% habitada en localidades urbanas.

La reforma de 1999 al artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en donde se reforzó y amplió las atribuciones de los municipios. Esta reforma vino a complementar a la de 1983 que les da a los municipios mayor responsabilidad. Finalmente, el cambio sustancial en el presupuesto de egresos de la Federación (PEF). En 1998 el PEF tenía un nuevo componente: El Ramo 33, que incluye recursos que llegan directamente a los Estados y a los Municipios con lo que las entidades cuentan con recursos propios.

Los servicios básicos locales de agua potable, alumbrado público, seguridad pública, recolección, y tratamiento de basura, etc, volvieron a ser competencia municipal. La privatización de estos servicios se vuelve una alternativa atractiva, adicionalmente, tanto la banca de desarrollo como la banca comercial han desarrollado mejores esquemas para el crédito. No obstante, el mejoramiento de los servicios de agua potable demanda montos de inversión para modernizar infraestructura, capacitación del personal y modernización de las prácticas administrativas. Inclusive la CNA expresa que el incremento en la cobertura es proporcional a los montos de inversión.

### **1.5 Antecedentes de la gestión urbana del agua en México**

María Concepción Martínez Omaña distingue dos grandes etapas de la gestión del agua, considerando tres aspectos, los actores y agentes institucionales, la política hidráulica y el abastecimiento de agua.

La primera etapa de la gestión urbana hidráulica la ubica entre 1940 y 1982, donde señala que «la política hidráulica se redefine con el objetivo de responder a las demandas crecientes del agua potable de las localidades urbanas y además para enfrentar la problemática del agua a nivel nacional relacionada con la sobreexplotación de los acuíferos y la contaminación de las fuentes hídricas» (Martínez 2009,1).

En la década de los años sesentas, la Secretaría de Recursos Hidráulicos reconoció que las obras construidas para el abastecimiento de agua potable eran deficientes para abastecer a los asentamientos poblacionales. La SRH dispuso que la responsabilidad de los sistemas de agua urbanos recayeran en los diferentes niveles de gobierno, gestionar ante las autoridades competentes la aprobación de recursos para las obras necesarias; y en los

gobiernos estatales y ayuntamientos promover y vigilar la construcción y financiamiento de obras y el establecimiento de tarifas. (Martínez 2009, 2)

Se observa un proceso de transferir al municipio la responsabilidad del abastecimiento y tratamiento de aguas considerándose obras de carácter municipal, no obstante, la SRH optó por intervenir directamente en el mejoramiento e introducción de las obras de los servicios del agua y en la administración de los propios sistemas. En la década de los setentas se crea el Plan Hidráulico Nacional (PHN) con el objetivo de formular e institucionalizar un proceso sistemático para la planeación del manejo de los recursos hídricos que permitiera una adecuada selección de programas, políticas y proyectos que contribuyeran al desarrollo económico y social del país.<sup>6</sup>

Para finales de los 70's, el 58% de la población vivía en las ciudades<sup>7</sup> por lo que la demanda por el servicio era cada vez mayor. En 1980, el ejecutivo federal por medio de la SAHOP, entregó la operación de los sistemas a los gobiernos estatales; éstos a su vez, en algunos casos, los transfirieron a los municipios. Sin embargo, la carencia de recursos económicos de los gobiernos municipales, propició la utilización de los recursos destinados para el servicio de agua potable en otras necesidades, lo que generó a la larga la descapitalización del sector hidráulico. Al no tener una clara política tarifaria se propició que los sistemas de agua potable se convirtieran en demandantes de subsidios. (Martínez 2009, 5)

De acuerdo a Martínez, en la década de los ochentas, la política pública orientada a resolver la problemática hidráulica se concentró en dos: la SARH y la SEDUE. Otro hecho, son las reformas y adiciones al artículo 115 constitucional efectuadas en 1983 que establecen la responsabilidad de los municipios en la prestación de los servicios, otorgándoles de esta manera atribuciones para actuar sobre el desarrollo urbano. Los estados y municipios, por un lado, recibieron la facultad y los recursos económicos para atender

---

<sup>6</sup> Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C. El recurso hídrico en México. Análisis de la situación actual y perspectivas futuras, Miguel Angel Porrúa, The Nipon Foundation, Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C, 2003: 234-236

<sup>7</sup> En 1970 la población urbana ascendía a 28 308 556 habitantes y el total nacional a 48 225 238 habitantes. Las viviendas con agua potable ascendían a 5, 056, 16, de las cuales el 63% (3 210 795) la tenían dentro de la vivienda, el 17 % (881,067), fuera de la vivienda pero dentro del terreno y el 19% (964,305) la obtenían por llave pública. Las viviendas que no contaban con este servicio aún representaban un porcentaje considerable equivalente a 39% (3 230 202). (INEGI, IX Censo general de Población y vivienda, 1970). Citado por Luis Aboites. "Optimismo nacional: geografía, ingeniería hidráulica y política en México (1926-1976)". Identidades, estado Nacional y globalidad. México, siglos XIX y XX, México, Historias, CIESAS, 2000. pp. 95-152.

los servicios públicos, y por el otro, las facultades para captar los recursos fiscales provenientes del pago del impuesto predial y de los derechos del servicio del agua potable.

En la segunda etapa de la política hidráulica en contextos urbanos (1988-2004) prevalece la privatización y descentralización como mecanismos y una nueva cultura del agua.

En esta segunda etapa se puede observar como el proceso de descentralización y privatización de los servicios de agua potable se ha venido hacer presente en la administración de los servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado. Para empezar, a finales de la década de los ochenta el 72 % de la población tenía acceso al agua potable, el 82% de la población urbana contaba con este servicio y sólo el 49% de la población rural se beneficiaba de él. En relación con el alcantarillado, solamente el 49% de la población disponía de este servicio. El nivel de atención en los centros urbanos era del 65%, en las comunidades rurales su cobertura llegaba a menos del 12%". (Martínez 2009, 10)

En esta década se plantearon tres directrices fundamentales para resolver los problemas del agua, complementarias a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (1989-1994): la expansión de infraestructura para atender las demandas crecientes; la instrumentación de medidas para lograr la mayor eficiencia en el uso del agua y la reducción de la contaminación de corrientes y cuerpos de agua.

Para la implementación se promovió el establecimiento de un nuevo marco jurídico y normativo del proceso de transformación y modernización del sector hidráulico, se creó en 1989 la CONAGUA como órgano desconcentrado de la SARH y con facultades exclusivas para legislar y normar en materia de agua, que promueve el uso eficiente del agua y su conservación en todas las fases del sistema hidráulico: desarrollo de agua potable y alcantarillado, saneamiento, tratamiento y reutilización del agua, riego, drenaje y protección contra inundaciones, construcción, operación y conservación de las obras hidráulicas federales.

En términos constitucionales, se le encomendó la tarea central de atender las prioridades de la política en materia hidráulica (Art 2o,I), agilizar la administración del recurso (Art.2o, IV) y facilitar la coordinación entre dependencias a nivel federal, estatal y municipal (Art.2o.III); ampliar esquemas de descentralización y fortalecer mecanismos de concertación y prestar el servicio público de agua en los casos que compete al Ejecutivo

Federal, o bien que convinieran con otras instancias de gobierno o particulares.(Art 3o,II)

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) desde su promulgación en diciembre de 1992 ha tenido por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y de su calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. La Ley otorga la autoridad y administración de las aguas nacionales al Ejecutivo Federal por conducto de la CNA. Para ello establece cuatro aspectos que deben considerarse en la instrumentación de los planes hidráulicos nacionales: a) fortalecimiento de las capacidades institucionales para el manejo del agua; b) la descentralización de funciones; c) usos de instrumentos económicos como medida para hacer eficiente el uso del agua; y participación del sector privado en el financiamiento de la infraestructura hidráulica.

En la década de 1990, la política hidráulica se sustentó en un marco institucional y normativo para lo que se instrumentarían programas a nivel nacional. Destacan el Programa Nacional Hidráulico 1995-2000 y el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006, ambos elaborados por la CNA.

Cabe señalar que en el Programa Nacional Hidráulico 1995-2000 se planteó administrar el recurso hídrico de manera eficiente, a través de la descentralización progresiva y constante de programas y funciones a los usuarios y (Martínez 2009, 9)

Para 1994 con la administración federal Ernesto Zedillo (1994-2000), la nueva política del agua modifica el marco jurídico. Destacaron las reformas a la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua, (ley que grava a los usuarios que realizan descargas residuales) y la Ley de Contribución de Mejoras para Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica.

Entre 1996 y 1999 se efectuaron avances en la descentralización en materia de transferencias de los programas administrados por la CNA hacia los municipios; entre las actividades descentralizadas en el medio urbano se encontraron los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento hacia los municipios y la infraestructura de abastecimiento de agua potable a municipios (Martínez 2009, 12)

El Programa Hidráulico Nacional 2001-2006 plantea entre sus objetivos fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, lograr el manejo integral y sustentable del agua en las cuencas y acuíferos, que reconoce la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y la importancia de promover la cultura de su buen uso. Entre sus metas destacan: alcanzar el 89% de habitantes que cuenten con servicio de agua potable, el 78% con servicio de alcantarillado, el 65% de agua residual tratada, entre otras.

Desde los noventa, se empieza a gestionar por un lado, la participación de los usuarios, la sociedad y por otro, la necesidad creciente de inversiones para satisfacer las demandas de la población en materia de agua potable, drenaje y saneamiento, que con el crecimiento de las ciudades ha sobrepasado la capacidad de financiamiento del sector público. En este contexto, la Ley de Aguas Nacionales apoya la participación del sector privado con el objetivo de aprovechar su experiencia técnica, acceso a nuevas tecnologías y la inyección de recursos financieros en la ampliación y/o rehabilitación de obras para asegurar la cobertura universal del servicio ya que es uno de los principales objetivos.

Algunas ventajas adicionales que se concedían a la participación privada es que la gestión del servicio retoma autonomía e independencia relativa a los cambios políticos que presentan las administraciones estatales y municipales. (Martínez 2009,14). Esta situación se ve reflejada en los programas hidráulicos nacionales de 1995-2000 y 2001-2006 donde se promueve la participación de la iniciativa privada para el desarrollo de la infraestructura hidráulica así como para su mantenimiento y operación.

A principios de la década de los años noventa bajo la perspectiva oficial se sostenía que con –el fin de favorecer el desarrollo de esos servicios, se ha incentivado la concurrencia de recursos del sector privado, complementadas con otros del sector público y de las instituciones de crédito nacional e internacional” (Martínez 2002, 92).

En este sentido, "la iniciativa privada ha sumado su capacidad financiera y gerencial en el esfuerzo nacional de llevar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a todos los mexicanos" (CNA, 1989-1994:1003, citado en Martínez, 2002:92).

La participación de la iniciativa privada es legitimada por la Ley de Aguas Nacionales, que declara de interés público la promoción y fomento de la participación de los particulares en el financiamiento, construcción y operación de la infraestructura hidráulica. El marco jurídico y normativo establece mecanismos inéditos para propiciar dicha participación: desde contratos de obra pública tradicionales hasta contratos de obras y servicios con financiamiento recuperable y, desde luego, los esquemas de concesión de infraestructura y servicios asociados.

En este marco instrumental, la iniciativa ha participado de distintas formas y bajo diferentes modalidades financieras. Martínez Omaña señala tres tipos de participación privada: los contratos de servicios que se fijan cuando el capital privado sólo es prestador de un determinado número de servicios que se estipulan en un contrato que se formula entre el organismo operador municipal y una empresa determinada; la concesión para la operación, administración y mantenimiento que significa en la práctica una sustitución del organismo operador por una determinada empresa, la cual ante los usuarios se constituye en un proveedor sustituto que adquiere las responsabilidades y obligaciones del organismo concesionario; y la concesión integral, que incluye la ampliación de la infraestructura hidráulica. (Martínez 2009, 15)

Por otra parte, la participación del sector privado en el financiamiento de infraestructura puede tomar diferentes formas: la más simple es la de un servicio proporcionado por un operador privado, otras formas incluyen concesiones; una variedad de esquemas para construir-operar y transferir infraestructura, autogestión y emisión de bonos.<sup>8</sup> Según información de la CNA, los espacios para la participación han quedado definidos más por la viabilidad financiera que por criterios de competencia o exclusividad del sector público o privado. De igual manera, ello permite la racionalización del gasto público y de las políticas de subsidio y representa otro estímulo para fomentar la participación privada.

Bajo esta idea, es fundamental que las condiciones que se logren en términos de calidad y precios de las obras y los servicios presenten ventajas a los usuarios y beneficiarios.

---

<sup>8</sup> Señalado por el (Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C. 2003)

Con relación a responsabilidad de cada una de las partes, de acuerdo a las disposiciones jurídicas, el sector público es responsable en: a) la provisión y aplicación de un marco regulador favorable para la participación privada, que proteja los intereses sociales y privados, b). en la formulación y la conducción de los programas sectoriales, c) la identificación de proyectos y acciones prioritarias, d) la promoción de la participación privada, e) la concurrencia en la gestión de los financiamientos y de esquemas tarifarios adecuados.

Mientras que el sector privado se compromete: a) la terminación en tiempo y costo de las obras y la prestación de los servicios, b) garantizar la calidad y eficiencia de los mismos;-aportar capital y prolongar el financiamiento complementario; y, ofrecer mejores resultados en favor de los usuarios y beneficiarios. A los usuarios y beneficiarios les corresponde, c) recibir los servicios al menor costo posible y compatible con el nivel de servicio deseado, d) la responsabilidad de pagar las tarifas o cargos adecuados por los mismos. Es claro que la responsabilidad del Estado en la prestación y provisión de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento se mantiene, facilitando desde luego la instrumentación de mecanismos para favorecer la participación e intervención del sector privado en el proceso de provisión de dichos servicios. (Martínez 2009, 15)

En localidades urbanas medias y mayores las experiencias y modalidades de participación privada son diversas, destacan los casos de las ciudades de Aguascalientes, Cancún, Puebla, Pachuca, Mexicali, Distrito Federal, Navojoa y Saltillo por mencionar algunas.

El esquema de participación de la iniciativa privada denominado "llave en mano" se implementó por medio del esquema jurídico de concesión en la construcción y operación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, básicamente en las ciudades medias. En esta modalidad se traslada la responsabilidad de conseguir el capital o el crédito a las empresas privadas. Por ejemplo, en la ciudad de Puebla la empresa Grupo Mexicano de Desarrollo obtuvo la concesión para el tratamiento de agua y operación de 4 plantas de tratamiento.

En relación con las acciones que tienen que ver con la ampliación de la cobertura de los servicios, tercer propósito de la política hidráulica en el subsector de estudio, encontramos también la intervención y participación del sector privado, en el nivel de la infraes-

estructura hidráulica, que abarca la instalación y ampliación de redes primarias y secundarias. En la mayor parte de los casos, las empresas privadas han asumido entre sus tareas la rehabilitación de las fuentes de abastecimiento, haciendo más eficiente la operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado. Acciones que posibilitan que la población tenga acceso al agua.

La intervención de la iniciativa privada también se registra a partir de la constitución de los organismos operadores responsables de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado en las ciudades y municipios. Por ejemplo, en la ciudad de Pachuca como en otras ciudades del país, se llevó a cabo la transferencia de la administración del agua al municipio de Pachuca, en el marco de la descentralización de la gestión estatal a la gestión municipal. Este proceso constituyó una medida que permitió la privatización parcial o total de este servicio urbano; la intervención privada se dio en la fase de la construcción (perforación, aforo y mantenimiento de pozos), en donde participan tanto capital nacional como internacional mediante concursos para la construcción de un acueducto destinado a abastecer unidades habitacionales, apoyados con fondos del Banco Mundial. (Martínez 2009, 16)

En Cancún se ha desarrollado un esquema de participación privada de financiamiento, construcción y operación del sistema de suministro de agua en bloque, que el organismo operador recibe para su distribución a los usuarios, pagando al inversionista una tarifa por metro cúbico de agua suministrada. Las experiencias de administración privada de los servicios de agua potable en determinadas ciudades como la ciudad de México, Puebla y Aguascalientes contemplan la parte de comercialización, entre sus etapas principales.

Otro de los elementos que se contemplaron en la política hidráulica reciente es el fomento de una cultura del agua. Cabe mencionar que en la política formulada por la SRH en la década de los cincuentas, se consideraba el fomentar entre las autoridades estatales, municipales y la población una conciencia del valor del agua y de lo que significaba la operación y conservación de una obra de abastecimiento de agua potable. Observamos que después de cuarenta años, se vuelve a mencionar la necesidad de fomentar una cultura del agua, a través de la cual se cuide y se logre un uso racional y sustentable del recurso.

A finales de la década de los noventa se reconoce que el agua es un recurso escaso del cual hay que realizar el adecuado uso del mismo, por ello se debe de crear conciencia para su cuidado y debe existir la motivación que resulta necesaria para que todos los sectores puedan contribuir a la solución de la problemática del agua, la cual se identifica con la crisis del agua actual. Este interés se materializa en algunos esfuerzos institucionales de la CNA que derivan en el Consejo Consultivo del Agua - instalado en marzo de 2000 tanto a nivel nacional como local. Estos consejos han formulado el programa Movimiento Ciudadano por el Agua con apoyo de la SEMARNAP, cuyo principal objetivo es generar una verdadera cultura del agua en la sociedad.

### **1.6 La gestión de agua en México y las tendencias a nivel mundial**

A partir del siglo XX, se ha venido dando un proceso de renovación de la administración pública dando paso a una administración estratégica de tipo empresarial y propone que el gobierno recupere el papel de la dirección donde se tiene que ser más eficiente con el objetivo de recuperar el control administrativo y financiero de las empresas estatales.

En América Latina, la administración pública ha seguido pautas asociadas al mercado en el contexto de una política neoliberal que ha influenciado en las diversas reformas encaminadas a propiciar mecanismos de fusión y privatización de empresas estatales, de la descentralización y la desregularización como elementos que mejorarán los servicios públicos entre ellos el de agua potable.

En Occidente, se ha venido dando un debate sobre el papel del sector privado, también ha estado presente en el Oriente. Los que se oponen a la participación del sector privado dicen que las reformas enfocadas a la apertura han fracasado. Las ONGs tales como el World Development Movement con sede en Londres y el grupo estadounidense Public Citizen, argumentan que la privatización ha sido un enorme fracaso, que los pobres han sido ignorados y que gran parte de los contratos han sido cancelados. Algunos investigadores opositores hasta señalan que las compañías multinacionales de agua involucradas en el negocio están retirándose de los países en vías de desarrollo por las dificultades presentadas.

No obstante lo anterior, los hechos observados a nivel mundial muestran que existen casos exitosos en la privatización de los servicios de agua potable tal es el caso de Buenos Aires, Argentina; Manila, Filipinas; o El Alto, Bolivia, donde más personas han obtenido acceso a agua limpia y segura luego de la privatización. Las personas de bajos niveles económicos se han beneficiado en todos estos casos, ya que es más probable que ellos y no los más ricos sean los que no recibían atención por el operador bajo el régimen público, pagando un precio más bajo por el servicio. Entre otros casos se puede mencionar a Chile, Camboya y Gabón, donde el éxito ha sido contundente. Los indicadores de la base de datos de Indicadores del Desarrollo Mundial del Banco Mundial muestran que más personas tienen acceso a una mejor calidad del agua.

De manera general, las instituciones encargadas de la dirección y vigilancia de las políticas hidráulicas a nivel mundial están enfocando las tendencias de la gestión través de la configuración de un modelo de gestión caracterizada por varias prácticas entre las que destacan: la gestión del agua desde un enfoque de demanda enfocado a los distintos usuarios, la preocupación de los sistemas de abastecimiento de agua potable ya no estará centrada en las fuentes de abastecimiento ya que este enfoque parte de la existencia de un suministro garantizado, las prioridades para los tipos de usos del agua son cuestionadas, el agua es un factor de producción por tanto existe una valoración económica y social del recurso, y finalmente entre los aspectos que caracterizan este modelo de gestión es el aumento en la preocupación por la eficiencia en el uso del agua y su distribución.

A nivel mundial y nacional, con el afán de conformar una administración competitiva se promueven el proceso de participación e incorporación de la iniciativa privada a través de la supervisión, concesión de licencias y franquicias como una alternativa asequible para reducir los problemas observados en la empresa pública tradicional que presenta altos índices de ineficiencia administrativa, caracterizado por la discontinuidad de la gestión trastocada por periodos electorales, ausencia de planeación en el corto, mediano y largo plazo, y finalmente la politización del servicio y el influyentismo en los puestos administrativos.

En México, los nuevos modelos de gestión pública conciben la explotación de los recursos naturales desde una visión multidimensional, no únicamente agotada a criterios económicos tradicionales como maximización de beneficios o rentabilidad de la empresa

que los administra; sino más bien, tratan de armonizar el criterio económico, el desarrollo social y la sustentabilidad ambiental, sea socialmente aceptado, técnicamente factible, económicamente viable y ambientalmente conveniente para la preservación del entorno natural.

En nuestro país, durante la década de los ochentas, la política hidráulica se definió con el objetivo de responder a las demandas crecientes de agua potable en las zonas urbanas, para lo que se propiciaron los mecanismos necesarios para financiar grandes obras de infraestructura hidráulica y de sistemas de abastecimiento urbano.

Para los años noventas, la política se orientó a priorizar una política de finanzas sanas, reducción del aparato de gobierno, un gobierno más eficiente. Las tendencias de la gestión se orientaron a enfatizar la privatización y descentralización como mecanismos para mejorar la gestión acompañada por una Nueva Cultura del Agua y procesos de participación ciudadana.

Actualmente y desde la década de los noventas, se reconoce que el agua es un recurso escaso, elemento compatible con la Nueva Cultura del Agua y la necesidad de crear conciencia ciudadana en sus ciudadanos.

## **CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO DE AGUA DE HERMOISLLO**

Es una administración dirigida a la operación y planeación con optimismo de que la solución a largo plazo está por darse, lo que permitirá al organismo operador concentrarse en mejorar la eficiencia y la cultura del agua.  
(Entrevista Leovigildo Reyes 2011<sup>9</sup>)

El presente capítulo aborda de manera general los antecedentes de la administración de los servicios de agua en la ciudad de Hermosillo, con el objetivo de establecer los precedentes institucionales de la administración actual.

Se describen aspectos sobre la geografía física de la ciudad, tales como la ubicación, clima, situación hidrológica, precipitaciones y aspectos del relieve.

Se plantea un análisis FODA sobre la operación del organismo Agua de Hermosillo con el objetivo de plantear un panorama general. El análisis se respalda con la revisión de los principales indicadores de eficiencia física, comercial, aspectos técnicos de la operación del sistema, situación del saneamiento, las fuentes de captación, programas de tanqueo y las tarifas.

El objetivo es describir el modelo de gestión del organismo operador de Agua de Hermosillo y los resultados obtenidos a través de la selección y revisión de los principales indicadores administrativos, técnicos, operativos y de eficiencia.

### **2.1 Geografía Física**

A continuación se describe de manera general aspectos físicos como la ubicación de la ciudad de Hermosillo, clima, características del relieve, precipitaciones, tipos de suelos, principales ríos y precipitaciones.

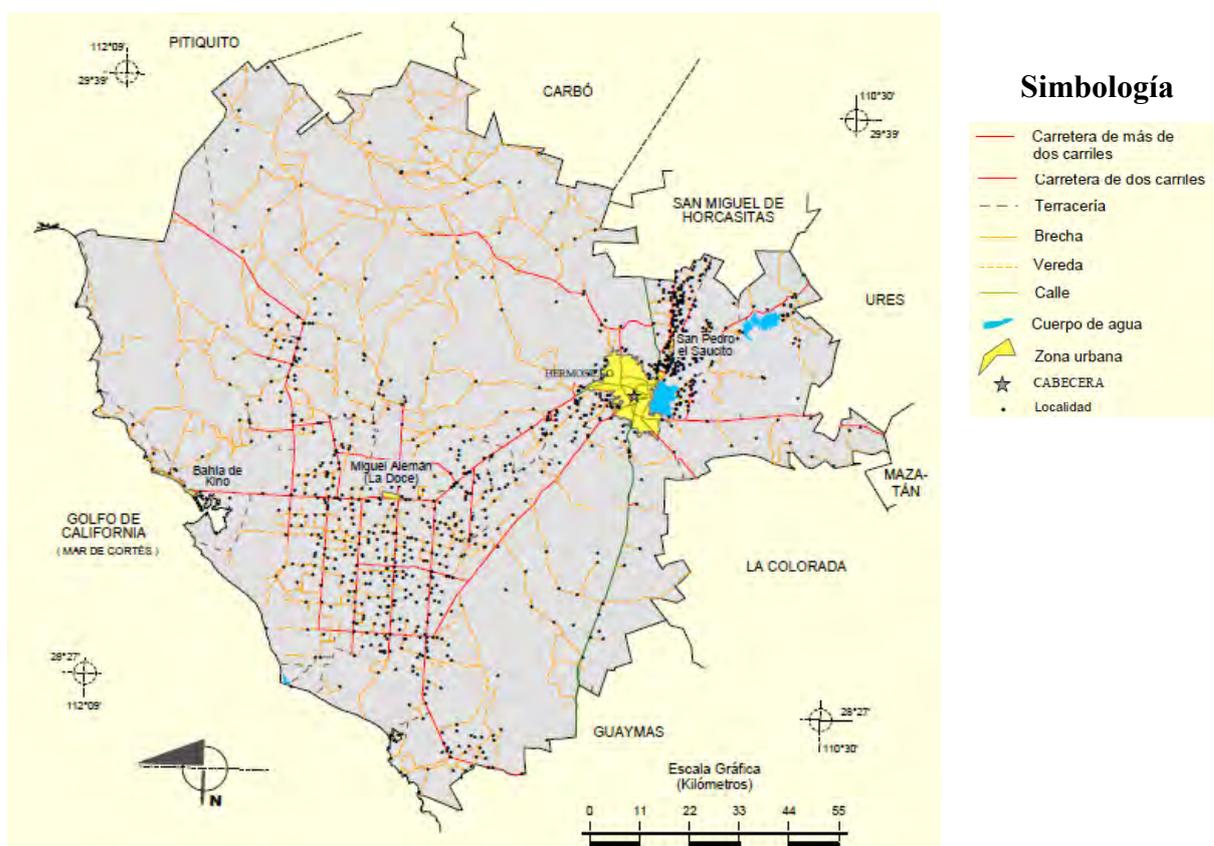
#### **2.1.1 Ubicación de la ciudad de Hermosillo**

El municipio de Hermosillo, está ubicado en los paralelos 28° 13' y 29° 43' de latitud norte; los meridianos 110° 22' y 112° 14' de longitud oeste; con una altitud entre 0 y 1,100 m. El municipio ocupa el 8.7% de la superficie del estado.

---

<sup>9</sup> Ver entrevista al director general de Aguas de Hermosillo en el Anexo 3

Imagen 1: Ubicación de la ciudad de Hermosillo



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005. Información topográfica Digital Escala 1:250 000.

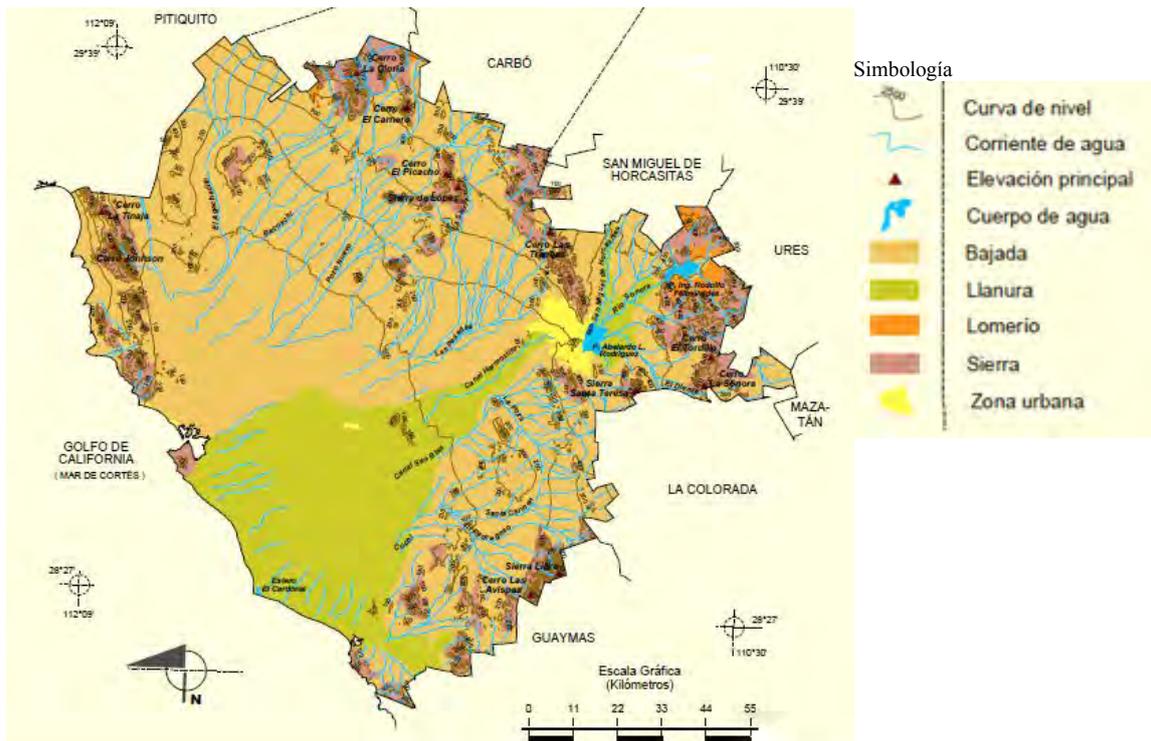
El municipio de Hermosillo colinda al norte con los municipios de Pitiquito, Carbó y San Miguel de Horcasitas; al este con los municipios de San Miguel de Horcasitas, Ures, Mazatán y La Colorada; al sur con los municipios de La colorada, Guaymas y el Golfo de California; al oeste con el Golfo de California y el municipio de Pitiquito.

El clima en un 59% es muy seco semicálido, y un 49% muy seco muy cálido y cálido. La temperatura de la región oscila entre los  $-03^{\circ}$  y  $45^{\circ}$ , con un rango de precipitación entre 100-500 mm.

### 2.1.2 Características del Relieve

El suelo dominante en el municipio es el Regesol con una superficie del 30%, seguido por el Calcisol con un 25% de la superficie, el tipo de suelo Leptosol, Cambisol y Vertisol ocupan superficies menores al 15%.

Imagen 2: Relieve del Municipio de Hermosillo



Fuente: INEGI – CONAGUA. 2007. Mapa de la Red hidrográfica Digital de México. Escala 1:250 000. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000.

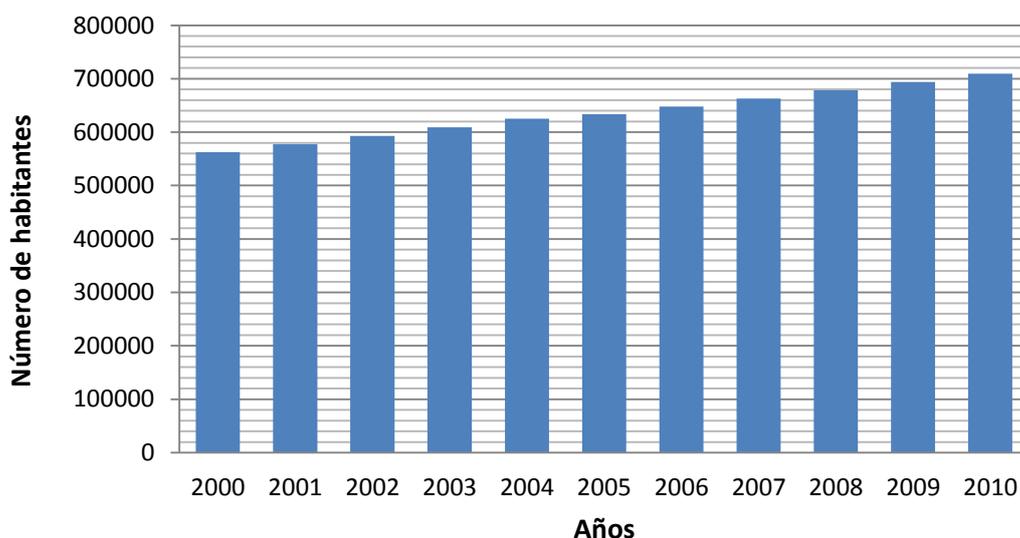
En lo que respecta a la hidrología, el municipio de Hermosillo está ubicado en un 97% sobre la región hidrológica sur y el 3% restante sobre la región hidrológica norte. El municipio está en un área de influencia de los arroyos: La Manga, Los Pápagos, La Poza, La Bandera, La Junta. Influenciado por los ríos: Bacoachi, San Ignacio, El Bajío, río Sonora-Hermosillo, San Miguel y río Zanjón.

Existen varias corrientes intermitentes, entre las cuales se mencionan las siguientes; Agua Blanca, Agualurca, Bacoachi, Batamote, Bojórquez, Buenavista, El Chiltepín, El Cochito, El Cuatro, El Zanjón, Feliciano, Fiu, Galindro, Hidalgo, La Brea, La Guerra, La Tigra, las Minutas, Zapata y río Sonora.

### 2.1.3 Comportamiento de la población

El municipio cuenta con 1,715 localidades, con una población municipal de 784,342<sup>10</sup> habitantes. Hermosillo es la cabecera municipal con una población de 715,061 habitantes.

Gráfico 1: Evolución de la población 2000-2010



Fuente: INEGI. Censos y Conteos de Población

La población en la ciudad de Hermosillo en el periodo 2000-2010 ha experimentado una tasa de crecimiento del 26% en el periodo. El crecimiento de la población se asocia con el incremento de viviendas habitadas que representan un incremento de la demanda de servicios urbanos de agua potable, drenaje y saneamiento.

### 2.2. Antecedentes del servicio de agua potable en Hermosillo

En el Estado de Sonora el servicio público de agua potable inició con el gobernador Ramón Corral en 1896 con la introducción de unas bombas y cañerías para distribuir agua entubada en las principales calles de la ciudad. Como la población era pequeña, aproximadamente 19,000 habitantes, el servicio era estable y financieramente rentable. Sin embargo, con la crisis de 1930, la administración entra en crisis por falta de pago de los usuarios por lo que el servicio fue canalizado al gobierno del estado.

<sup>10</sup> Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Para formalizar esta transferencia, en 1933 el Congreso del Estado expidió la Ley 213 que autorizaba al ejecutivo, en ese momento Rodolfo Elías Calles, el cobro de los derechos señalado en el Boletín Oficial. Es así como la administración del servicio de agua pasa del gobierno municipal al gobierno estatal. Posteriormente se da una tendencia hacia la centralización y el 04 julio de 1957 desaparece la Junta de Agua Potable y Drenaje del Gobierno del Estado para dar lugar a la constitución de una Junta Federal de Agua Potable y Alcantarillado. (Pineda 2009, 25)

Como antes se mencionó, la reforma al artículo constitucional 115 en 1983 marcó el proceso de descentralización que fortalece las responsabilidades del municipio, haciéndolos cargo de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado. El proceso de descentralización tenía el objetivo de a) incrementar la eficiencia administrativa, b) mayor responsabilidad y transparencia pública y c) mayor control social y participación comunitaria.

De acuerdo con Nicolás Pineda el proceso de descentralización del servicio de agua y alcantarillado del gobierno federal a los gobiernos locales en Sonora se divide en tres etapas: i) la transferencia del gobierno federal al gobierno estatal en 1980; ii) el primer intento de transferencia del estado a los municipios en 1984 y iii) el segundo intento de municipalización del servicio de agua potable y alcantarillado en 1992-1994. (Pineda y Salazar 2009).

A continuación se describen estas etapas. La primera comprende hasta 1980, con la descentralización, donde la administración del servicio recae en manos del Estado sin responsabilidad al municipio ni a los usuarios. Los sistemas de agua potable eran administrados por dependencias federales a través de las juntas federales en el estado, en este momento, el Gobierno del Estado de Sonora, manejaba los sistemas rurales de agua potable regulados por la ley número 67<sup>11</sup>. Tras el acuerdo presidencial publicado en 1980 por el Diario Oficial que facultaba a la Secretaria de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) para entregar los sistemas de agua potable a los estados, en noviembre de 1980, la SAHOP firma un convenio con el Gobierno del Estado de Sonora en que le transfiere los 189 sistemas de agua potable y alcantarillado que dependían

---

<sup>11</sup>Publicada el 06 de septiembre de 1969 en el Boletín Oficial, tomo CIV, Núm. 20, La ley número 67 para el abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el medio rural.

de la federación, entre ellos el del municipio de Hermosillo. La transferencia incluía tanto los bienes que integraban el patrimonio del sistema y los trabajadores.

El gobierno estatal empieza a tener presencia activa en la administración del servicio de agua potable, en este contexto, para 1981 creó el Sistema Estatal de Agua Potable de Sonora (SEAPS)<sup>12</sup>, cuyo objetivo era la administración para la prestación del sistema de agua potable y alcantarillado. La recaudación de ingresos consistía en subsidios y aportaciones que recibía de los diferentes niveles de gobierno, así como multas y cobros de los usuarios.

La segunda etapa, parte de la reforma municipal de 1983 que intenta arrancar del Estado la responsabilidad de los servicios de agua potable para dársela a los municipios, donde el primero intervendría solamente de manera recurrente y supletoria. Dicha reforma no fue acatada de manera formal, ya que cumplir con ella implicaba darle responsabilidades técnicas a los municipios quienes carecían de capacidades técnicas, administrativas y de experiencia en el sector, y por otro lado, el Estado se resistía a renunciar a un área de obras públicas recién incorporada. El resultado de la reforma de 1983, fue la alianza Estado – municipio<sup>13</sup>, de esta forma se concretaba la reforma.

Los municipios de Sonora optaron por no prestar el servicio ni crear los organismos autónomos que establecía la ley, con esto, desaparece el SEAPS y el Estado continua a cargo de la administración del servicio de agua, manteniendo la propiedad del sistema de agua potable. El compromiso se concreta con la creación de la llamado Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora (COAPAES) un órgano estatal similar al SEAPS encargado de las obras de inversión, administración, coordinar la política estatal y el patrimonio e infraestructura de los sistemas de agua en el Estado.

En los años ochentas, se tienen registros de que la cobertura de agua potable en Hermosillo era de 86% y en el drenaje de 65% cifras muy por encima de las alcanzadas en los años de 1950. La administración de los servicios urbanos de agua potable hasta el año

---

<sup>12</sup> El SEAPS tenía el carácter de organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonial propia (Pineda 2008, 89)

<sup>13</sup> Esta alianza queda plasmada en la Ley de Agua Potable, publicada el 27 de febrero de 1984, donde se plantea la creación de organismos autónomos municipales, que se encargarían de la administración (Pineda 2008, 90)

2000 estaba a cargo del Estado, en ese momento, la cobertura del servicio de agua potable superaba el 90% mientras que el drenaje lograba una cobertura del 87% de la población. Los datos de cobertura de agua potable y drenaje se observan en el siguiente cuadro:

Cuadro 3: Antecedentes de cobertura de servicios de agua potable y drenaje (1950-2000)

Cobertura	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Agua potable	67%	51%	65%	86%	94%	94%
Drenaje	*	43%	54%	65%	77%	87%

Fuente: Nicolás Pineda 2008,10

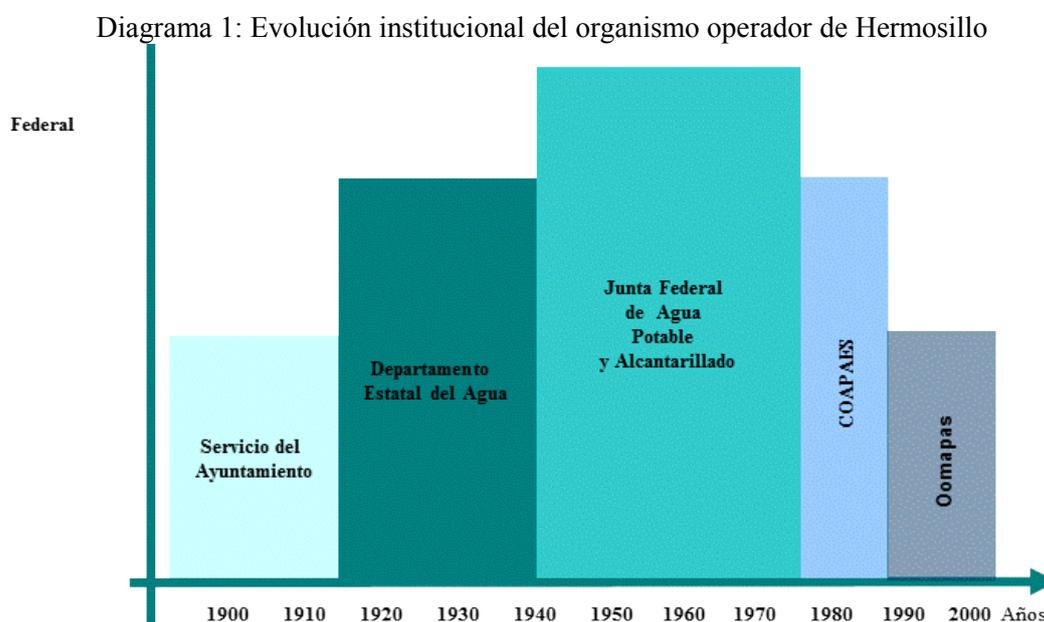
Entre los años noventas, se identifica una tercera etapa en la gestión de los servicios urbanos del agua, marcada por el segundo intento de municipalizarlos. De acuerdo a Nicolás Pineda, es una propuesta del Banco Mundial que tiende no sólo a la descentralización del servicio, sino también, la autosuficiencia financiera y la incorporación del sector privado en la prestación de éstos. El gobierno mexicano internaliza la propuesta a través de la Comisión Nacional del Agua (CNA) con el Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado 1990-1994, que tiene por objetivo convertir los organismos operadores en empresas autónomas y financieramente independientes y entre sus lineamientos y estrategias plantea: i) fortalecer su autonomía y capacidad de gestión, ii) incrementar la participación ciudadana y promover la democratización de los consejos de administración, iii) que los recursos económicos del cobro por el servicio se destinen a sus funciones específicas y evitar que se desvíen a otros propósitos, iv) que las tarifas sean aprobadas por los consejos de administración de las empresas operadoras, y v) que las empresas sean autosuficientes financieramente y mejoren su capacidad técnica. (CNA 1990).

En el estado de Sonora se emprende una nueva política hidráulica estatal, que se enuncia en la Ley número 104 de Agua Potable publicada en el boletín oficial del Gobierno del Estado el día 07 de mayo de 1992, definida como Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora, la cual encontraba apego en los lineamientos del Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado 1990-1994 y sustituía a la Ley del mismo nombre expedida el 27 de febrero de 1984.

La Ley 104 de Agua Potable en su artículo tercero establece que los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, de ser necesarios, estarán a cargo de los municipios con el concurso del Estado, los que se prestarán en los términos de la presente ley, a

través de: i) organismos Operadores Municipales; ii) organismos Operadores Intermunicipales; iii) Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora; o bien, iv) por particulares que cuenten con concesión, o hayan celebrado la respectiva concertación o el contrato de prestación de servicios u otro análogo.

A nivel nacional y estatal se puede observar que el marco institucional donde se desenvuelve la gestión urbana del agua ha estado en un vaivén entre las instituciones estatales, municipales y federales. Los mecanismos institucionales que históricamente determinan la gestión urbana del agua en Hermosillo se expresa en el siguiente diagrama (Pineda 2009).



Fuente: Nicolás Pineda y Salazar Adams, 2009. Notas para la historia de los servicios urbanos de agua potable en Sonora

- En el diagrama anterior se observa que de 1933 a 1957 el servicio de agua potable y alcantarillado se trasfiere de los municipios al gobierno del estado, a través del Departamento Estatal de Aguas.
- Después el servicio de agua potable se trasfiere al gobierno federal en durante el periodo de 1957 a 1980, en 1957 desaparecen las juntas de agua potable y drenaje del Gobierno del Estado, para dar paso a la Junta Federal de Agua Potable y Alcantarillado (JFAPAH).
- A partir de 1980, el proceso de descentralización al Estado, crea el Sistema Estatal de Agua Potable de Sonora.

- Recientemente la administración del agua se empieza a transferir a los municipios, en Hermosillo, es a partir de 1992, donde se impulsa a los organismos Operadores.

La ley 104 define además de manera general la estructura y funcionamiento de los organismos prestadores del servicio de agua, la participación del sector privado, la responsabilidad de los usuarios y disposiciones generales sobre cuotas y tarifas, entre otros temas.

### **2.2.1 La creación de Agua de Hermosillo**

En el año de 1980, el ejecutivo federal facultó a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) para hacer entrega de la operación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado a los Gobiernos de los Estados, y estos en su caso, a los Municipios.

En el Estado de Sonora, el día 30 de junio de 1981, se creó el Sistema Estatal de Agua Potable y Alcantarillado de Sonora mediante la Ley No. 55 derogada de Boletín Oficial No. 1, sección 1. En ese mismo documento, se publicó la Ley No. 56 la cual regula la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado. Dentro de este tejido legal y en el marco del decreto número 25<sup>14</sup>, en 1986 fue creada la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora (COAPAES).

El decreto número 25 fue revocado el día 7 de mayo de 1992 al momento de entrar en vigor la Ley 104 de Agua Potable y Alcantarillado de Estado de Sonora que de manera central señala lo siguiente: esta entidad tiene por objeto: Administrar, operar, mantener y conservar los servicios de agua potable y alcantarillado en forma temporal hasta cuando los ayuntamientos se lo soliciten mediante la celebración de los convenios de descentralización para ser regulados por ellos mismos. (Boletín Oficial 52, 1986)

El Organismo Operador Agua de Hermosillo en su decreto de creación (Art. 1º.), el día 21 de enero de 2002, se define como un Organismo Operador Público Descentralizado de la Administración Municipal, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Las

---

<sup>14</sup> El Decreto número 25 es publicado en el Boletín Oficial número 52, sección V, el día lunes 30 de junio de 1986.

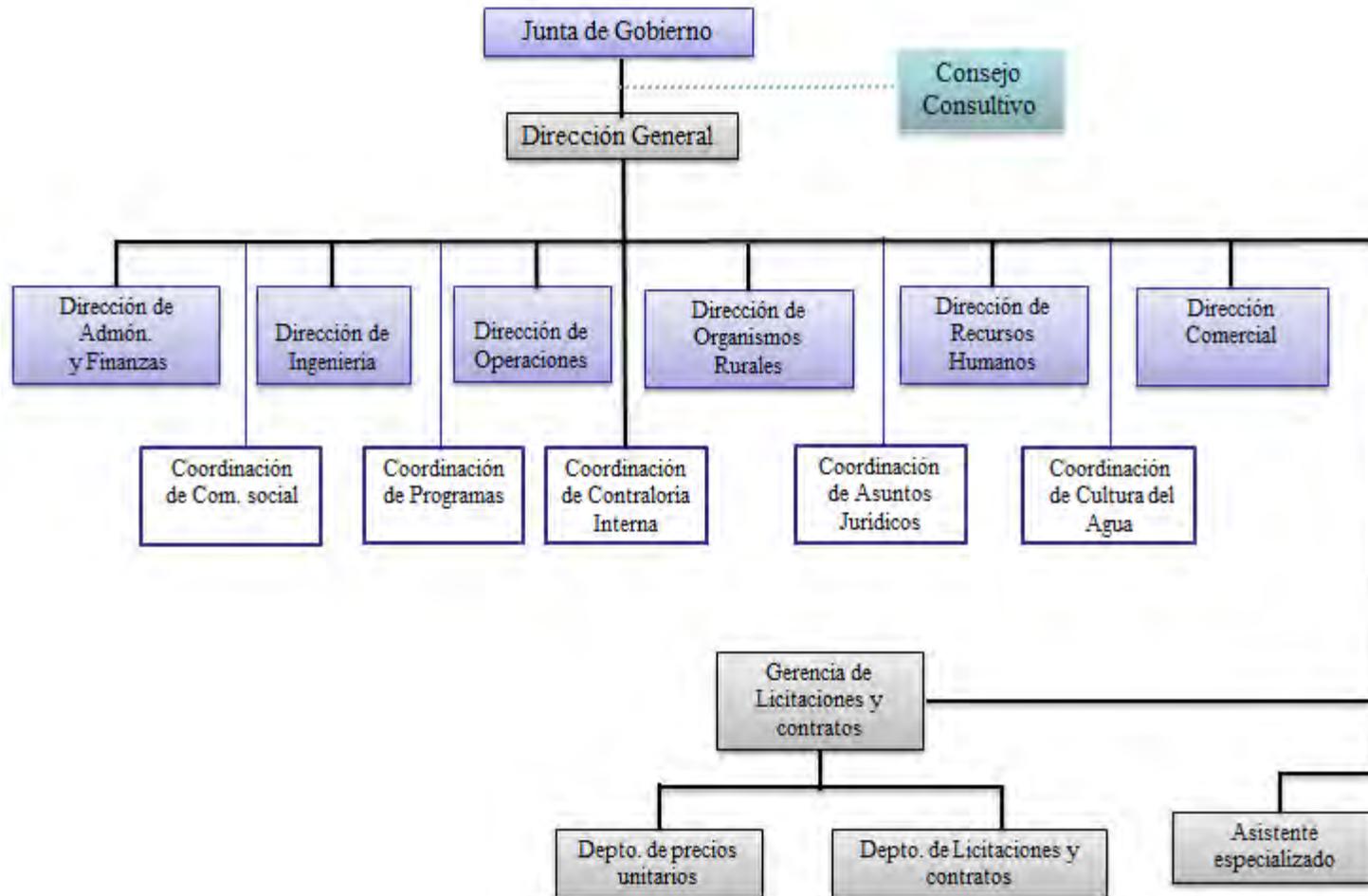
funciones son operar los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

### **2.2.2 Administración actual de Agua de Hermosillo**

A partir de 2002 es Agua de Hermosillo el organismo encargado de administrar y proveer los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a la ciudad de Hermosillo y algunas localidades rurales del municipio entre las que se encuentran la localidad de Miguel Alemán, Bahía de Kino y San Pedro el Saucito, todas ubicadas en el municipio de Hermosillo.

Agua de Hermosillo es un organismo público descentralizado de la administración municipal, el cual está regido por una Junta de Gobierno, un Consejo Consultivo (ciudadano), un Director General y un Comisario, cuyos puestos duran 3 años al estar sujetos al cambio de administración municipal. A continuación se observa el organigrama de la estructura orgánica de Agua de Hermosillo en 2010.

Diagrama 2: Estructura orgánica de Agua de Hermosillo



En el artículo 21 del acuerdo de creación de agua de Hermosillo se especifica “La Junta se reunirá una vez al mes en forma ordinaria y cuantas veces fuere necesario en forma extraordinaria, será convocado por su Presidente o por el Director General, ambos por iniciativa propia o a petición de dos o más miembros de la misma en caso de omisión por el Comisario del Organismo” (Agua de Hermosillo, Acuerdo de creación).

El papel de la Junta de Gobierno<sup>15</sup> es clave, entre sus principales funciones se encuentran: i) establecer en el ámbito de su competencia, los lineamientos y políticas en la materia, así como determinar las normas y criterios aplicables conforme a los cuales deberán prestarse los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales y manejo de lodos, y realizar las obras que para ese efecto se requieran; ii) proponer o en su caso autorizar las tarifas y cuotas que se aplicarán para los cobros de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, incluyendo saneamiento, en las localidades atendidas por el Organismo; iii) designar y remover, en su caso, al Director General del Organismo; iv) otorgar poder general para actos de administración y de dominio, así como para pleitos y cobranzas, con todas las facultades generales o especiales que requieran poder o cláusula especial conforme a la Ley, así como revocarlos y substituirlos, además, en su caso, efectuar los trámites para la desincorporación de los bienes del dominio público que se quieran enajenar y v) conocer y en su caso autorizar el programa y presupuesto anual de Ingresos y Egresos del Organismo, conforme a la propuesta formulada por el Director General; vi) aprobar los proyectos de inversión productiva del Organismo. (Agua de Hermosillo, Acuerdo de creación)

El organismo operador de Agua de Hermosillo cuenta con un Consejo Consultivo del Agua,<sup>16</sup> figura que de acuerdo al artículo 22 estará integrado por un mínimo de cinco y

---

<sup>15</sup> Los integrantes de la Junta de Gobierno en 2011 son: El presidente Municipal el Lic. Javier Gandara Magaña; el director de Cuenca Noroeste de la CNA, el Ing. Florencio Díaz Armenta; Vocal Ejecutivo de la CEA, el C.P.C. Enrique A. Martínez Preciado; el Tesorero Municipal el C.P. Sergio Salido Osuna; el presidente del Consejo Consultivo de Agua de Hermosillo, C.P. José Antonio Díaz Quintanar; el coordinador general de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Ecología del H. Ayuntamiento, el Ing. Mario Méndez Dessens; el Presidentes de Asuntos del Agua, el Regidor Epifanio Salido Pavlovich y finalmente, la Regidora Carmen María Osuna Robles integrante de la Comisión de Asuntos del Agua.

<sup>16</sup> Los integrantes del Consejo Consultivo del Agua en 2011 son: Presidente, C.P. José Antonio Díaz Quintanar, como Vicepresidente el Ing. Héctor Seldner Lizárraga; como Secretario el Lic. Juan Antonio de la Puente Bay. Integrada por los 17 consejeros, de los cuales menciono los siguientes: Lic. Martha Alicia Mada Fraire, Ing. Marcos Francisco

un máximo de quince miembros designados por el H. Ayuntamiento a propuesta del Presidente Municipal, tomando en cuenta las organizaciones representativas de los sectores social y privado y de los usuarios.

El Consejo Consultivo sesionará por lo menos una vez cada dos meses, previa convocatoria del Presidente del Consejo o a la petición de cinco integrantes del consejo, el Consejo durará en su encargo tres años, coincidiendo con el periodo de gobierno del H. Ayuntamiento de Hermosillo, sin que puedan separarse de su encargo hasta que se otorguen nuevas designaciones por el cuerpo colegiado.

El Consejo Consultivo tendrá los siguientes objetivos: 1) Hacer partícipe a los usuarios en la operación del Organismo Operador, haciendo las observaciones y recomendaciones para su funcionamiento eficiente, eficaz y económico; 2) conocer los proyectos de tarifas o cuotas y sus modificaciones, haciendo las propuestas, observaciones y sugerencias del caso; 3) evaluar los resultados del Organismo, conforme a los informes bimestrales que se le rindan; 4) proponer mecanismos financieros o crediticios, cuando lo estimen necesario; 5) coadyuvar para mejorar la situación financiera del Organismo; 6) opinar sobre la política de desarrollo del Organismo; 7) opinar sobre los programas de abatimiento de rezagos en el servicio y en los relativos a las fuentes de abastecimiento y 8) recomendar los usos adecuados del agua y promover la cultura del cuidado del agua.

Adicionalmente a la Junta de Gobierno y al Consejo Consultivo, en el acuerdo de creación de Agua de Hermosillo en el artículo 28 se estipula que el organismo Operador contará con un Director General que será designado por la Junta de Gobierno, a propuesta del presidente del órgano superior de gobierno del Organismo.

El Director General tiene la representación legal del Organismo Operador, entre sus facultades se encuentran el poder para otorgar poderes para pleitos y cobranzas, actos de administración, para absolver posiciones y para representar al Organismo ante Autoridades Federales, Estatales y Municipales, incluyendo autoridades laborales, lo anterior, conforme a lo dispuesto con la Ley.

---

Ing. Gluyas, Manuel Tapa Noriega, Ing. Delfin Ruibal Corella, Ing. Oscar Serrato Félix. Un comisario el C.P. Adrian Molina Abril y un Comisario Público Ciudadano el Ing. Alberto Torres Soto.

En el artículo 30 del acuerdo de creación, se señalan las atribuciones del Director General, entre las que destacan las siguientes: 1) tener la representación legal del Organismo, con todas las facultades generales y especiales que requieran poder o cláusula especial conforme a la Ley; así como formular querrelas y denuncias, otorgar el perdón extintivo de la acción penal, elaborar y absolver posiciones, así como promover y desistirse del juicio de amparo; 2) coordinar las actividades técnicas administrativas y financieras del organismo, para lograr una mayor eficiencia, eficacia y economía del mismo; 3) celebrar los actos jurídicos de dominio y administración que sean necesarios para el funcionamiento del organismo, conforme a las facultades conferidas por la Junta de Gobierno; 4) someter a la aprobación de la Junta de Gobierno las propuestas de tarifas y cuotas que deba proponer y en su caso cobrar el organismo por la prestación del servicio y recuperación de costos o inversiones, en los casos de que preste directamente el servicio, así como en su caso, las tarifas o cuotas que deban proponer o cobrar las empresas concesionarias en los servicios de agua potable y alcantarillado; 5) autorizar las erogaciones correspondientes del presupuesto y someter a la aprobación de la Junta de Gobierno las erogaciones extraordinarias; 6) ejecutar los acuerdos de la Junta de Gobierno. 7) nombrar y remover libremente al personal de confianza, así como a los trabajadores de base que presten sus servicios en el organismo, en los términos de la legislación aplicable.

Agua de Hermosillo incorpora elementos empresariales como el manejo de objetivos y visión en el tiempo. Administrativamente, la visión de Agua de Hermosillo es: “ser un organismo competitivo y eficaz en el mediano plazo, contando con las fuentes de abastecimiento, infraestructura y el ordenamiento necesario y suficientes para satisfacer con oportunidad y calidad las demandas de los usuarios” (Manual de Organización 2007, aprobado por unanimidad el día 29 de octubre de 2007). Agua de Hermosillo tiene el objetivo empresarial de “proporcionar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de calidad al 100% de los usuarios, mediante un organismo autosuficiente que respalde el desarrollo integral y sustentable del municipio, promoviendo una nueva cultura del uso y pago del agua”. (Manual de Organización 2010, 2)

Actualmente el organismo operador tiene una estructura orgánica constituida por seis direcciones encabezados por una dirección general y seguidos por la dirección de operación, comercial, de ingeniería, administración y finanzas, recursos humanos y dirección de organismos rurales, apoyada por las siguientes seis coordinaciones; contraloría inter-

na, asuntos jurídicos, comunicación social, cultura del agua, de información y sistemas y la coordinación de programas. El diagrama de organización se ilustra en el diagrama 2.

Aproximadamente el 95.09% de los usuarios de Hermosillo son de tipo doméstico y el resto de los usuarios son de tipo comercial e industrial. Dado el clima seco semicálido que predomina en la zona y la irregularidad de las precipitaciones pluviales, desde hace varios años para el abastecimiento de agua en la ciudad se recurre anualmente a la búsqueda y explotación de fuentes de origen subterráneo y actualmente representan la principal fuente de abastecimiento. Las principales fuentes de abastecimiento subterráneo son las captaciones La Victoria, Los Bagotes y Las Malvinas que representan más del 50% del suministro promedio anual.

En la última década, la población de la ciudad de Hermosillo ha sido moderadamente dinámica presentando tasas del 26% en el periodo, situación que se ha enfrentado por un lado, a condiciones climáticas adversas y por otro, a un esquema administrativo en la provisión del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento que no ha tenido capacidad para responder de manera efectiva y eficiente. En la búsqueda de solucionar el problema de abastecimiento, las acciones que se observan recurrentes por parte de Agua de Hermosillo se han tornado a la continúa búsqueda de fuentes de abastecimiento teniendo por objetivo principal satisfacer la demanda de la población urbana en crecimiento y asegurar el abastecimiento cada verano en donde se tienen mayor presión.

Esta situación, ha venido a determinar en gran medida las labores operativas y financieras del organismo operador. Actualmente no se tiene incertidumbre sobre el abastecimiento de agua en el corto, mediano y largo plazo porque no se cuentan con los mecanismos para garantizar el abastecimiento del recurso, esto se puede adjudicar en cierta forma a la adversa cultura de consumo de agua de la población, que si bien, en los últimos años ha observado una tendencia decreciente, actualmente oscila en 231 lps. No obstante, en la red se observan graves ineficiencias en la distribución que se expresan en altos requerimientos en volúmenes para poder satisfacer a la población, se estima que se requiere una dotación de 351 l/s en promedio.

En la dotación se encuentran implícita un volumen de perdidas aproximadamente del 34% promedio por ineficiencias en la red. Aunado a la ineficiencia en la red distribu-

ción del agua, se suma que el 66% de la dotación es contabilizada como consumo y se estima se tiene capacidad para medir el 59% de ésta, con una eficiencia comercial del 83%. Hay un porcentaje de usuarios con pago a tiempo de 63%.

La situación de Agua de Hermosillo se torna difícil no sólo por los problemas en el área operativa ya que el organismo adolece de aspectos críticos en los aspectos referidos a la parte de administración que se asume con el carácter de empresa pública, es decir, está marcada por los años electorales, aparatos administrativos robustos con un alto número de empleados por toma, rotación del personal de alto mando, poca coordinación entre las áreas, se tiene registro de problemas sindicales que han detonado en paro de labores, no se visualizan aspectos de planeación en la toma de decisiones, las áreas de trabajo técnico, operativo y comercial adolecen de la falta de control y manejo de sistemas que faciliten los trabajos.

Agua de Hermosillo presenta retos orientados al cómo, centrados en la búsqueda de esquemas administrativos más eficientes, en la toma de decisiones y en las políticas administrativas ya que se requiere de un cambio en la forma de hacer las cosas. Desde la parte operativa y técnica, se enfrenta ante el reto de lograr la eficiencia en la producción, distribución, consumo, cobro y pago del servicio que creen un marco de condiciones para que el organismo operador solucione el problema de abastecimiento en el corto plazo y logre la sostenibilidad ambiental y económica que le permitan planear en el mediano y largo plazo.

### **2.3 Revisión de los indicadores de eficiencia de Agua de Hermosillo**

La revisión de los indicadores en el periodo 2003-2010 es una parte fundamental del desarrollo de este documento, porque ofrecerá los elementos cuantitativos para determinar los resultados obtenidos de la gestión implementada en el periodo. (En el anexo 1 se puede observar la descripción de los indicadores).

Los indicadores sujetos de revisión son; la cobertura del servicio, número de usuarios por tipos de usuarios, indicadores de dotación y consumo, micromedición y macromedición, indicadores de eficiencia física, comercial y global, indicador de pérdidas por longitud de red, fuentes de abastecimiento, volúmenes suministrado por captación, aspectos del saneamiento, tandeos y finalmente aspectos financieros y de tarifas.

Los indicadores de desempeño y eficiencia de Agua de Hermosillo en el periodo 2003-2010 se presentan en el siguiente cuadro. (Ver descripción de indicadores en anexo 1).

Cuadro 4: Indicadores de eficiencia de Agua de Hermosillo

Indicador	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Cobertura de agua potable (%)	98	98	98	98	98	98	98	98
Cobertura de alcantarillado reportada (%)	97	98	97	97	97	97	97	97
Consumo (l/h/día)	267	237	210	231	209	226	218	218
Costo entre volumen producido (\$/m3)	3	4	5	5	4	4	5	5
Dotación (l/h/día)	341	323	278	319	382	402	387	387
Eficiencia comercial (%)	58	67	71	80	86	83	83	83
Eficiencia de cobro (%)	58	68	74	79	86	87	88	88
Eficiencia física (%)	78	73	75	72	55	56	56	56
Eficiencia física 2 (%)	78	73	75	72	55	56	56	56
Eficiencia Global (%)	45	49	53	58	47	46	46	46
Macromedición (%)	57	97	84	79	78	77	*	*
Micromedición (%)	64	78	73	69	58	57	59	59
Padrón de usuario (%)	100	92	94	94	94	94	95	95
Pérdidas por toma (m3/toma)	89	100	77	97	186	182	185	185
Usuarios con pago a tiempo(%)	64	74	74	72	75	73	73	73
Volumen Tratado (%)	9	10	11	11	11	12	11	12

Fuente: Programa de indicadores de gestión de organismos operadores del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (PIGOO)

El objetivo de revisar estos indicadores, es observar su comportamiento, determinar la tendencia y los resultados obtenidos de la gestión. Los principales resultados del análisis de Agua de Hermosillo y de Aguas de Saltillo se contrastarán en el capítulo cuatro con la finalidad de determinar similitudes y diferencias en los resultados obtenidos. A continuación se procede con la revisión de los indicadores de Agua de Hermosillo.

### 2.3.1 Cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

En Hermosillo, el porcentaje de cobertura en el agua potable y alcantarillado ha permanecido estable y en niveles aceptables a nivel nacional. En lo que respecta al saneamiento de aguas negras se observa un rezago ya que solamente el 11% de las aguas negras son tratadas, una parte importante de este porcentaje se alcanza gracias a los esfuerzos de empresas privadas en el municipio, quienes tratan sus propias aguas.

Cuadro 5: Porcentaje de cobertura en los servicios

Cobertura	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Agua potable	98	98	98	98	98	98	98	98
Alcantarillado	97	98	97	97	97	97	97	97
Saneamiento	9	10	11	11	11	12	11	11

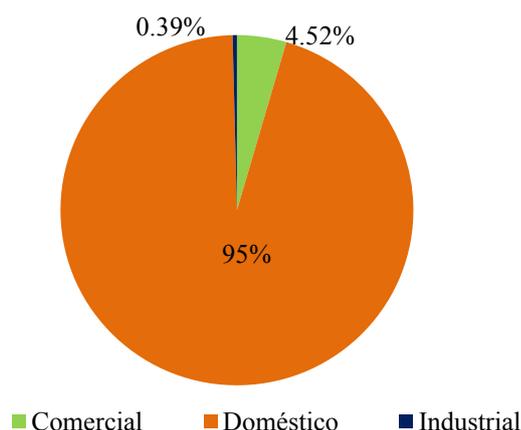
Fuente: Programa de indicadores de gestión de organismos operadores del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Uno de los principales problemas que enfrenta el municipio y Agua de Hermosillo es el tratamiento de las aguas residuales, objetivo de la política hidráulica nacional que no se ha podido concretar por diversas razones que se exponen en un apartado especial más adelante. Actualmente, el municipio no cuenta con una planta de tratamiento central con capacidad para el tratamiento del 100% de las descargas de aguas negras de la ciudad<sup>17</sup>

### 2.3.2 Número de tomas por tipo de usuario

El número total de tomas ha crecido en un 35% en el periodo del 2003 al 2010. Del total de tomas el 95% son domésticas, las tomas de tipo comercial representan el 4.52% y las de tipo industrial el 0.39%. Del total de los usuarios, los consumidores comerciales e industriales no son representativos en el consumo total de la localidad. Estos porcentajes se observan en el siguiente grafico:

Grafico 2: Porcentaje de tomas por tipo de usuario

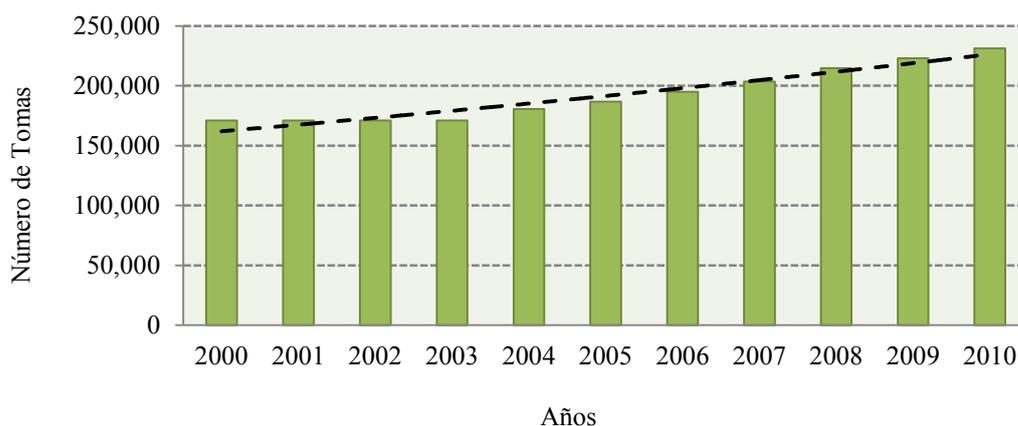


Fuente: Agua de Hermosillo, 2010

En el periodo 2003-2010, el número de tomas en la localidad de Hermosillo ha tenido un crecimiento promedio de 35% en el periodo, en parte, se puede adjudicar al crecimiento poblacional el cual fue de 26% que se estima incrementó el número de viviendas habitadas en la localidad. En el siguiente gráfico se observa la tendencia que ha mostrado el número de tomas desde el 2000 hasta el 2010.

<sup>17</sup> El saneamiento de aguas negras en Hermosillo está ligado a los ejidos Villa de Seris, La Yesca y La Manga, ya que el Gobierno Federal a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Hermosillo otorgó el título para el uso y aprovechamientos de las descargas de las aguas residuales. De acuerdo a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Asuntos Agrarios del Estado los ejidos utilizan las aguas residuales para el riego de forrajes una vez que la Secretaría de Salubridad determina una distancia mínima con respecto al núcleo de población.

Gráfico 3: Número de tomas en el periodo 2003-2010



Fuente: Agua de Hermosillo, 2010

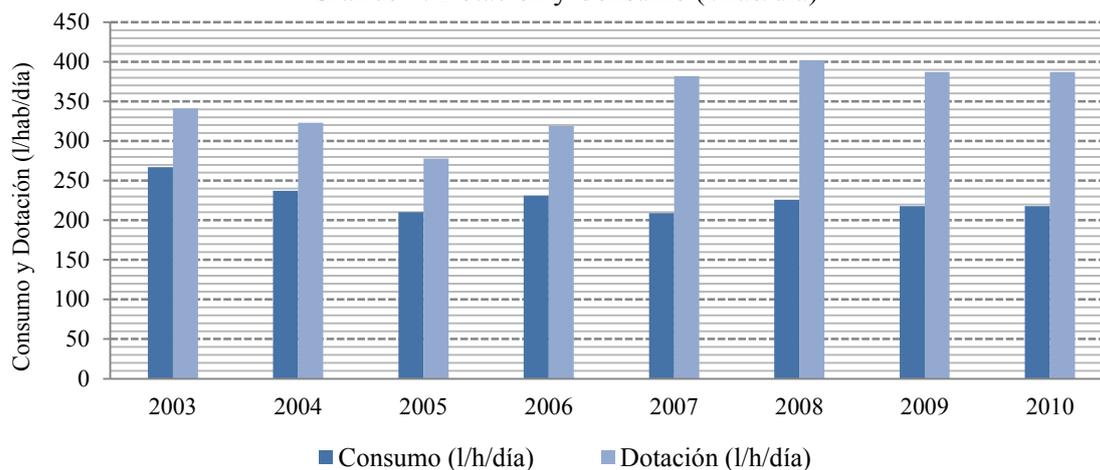
Otros factores que explican el crecimiento en el número de tomas son la regularización de comercios, incorporación de fraccionamientos y la incorporación de tomas irregulares al padrón de usuarios provenientes de predios invadidos. Entre ellos se pueden mencionar la regularización de 2 invasiones, la Laura Alicia Frías y la invasión Adolfo López Mateos.-

## 2.4 Indicadores de Dotación y Consumo

La ciudad de Hermosillo por ser una ciudad con clima seco semidesértico se caracteriza por un consumo promedio más elevado que el promedio nacional. En el periodo 2003-2010, el consumo promedio ha sido de 231 lps, con una dotación promedio de 351 lps. De acuerdo a la información que presenta PIGOO sobre la media nacional, el consumo en Hermosillo es de 2.10 veces superior al promedio nacional que es de 238 lps. Por otro lado, la dotación representa 1.44 respecto a la dotación media nacional que es de 242 lps.

En la ciudad de Hermosillo, el consumo del ciudadano en litros por habitantes al día del ha venido decreciendo en el tiempo mostrando un descenso del 18% en el periodo 2000-2010. La tendencia de la población hacia la reducción en el consumo de agua, es por los programas implementados por Agua de Hermosillo orientados hacer énfasis en la concientización sobre el uso del agua, al permanente programa de tandeos anuales y por los mecanismos de participación en torno a la nueva cultura del agua. En el siguiente gráfico se observa la proporción del consumo respecto a la dotación y su comportamiento en el periodo 2003-2010.

Gráfico 4: Dotación y Consumo (l/hab/día)



Fuente: PIGOO y Agua de Hermosillo

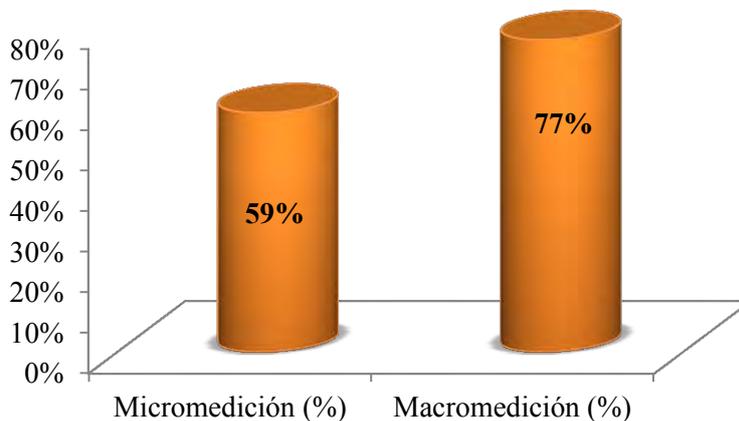
Pese a que el consumo del ciudadano ha tendido a decrecer en el tiempo, la dotación en litros por habitantes por día ha venido incrementándose, mostrando un aumento promedio del 13% en el periodo 2003-2010, lo que implica que para abastecer a una población que cada vez tiende a consumir menos agua, se requiere suministrar en la red 13% de volumen adicional.

La necesidad de suministrar volúmenes crecientes de agua en la red no corresponde con el comportamiento decreciente en el consumo de los habitantes de la ciudad. Esta situación refleja una pérdida de eficiencia física de la red de distribución, o bien, incremento de tomas clandestinas, suministro a tomas gubernamentales, escuelas, áreas públicas del Ayuntamiento y comunidades afiliadas a Agua de Hermosillo que facturan en dirección de organismos rurales, pero también por las llamadas ordeñas a la red y a la errónea medición doméstica. En este contexto, se pueden identificar fallas en la macro-medicación e información errónea sobre los volúmenes reales suministrados provocando, ya sea subestimaciones de los niveles de consumo, o bien, sobreestimaciones de la dotación.

Respecto al tema de la medición, en el año 2010 la micromedicación es de 59% y la macro-medicación de 77%, estos indicadores nos hablan de avances respecto a las cifras del 2003, pero resultan ser insuficientes, ya que siguen persistiendo fallas en la medición, además de estadísticas inciertas sobre estos indicadores. Por lo menos el 23% del volu-

men suministrado en la red se desconoce, lo que da un margen error que genera incertidumbre sobre la dotación real. Los porcentajes de micro y macromedición se observan en el siguiente gráfico.

Gráfico 5: Porcentaje de micro y macro medición 2010



Fuente: PIGOO y Agua de Hermosillo, 2010

Agua de Hermosillo tiene la necesidad de suministrar más agua a la red para poder abastecer a los habitantes de la localidad y se observa una conducta de menor consumo por parte del habitante hacia el recurso.

En el siguiente cuadro se presentan el margen de eficiencia en la red y las pérdidas en la red. El primero consiste en dividir el consumo entre la dotación y las pérdidas se estiman restando el consumo de la dotación.

Cuadro 6: Estimación del Margen de eficiencia

Años	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pérdidas (l/h/día) <sup>18</sup>	74	86	68	88	173	176	169	169
Margen de eficiencia	78.2	73.3	75.5	72.4	54.7	56.2	56.3	56.3

Fuente: Estimación propia

Los volúmenes perdidos se han incrementado en el transcurso de los años, esta situación se expresa en una reducción del margen de eficiencia en un 28% en el periodo.

<sup>18</sup> Las pérdidas (l/h/día) = Dotación - Consumo

Al respecto, la Dirección de Operaciones de Agua de Hermosillo, (ver anexo 5 entrevistas en el área de producción) señaló que con la implementación de los sectores hidrométricos se ha logrado disminuir las pérdidas de manera considerable. El área de la producción adjudica a la sectorización la reducción del consumo anual promedio. Se manejan cifras para el consumo en el verano de hasta 295 l/s y en el invierno hasta 230 l/s, considerablemente más bajas respecto al nivel de consumo histórico.

Actualmente en Hermosillo existen 94 sectores de los cuales un 84% están en operación. La sectorización se realizó con el objetivo de controlar el servicio de suministro ligado a los tanques reguladores, se dividió en zonas aisladas (sectores) de forma que en cada sector resultante pueda ser registrado el consumo de agua, los resultados se han reflejado en un mayor control de fugas, presiones en la red y control del caudal suministrado. (Agua de Hermosillo, 2010)

## 2.5 Eficiencia física, comercial y global de Aguas de Hermosillo

En México, de manera sistematizada los estudios sobre el desempeño de los organismos operadores de agua potable se han realizado a través del seguimiento y revisión de los indicadores de eficiencia que expresan de manera global el funcionamiento del área de producción, operación y pago del servicio, y pueden optarse como criterios para evaluar la eficiencia en la gestión urbana.

En el siguiente cuadro, se observa el comportamiento de los indicadores de eficiencia comercial, física y global obtenidos en Agua de Hermosillo en el periodo 2003-2010.

Cuadro 7: Indicadores de eficiencia de Agua de Hermosillo

Periodo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Eficiencia comercial	58	67	71	80	86	83	83	83
Eficiencia física	78	73	75	72	55	56	56	56
Eficiencia global	45.2	48.9	53.2	57.6	47.3	46.4	46.4	46.4

Fuente: Programa de indicadores de gestión de organismos operadores del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (PIGOO)

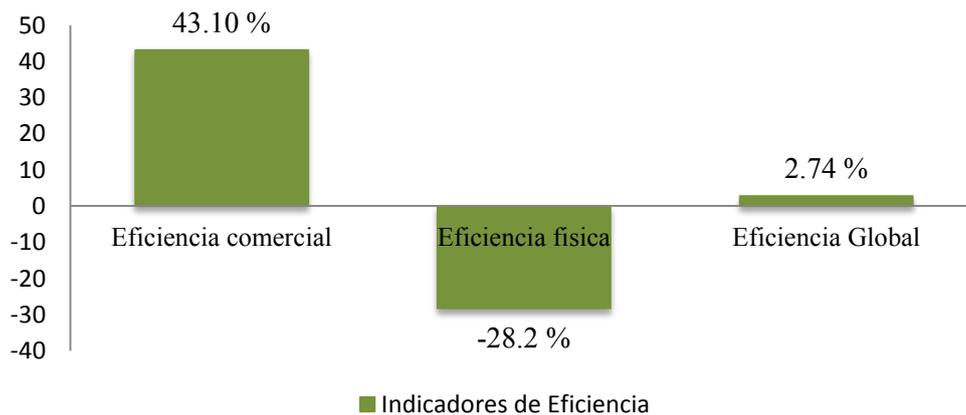
- ❖ El indicador de eficiencia comercial en Agua de Hermosillo ha tenido un crecimiento de 43%, llegando a una eficiencia comercial del 83% en 2010, sin embargo este incremento, se considera que no es suficiente ya que se encuentra por

debajo de la media nacional. La empresa Bal-Ondeo<sup>19</sup> afirma que en 2010 la eficiencia comercial oscila alrededor del 75%, inferior a la cifra manejada por Agua de Hermosillo. (entrevista al director del área comercial en anexo 4).

- ❖ En el caso de la eficiencia física, se ha observado un comportamiento irregular de ascensos y descensos en el periodo, sin embargo, la tendencia marcada es de un cambio negativo ya que en 2003 la eficiencia física era de 78% y para 2010 cae a 56%, mostrando un descenso de 28%. Lo que significa que el incremento en el volumen de producción en el periodo ha superado al aumento en la facturación.
- ❖ La eficiencia global no muestra cambios sustanciales, ya que en 2010 es del 46% levemente por arriba de 45% que se tenía en 2000.

Las tasas de crecimiento experimentado en la eficiencia física, comercial y global se muestran en el siguiente gráfico. Se puede observar que el crecimiento en la eficiencia global es 2.7% en el periodo, es un crecimiento conservador influido por la irregularidad observada en el comportamiento de la eficiencia física el cual presenta un cambio negativo de 28% en el periodo.

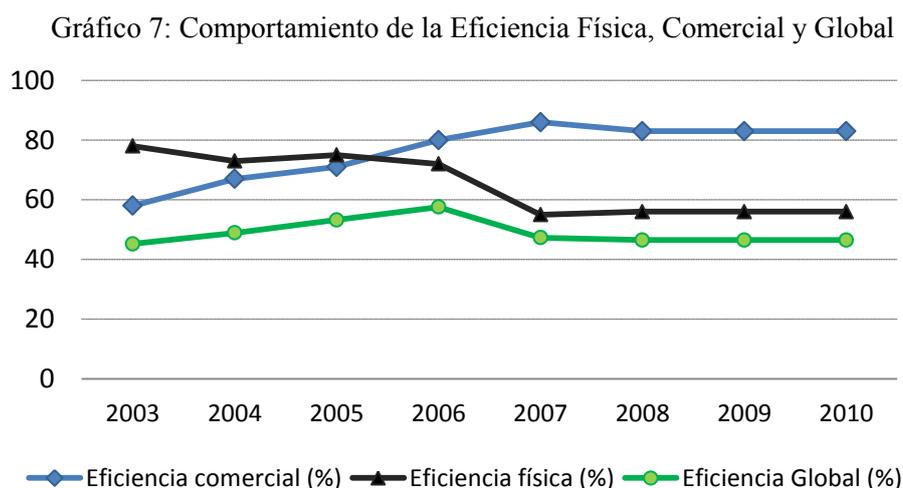
Gráfico 6: Tasa de crecimiento de Indicadores de Eficiencia 2000-2010



Fuente: Programa de indicadores de gestión de organismos operadores del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (PIGOO)

<sup>19</sup> Bal-Ondeo Grupo Alianza Empresarial de Riesgo Compartido entre Suez Environnement y su socio mexicano Peñoles. Encargadas de realizar un diagnóstico al área comercial de Agua de Hermosillo. Emitió los resultados del Diagnóstico y algunos de sus resultados se utilizan en este estudio. Esta empresa a través de TECSA se le concesionó el contrato de asesoría a la Dirección Comercial por un periodo de 18 meses, con la posibilidad de volver a recontractar el servicio por el tiempo necesario. (Leovigildo Reyes Flores, 2011. Director General Agua de Hermosillo).

Lo anterior indica que Agua de Hermosillo en sus esfuerzos por mejorar los márgenes de eficiencia, se ha limitado a realizar acciones en los logísticas de cobranza y hacer eficiente los mecanismos de pago del servicio, mecanismos que han resultado en mejoras importante en el indicador de la eficiencia comercial, sin embargo, se observan rezagos en la eficiencia física lo que afecta el indicador de eficiencia global. El comportamiento de los indicadores de eficiencia en el periodo 2000-2010 se expresan en el siguiente gráfico:



Fuente: PIGOO

El incremento en la eficiencia física implica altas inversiones en la gestión del agua con un enfoque de demanda y concientización sobre el uso del agua y de costosas inversiones en tecnología y software para el control de los procesos de producción y distribución.

### 2.5.1 Situación de la operación técnica actual

Debido a la incertidumbre sobre las fuentes de abastecimiento y los recurrentes años de sequía, Agua de Hermosillo en al año 2004 inicio con un programa de abastecimiento discontinuo o de tandeado durante el día, con un promedio de servicio de 8 horas al día. Los tandeos se operan a través de cuatro macro sectores, en función de la disponibilidad de caudales cubriendo mañana y tarde.

Los cuatro sectores están subdivididos por ocho sectores hidráulicos de los cuales el 1, 2, 3, 4 y 7 están vinculados a fuentes de abastecimiento con capacidad de cubrir la demanda. Los sectores 5,6 y 8 presentan una situación más crítica por que no cuentan con la disponibilidad suficiente.

De acuerdo a Agua de Hermosillo, el área de operación cuenta con una logística de operación bien establecida para operar el suministro con tandeos y racionalizar la distribución del agua suministrada. (Ver entrevistas área de operación en anexo 5).

No obstante lo anterior, el diagnóstico realizado por la empresa Bal-Ondeo a la dirección Comercial de Agua de Hermosillo, señala que en el área técnica – operativa existe poca comunicación interna, en algunos sectores es parcial y en otros prácticamente es nula. La falta de planeación estratégica, de seguimiento y de resultados está influida por el estancamiento del personal en un área de confort, sin la implementación de técnicas administrativas y la presencia de los mismos liderazgos. De una entrevista realizada al personal técnico se obtienen los siguientes resultados (Bal –Ondeo 2011, 1).

i). No existe comunicación transversal efectiva entre la gerencia comercial y la técnica, La gerencia general trabaja de forma aislada e independiente, sin objetivos comunes. ii) Baja confiabilidad de los datos de macromedición, se estima es del 40%. ii) La estimación de demanda es de 392 l/hab/día es incierta, ya que se estima en base a la demanda de la red y no de los consumidores. iii) La planeación técnica no considera ningún requerimiento comercial en lo que respecta a la regulación de circuitos hidráulicos y reducción de agua no contabilizada. iv) La atención de reclamos a clientes no concluye con un análisis técnico – comercial que permita planificar medidas de eficiencia.

Estos elementos tienen consecuencias como la alta ineficiencia en la generación de recursos financieros, las pérdidas de  $m^3$  y las ineficiencias técnicas o comerciales conllevar a un alto índice de agua no contabilizada. Adicionalmente el servicio de agua se encuentra muy deteriorado porque no es de 24 horas, sino un servicio de tandeos de 12 horas, sujeto a determinadas horas del día que impacta en un mayor esfuerzo económico y de tiempo por parte de los usuarios.

La falta de control y la certidumbre en la micro y macromedición propician que la distribución esté sujeta al libre consumo, con bajas posibilidades de accionar en disminuir las pérdidas no contabilizadas. En lo que respecta al mantenimiento de instalaciones y de equipos, son acciones exclusivamente correctivas y no existe un stock de seguridad de materiales y equipos, ni programas de mantenimiento preventivo que asegure la continuidad en la operación, sumado a esto, las reparaciones se efectúan con materiales que no aseguran la calidad y confiabilidad. (Bal-Ondeo 2011,6).

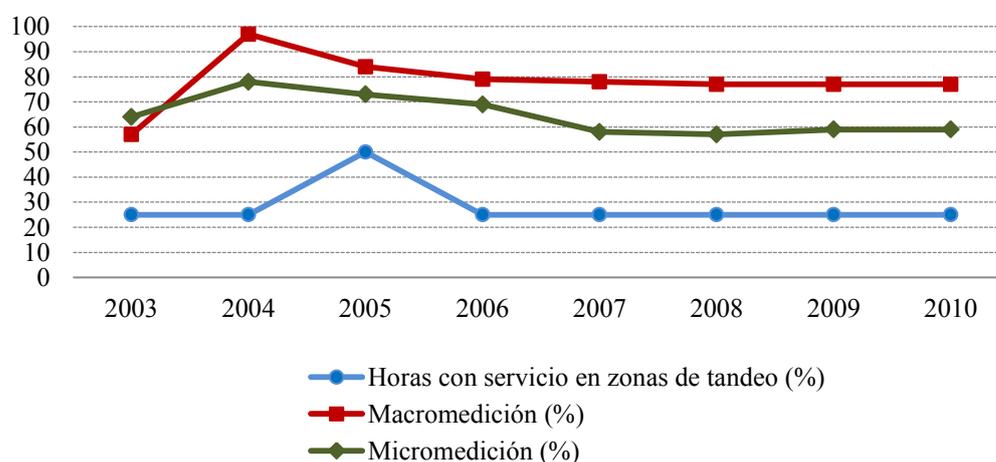
En lo que respecta a la parte técnica, se ha avanzado progresivamente en las instalaciones masivas de micro y macromedición, sin embargo, éstas se han hecho sin considerar factores técnicos. Adicionalmente, las ineficiencias operativas, técnicas y comerciales, implican poca cultura sobre el cuidado del agua por parte de la comunidad. En general, los esfuerzos encaminados a la recuperación de caudales o ahorros de agua recaen únicamente en las acciones emprendidas por el organismo operador, sin medidas accionadas por los consumidores como reducción de fugas domiciliarias, reducción de riego de jardines y modificando hábitos de consumo.

Finalmente, el estudio señala que Agua de Hermosillo ante la falta de capacidad técnico – comercial no logra tener el reconocimiento de la población como un organismo eficiente, con lo que se dificulta la aplicación de acciones comerciales de recaudación.

## 2.5.2 Medición del servicio de agua potable

En términos de medición se cuenta con la instalación de macromedidores en cerca del 80% de la red, no obstante, existen suspicacias sobre si en realidad los equipos se encuentran operando ya que existen un vacío en las cifras de macromedición.

Gráfico 8: Medición del servicio de agua potable



Fuente: PIGOO y Agua de Hermosillo

En las entrevistas realizadas en las distintas áreas del organismo operador, los empleados de Agua de Hermosillo aseguran que los macromedidores se encuentran operando y se efectúan lecturas permanentes, (ver encuesta área de operación anexo 5).

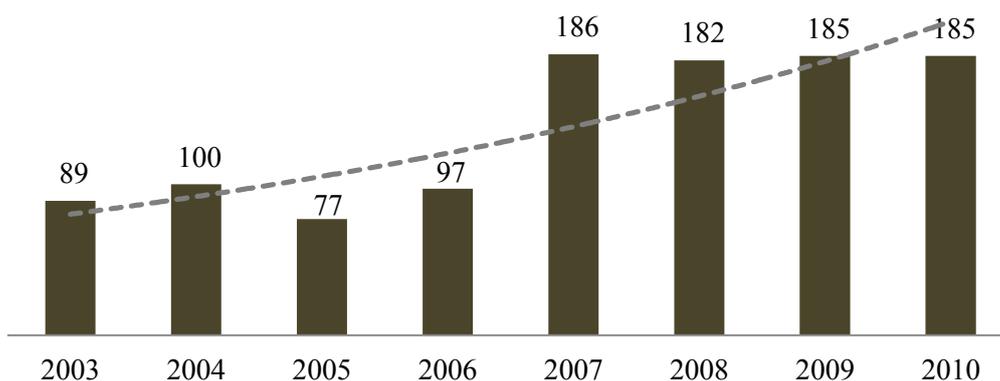
Sin embargo, para el organismo operador Agua de Hermosillo, es difícil ofrecer una cifra sobre la macromedición, lo que ocasiona que no exista información certera sobre el volumen de agua suministrado en la red pública municipal.

### 2.5.3 Aspectos de la infraestructura física

En el periodo de estudio, los volúmenes de pérdidas por  $m^3/km$  en la red han aumentado en más del doble, ya que en el año 2003 se perdían  $89 m^3$  por  $km$  y para el año 2010 la pérdida en la red es de  $185 m^3$  por  $km$ .

Este indicador explica parte de la diferencia que existe entre el volumen de agua dotado y el volumen de agua consumido en la red, el incremento de las pérdidas en la red explican el comportamiento negativo del indicador de eficiencia física en el periodo.

Gráfico 9: Pérdida por longitud de Red ( $m^3/km$ )



Fuente: PIGOO

Algunas de las características generales de la red son las siguientes: respecto a la antigüedad de la red, el 6% de la red es menor a 1 año; el 29% de la red se encuentra en 5 años; 4% de 6 a 9 años; 15% de la red entre los 10 y 19 años de antigüedad; 21% de 21 a 29 años y 25% de las redes de distribución tienen una antigüedad de 31 años o más.

La línea de conducción principal tiene una longitud de 295,378  $km$  y la red de distribución una longitud de 2,321,070  $km$ . Los materiales de la red de distribución son principalmente de PVC en un 80%, 14.7% de asbesto y cemento, 2.5% es de fierro fundido, 2.6% de acero. (CEA 2009, 2)

## **2.6 Situación de las fuentes de abastecimiento**

La ciudad de Hermosillo está ubicada en la cuenca del río Sonora que comprende los ríos Sonora, San Miguel y en Zanjón. La cuenca cuenta con dos presas: la Abelardo L. Rodríguez construida en 1948, sin embargo, desde 1998 se encuentra seca y no tiene aportaciones ni para el uso agrícola que se tenía como propósito original ni para el uso doméstico. La otra es la presa del Molinito o Rodolfo Félix Valdés construida en 1990 cuyo objetivo es la prevención de inundaciones a la ciudad de Hermosillo.

A mediados de la década de los años noventa, la disponibilidad superficial y subterránea del agua empezó a disminuir en la zona de influencia, producto del aumento en los usos del agua en la parte alta de la cuenca, extracciones más intensas en la subcuenca del acuífero el Zanjón y una disminución considerable en las precipitaciones en los últimos años.

Esta situación ha influido en la política hidráulica adoptada por el Agua de Hermosillo la cual se ha enfocado en la continua búsqueda de fuentes subterráneas de abastecimiento de agua. Por otro lado, la falta de recursos en el organismo y la incierta expectativa de lluvias y de escurrimientos anuales para la recarga de los acuíferos ha propiciado que las acciones previsorias sean de corto a mediano plazo. Históricamente, no habían tenido registros de sequía tan severa como la de los años recientes en donde se ha rebasado 10 años continuos de bajas precipitaciones.

### **2.6.1 Fuentes de abastecimiento superficial**

Antes de la construcción de la Presa Abelardo Rodríguez Luján, con un propósito principalmente de riego agrícola, el suministro de agua se hacía mediante pozos ubicados en las captaciones de la Central y la Hacienda de la Flor. Una vez construida la presa e iniciada su operación, se construyeron pozos en nuevas fuentes de captación como Pitic, Ranchito y Saucedá. (Agua de Hermosillo, 2010)

Fue hasta 1979 y 1982 cuando las aguas de la presa fueron aprovechadas con la construcción de las plantas potabilizadoras 1 y 2. El abasto de agua para consumo urbano en la ciudad de Hermosillo había sido aportado por la presa Abelardo L. Rodríguez y por los pozos en el acuífero Mesa del Seri – La Victoria. Sin embargo, para el año 1998 la presa Abelardo L. Rodríguez dejó de ser una fuente de abastecimiento eficaz para la

ciudad de Hermosillo porque sus niveles de almacenamiento se agotaron, con este fenómeno la ciudad perdía el 42% de la disponibilidad hídrica que equivale aproximadamente a 1,200 l/s<sup>20</sup>. (Agua de Hermosillo 2005).

La segunda fuente de abastecimiento superficial para la ciudad de Hermosillo es la presa el Molinito. Con el objetivo de evitar las infiltraciones de agua y conducir de manera directa los escurrimientos del Río Sonora se construyó el acueducto el Molinito en 2004. Sin embargo, estas dos presas de almacenamiento están sujetas a las lluvias, es decir, a los ciclos hidrológicos donde las precipitaciones pluviales son irregulares.

### 2.6.2 Fuentes de abastecimiento subterráneo

El errático e inestable comportamiento de las fuentes de abastecimiento subterráneo ha propiciado la continua búsqueda anual de nuevas fuentes de abastecimiento. Resolver la problemática de manera definitiva ha representado una preocupación para las autoridades federales, estatales y municipales en turno.

En el siguiente cuadro se observan el total de las captaciones con que cuenta la ciudad para su abastecimiento y se muestra la capacidad original instalada.

Cuadro 8: Captaciones y su capacidad instalada original

Nombre de la captación	Capacidad original (l.p.s)	Nombre de la captación	Capacidad original (l.p.s)
Central	300	Galería Filtrante	500
Hacienda de la Flor	310	Mesa del Seri	1883
Pitic	70	Pueblitos	190
Ranchito	30	Sur	450
Sauceda	560	Realito	570
Planta Potabilizadora #1	600	Las Malvinas	250
Victoria	1303	Zonas Urbanas	137
Parque Industrial	355	Los Bagotes	850
Planta Potabilizadora #2	600	Willard	200
Planta Potabilizadora #3	600	<b>Total</b>	<b>9,758</b>

Fuente: Agua de Hermosillo, 2010

La ciudad de Hermosillo tiene una inversión en pozos con una capacidad total instalada que asciende a los 9,758 l.p.s, cifra que sobrepasa a la capacidad utilizada anualmente en las diversas fuentes con reservas disponibles para su extracción. Esta sobrecapacidad

<sup>20</sup> Caudal promedio aportado en el periodo de 1992 y 1997.

instalada es un elemento para señalar que en los últimos años la política hidráulica implementada por Agua de Hermosillo ha sido de tipo ofertista, ya que se ha venido asegurando la disponibilidad de agua a costa de la construcción de más infraestructura hidráulica, donde se destacan la continua perforación anual de pozos y la construcción del acueducto El Molinito.

A medida que avanza el crecimiento de la demanda de agua potable en la ciudad, en esa medida, Agua de Hermosillo ha convenido necesaria la búsqueda y la construcción de nuevas captaciones de bombeo. La mayoría de las captaciones construidas para asegurar el suministro de agua a la ciudad de Hermosillo están influenciadas por 3 unidades de acuíferos: Acuífero Mesa del Seri –La Victoria, Acuífero el Zanjón y Acuífero La Poza.

La entrada en operación de las captaciones está sujeta a su disponibilidad anual, inclusive existen perforaciones que se hicieron para ser explotadas por unos cuantos años ya que posteriormente salieron de operación por agotar su disponibilidad.

### **2.6.3 Volumen suministrado**

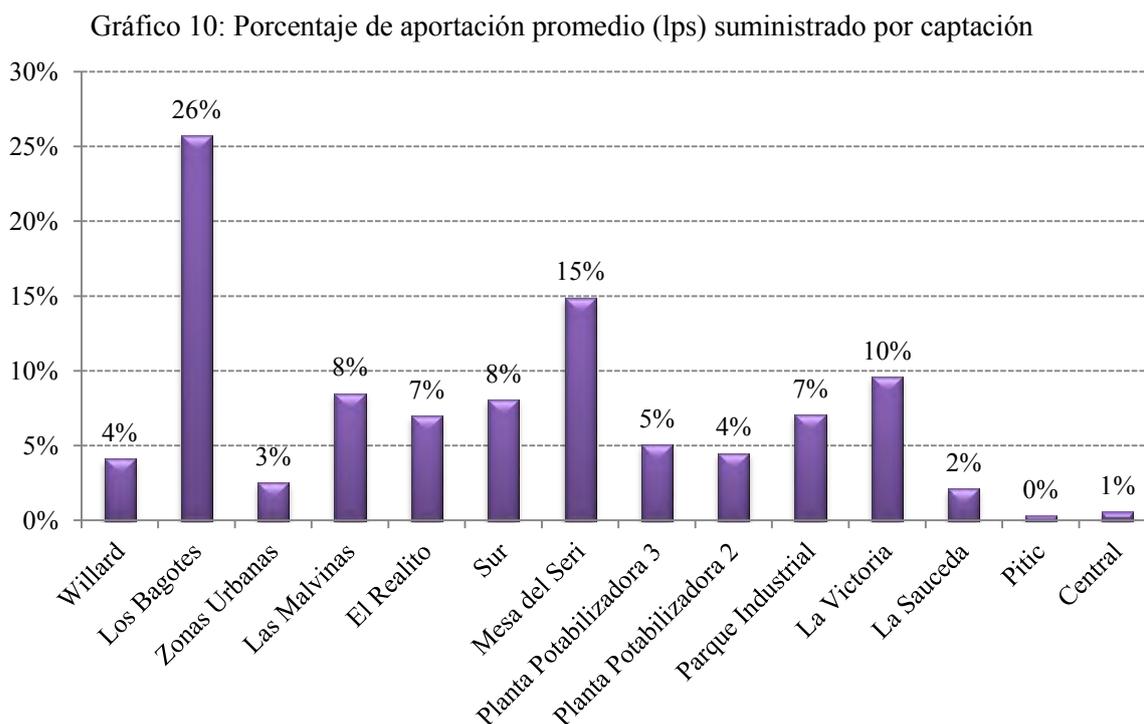
Las características climatológicas prevalecientes en la entidad hacen difícil determinar la tendencia en las fuentes disponibles ya que presentan un errático comportamiento en el tiempo, inclusive existen captaciones de emergencia que operan durante unos meses para después quedar sin operación. Históricamente se han venido utilizando diferentes captaciones dependiendo del comportamiento de las lluvias anuales.

En el periodo 1998 -2004 la captación de mayor aportación fue Mesa del Seri. Los años 2005 y 2006 han sido de los más difíciles para Agua de Hermosillo, es cuando se decide dar inicio con la política de tandeos con el objetivo poder abastecer a toda la población con una menor dotación. En este periodo, la principal fuente de abastecimiento son Los Bagotes, mientras por otro lado, las potabilizadoras quedaron fuera. Para el año 2006 las lluvias fueron considerables por lo que se construye el acueducto El Molinito y en los años consecutivos volvieron a entrar en operación las potabilizadoras.

En el 2010 para su abastecimiento la ciudad de Hermosillo dispone de 15 captaciones de pozos: Willard, Los Bagotes, Zonas Urbanas, Las Malvinas, El Realito, Sur, Mesa de

Seri, Planta Potabilizadora 2 y 3, Parque Industrial, La Victoria, La Sauceda, Pitic, Central y Hacienda de la Flor.

En el siguiente gráfico se muestran las captaciones que anualmente se encuentran operando y su porcentaje de aportación promedio anual en metros cúbicos.

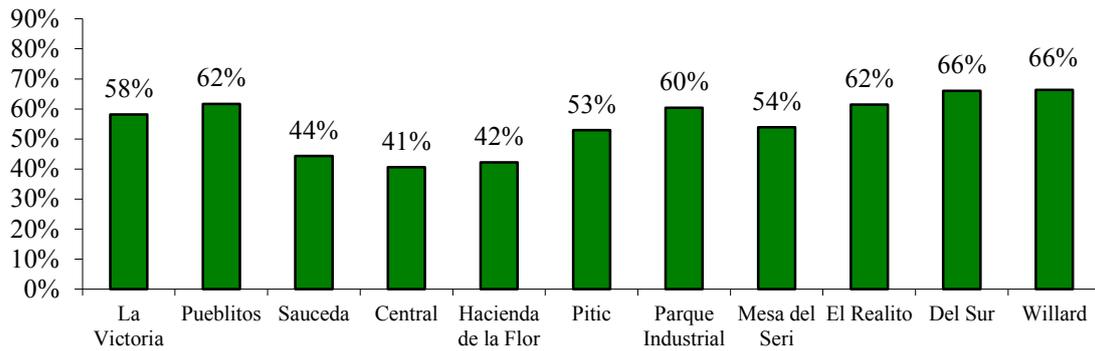


Fuente: Agua de Hermosillo (AGUAH). 2010

En el año 2010 el mayor volumen de aportación en metros cúbicos proviene de las siguientes captaciones: los Bagotes aporta el 25.7%, Mesa del Seri el 14.8% y la Victoria con 9.8%. Estas captaciones han sido las de mayor aportación desde el año 2007.

La eficiencia electromecánica promedio de las captaciones se presenta en el siguiente gráfico.

Gráfico 11: Eficiencia Global de las fuentes de captación (2001-2003)



Fuente: Agua de Hermosillo (AGUAH). 2005

La estimación del promedio de eficiencia electromecánica se estima tomando como base el año 2004, donde se cuenta con la información. En base a esta, la eficiencia global promedio del sistema de captaciones resulta en 55.2%, donde las captaciones Pueblitos, Parque Industrial, el Realito, Del Sur y Willard superan la eficiencia promedio.

#### 2.6.4 Proyectos hidráulicos de Largo Plazo

Históricamente desde que se inicia la búsqueda de fuentes alternativas de abastecimiento para la ciudad de Hermosillo se han considerado a) construcción de Desaladora, b) trasvase a través del Acueducto El Novillo y c) La Costa de Hermosillo.

En el año 2010 la escasa recuperación del ciclo hidrológico en la sierra y la preocupación de las distintas instancias de gobierno optaron por iniciar la construcción del acueducto el Novillo denominado oficialmente como el “Acueducto Independencia”.

#### 2.7 Saneamiento de Aguas residuales

En la ciudad de Hermosillo existen 228,640 de descargas a la red de alcantarillado con una antigüedad de la red de 30 años en promedio. El material de la red es principalmente de acero, con una longitud de 8,021 km y un diámetro de 2.44 metros (96) de diámetro. Se cuenta con el permiso de descarga a cauces o ríos con número 02SON100306/09HMGR04 emitido por CNA.

Se estima que la red de alcantarillado sanitario ya rebasó su vida útil. El 60% de los colectores y subcolectores de concreto simple y reforzado están en situación de colapsos

frecuentes. Hay mayor propensión de colapso principalmente en la zona centro y colonias aledañas. El problema se agudiza con la canalización indebida de excedentes pluviales a la red de alcantarillado sanitario que descarga en un solo punto, al poniente de la ciudad y que ocasiona el azolvamiento de colectores. Se dispone de información que muestra que aproximadamente 155.7 km de la red se encuentra en mal estado y requieren reposición, aunado a esta situación en la red de alcantarillado, el saneamiento de las aguas negras continua siendo un problema.

De acuerdo al *Diagnóstico integral de agua potable y saneamiento* realizado por Agua de Hermosillo en el año de 1993, el Gobierno del Estado de Sonora llevó a cabo el análisis de alternativas para el manejo hidráulico de las aguas residuales de Hermosillo. A continuación se resume de manera general el proyecto inconcluso y los resultados obtenidos.

El proyecto consistía en una planta de tratamiento localizado a 9 km de distancia de la ciudad, ubicado en el ejido la Manga quienes ofrecieron los terrenos al gobierno del estado para la expropiación de 430 ha.

Para amparar este convenio entre ejidatarios y el gobierno del estado, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 14 de noviembre de 1994 el decreto de expropiación de 430-00-00 hectáreas de agostadero común de terrenos ejidales del poblado la Manga. En 1994 se firma el contrato de prestación de servicios entre el Gobierno de Estado y la empresa Tecnología e Ingeniería Avanzada S.A de C.V (TIASA) para la elaboración del proyecto ejecutivo, hasta la construcción, equipamiento, tecnología, administración, conservación y mantenimiento de la planta hasta el manejo de lodos del sistema

El proyecto consistía en la construcción de una planta de tratamiento convencional a través del proceso de lodos activados con un costo de \$0.23/m<sup>3</sup> tratado. Sin embargo, la empresa contratada TIASA plantea la negociación del contrato con el Gobierno del Estado donde se establecían modificaciones sustanciales derivado de la crisis económica del país en 1994. En esta negociación se solicita ceder los derechos y obligaciones del contrato a la Empresa Desarrollos Hidráulicos de Sonora, S.A de C.V de donde se desprende un incremento en el costo del m<sup>3</sup> tratado que pasaba de \$0.23/m<sup>3</sup> a \$0.54/m<sup>3</sup>. Para el año de 1996, la construcción de la planta se encontraba detenida debido a pro-

blemas financieros de la constructora asignada. En 1999 frente a una obra de construcción inconclusa el Organismo Operador (COAPAES) propone no continuar con la construcción de la planta de tratamiento con la empresa TIASA por los costos presentes netos del m<sup>3</sup> tratado que para este año ya oscilaba entre \$0.9 por m<sup>3</sup>. A esto se le suma una constante inconformidad y desacuerdo de los ejidatarios por convenios pactados y no cumplidos. (Agua de Hermosillo, 2004).

Actualmente no existe ninguna planta con capacidad para tratar el 100% de las aguas residuales de la ciudad. No obstante, existen 34 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (P.T.A.R) de las cuales 6 son administradas por Agua de Hermosillo, con una capacidad instalada de 165 l/s. Pero actualmente sólo se encuentra en operación una capacidad de 13 l/s. Adicionalmente se encuentran las plantas de tratamiento a cargo de propietarios privados, pertenecientes a escuelas, institutos, industrias y comercios, que en total suman una capacidad instalada de 250 l/s y que opera una capacidad de 187 l/s. (ver el anexo 2)

Del total de P.T.A.R privadas se destacan las plantas de tratamiento de Unión Fenosa con capacidad de 110 l/s, Los Lagos con capacidad de 60 l/s y la empresa Coca Cola con capacidad de 15 l/s, en conjunto suman una capacidad instalada de 74% del total de la capacidad instalada de las P.T.A.R particulares.

Sumando la capacidad instalada de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y privadas, se tiene una cobertura en el servicio de saneamiento del 22% en infraestructura instalada, sin embargo, sólo se están tratando 200 l/s de aguas residuales. Esto representa cerca del 11% del total de las aguas negras descargadas que equivalen a un volumen promedio anual de 1,850 l/s, (ver resumen de las plantas en anexo 3 y entrevista al encargado de las PTAR en anexo 6).

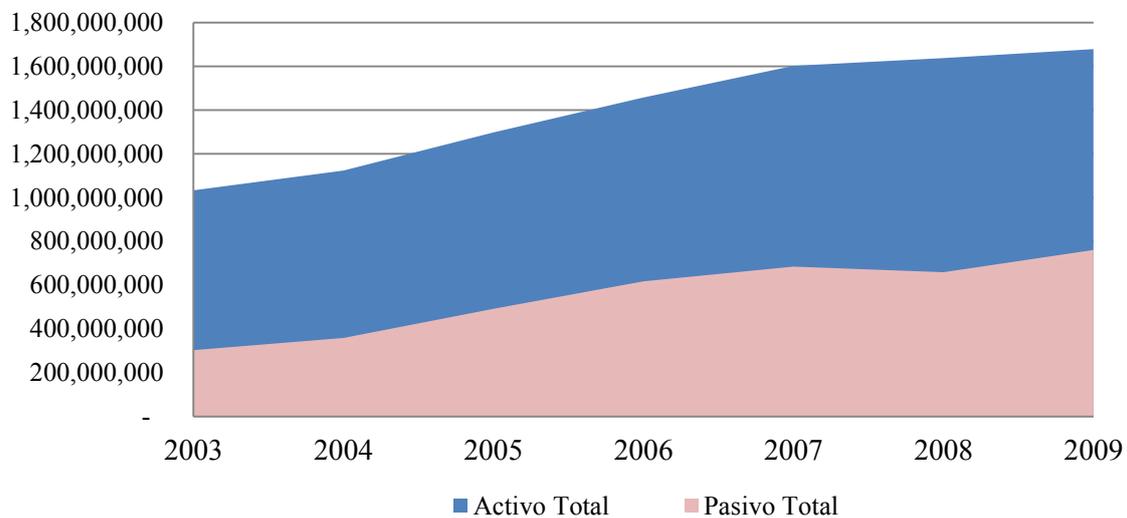
En lo que respecta a la calidad del agua del efluente, la mayoría de las P.T.A.R deben de cumplir con la NOM-003-ECOL-1997, ya que el reúso del agua tratada de la gran mayoría de las plantas está dirigido al riego de áreas verdes y diversos usos destinados por el municipio.

## 2.8 Aspectos Financieros

La revisión de los aspectos financieros es importante para observar cuál es su situación económica, considerando la noción que comúnmente se maneja de que los organismos operadores por deficiencias en el área operativa y comercial son deficitarios, o bien, que los recursos generados por la venta del servicio no son suficientes para solventar los gastos de operación.

En el siguiente gráfico se ilustra el comportamiento de los activos y pasivos de Agua de Hermosillo en el periodo 2001-2010.

Gráfico 12: Comportamiento de activo total y pasivo total 2001-2010

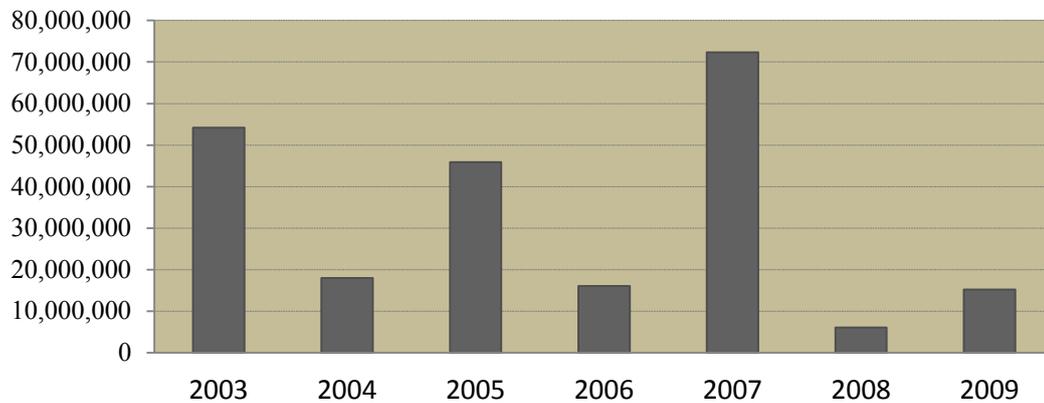


Fuente: Agua de Hermosillo

La información presentada en el gráfico anterior corresponde a la información publicada por Agua de Hermosillo, en este caso, se retoman los estados de resultados anuales del mes de diciembre. Se observa que el activo presenta una tasa de crecimiento de 89% mientras que el pasivo ha observado un crecimiento de 161%. Esto implica que las deudas y obligaciones de la empresa han aumentado el doble, respecto a los bienes y derechos que son propiedad de la empresa.

La utilidad Neta<sup>21</sup> son las ganancias resultado de la operación anual del organismo operador. En el caso de Agua de Hermosillo, los reflejan en los estados de resultados los cuales se observan en el siguiente gráfico.

Gráfico 13: Utilidad Neta de Operación



Fuente: Agua de Hermosillo

Como se puede observar, el organismo operador en sus informes anuales de los estados de resultados presenta una utilidad neta positiva en todos los periodos. Lo que significa que los ingresos obtenidos superan a los costos producto de la operación del sistema.

Los ingresos están constituidos por los ingresos gravados al 0% con una participación promedio en los ingresos totales, los ingresos gravados al 15%, ingresos exentos, ingresos extraordinarios y productos financieros.

Los ingresos extraordinarios de Agua de Hermosillo corresponden principalmente a las erogaciones de dos programas federales etiquetados para el fomento a proyectos de inversión: El Programa de Devolución de Derechos (PRODDER) y el Programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU).

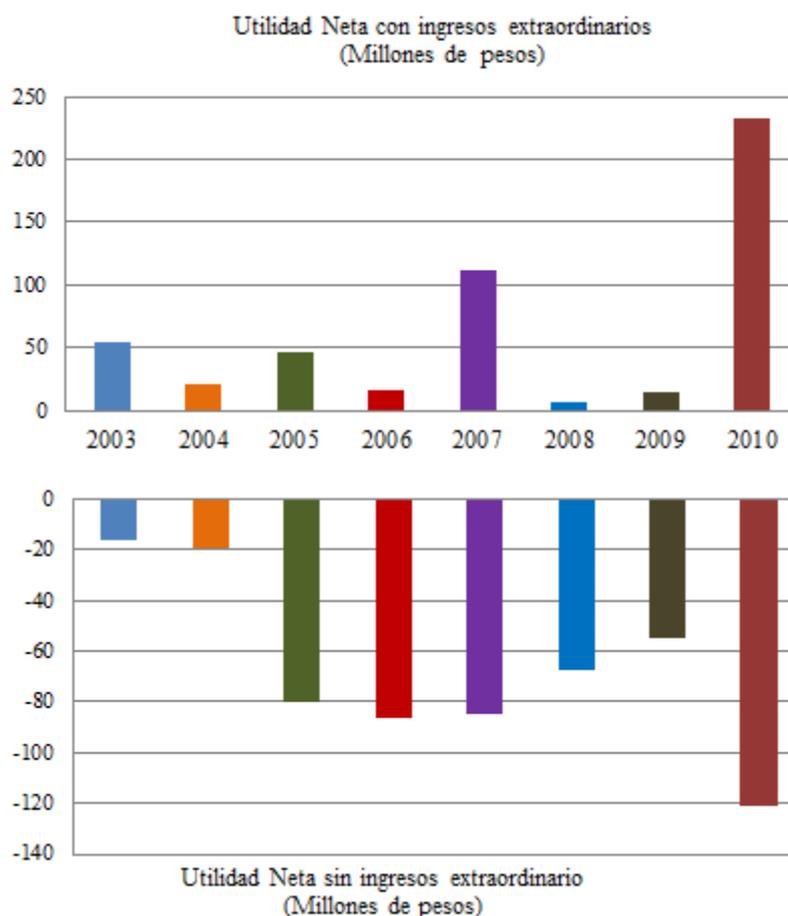
En el caso del año 2010 la utilidad neta es de 232.3 millones, este saldo resulta de contabilizar dentro de los ingresos totales a los ingresos extraordinarios. Si se descuentan a los ingresos totales el monto de 353.2 millones correspondientes a los ingresos extraordinarios, el ingreso del organismo resulta en 493.6 millones. Comparado con los egresos de 614.6 millones para el mismo periodo, resulta en un estado de resultados deficitario

<sup>21</sup> Las cifras de Utilidad Neta de Operación presentadas son correspondientes al mes de diciembre de cada año presentado en los Estados de Resultados anuales.

en alrededor de 120.9 millones. En los estados de resultados que Agua de Hermosillo presenta, los flujos de ingresos incorporan los ingresos extraordinarios.

Se hace la revisión de los estados de resultados con y sin ingresos extraordinarios, En el siguiente grafico se presenta los resultados obtenidos en la utilidad neta anual con y sin ingresos extraordinarios.

Grafico 14: Utilidad Neta con y sin ingresos extraordinarios



Fuente: Agua de Hermosillo, Estados de resultados 2003-2010

Si se subtrae a los ingresos totales percibidos por el organismo los ingresos extraordinarios, el ingreso total percibido por el organismo se reduce convirtiendo los estados de resultados en deficitarios con una utilidad neta de operación negativa.

En el año 2010, el monto de proveniente de los ingresos extraordinarios constituyen el 41.7% del total de los ingresos percibidos por el organismo operador. Si se descuenta a los ingresos totales el monto procedente de los ingresos extraordinarios, el ingreso restante corresponde únicamente a los ingresos provenientes de la venta del servicio, ex-

presados en ingresos exentos, gravados al 0%, gravados al 16% y por productos financieros.

Agua de Hermosillo es una empresa cuyos ingresos por la venta del servicio no logran resarcir los costos de operación incurridos para la provisión del servicio, por lo que se puede decir que es un organismo deficitario y altamente dependiente a los ingresos provenientes de los programas federales cuyos montos están etiquetados para la inversión en el sistema.

En este contexto, incorporo las cifras de los remanente de operación<sup>22</sup> o saldo final de la cuenta presentados por Fitch Ratings<sup>23</sup> calificadora que presenta un remanente de Operación negativo para todos los años durante el periodo 2003-2010. Las cifras negativas en los remanentes de operación es porque Fitch Ratings maneja el flujo de ingresos pero sin las aportaciones de ingresos extraordinarios de los programas federales.

Los resultados en los remanentes de operación se presentan de forma resumida en el siguiente cuadro.

Cuadro 9: Remanentes de Operación de Ficht Ratings

Ingresos y Egresos	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Remanente Operación (Precios nominales)	-12.6	-16.1	-74.9	-71.2	-74.4	-58.1	-49.3	-114
Remanente Operación (Precios constantes)*	-15.7	-19.1	-93.1	-85	-85.7	-62.8	-51.4	-114

Fuente: Fitch Ratings, 2010. \* A precios constantes de 2010

Los resultados presentados por Fitch Ratings manejan la misma tendencia que los resultados obtenidos en la revisión de los estados de resultados con y sin ingresos extraordinarios.

En lo que respecta a las deudas de Agua de Hermosillo, la empresa Bal-Ondeó estimó que al mes de diciembre de 2008 la deuda bancaria de Agua de Hermosillo ascendió a \$46.8 mdp compuesta de dos financiamientos con la banca de desarrollo con vencimientos en 2015 y 2016, los cuales cuentan con un fideicomiso de administración con un

<sup>22</sup> Es la variación positiva de las disponibilidades del Gobierno Federal y de los organismos y empresas controlados presupuestariamente, que resulta después de considerar el endeudamiento neto.

<sup>23</sup> Fitch Ratings México, S.A. de C.V., es una organización enfocada esencialmente a prestar servicios de calificación financiera de diverso orden. Sólo emite calificaciones a través de su escala doméstica. Donde el nivel AAA corresponde al mejor riesgo del país

fondo de reserva equivalente al pago de 6 meses del servicio de la deuda. Adicionalmente, el organismo cuenta con un crédito con el Fideicomiso Fondo Revolvente Sonora por \$46.5 mdp con vencimiento en 2021 participando el municipio de Hermosillo como aval. Por otra parte, en 2008 el organismo recibió \$17.4 mdp por parte del municipio, y se condonó un adeudo por \$45 mdp otorgado en 2007. Cabe mencionar que en años anteriores el organismo ha recibido apoyos similares por parte del municipio, determinándose su condonación. (Fitch Ratings 2008, 4)

## **2.9 Revisión de la estructura de Tarifas**

Los servicios públicos del organismo operador Agua de Hermosillo se brindan a los siguientes tipos de usuarios; Doméstico, Comercial, Industrial y Gubernamental. Se estipula en el artículo 35 de la Ley de Ingresos y Presupuesto del Estado de Sonora, que los diferentes tipos de usuarios pagarán mensualmente por el consumo de agua potable en predios e inmuebles conforme al tipo de usuario y rango de consumo.

En el artículo 81 de la Ley de Agua Potable y Alcantarillado se señala que ~~“El Congreso del Estado aprobará las cuotas y tarifas por la prestación de los servicios públicos regulados por esta Ley”~~ (Ley de Agua Potable y Alcantarillado 2011, 24)

El mecanismo para aprobar tarifas inicia cuando el Organismo Operador Municipal o Intermunicipal respectivo o, en su defecto, la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora, elaborarán los estudios que sustenten la tarifa y además harán la propuesta del anteproyecto de cuotas y tarifas de cada uno de los sistemas de agua potable y alcantarillado al Ayuntamiento, para que éste a su vez apruebe la iniciativa que enviará al Congreso del Estado en materia de los servicios que regula ésta Ley.

En el artículo 82 se especifica los conceptos que debe incluir la propuesta señalando lo siguiente: ~~“Las cuotas y tarifas por los servicios incluirán los costos de operación, administración, conservación, mantenimiento y mejoramiento, así como los recursos necesarios para constituir un fondo que permita la rehabilitación, ampliación y mejoramiento de los sistemas, la recuperación del valor actualizado de las inversiones del Organismo Operador y el servicio de su deuda”~~ (Ley de Agua potable y Alcantarillado 2011, 24)

Sin embargo, la constitución y uso operativo de dichos fondos se hará en conformidad con las reglas técnicas que apruebe la Junta de Gobierno del organismo Operador respectivo.

La participación de los usuarios o ciudadanos se decreta en el artículo 83, donde se señala que se acatarán cualquier recomendación, propuesta, actualización o modificación que los usuarios presenten con un proyecto justificado a través del Consejo Consultivo, cuya propuesta de modificación pasará por la aprobación del Ayuntamiento, la que posteriormente será sometida a la aprobación del Congreso del Estado. Una vez aprobada se incluye en la Ley de Ingresos del Ayuntamiento y se publica en el Boletín oficial del Gobierno del Estado.

La composición de la tarifa es a través de rangos de consumo, donde generalmente el importe mensual de consumo de agua se estima en base el cobro del rango mínimo de 0 a 10 m<sup>3</sup>, y cuando el consumo es mayor a 10 m<sup>3</sup> se le suma al cobro mínimo el monto equivalente al consumo adicional. En los casos en que exista el contrato del servicio y el inmueble no presente consumo de agua, además de encontrarse desocupado, se aplicará el pago de la tarifa mínima. Si se abstiene del pago del servicio por 12 meses, los efectos del contrato se dejarán en suspenso, quedando el adeudo en esta situación se requiere liquidar el adeudo y solicitar la recontractación del servicio.

En la Ley de Ingresos y Presupuesto de Ingresos del Gobierno del Municipio de Hermosillo se tiene referencia de las tarifas a partir del año 2003, a partir del cual y hasta 2007 los rangos de tarifas estaban compuestos por seis rangos de consumo. Es partir de 2008, cuando se hace una modificación a los rangos de tarifa y se descomponen en quince rangos. En el siguiente cuadro se presenta el crecimiento de la tarifa nominal en los dos periodos:

Cuadro 10: Tasas de crecimiento de la tarifa por tipo de usuario

Tipo de usuario	Tasas de crecimiento	
	2003-2007	2008-2011
Doméstico	17.60%	32.19%
Industrial y Comercial	17.84%	32.68%
Grandes Usuarios	17.84%	35.11%
Tarifa Social	19.25%	27.89%

Fuente: Estimación propia

En el periodo 2003-2007 los cinco rangos de tarifas para el consumo doméstico crecieron en promedio 17.6%, mientras que los rangos de consumo industrial y comercial y grandes usuarios tuvieron un crecimiento de 17.8%.

En el siguiente cuadro se observa los rangos de tarifas por tipo de usuario para el año de 2010.

Cuadro 11: Rangos de tarifa para Agua de Hermosillo por tipo de usuario

Rangos de tarifa m <sup>3</sup>	Tipo de Usuario		
	Doméstico	Industrial y comercial	Grandes Usuarios
De 0 a 10	43.96	251.45	334.25
De 11 a 15	3.7	17.17	25.29
De 16 a 20	5.16	17.34	25.51
De 21 a 25	5.16	17.96	25.74
De 26 a 30	5.27	18.3	26.22
De 31 a 35	5.38	18.3	26.22
De 36 a 40	8.79	18.64	26.44
De 41 a 45	8.79	18.64	26.44
De 46 a 50	8.79	18.64	26.44
De 51 a 55	30.76	18.98	27.63
De 56 a 60	30.76	18.98	27.88
De 61 a 65	30.76	18.98	27.88
De 66 a 70	31.33	18.98	27.88
De 71 a 75	31.33	18.98	27.88
De 76 en adelante	33.8	19.68	32.52

Fuente: Congreso del Estado de Sonora. Ley de Ingresos y Presupuesto de Ingresos del Gobierno del H. Ayuntamiento del Municipio de Hermosillo, Sonora, para el ejercicio fiscal, 2011

La tarifa para el mínimo rango de consumo para uso doméstico es de \$43.96, los usuarios industriales y comerciales se resumen en la misma tarifa mínima de \$2541.45 y los grandes usuarios con un rango mínimo de consumo de \$334.25. A continuación se describen los rangos de tarifas por tipos de usuarios:

*La tarifa de uso doméstico* se aplica a los usuarios cuya toma se encuentre instalada en inmuebles o predios no utilizados para fines productivos, de negocios, comerciales o de servicios y que el agua vertida en dicha toma se destine estrictamente a usos domésticos. En el caso de usuarios domésticos cuyo inmueble tenga un valor catastral inferior a 120 salarios mínimos, ser pensionados o jubilados cuya pensión no exceda dos salarios mínimos mensuales, discapacidad, estado socioeconómico bajo, ser adulto mayor, se

considera una Tarifa Social, que se aplicará a usuarios domésticos en un porcentaje no mayor al 10%.

*Tarifa de uso comercial, industrial y de servicios.* Esta tarifa será aplicable a los usuarios cuando el inmueble donde se lleve a cabo actividades comerciales, industriales, de servicios y otras de la misma naturaleza.

*Tarifas especiales son los grandes usuarios productivas, comerciales o de servicios que impliquen altos consumos de agua.* Esta tarifa se aplicará a los usuarios que utilicen el agua como uno de sus insumos o elementos principales para la producción de bienes y/o servicios en establecimientos comerciales, industriales o de servicios que impliquen altos consumos de agua potable. Tal es el caso de hieleras, lava carros, lavanderías, etc.

## **2.10 Descripción del entorno de la participación privada**

En un diagnóstico de riesgo regulatorio realizado por la empresa Miranda Aranda en 2005 señaló que es fundamental que Agua de Hermosillo atienda las deficiencias en el marco regulatorio, antes de pensar en un esquema de participación privada integral como la concesión del área comercial o un esquema de participación mixto. Entre los puntos más importantes destaca (Agua de Hermosillo, 2005):

- 1.- Falta un ente regulador con facultades que norme las relaciones de la autoridad con la empresa privada.
- 2.- Las tarifas tienen varias connotaciones que habrá que resolver:
  - a) La aprobación de las tarifas sigue siendo competencia del Congreso;
  - b) Las tarifas no reflejan el valor real de los servicios; y
  - c) Estas deben actualizarse trimestral o semestralmente.
- 3.- Existe conflicto de leyes sobre la disposición final de las aguas residuales generadas de origen público-urbano.
- 4.- La falta de información confiable y oportuna e indicadores que evalúen cada área, hace difícil contar con elementos para la toma de decisiones.
- 5.- Hace falta un marco regulatorio que fortalezca la prestación de los servicios y se mejoren los controles de los usuarios.

6.-Se deben aprovechar los escenarios puestos por el Gobierno Federal (APAZU, PROMAGUA, etc.) para inducir prioritariamente programas y acciones de consolidación, que den viabilidad financiera a los programas de infraestructura; recordando siempre que la participación de la iniciativa privada en este proceso no es un fin en sí misma, sino sólo un medio para lograr la meta de mejorar la prestación de los servicios.

7.- Un aspecto clave es el marco jurídico-legal, y realizar las reformas para que AGUAHH pueda determinar sus propias tarifas lineales y suficientes, sin descuidar el subsidio cruzado entre sectores. Se requiere además, hacer las modificaciones legales, que permitan la implementación de todas las opciones de participación privada, incluyendo la empresa mixta y privatización, para que valorando experiencias en el futuro, se determine si estas modalidades de concesión tienen viabilidad en la consolidación del organismo. Es fundamental el cumplimiento de los siguientes criterios:

- En los próximos años, la prioridad deberá ser el incremento de las eficiencias (física y comercial) de Agua de Hermosillo, lo cual será requisito indispensable para poder acceder a recursos que permitan la incorporación de nuevas fuentes de abastecimiento.
- Se deberán privilegiar los programas de detección y eliminación de fugas, y aplicar programas permanentes de mantenimiento preventivo de los equipos electromecánicos y de la infraestructura hidráulica en general.
- Se promoverá el establecimiento de reglas claras que regulen la construcción de nuevos conjuntos habitacionales, de tal manera que las compañías inmobiliarias también planeen con una visión integral.

- Es indispensable contar con un padrón actualizado de usuarios que facilite la implantación de sistemas eficientes de medición, facturación y cobro por el suministro de los servicios, incorporando el manejo de información geográfica.
- Mejorar el manejo del hardware y software Comercial, para lograr elevar la atención a los usuarios y generar indicadores por sistema con información confiable.
- Fortalecer el área de atención a usuarios, mejorando sus procesos (única instancia de contacto con los usuarios), sus políticas y la imagen institucional, a través de un programa de mejora continua.
- Implementar el servicio medido al 95%, acompañando el proceso con una agresiva campaña de concientización a los usuarios que permitan recuperar el costo de los servicios de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales.
- Es indispensable la implantación de un sistema de información integral, que concentre y valide toda la información que genere y demande cada área del organismo.
- Atención especial a los grandes consumidores, (toma de lecturas, reparto de recibos, ejecutivo de cuenta asignado, etc.).
- En los esquemas de asignación de recursos darán prioridad a proyectos de Gestión integral tanto para consolidación como para infraestructura.

### **2.11 Análisis FODA de Agua de Hermosillo**

Con el objetivo de introducir a la revisión de las principales características del Agua de Hermosillo, se presenta la identificación de aspectos relacionados con las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) identificadas en torno a la operación interna de Agua de Hermosillo y su contexto.

En el siguiente cuadro se enlistan una serie de elementos asociados con las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que actualmente influyen en la gestión y gestión del agua por parte del organismo operador.

Cuadro 12: Análisis de Fortalezas y Debilidades de Agua de Hermosillo

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad administrativa y de infraestructura disponible consolidada para la operación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La búsqueda de fuentes de agua determina en gran medida las labores operativas y financieras del organismo, además requieren de altos montos de inversiones provenientes de aportaciones federales, estatales y municipales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal con experiencia y habilidades necesarias que conocen el entorno en que opera el organismo operador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de compendios, memorias y manuales anuales que describan los principales fenómenos y procedimientos del organismo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de sistemas operativos e informáticos que dan operatividad y manejo estandarizado de los proceso de gestión de la información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tratamiento de las aguas residuales no se ha resuelto y sólo el 11% de las aguas negras se están tratando.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La población cada vez es más consciente sobre el uso y racionalización del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja eficiencia física y global en la red de distribución, que provoca altas pérdidas del agua suministrada, situación que resulta incongruente con el problema de la baja disponibilidad de agua.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos estandarizados en las acciones de medición, facturación, entrega de recibos y pago del servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de coordinación entre el área comercial y de operación para resolver diversas problemáticas con los usuarios.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de cobertura en la micromedición y en la macromedición.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta dependencia a los recursos federales que son etiquetados como Ingresos extraordinarios.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déficit recurrente de los estados de operación una vez que se descuentan los ingresos extraordinarios</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios de cuerpos directivos en cada administración municipal que limita los programas y la planeación en el mediano plazo</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

Las fortalezas que se identifican en Agua de Hermosillo están enfocadas a la capacidad y experiencia que tienen las distintas áreas en la detección de problemas, su seguimiento

y solución. Se plantean debilidades que por lo general persisten en la mayoría de los organismos operadores en el país y son producto de la naturaleza de la administración estatal y del papel que han desempeñado históricamente.

Las oportunidades de igual forma están determinadas por las políticas que a nivel nacional fija la Comisión Nacional del Agua y que genera mecanismos de financiamiento a través de distintos programas con el objetivo de proveer de ingresos extraordinarios a los organismos operadores en México.

Las amenazas están relacionadas con factores externos al organismo operador, posible incremento en las tarifas tras incurrir en costos de producción más altos una vez que empiece a operar el acueducto Independencia, adicionalmente aspectos impredecibles relacionados con el comportamiento climatológico de los próximos años.

Cuadro 13: Oportunidades y Amenazas de Agua de Hermosillo

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilidades para el financiamiento externo en grandes proyectos de inversión del Estado, Municipio y por el organismo operador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sequías recurrentes en la zonas de influencia</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En materia laboral el conflicto sindical entre trabajadores y Agua de Hermosillo es un factor latente por el historial de huelgas que se han presentado siendo la última en 2005.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Una mayor cultura de la población sobre el uso del agua, que se refleja en una alta tolerancia de la población hacia las políticas de racionamiento del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdida de la confianza de la población hacia el organismo operador.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incertidumbre del suministro de agua potable, por la baja disponibilidad y existencia de acuíferos sobreexplotados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contexto de apertura a la intervención privada, es el caso de Bal-Ondeo en la Dirección Comercial (ver anexo 4).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los proyectos actuales producirán una futura elevación de costos de producción por m<sup>3</sup> de agua, que se verá reflejado en un incremento en las tarifas para los diversos usuarios.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Los aspectos mencionados en el análisis FODA, se avizoran como aspectos presentes en la gestión de Agua de Hermosillo, sin embargo, no incluyen valoraciones referidas a la eficacia y legitimidad en la administración del servicio de agua potable.

## **2.12 Conclusiones del diagnóstico de Agua de Hermosillo**

Hermosillo es una localidad de clima predominantemente seco semicálido, con presencia de temperaturas extremas que oscilan entre los -3 grados en invierno y 45 grados en meses de verano, que es determinante en la conformación de un patrón de consumo estacional por parte de la población. Es un área influenciada por varios cuerpos superficiales de agua entre los que destacan los ríos Bacoachi, Sonora, San Miguel y Zanjón, con un rango de precipitación en la zona que se encuentra entre los 100 y 500 mm.

Las fuentes de abastecimiento son de origen subterráneo básicamente, destacan por su aportación de casi el 50% del volumen suministrado Los Bagotes, Mesa del Seri, La Victoria y Las Malvinas en el mismo orden de importancia. En promedio, el total de capacidades tienen una eficiencia electromecánica de 55%. El suministro de agua para la ciudad se apoya con las aportaciones superficiales de la presa Abelardo L. Rodríguez y El Molinito en las épocas de lluvias.

En 2010, la ciudad cuenta una población de 715,061 habitantes, con un total de 196,969 viviendas particulares habitadas, sin embargo, Agua de Hermosillo reporta un total de 231,259 usuarios número superior al reportado por el Censo de población 2010 de INEGI.

A partir del año 2002, Agua de Hermosillo es el organismo encargado de administrar y proveer los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la ciudad. El objetivo del organismo es proporcionar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de calidad al 100% de los usuarios mediante un organismo autosuficiente que respalde el desarrollo integral y sustentable del municipio, promoviendo una nueva cultura del uso y pago del agua.

El servicio de agua potable cuenta con una cobertura de 98%, una cobertura del 97% en alcantarillado y del 11% para saneamiento. Actualmente las aguas residuales de la ciudad son un problema que sigue sin ser resuelto, existen 34 plantas de las cuales 6 opera Agua de Hermosillo con una capacidad de 165 l/s y operan solo 13l/s, que representan el 11% del volumen total tratado anualmente. A la capacidad de Agua de Hermosillo, se suman la capacidad de saneamiento privado que es de un 11% para sumar una capacidad de tratamiento del 22%.

La población de Hermosillo, se caracteriza por altos consumos de agua potable que en promedio oscilan en 230 l/s para lo cual se ha requerido suministrar una dotación promedio de 350 l/s en el periodo 2003-2010. Las pérdidas de agua han aumentado con el paso de los años y en 2010 se ubican en 169 l/hab/día.

El sistema de abastecimiento de la ciudad presenta problemas en la medición del recurso, la micromedición es de 59% mientras que la macromedición es de 77%. Lo que significa que no se tiene capacidad para medir el 23% del volumen total suministrado en la red y que del 100% del volumen producido y suministrado en la red, más del 40% no está siendo facturado y pagado. El problema de las pérdidas en la red explica en una parte esta situación, en el proceso de suministro de agua las pérdidas en  $m^3$  por longitud de red en kilómetros se estiman en aproximadamente  $185 m^3/km$ .

Los problemas asociados con la medición y las pérdidas en la red se expresan en una eficiencia física de 66% en 2010, lo que significa que el 44% del agua producida anualmente, no está siendo facturada y por tanto no existen mecanismos efectivos de pago, por posibles problemas asociados a la medición y la cultura de pago de los habitantes. Cerca de la mitad de los esfuerzos productivos para suministrar el agua a la ciudad, no está siendo pagada por la población.

Los ingresos para la operación del servicio de agua potable son provienen de los remanentes de la operación por venta del servicio, donde toma importancia la eficiencia comercial que es del 83% lo que manifiesta que el 17% de volumen facturado no está siendo pagado, por lo que los ingresos del organismo se ven influenciados por la capacidad de pago de los volúmenes facturados.

La tarifa es la variable sustancial que determina de manera importante los ingresos del organismo, en 2010 la tarifa promedio de consumo mínimo para uso doméstico es de \$4.39 por  $m^3$ . La tarifa mínima de uso comercial e industrial es de \$25.14 por  $m^3$  y la tarifa de los grandes usuarios de \$33.42  $m^3$ . La operación del sistema de agua potable se apoya en las aportaciones federales que constituyen los ingresos extraordinarios para las inversiones necesarias para el sistema.

En el transcurso de 2003 hasta el 2010, el organismo continuó siendo de jurisdicción municipal de administración paramunicipal sujeto a cambios en los puestos de mando en cada cambio electoral, prácticas administrativas ineficientes, poca operatividad en los

procesos operativos. Se observa un organismo con poca coordinación entre las áreas o direcciones administrativas, que pese a los esfuerzos en mejorar la infraestructura a través de los diversos programas federales, implementación de mejoras sistemas de medición y de nueva cultura del agua, éstos no ha mostrado mejoras sustanciales.

En términos económicos, Agua de Hermosillo es un organismo ineficiente en términos de indicadores de eficiencia y es un servicio caro en términos de tarifas. Para el año 2010, los indicadores de eficiencia, física, comercial y global han mostrado una caída en el tiempo, que reflejan altas pérdidas en la red, problemas con la medición del servicio, poca cultura del pago y desconfianza por parte del usuario, que lo ubican por debajo de la media nacional.

Los altos niveles de consumo por parte de la población y las pérdidas en la red desembocan en una política operativa que esta en función de la oferta de agua para el próximo verano, más que en el mejoramiento de las prácticas administrativa, operativa de consumo y distribución del agua.

## CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO DE AGUAS DE SALTILLO

La racionalidad para promover la participación privada en la administración de los servicios del agua está basada en el supuesto de que esta aportará algunas de las siguientes ventajas: mecanismos alternativos de inversión en infraestructura, una mayor cobertura, mejoras en la calidad del servicio, mejor disciplina comercial, introducirá mecanismos de competencia y una mejor eficiencia operativa (Rivera, 1996 y Neutze 1997).

El capítulo 3 consiste en la revisión de los antecedentes de Aguas de Saltillo y de una selección de indicadores y aspectos de la administración en el periodo 2003-2010. Los indicadores seleccionados consisten en una revisión general de los aspectos físicos, y de ubicación del municipio. La selección de indicadores son cobertura del servicio, número de clientes, indicadores de dotación y consumo, aspectos de micro y macromedición, pérdidas en la red, indicadores de eficiencia física, comercial y global. También se revisan las fuentes de abastecimiento, volúmenes suministrados por captación, aspectos de saneamiento y tandeos. Adicionalmente se revisan los aspectos financieros y de tarifas.

Esta revisión tiene por objetivo realizar un diagnóstico actual del organismo operador, y un seguimiento del comportamiento de los indicadores para observar los resultados obtenidos de la gestión implementada en la ciudad de Saltillo e identificar las características del modelo de gestión.

Las preguntas de investigación son ¿cómo se encuentra operando actualmente Aguas de Saltillo? ¿Cuál son las principales características del modelo de gestión?

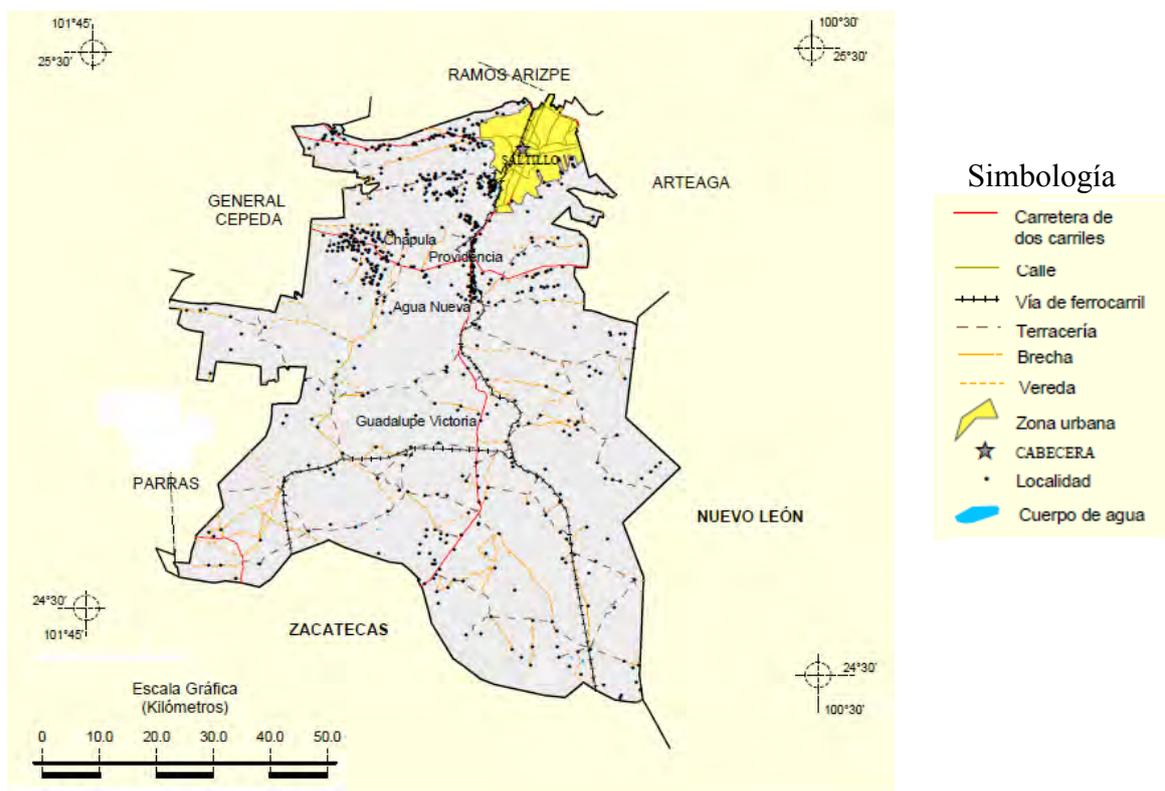
### **3.1 Geografía Física**

En este apartado se analizan aspectos geográficos con el objetivo de ofrecer un panorama general de la ubicación, relieve, clima, precipitación, tipos de suelos que prevalecen en el área de estudio.

### 3.1.1 Ubicación geográfica

El municipio de Saltillo, capital del estado de Coahuila, cuenta con una superficie de 6,837 kilómetros cuadrados y se localiza en el sureste de la entidad. Limita al norte con los municipios de Ramos Arizpe, Arteaga y General Cepeda; Si bien su ubicación geográfica ha sido un factor determinante en el problema de escasez de agua que enfrenta la ciudad, el crecimiento poblacional que se presenta en los últimos años del siglo XX ha impactado particularmente el abastecimiento de agua potable. La región tiene una temperatura promedio de 17°C.

Imagen 3: Ubicación geográfica de la ciudad de Saltillo



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005. Información topográfica Digital Escala 1:250 000.

El municipio de Saltillo se encuentra ubicado en los paralelos 24° 33' y 25° 32' de latitud norte; los meridianos 101° 38' y 100° 44' de longitud oeste. Con una altitud entre 400 y 2,000 m.

El clima en la zona es semiseco en 29%, templado subhúmedo con lluvias escasas todo el año con 27%, seco templado 23%, seco semicálido 16%, muy seco semicálido 4%, el

estado se ubica entre las zonas más secas de Norte América con un rango de precipitación de 200 a 700 mm y una temperatura que oscila entre 8 y 22°C.

El clima en Saltillo es seco estepárico, con una temperatura media anual de 18 grados centígrados y una precipitación pluvial media anual de 365 mm. Los meses más lluviosos son de julio a septiembre concentrándose la mayor parte de la precipitación en julio. La evaporación promedio mensual es de 178 mm registrándose la más alta en mayo y junio llegando hasta 234 mm.

En las partes altas de las sierras que se extienden al sur y sureste del estado de Coahuila con alturas de 2000 m, hay climas templados y semifríos subhúmedos, como en las Sierras de El Fraile, Playa Madero, San Antonio. Son las únicas áreas coahuilenses que exentan los climas secos. Estas áreas presentan vegetación en bosques y chaparrales en las sierras; pastizales y matorrales en llanuras. El clima que más se extiende es el templado subhúmedo con lluvias escasas todo el año y una precipitación total anual entre 450 y poco más de 500 mm.

Los porcentajes de lluvias invernales son relativamente altos, sin embargo, la precipitación alcanza sus niveles máximos en verano. La temperatura media anual es de 13 grados C.

### **3.1.2 Características del Relieve**

Los suelos dominantes en el municipio son: Calsisol con un 36% de la superficie, Lep-tosol con un 30%, el Kastañozem, Phaeozem, Solonchak con menos del 10%.

La superficie del municipio se encuentra ubicada en las regiones hidrológicas El Salado con un 66%, Bravo – Conchos con 33% y Nazas –Aguanaval con 1%.

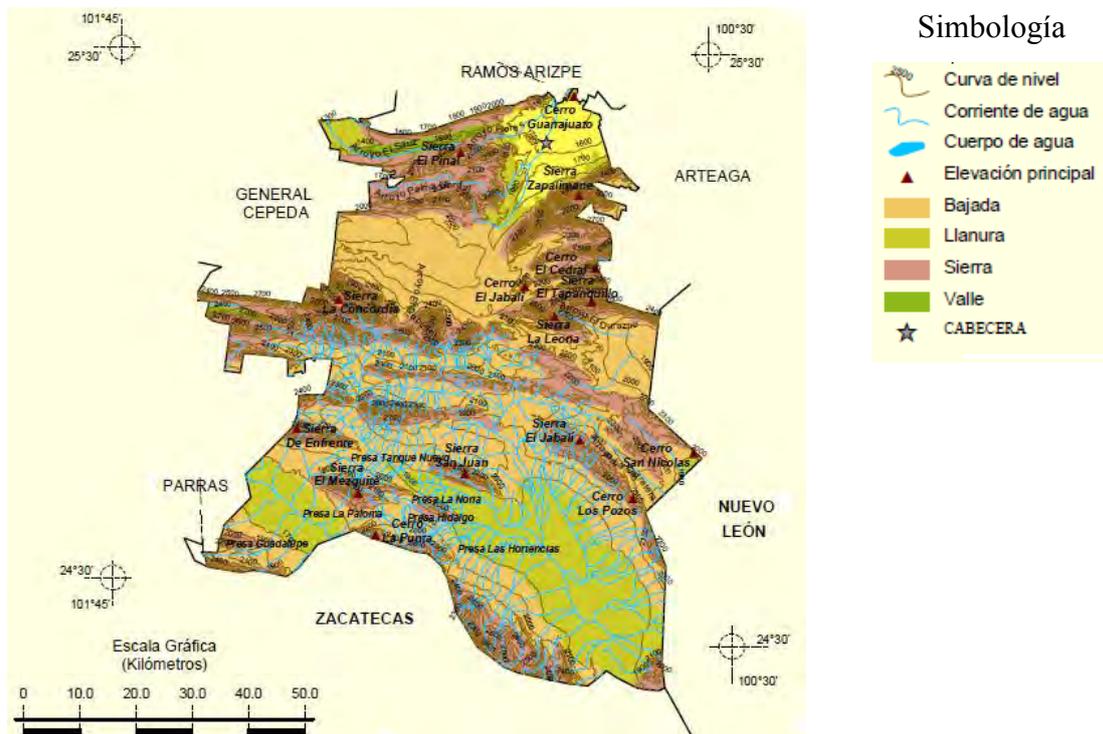
Las corrientes de agua intermitentes subsecuentes al municipio son: Arrollo Blanco, Baltazar, Charco Redondo, El Gato, El Mimbres, La Leona, El Astillero, El Capulín, El Durazno, El Sauz, Flores, El Grande, La Carretera, La Palma Gorda.

En contra parte con la fuerte presión hídrica, el auge de las actividades económicas han sido un factor que ha impulsado el crecimiento urbano. En 2008 el estado de Coahuila,

de acuerdo al Censo Económico 2009<sup>24</sup>, cuenta con 80,924 unidades económicas, que tienen una producción bruta de 465,450,116 (miles de pesos). Es uno de los estados con mayor producción bruta y ocupa el octavo lugar con un 4.2% de la producción nacional.

En la siguiente imagen se observa de manera general algunos de los aspectos relacionados con el relieve del municipio de Saltillo, Coahuila en donde se ubica la cabecera municipal que lleva el mismo nombre.

Imagen 4: Relieve del municipio de Saltillo



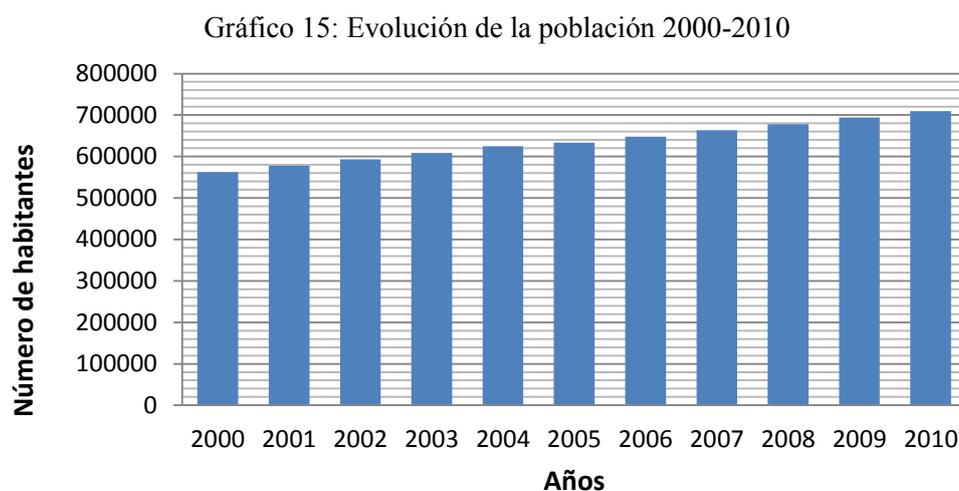
Fuente: INEGI – CONAGUA. 2007. Mapa de la Red hidrográfica Digital de México. Escala 1:250 000. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000.

El sector secundario es el de mayor dinamismo, concentrándose en la industria de la transformación minero-metalúrgica y siderúrgica, industria vitivinícola, de maquinaria, automotriz, productos químicos, textil, emparadoras de productos alimenticios, calzado y aceites.

<sup>24</sup> Los datos recabados por los Censos Económicos 2009 corresponden a las actividades realizadas por las unidades económicas del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008.

### 3.1.3 Comportamiento de la población

La población del municipio de Saltillo es de 725,123 habitantes en 2010, en donde la localidad de Saltillo concentra 709,671 habitantes<sup>25</sup>. La población presenta un crecimiento de 26% tomando como base el año 2000. La tasa de crecimiento promedio anual es de 2.6%. El número de habitantes de la localidad de Saltillo se presentan en el siguiente gráfico, donde se observa la tendencia de crecimiento que ha experimentado la población inter censal en el periodo 2000-2010.



Fuente: INEGI. Censos de Población y Vivienda

En el municipio de Saltillo, la población mayor de 6 años es de 633,090 habitantes, de los cuales 187,877 tienen primaria terminada, 120,982 habitantes con nivel profesional y 9,155 con posgrados. De acuerdo al Censo de población y vivienda 2010, el grado promedio de escolaridad en 2010 es de 10.1 años entre la población de 15 años y más.

### 3.2 Antecedentes del organismo operador de Saltillo Coahuila

Desde la fundación de Saltillo hasta el siglo XIX, no existió necesidad de la extracción de agua subterránea ya que las fuentes de abastecimiento eran fuentes superficiales, la mayoría de las cuales se ubican en la llamada Meza de Arizpe. Las fuentes principales eran los manantiales (ojo de agua) y arroyos (Aguilar 2005, 5). El ojo de agua "Principal" fue el manantial más caudaloso y conocido y surtió de agua superficial por más de 300 años. El suministro principal de agua para la población eran las fuentes públicas, las

<sup>25</sup> Fuente: INEGI. Censos Económicos 2009.

cuales estaban generalmente ubicadas en las plazas, donde la población podía acceder a ellas.

El sistema de desagüe estaba formado por zanjas a cielo abierto, lo cual ocasionaba problemas a los habitantes por el mal olor que despedía y porque impedía el paso de una margen a otro. Posteriormente se utilizaron atarjeas (desagües subterráneos).

En 1987 el Congreso del Estado de Coahuila trataba de manera más específica y operativa el asunto del agua en la ciudad de Saltillo. El ayuntamiento se encargaría de toda la gestión del agua pero bajo la supervisión del Congreso, por lo tanto cualquier obra material quedaba sujeta a su aprobación (Treviño y Contreras, 2001, 10)

### **3.2.1 Características de SIMAS previo a la participación privada**

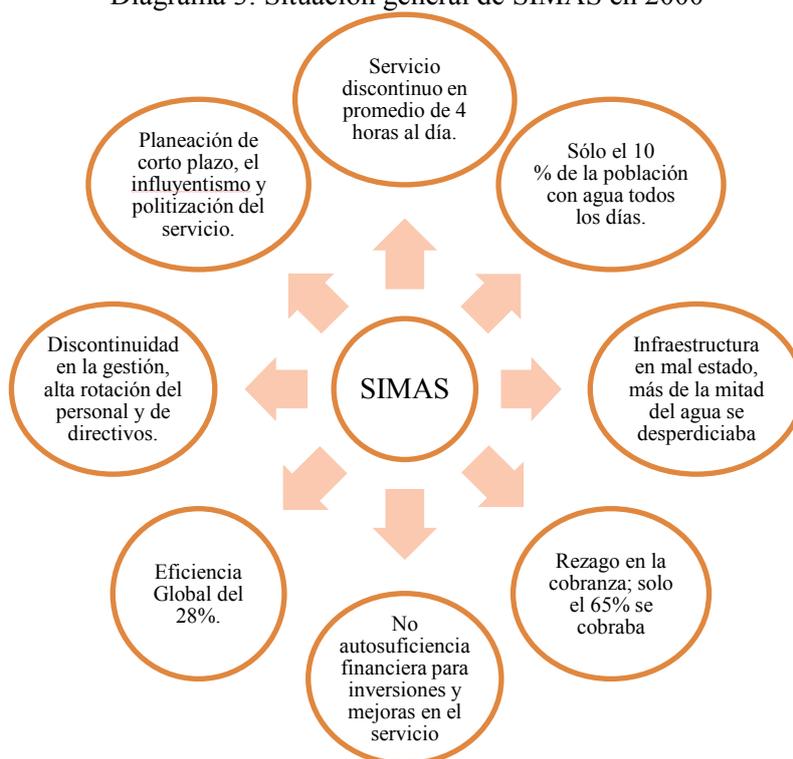
La empresa paramunicipal Aguas de Saltillo en 2001 surge como una solución a las deficiencias administrativas y operativas del organismo operador. Hasta finales de los noventa y debido al crecimiento poblacional de Saltillo, la ineficiencia del sistema municipal de agua y saneamiento propiciaban serias deficiencias en la provisión del servicio. La mitad de las fuentes de abastecimiento se encontraban fuera de servicio, la obsolescencia y mal mantenimiento de la red provocaban pérdidas de hasta 58% del agua en el sistema. Aunado a esta situación se tenía una deficiente facturación y cobranza que reduce la rentabilidad del organismo.

En el año 2000, la población estimada en la localidad de Saltillo era de 587,602 habitantes y el SIMAS contaba con un padrón de 140,000 usuarios. Se tiene registrado que durante 2001 tuvo una cobertura del 95% de la población. Se presentaban pérdidas de agua (pérdidas físicas ocasionadas por tuberías rotas, aproximadamente de 25% a 30% del gasto extraído). Sólo 55% de los usuarios contaban con medidor. La estructura tarifaria era compleja y poco práctica para el usuario al manejar tantos rangos de consumo con tarifas diferentes (144). La eficiencia operacional era menos al 50%, es decir, de cada 100 litros que se extraían de las fuentes de captación, sólo se lograba facturar 50 litros o menos, debido a las pérdidas físicas y comerciales. Otro problema era que los usuarios públicos como escuelas, parques y dependencias del gobierno no pagaban el servicio; y se condonaba a los trabajadores del SIMAS 50% del pago por el uso del agua que consumían, lo que representaba una pérdida económica para el sistema (Memorias 2003, 6).

En 2000 sólo el 10% de la población contaba con suministro continuo de agua, de un total de 120 fuentes de captación, el 50% de ellas se encontraban fuera de uso por bajo rendimiento, descenso de niveles, por obstrucción originados por la caída de bombas, por falta de verticalidad o por existencias de reducciones con profundidad que impedían instalar bombas adecuadas.

La obsolescencia y rezago de la infraestructura producto del bajo nivel de inversión para el mantenimiento de redes de distribución de agua, equipo y maquinaria derivó en el deterioro del 70% de la red, en un deficiente equipamiento y en un parque vehicular ineficiente y en mal estado. La operación de los sistemas se hacía con equipos rudimentarios (Bravo 1996, 36). El rezago en infraestructura y la falta de mantenimiento y equipo derivó en pérdidas de grandes volúmenes de agua por fugas e ineficiencias de operación tanto en la red como en medidores. En general, del total del volumen de agua que ingresaba a la red, el 58% se fugaba en la red de distribución.

Diagrama 3: Situación general de SIMAS en 2000



Fuente: [www.agua.org.mx](http://www.agua.org.mx)

La situación reportada por la paramunicipal Aguas de Saltillo en el inicio de la gestión 2001 no muestra avances significativos de SIMAS en la resolución de la problemática de los servicios de agua. En 2001, no existía suministro continuo en la totalidad de colonias de la ciudad. Se registraba un bajo rendimiento de la red de 43%, o sea el 57%

del agua se perdía, producto del deterioro de la red de distribución. También se observaba una baja disponibilidad de agua y sobreexplotación de los acuíferos (Memorias 2003, 6).

El nivel de cobranza era de 40%, lo cual significa que 60% de los usuarios no pagaba por los servicios. Se registró un bajo nivel de inversiones en mantenimiento y ampliación de la infraestructura. AGSAL también se encontró con el desconocimiento de SIMAS para la adecuada utilización de la infraestructura y el manejo del recurso y la insuficiencia en medición y controles. (Memorias 2003, 6)

En las últimas décadas en Saltillo se agudizó el problema de abasto de agua debido al crecimiento demográfico e industrial, a la escasez de lluvias, y a la sobreexplotación y abatimiento de los mantos acuíferos. Esta situación agudizó el problema de un sistema operador deficiente en muchos aspectos:

Los dirigentes de los sindicatos patronales de ese momento resumieron en tres graves ineficiencias como las principales razones que se esgrimieron para privatizar el servicio de agua en Saltillo:

- SIMAS había venido trabajando durante muchos años con altos índices de ineficiencia administrativa y operativa, además de una muy deficiente planeación de inversiones en el mediano y largo plazos, frente a una localidad creciente desde los años setentas.
- Los espacios públicos se habían venido usándose como centro de empleo de políticos en decadencia o amigos de los políticos en el poder, sin importar su perfil técnico o profesional para ocupar un cargo ejecutivo (Muller 2009).
- Las ineficiencias en los perfiles administrativos propiciaron que el servicio de abastecimiento de agua potable fuera discontinuo sumando las características planteado en el esquema de la situación de SIMAS.

### **3.2.2 Transición del sistema Municipal de Aguas de Saltillo (SIMAS) hacia Aguas de saltillo (AGSAL)**

A lo largo del siglo XX, la operación del sistema de agua de la ciudad de Saltillo estuvo a cargo de un organismo estatal, Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Coahuila (SAPAC). En 1993, se crea el Sistema Municipal de Aguas y Saneamiento de Saltillo

(SIMAS-Salttillo), organismo público descentralizado de la administración pública municipal. En el último caso, el organismo tenía el objetivo de construir, rehabilitar, ampliar, administrar, operar, conservar y mantener el sistema de agua potable, agua desalada, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales correspondientes al municipio de Saltillo, así como fijar y cobrar las tarifas correspondientes a la prestación de dichos servicios.

Debido al crecimiento rápido de la población de Saltillo y a la ineficiencia del Sistema Municipal de Aguas de Saltillo y Saneamiento, se presentaban serias deficiencias en la provisión de servicios de agua de la ciudad hasta finales de los noventa. El sistema se abastecía de mantos freáticos a través de 32 pozos distribuidos en 6 zonas fuera de la mancha urbana, además de 10 pozos dentro de ésta. La distancia promedio de conducción era de 17 kilómetros, desde su lugar de extracción. El agua se extraía en promedio desde una profundidad de 372 m., lo que generaba altos costos (Benitez 2005, 8).

En 1996 se realizó una evaluación de SIMAS de Saltillo por la coordinación de Evaluación de Proyectos y Estudios Especiales del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C (BANOBRAS). Esta evaluación tuvo el propósito de evaluar a posibles alternativas de solución a los problemas del organismo. El diagnóstico de este estudio señala que la provisión de servicios de agua tenía serios problemas de abastecimiento, distribución y administración. La mitad de las fuentes de abastecimiento se encontraban fuera de servicio, la obsolescencia y el mal mantenimiento de la red derivaba en grandes pérdidas de hasta 58% del agua en el sistema. Aunado a esta situación se tenía una deficiente facturación y cobranza que resultaba en baja disponibilidad de efectivo para inversión en mantenimiento. La estrategia propuesta por este estudio para enfrentar el problema se concentró en la “correcta” definición de tarifas.

Durante los quince años previos a 1997 el sistema había estado bajo la administración de un organismo estatal, Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Coahuila (SAPAC), el cual cambió su nombre en 1994 a Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Coahuila (CEAS).

A partir de 1997 el organismo operador de Saltillo había estado a cargo de SIMAS – Saltillo, que funcionó como organismo público descentralizado de la administración pública municipal. SIMAS operó el sistema hasta 2001.

El 31 de agosto de 1993 se publicó en el periódico Oficial de Coahuila, el Decreto número 295 bajo el cual se creó el Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública Municipal de Saltillo, Coahuila, con personalidad Jurídica y patrimonio propio denominado Sistema Municipal de Aguas y Saneamiento de Saltillo, Coahuila, con dominio en la ciudad de Saltillo. Su objeto es la construcción, rehabilitación, ampliación, administración, operación, conservación y manutención del sistema de agua potable (SIMAS), agua desalada, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales correspondientes al municipio de Saltillo, así como fijar y cobrar las tarifas correspondientes a la prestación de dichos servicios.

SIMAS de Saltillo tenía como objetivo principal ser órgano supervisor con un consejo Directivo. Este consejo se constituía de la siguiente manera: i) el Presidente Municipal, quién lo presidía, ii) un número de entre cinco y quince consejeros, estos consejeros debían representar a las organizaciones de los sectores público, social y privado. El consejo tenía libertad plena para remover en cualquier tiempo al Gerente.

Un dato interesante es que en Saltillo ya se utilizó la participación de empresas privadas en la administración de servicios de agua en México; hacia 1899, el ayuntamiento cedió sus derechos sobre las aguas potables por un periodo de 55 años a la compañía de Mackin y Dillon (Arreguín, Mejía y Luna, 2004)

En el año 2000, tras las persistencias en las ineficiencias operativas señaladas en el apartado anterior, las autoridades estatales y municipales decidieron formar una empresa con participación privada y pública. De acuerdo con la Ley para los Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Coahuila, aprobada en 1992 y modificada en 2001, la prestación de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, podían ser ejercidas por:

- I. Los órganos descentralizados de la administración pública municipal que se denominan Sistema de Agua y Saneamiento;
- II. Las entidades paramunicipales constituidas conforme al Código Municipal para el Estado de Coahuila de Zaragoza; o
- III. Las privadas que obtengan la concesión del servicio en los términos de las disposiciones aplicables (art. 4).

La modificación de esta Ley contempló como una posibilidad la participación privada en la administración de los organismos operadores de servicios de agua potable y alcantarillado en los municipios. El artículo 2 de la Ley establece que la prestación de esos servicios podrá concesionarse a personas físicas o morales. Un elemento que establece límites a esa concesión es que de acuerdo al artículo 193 del Código Municipal de Saltillo de 1999, en el caso de servicios públicos prestados en concurrencia con privadas, el municipio conservará invariablemente la organización, dirección, vigilancia y supervisión de los mismos. Por lo tanto, aun cuando se trate de servicios concesionados a privadas, el municipio es el responsable de la supervisión y vigilancia.

El proceso sucedió tras el anuncio del alcalde Óscar Pimentel de que la solución del problema del abastecimiento de agua consistía –en asociarse con una empresa extranjera para fortalecer sin privatizar el sistema municipal de aguas de Saltillo (SIMAS)” (Avilés 2008). Para llevar a cabo el proceso se contrata a la firma Freese Nichols para dirigir la licitación a cargo del Sr. Maese Lefebre y su Colega Notarios de París y los asesores contable de la trasnacional Aguas de Barcelona (AGBAR, 2010).

Se documenta que había ocho empresas interesadas en la licitación, únicamente AGBAR hizo la oferta. Arthur Anderson fijó un mínimo de 80 millones de pesos y AGBAR pujó con 81.9 como oferta ganadora sin competidor. Aguas de Barcelona obtiene el 49% de las acciones de SIMAS, no obstante el valor de los libros de esta empresa estatal era de \$453 millones (Avilés 2008).

### **3.2.3 Conformación de Aguas de Saltillo**

La constitución de la empresa Aguas de Saltillo como una empresa mixta por parte del municipio se dio bajo el argumento de que Saltillo enfrenta una crisis para abastecer de agua a la población total y que en el largo plazo el organismo enfrentaría importantes problemas de ineficiencia e inoperancia para lo cual era indispensable atraer nuevas inversiones en infraestructura

El Gobierno Municipal y el Cabildo, con el apoyo del Gobierno del Estado y el propio Consejo de Administración del SIMAS Saltillo, analizaron diferentes alternativas bajo la premisa de encontrar una solución definitiva al añejo problema del agua, con cinco objetivos básicos:

1. Garantizar una gestión a largo plazo que dé continuidad a los proyectos de mejoramiento del sistema de agua potable.
2. Establecer una administración profesional que garantice eficiencia y atención adecuada a los usuarios.
3. Eliminar los factores de carácter político - electoral en la toma de decisiones del sistema de agua potable.
4. Captar recursos de inversión para financiar los proyectos estratégicos.
5. Incorporar nuevas tecnologías para mejorar la gestión del sistema de agua potable.

En la búsqueda de alternativas para el logro de estos objetivos, el Cabildo a través de la Comisión del Agua analizó diversas propuestas sobre los posibles esquemas de solución. Tras el análisis sobre la situación de Saltillo, se resolvió que el esquema más adecuado era la asociación del sistema operador del agua con un socio privado. Esto fue convenido por varias fuentes consultadas entre las que destaca la consultora Freese Nichols.<sup>26</sup>

El día 23 de marzo de 2001, el Ayuntamiento de Saltillo, Coahuila y el SIMAS con fundamento en la disposición del Código Municipal para el Estado de Coahuila de Zaragoza, la Ley de Adquisición, Arrendamiento y Contratación de Servicios para el Estado de Coahuila de Zaragoza y el acuerdo de Cabildo Núm. 20/07/2001 de fecha 14 de marzo de 2001, publicaron una convocatoria para aquellas personas físicas y morales interesadas en participar en la licitación pública para: a) asociarse con SIMAS por medio de una entidad paramunicipal mediante la suscripción y pago del 49% de las acciones representativas del capital social, y b) participar como socio operador de dicha empresa paramunicipal cuyo objeto principal será la prestación del servicio público de agua y alcantarillado en Saltillo, Coahuila. Dicha licitación se identificó con el número PMSIMAS/001/2001 (Contrato de creación SIMAS-INTERAGBAR 2001,5).

En esta licitación participó la empresa denominada SOCIEDAD GENERAL DE AGUAS DE BARCELONA S.A, acreditando su constitución mediante la exhibición de la escritura número 2136 inscrita por el Registro Mercantil de la Provincia de Barcelo-

---

<sup>26</sup> La empresa consultora Freese Nichols fue contratada para determinar cuáles alternativas de solución eran las más convenientes la través de la evaluación y revisión de los distintos esquemas de participación de la iniciativa privada en sistemas operadores de agua.

na, España. Considerando que el socio operador participante en la licitación cumplió con la totalidad de los requisitos estipulados en las bases, términos y condiciones de la convocatoria, se le otorgó el fallo favorable de adjudicación de la licitación referida en atención a la aprobación del contenido de su propuesta técnica y económica. El fallo que fue aprobado por el cabildo mediante el acuerdo 78/19/2001 de fecha 20 de julio de 2001.

El contrato constituye la conformación de una –Empresa Paramunicipal” bajo la forma de –Sociedad Anónima de Capital Variable” bajo la ley de sociedades mercantiles. El socio operador es INTERAGBAR DE MÉXICO S.A de C.V. En la asociación de las partes, la participación de SIMAS en el capital social será de un 51% y el socio operador INTERAGBAR DE MÉXICO S.A de C.V. con una participación del 49%. Las aportaciones de las partes se transmiten a favor de la empresa paramunicipal.

Las aportaciones de SIMAS a la EMPRESA PARAMUNICIPAL son:

1. Los derechos de explotación por 99 años de la red de agua potable y alcantarillado, así como las partidas de las cuentas del balance general de los estados financieros del SIMAS al 31 de mayo de 2001, compuestos por el activo circulante, activos fijos y diferidos no relacionados con la red de agua potable y alcantarillado y todos los pasivos, excluyendo los adeudos con la Comisión Nacional del Agua (CNA). Mientras que la operación directa del sistema por INTERAGBAR se hará por un periodo de 25 años. (Contrato de asociación SIMAS-INTERAGBAR 2001, 4)
2. El personal actual con el pasivo laboral que esto implique.

Las aportaciones del SOCIO OPERADOR para la empresa PARAMUNICIPAL son:

1. Una cantidad equivalente a \$81,900,000.00 (Ochenta y Un Millones Novecientos Mil Pesos 00/100 M.N) como inversión inicial.
2. Conocimientos y experiencia en la operación de sistemas de agua potable y alcantarillado. (Contrato de asociación SIMAS-INTERAGBAR 2001, 5)

Las partes acuerdan que el objeto de la EMPRESA PARAMUNICIPAL será proporcionar el servicio de agua potable y alcantarillado a los núcleos de población, fraccionamientos y a los particulares asentados en el municipio de Saltillo, Coahuila en los tér-

minos previstos por la legislación vigente y en los convenios y contratos que para tal efecto se celebren.

La denominación social de la EMPRESA PARAMUNICIPAL será AGUAS DE SALTILLO S.A de C.V., sujeta a la aprobación de la Secretaría de Relaciones Exteriores, y su dominio social será el municipio de Saltillo, Coahuila México.

La duración de la Empresa Paramunicipal —Aguas de Saltillo”, será de hasta 99 (noventa y nueve) años contados a partir de la fecha de su constitución, con la posibilidad de extender dicho término a través de sus estatutos sociales (Contrato de asociación 2001, 6)

El capital social de la empresa paramunicipal será variable e ilimitado; cuyo mínimo fijo ascenderá a la cantidad de \$50,000.00 (cincuenta mil pesos 00/100 M.N). No obstante lo anterior, las partes acuerdan que su inversión inicial a la sociedad será de \$167,142,857.00 (Contrato de asociación SIMAS-INTERAGBAR 2001, 6)

Cuadro 14: Porcentaje de participación de los accionistas

Acciones	Acciones	Valor total el Capital Social	Porcentaje
SIMAS	85,242,857	85,242,857.00	51%
INTERAGBAR S.A de C.V	81,900,000	81,900,000.00	49%

Fuente: Contrato de Asociación, Aguas de Saltillo

En el contrato de asociación se especifica lo siguiente: ~~En caso de ser necesario algún aumento de capital social en vista de que queda establecida que las entidades paramunicipales sean mayoritariamente poseídas por el Municipio o alguna entidad descentralizada, sólo podrá proceder el aumento en el caso de quee SIMAS tenga capital requerido para realizar dicho aumento en proporción a su tenencia accionaria, en caso de no ser así, el socio operador podrá aportar la cantidad necesaria la cual se contabilizará ya sea en aportaciones para futuros aumentos en capital, o bien en pasivos”~~(Acuerdo de creación 2001, 6). En caso de que SIMAS tenga el capital necesario para aumentar su capital social, más no así el socio operador, el aumento de capital será decretado y diluida la participación del socio operador.

Las partes accionistas serán el órgano supremo de la empresa paramunicipal, y las asambleas de accionistas podrán ser ordinarias o extraordinarias. Las convocatorias para las asambleas podrán ser realizadas por el Presidente o Secretario del Consejo de Admi-

nistración o por los Comisarios. Para que tenga la validez las asambleas ordinarias se requieren por lo menos un 75% de las acciones representativas del capital social, mientras que para las sesiones extraordinarias es necesario tener cuando menos tres partes de las acciones representativas y las decisiones serán validadas por la mitad más uno.

La administración de la Paramunicipal será encomendada a varios administradores que actuarán a través de un órgano colegiado denominado Consejo de Administración que está integrado por nueve consejeros y sus respectivos suplentes cuyos nombramientos se determinan en la Asamblea Ordinaria de Accionistas. La integración del Consejo de Administración está compuesto por el Presidente Municipal del R. Ayuntamiento de Saltillo, quien fungirá como Presidente del Consejo de Administración, un representante del Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza y tres serán miembros de la Sociedad Civil de Saltillo. Cuatro consejeros propietarios y sus respectivos suplentes son electos o propuestos para ser aprobados ante la asamblea por los accionistas tenedores de acciones –Θ” (Contrato de asociación SIMAS-INTERAGBAR 2001, 9)

Los miembros del Consejo de Administración no necesariamente deberán ser accionistas, serán designados para un cierto término de acuerdo con los estatutos de la paramunicipal y permanecerán en su cargo hasta que la Asamblea General Ordinaria de Accionistas revoquen los nombramientos y sean designados los remplazos para que tomen posesión del cargo, éstos podrán ser reelectos.

El Consejo de Administración celebrará una sesión de Consejo cada tres meses, a menos que los miembros del Consejo decidan otra cosa por unanimidad. Las reuniones del Consejo se llevarán a cabo en el domicilio de la empresa Paramunicipal o en cualquier otra sitio de la República Mexicana, en caso de no asistir el presidente, esta será presidida por un miembro del Consejo que haya sido electo por mayoría. Las actas de las sesiones del Consejo de Administración serán impresas en un libro para tal efecto.

No se podrá celebrar decisiones trascendentales<sup>27</sup>, ningún acto, incurrir en algún gasto, tomar decisiones o contraer obligaciones por parte de la empresa paramunicipal, a me-

---

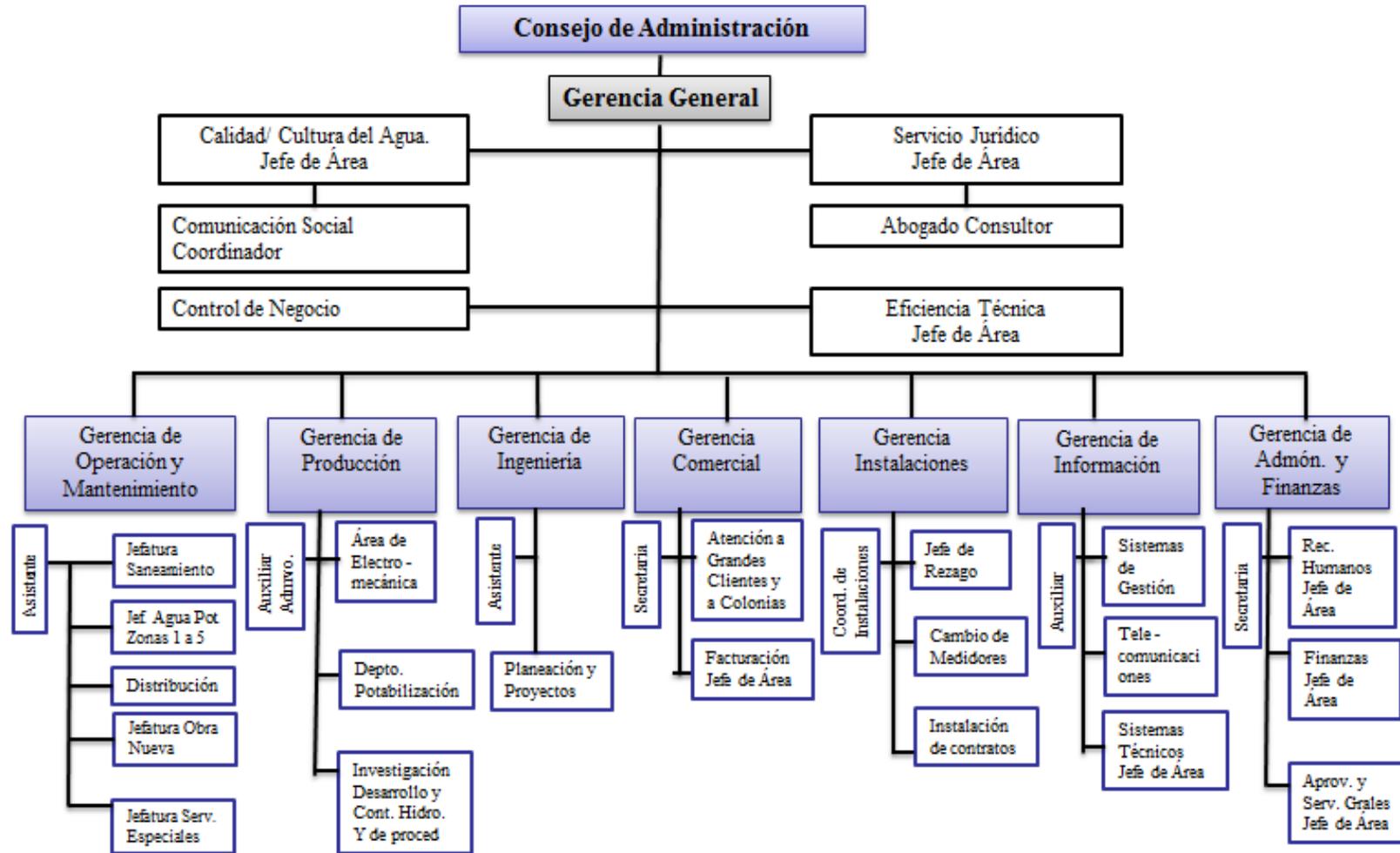
<sup>27</sup> Entre las decisiones trascendentales se consideran: El presupuesto anual de operaciones, adquisidores de activos, adquirir deuda, venta, arrendamiento, cambio, sesión o enajenación de activos, Otorgamiento de hipoteca, etc. (Aguas de Saltillo, Contrato de asociación. SIMAS-INTERAGBAR MEXICO S.A de C.V. 2001, 12)

nor que las mismas hayan sido aprobadas por lo menos por 7 miembros del Consejo de Administración.

La vigilancia de Aguas de Saltillo está encomendada a uno o dos comisarios, donde cada serie de accionistas podrá elegir a un comisario, mismo que puede ser accionista o no. Los comisarios son elegidos, removidos o relectos en la asamblea ordinaria de accionistas.

En el siguiente diagrama se observa la estructura orgánica de Aguas de Saltillo en 2010.

Diagrama 4: Estructura orgánica de Aguas de Saltillo



Fuente: Aguas de Saltillo

En lo que respecta a la designación del Gerente General de Aguas de Saltillo se señala lo siguiente; “La gestión de los negocios sociales estarán a cargo del Gerente General, el cual será propuesto al Consejo de Administración por el Accionista tenedor de las acciones serie –Θ”, pudiendo ser objeto de remoción cuando así lo decidan los mismos” (Aguas de Saltillo, Contrato de Asociación, 12). En caso de no ser aceptado algún candidato el accionista de la serie –Θ” presentará un nuevo candidato (Contrato de asociación. SIMAS-INTERAGBAR, 2001,12).

Entre las principales facultades del Gerente General se encuentran las siguientes: (i) supervisión del curso normal de las operaciones de Aguas de Saltillo, (ii) cumplir y hacer cumplir las decisiones de la Asamblea General de accionistas y del Consejo de Administración, (iii) nombrar y remover para los cargos previamente creados por el Consejo de Administración a los empleados de Aguas de Saltillo y fijar las asignaciones correspondientes en el Consejo de Administración, (iv) supervisar que los empleados cumplan cabalmente con sus obligaciones y removerlos u otorgarles licencia, (v) presentar reportes financieros, presupuesto anual de ingresos y egresos al Consejo de Administración, (vi) expedir y hacer cumplir los reglamentos, manuales y procedimientos administrativos de la empresa, entre otras. En el diagrama 4 se muestra el organigrama de Aguas de Saltillo.

En el contrato asociación se incorpora un contrato de asistencia técnica el cual resulta interesante por estar relacionado con el ciclo integral del agua en actividades de gestión, explotación desde su extracción, tratamiento y distribución, hasta la recolección, transporte y vertido.

Precisamente uno de los objetivos de la constitución de una empresa mixta es contratar la experiencia de una empresa exitosa en el ramo. En este caso, el socio operador cuenta con amplia experiencia en la operación de los servicios de agua y alcantarillado. En el contrato de asociación técnica se enuncia que la empresa consultora, es decir, Interagbar de México S.A de C.V deberá llevar a cabo todas aquellas acciones necesarias para que en base a las necesidades específicas de Aguas de Saltillo, la asistencia técnica y la transferencia de información técnica sean presentadas a la paramunicipal de manera interrumpida por un periodo de 25 años.

La asistencia técnica va dirigida a la realización de diagnósticos de la situación institucional, comercial y operacional, factibilidades técnicas, ambientales y económicas en el largo plazo, evaluaciones económicas, financieras y ambientales de proyectos, la formulación de planes de desarrollo tecnológico y de desarrollo de recursos humanos, hasta la toma de decisiones técnicas en función de los resultados obtenidos (Ver anexo 8, contrato de asistencia técnica).

Interagbar de México S.A de C.V en calidad de “consultor” y Aguas de Saltillo son entidades completamente independientes y la naturaleza del contrato de asistencia técnica constituye una relación de servicios de carácter mercantil, por lo que no existe ningún vínculo laboral de hecho o derecho entre las partes. Los honorarios por la prestación de asistencia técnica y de información técnica recibirá el honorario fijo de 2.75% con respecto de los ingresos mensuales por concepto de los servicios de agua potable y alcantarrado de la Aguas de Saltillo, el cual será pagado de forma mensual. El honorario variable por asistencia técnica se pagará mensualmente por un porcentaje de 0.25% ponderado a los siguientes criterios: cobertura 10%, eficiencia en cobranza 25%, eficiencia en fugas 35% y 30% en disponibilidad de horas del servicio (Contrato de asociación. SIMAS-INTERAGBAR, 2001,14).

La implementación de mecanismos de solución y planes de trabajo propuestos por el consultor se presentaran ante el Consejo de Administración para su aprobación, rechazo o modificación. Por parte del consultor en este caso Interagbar de México S.A de C.V, garantiza y se responsabiliza por los defectos o errores en la implementación de los diagnósticos, intervenciones, capacitaciones y mecanismos de solución técnica.

### **3.2.4 Atribuciones y objetivos de Aguas de Saltillo**

A partir de 2001 la administración del Agua en Saltillo, es a través de un esquema mixto de participación privada, con una duración de 25 años a través de una empresa paramunicipal bajo la forma de sociedad anónima de capital variable, con los siguientes objetivos (Bravo 1996, 36):

- a. Mejorar el manejo de la empresa en cuatro áreas: recursos humanos, sistemas de información y operación, sistemas administrativos y sistemas financieros.

- b. Proveer una mayor calidad y disponibilidad del servicio de agua potable mediante tres estrategias: instrumentar sistemas de alta tecnología, ofrecer un mejor servicio a más personas durante un mayor número de horas y encontrar nuevas fuentes de abastecimiento.
- c. Incrementar la rentabilidad de las operaciones de la empresa mediante la modernización del sistema de medición, facturación y cobranza y la reducción de costos de operación.

Para administrar y vigilar la empresa paramunicipal, se formó un consejo de accionistas y administración que determina y vigila las principales decisiones e inversiones de la empresa. Este consejo está integrado por 9 consejeros, tanto del sector público como del sector privado.

La empresa Aguas de Barcelona define a una empresa mixta simplemente como aquella en la que el capital social está repartido entre un socio público y otro privado y es gestionada por el socio privado (AGBAR 2007).

Este modelo de empresa se caracteriza por las siguientes ventajas (Aguilar 2005, 23): a) el socio público mantiene el control de la compañía, el socio público mantiene la titularidad de los activos, b) en general, se generan ventajas asociadas a las formas de gestión privada, c) normalmente una compañía con esta distribución tendrá más posibilidades de captar recursos financieros, ofreciendo la garantía de un socio privado adecuado con una sólida solvencia de gestión y financiera, d) suelen ser empresas menos condicionadas por decisiones de tipo político, e) con una compañía bien gestionada, se puede aprovechar la generación de recursos económicos (cash-flow) para financiar parte del plan de inversiones necesarias en el municipio (con las garantías adecuadas)

En la conformación del contrato de asociación AGSAL se acuerda que el objetivo general de esa empresa será: ~~proporcionar~~ proporcionar los servicios de agua potable y alcantarillado a los núcleos de población, fraccionamientos y privadas, asentadas en el municipio de Saltillo, Coahuila, en los términos previstos por la legislación vigente y en los convenios y contratos para tal efecto”. El contrato no incluye drenaje pluvial. En el contrato también se acuerda que la asamblea de accionistas será el órgano supremo de la empresa. En el diagrama 5 se representa la estructura de responsabilidades de Aguas de Saltillo.

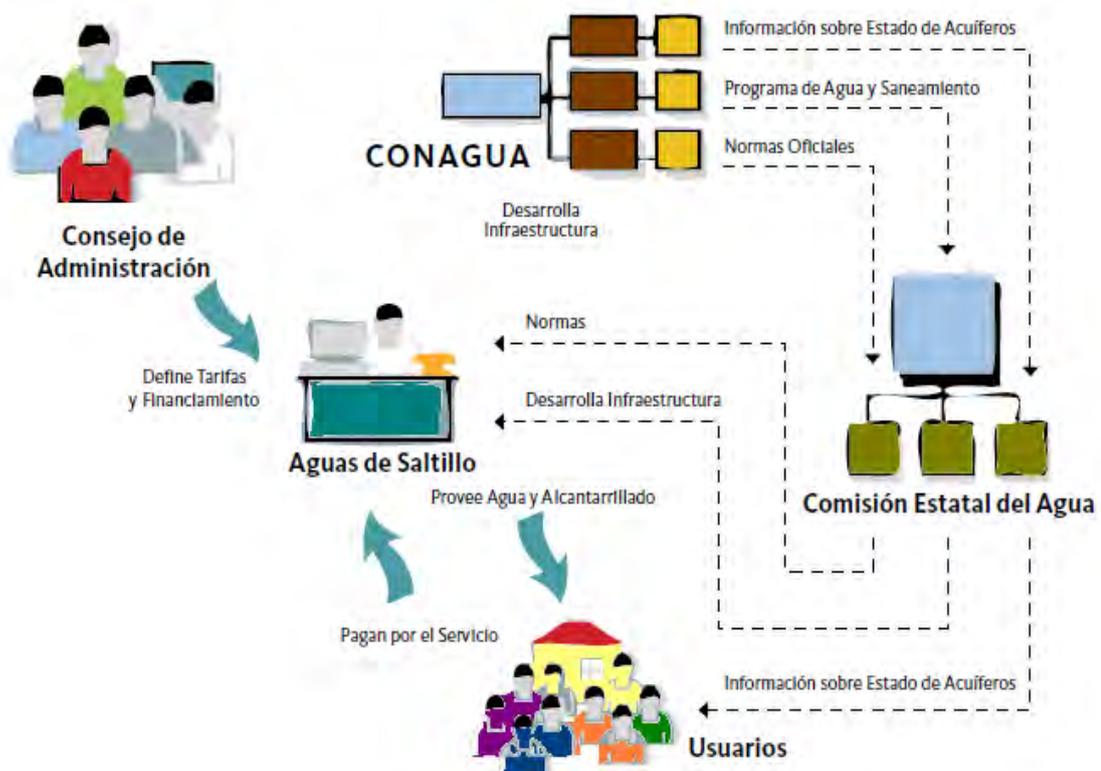
Para administrar y vigilar la empresa paramunicipal, se formó un Consejo de Administración integrado por nueve consejeros, tanto del sector público como del privado cuyo nombramiento es determinado en la asamblea ordinaria de accionistas. El consejo incluye como uno de sus miembros al Presidente Municipal de Saltillo, pero solamente como Presidente honorario, y a un representante del Gobierno del estado de Coahuila (Aguilar 2011, 24)

Para poder evaluar si se han generado las mejoras que se asumen y son planteadas en el contrato de asociación y se reconocen por la parte privada, se utilizan indicadores operativos y de la percepción de los usuarios sobre el desempeño de Aguas de Saltillo.

### 3.2.5 Esquema institucional y jurídico de Aguas de Saltillo

La CONAGUA y la Comisión Estatal del Agua (CEA) son Órganos de vigilancia y de normatividad ofrecen un margo legal para la operación de Aguas de Saltillo. En el siguiente grafico se muestra la estructura de responsabilidades de Aguas de Saltillo.

Diagrama 5: Estructura de responsabilidades para el abastecimiento del servicio de Agua potable en Saltillo



Fuente: Observatorio Ciudadano del Agua. 2008.

En el diagrama anterior, se observa que al interior de Aguas de Saltillo, el Consejo de Administración del organismo define tarifas y los mecanismos de financiamiento.

La administración de Aguas de Saltillo se muestra enmarcada legal y jurídicamente por dos instituciones, la CONAGUA y la Comisión Estatal del Agua (CEA).

En el caso de la CONAGUA se encarga de generar y difundir la información sobre el estado de los acuíferos, encabezar programas de Agua Potable y Saneamiento y emitir normas oficiales en coordinación con la CEA. Esta última a su vez emite normas y promueve el desarrollo de infraestructura. Por otro lado, la CEA también brinda información al usuario sobre el estado que guardan los acuíferos.

### **3.2.6 Fuentes de Información**

Las principales fuentes de información documental provienen de las publicaciones directas de Aguas de Saltillo a través de las Memorias Anuales 2003-2009. Adicionalmente se consultaron publicaciones e informes de investigación sobre el tema. La principal fuente de datos es la base de datos de Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO) publicado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) en coordinación con SEMARNAT. El Instituto obtiene información a través de solicitudes de información a los organismos operadores para periodos anuales desde 2002 hasta 2010. No fue posible establecer comunicación directa con el organismo operador Aguas de Saltillo (ver la definición de los indicadores en anexo 1).

La revisión y análisis de los indicadores se realizó en base a los datos publicadas por PIGOO, contrastadas, verificadas y complementada con la revisión de los indicadores publicados por Aguas de Saltillo. Se observa que la información que maneja el PIGOO coincide con la publicada por las memorias anuales de Aguas de Saltillo.

### **3.3 Revisión de Indicadores de gestión**

Establecer un comparativo de los indicadores<sup>28</sup> de desempeño en el periodo 2000-2010 es poco probable por la falta de información disponible en la etapa de la administración

---

<sup>28</sup> La selección de indicadores se realizó considerando los indicadores propuestos por organizaciones internacionales como la International Water Association (IWA), la American Water Works Association (AWWA) y el Banco Mundial.

municipal 2000-2002, inclusive Aguas de Saltillo inicia con la publicación de información hasta el año 2004 en que publica la primera memoria anual 2003.<sup>29</sup> Esta memoria presenta la estructura de organización e información correspondiente a ese año de operación.

Una primera observación sobre la posibilidad de evaluar exhaustivamente el desempeño operativo de Aguas de Saltillo y establecer el comparativo con Agua de Hermosillo es que no es posible establecerlo continuamente de 2001 a 2010 debido a la falta de información en la etapa en que los servicios se encontraban bajo administración municipal en el caso de SIMAS y bajo administración estatal en el caso de Agua de Hermosillo. Antes del año 2003, los organismos no estaban habituados a producir información y datos sobre la operación del sistema, los indicadores de desempeño no eran una prioridad.

De acuerdo a las memorias publicadas por Aguas de Saltillo, los objetivos de la empresa se pueden clasificar en tres grandes grupos: operativos, de calidad y financieros. Derivados de esos objetivos se registran indicadores comerciales, técnicos y administrativos. Internamente, son mediciones de cómo está operando sistema en sus diferentes aspectos como servicios a los usuarios, administración, aspectos técnicos, operativos y calidad del agua. El análisis es referido a los aspectos relacionados con aspectos de eficiencia, sin embargo, esta revisión no es contundente ya que es insuficiente porque no evalúa aspectos de la legitimidad y equidad en la provisión de los servicios.

### **3.3.1 Revisión de Indicadores de eficiencia de Aguas de Saltillo**

Se presentan los datos que se utilizarán de materia prima para realizar el análisis de los indicadores y evaluar la eficiencia operativa y técnica (cómo funcionan), financiera (si se pueden sostener con sus ingresos) y administrativa de los organismos operadores.

Los siguientes indicadores son una serie de ocho años comprendidos entre el periodo de 2003 y 2010.

---

<sup>29</sup> Sólo se dispone de indicadores parciales citados por Aguilar Benítez en 1996 y otros indicadores ofrecidos por la revista Infoaqua número 1 con información de Aguas de Saltillo.

Cuadro 15: Indicadores de Aguas de Saltillo

Indicador	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Cobertura de agua potable (%)	94	97	99.6	97	100	100	99	99
Cobertura de alcantarillado (%)	87	93	90	93	93	95	95	95
Consumo (l/h/día)	99	106	108	111	110	101	113	113
Dotación (l/h/día)	176	167	168	178	177	163	176	176
Eficiencia comercial (%)	93	95	96.6	97	97.3	97.8	98	98
Eficiencia física (%)	56	63	64	62	62	62	64	64
Eficiencia física 2 (%)	65	69	72	71	72.3	71	74	75
Eficiencia Global (%)	60.4	65.5	69.5	68.8	70.3	69.4	72.5	72.5
Macromedición (%)	7	7	16	18	18	18	33	33
Padrón de usuario (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Perdidas por longitud de red (m3/km)	*	8363	7448	8232	7865	8116	7315	*
Tomas con servicio continuo (%)	39	60	77	81	81	86	88	88
Sectorización (células hidrométricas)	22	26	27	71	92	96	99	99
Ahorros de energía elec. (miles de \$)	2,650	7,156	10,625	13,174	15,124	17,166	*	*

Fuente: PIGOO. Programa de indicadores de gestión de organismos operadores del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Los indicadores que se presentan anteriormente serán la fuente de información para los distintos análisis que se presentan a continuación. La fuente de la información son los indicadores del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y las memorias anuales de Aguas de Saltillo.

### 3.3.2 Cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

En los últimos años el principal objetivo de los organismos operadores ha sido lograr la cobertura al 100% de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en las zonas urbanas en crecimiento. De ahí que se han priorizado mecanismos de financiamiento y endeudamiento para la construcción y ampliación de los sistemas para ofrecer los servicios demandados por las ciudades.

En 2010, la ciudad de Saltillo tiene un porcentaje de cobertura en los servicios de agua potable y alcantarillado que se encuentra por encima del promedio nacional, con un porcentaje de cobertura en saneamiento cercana al 100%.

Cuadro 16: Porcentaje de cobertura en los servicios

Indicador	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Agua potable %	94	97	99.6	97	100	100	99	99
Alcantarillado %	87	93	90	93	93	95	95	95

Fuente: Memorias Anuales de Aguas de Saltillo

Saltillo tiene una cobertura de 99% en el suministro de agua potable cifra por encima de la media nacional de 94% y en el servicio de alcantarillado tiene una cobertura del 95%, un porcentaje por encima de la media nacional de 85% en alcantarillado.

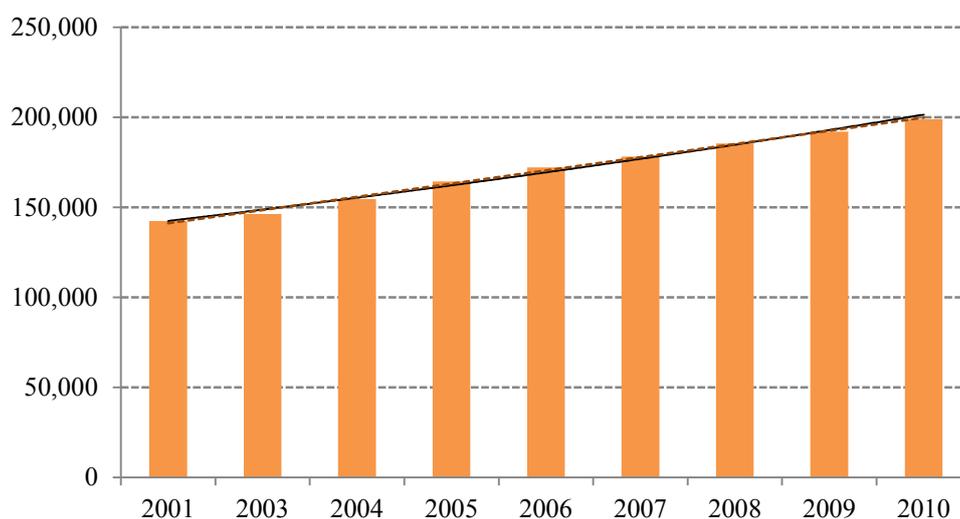
En 2001 el porcentaje de cobertura diaria era del 10%, cifra que Aguas de Saltillo ha logrado incrementar en el transcurso de los años. Para el año 2010 un total de 582 colonias cuentan con cobertura del servicio diario con un promedio de 13 horas al día, que representan el 92% del número de colonias.

### 3.3.3 Evolución del número de Clientes

El organismo operador ha logrado mejoras en la cobertura, continuidad y las horas del servicio de agua potable, estos logros se han realizado en un contexto de continuo crecimiento en el número de tomas.

El número de clientes ha experimentado un crecimiento de 39% en el periodo 2003-2010 que se puede explicar por los servicios de reconexión, regularización, o por concepto de nuevos clientes. En el siguiente gráfico se observa la tendencia del números de clientes en el periodo.

Gráfico 16: Número de Clientes en el periodo 2003-2010



Fuente: Memorias Anuales de Aguas de Saltillo

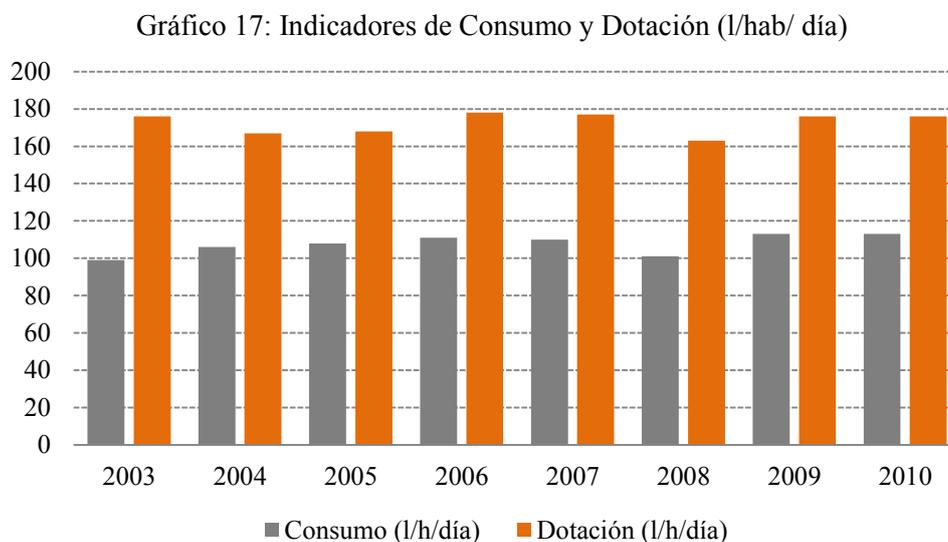
Las acciones encaminadas a incrementar la cobertura de los servicios de agua potable han producido un incremento del número de clientes formales al sistema de facturación

de Aguas de Saltillo. Para el año 2010 Aguas de Saltillo atiende 198,882 tomas de agua potable.

### 3.4 Indicadores de Dotación y Consumo

En el periodo de 2003-2010 el promedio de consumo es de 105 l/hab/día situado por debajo de la media nacional, con una dotación promedio de 175 litros/hab/ día. En 2010 el volumen de las pérdidas en la red son de 70 l/hab/día promedio anual.

Por el lado del consumo se observa un crecimiento de 14% en el periodo y por el lado de la dotación, se observa una disminución de 3.8%, lo que significa que cada vez se requiere suministrar menos agua para abastecer a una población con un mayor nivel de consumo en litros por habitante al día. En el siguiente gráfico se observan las cifras anuales de dotación y consumo anuales.



Fuente: Programa de indicadores de gestión de organismos operadores del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (PIGOO)

El aumento observado en los niveles de consumo diario en litros por habitante se puede atribuir a al incremento en las horas diarias de servicio, lo cual es un elemento positivo, en lo que respecta a la continuidad en el servicio y otro factor que posiblemente este ligado al incremento en el consumo es la implementación del programa de ampliación de coberturas denominado “Agua y Drenaje para Todos” que tiene como meta incrementar al 100% la cobertura de agua potable y aumentar la de drenaje sanitario.

En este tenor, se señala que se han incrementado los metros lineales de tubería, estas obras son importantes en cuanto a dimensión, recursos y al número de personas beneficiadas. Son acciones desarrolladas de forma tripartita con la participación del Municipio, Aguas de Saltillo y los beneficiarios.

En el siguiente cuadro se presentan el volumen de pérdidas y la estimación del margen de eficiencia el cual ha tendido a incrementarse en el tiempo pasando de 56.3% en 2003 a un margen de eficiencia de 64.2% en el año 2010, experimentó un incremento del 14% en el periodo.

Cuadro 17: Estimación del margen de eficiencia

Años	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Perdidas (l/h/día)	77	61	60	67	67	62	63	63
Margen de eficiencia	56.3	63.5	64.3	62.4	62.1	62.0	64.2	64.2

Fuente: Estimación propia. \*Las pérdidas se obtienen.  $Perdidas = (Dotación - consumo)$ .

En general, se puede indicar que mientras el consumo en l/hab/ día ha mostrado un incremento en el periodo, el volumen de pérdidas en l/hab/día se han venido reduciendo en un 25% respecto al año 2003. Este indicador expresa un sistema de suministro con mayores niveles de eficiencia del sistema y con mejores resultados en términos de calidad en el servicio ya que las horas de servicio diario se han venido incrementando.

### 3.5 Eficiencia física, comercial y global de Aguas de Saltillo

El análisis de los indicadores de eficiencia física y comercial se ha generalizado en las evaluaciones de los organismos operadores de agua, inclusive en base a los resultados obtenidos en el desempeño de estos indicadores se califica como eficiente o no a un sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento. En el siguiente cuadro se observa el comportamiento de los indicadores de eficiencia comercial, física y global.

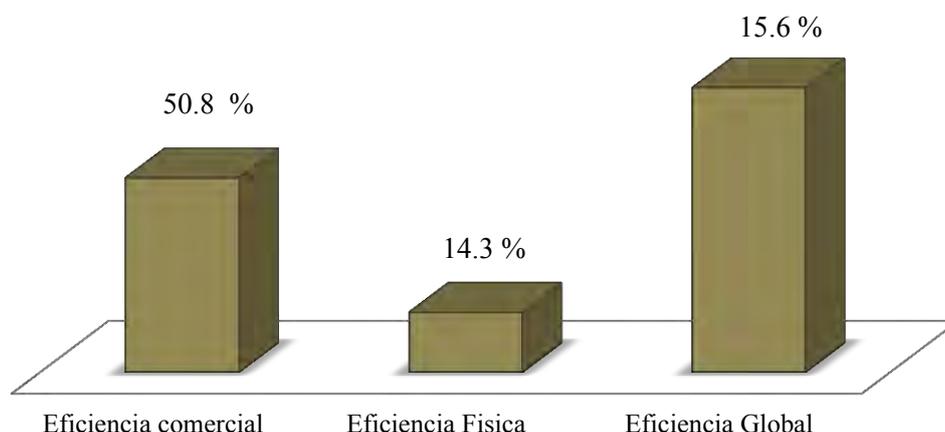
Cuadro 18: Indicadores de eficiencia de Aguas de Saltillo

Periodo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Eficiencia comercial (%)	93	95	96.6	97	97	97.8	98	98
Eficiencia física (%)	65	69	72	71	72.3	71	74	75
Eficiencia Global (%)	60.4	65.5	69.5	68.8	70.1	69.4	72.5	73.5

Fuente: Programa de indicadores de gestión de organismos operadores del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (PIGOO)

En general los tres indicadores de eficiencia se han comportado favorablemente mostrando porcentajes más altos el periodo. El incremento que ha experimentado cada indicador de eficiencia se observa en el siguiente gráfico.

Gráfico 18. Crecimiento de Indicadores de Eficiencia 2003-2010

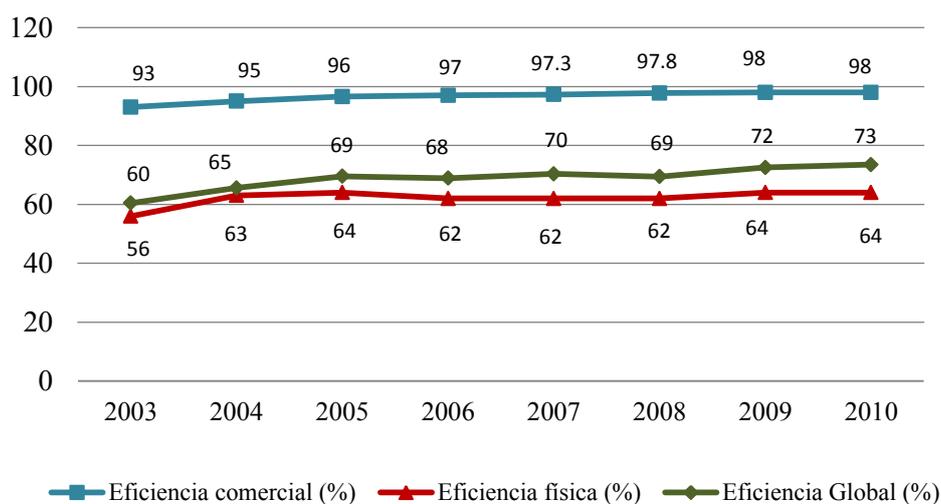


Fuente: PIGOO

- ❖ Se observa que el indicador con mayor crecimiento es la eficiencia comercial que en 2010 es de 98%, logrando crecer un 50.8% respecto a 2003 cuando éste alcanzaba el 65%.
- ❖ El porcentaje del volumen facturado del total producido se incrementó en 15.6% pasó de 64% en 2003 a 74% en el año 2010. Este crecimiento representa un importante avance para el municipio de Saltillo ya que se ubica por encima del 10.12% crecimiento promedio experimentado a nivel nacional en el periodo.
- ❖ La eficiencia global en 2010 es de 72.5% empujada a la alza por el mayor crecimiento de la eficiencia comercial.

En el siguiente gráfico se puede observar el comportamiento de los cuatro indicadores para el periodo.

Gráfico 19: Comportamiento de la Eficiencia Física, Comercial y Global



Fuente: PIGOO y Memorias Anuales de Aguas de Saltillo

En el estudio realizado por Aguilar Benítez sobre la administración de los servicios de agua en Saltillo, señala que la empresa logró estos resultados de eficiencia gracias al aumento de su capacidad para controlar sus volúmenes de producción y facturación de agua, así como su capacidad para aumentar sus ingresos mediante el aumento de su facturación (Aguilar 2011, 29).

En la revisión de las memorias anuales publicadas por Aguas de Saltillo, se observan acciones concretas a las que Aguas de Saltillo les ha atribuido el incremento de la eficiencia comercial y física, como lo son:

- Estudios hidrológicos en una superficie de 8000 km<sup>2</sup>, para determinar el estado que guardan los acuíferos y estimar la disponibilidad de fuentes subterráneas propicias de ser explotadas. Adicionalmente, el control y seguimiento de las obras de rehabilitación y regeneración de las captaciones, el cálculo de los caudales óptimos de explotación.
- Obras en instalaciones electromecánicas sustituyendo equipo obsoleto y/o mal dimensionado, acciones a las que Aguas de Saltillo atribuye en incremento en la eficiencia global y la implementación de proyectos de ahorro de energía en los rebombes.

- Obras de reposición de redes, tomas domiciliarias y medidores en colonias con mayor incidencia en fugas. Todas estas acciones englobadas en un programa denominado “Programa Reto: Renovación Total” de esta manera se enfrenta el problema de tuberías y conexiones antiguas y obsoletas construidas de diversos materiales cuya vida útil estaba en fase terminal.
- Renovación casi en su totalidad del parque vehicular con nuevas unidades con nuevas herramientas y modernos equipos de trabajo para mejorar el desempeño.
- Se elaboraron procesos e indicadores de todo el proceso de lectura de medidores, facturación y reparto de recibos.
- Sustitución de medidores obsoletos y rotos para obtener datos más precisos de consumo. Para 2003 se logra cobertura en medición del 100%.
- Entre otras cosas, se mejoraron sustancialmente las políticas de atención al cliente vía telefónica.

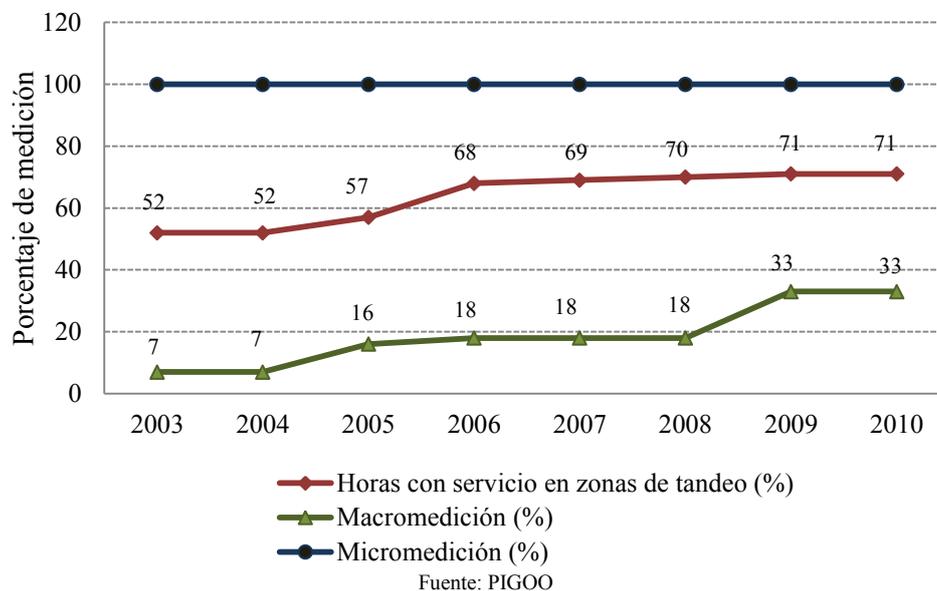
### **3.6 Medición del servicio de agua potable**

El mejoramiento de aspectos comerciales está ligado con la capacidad del organismo para poder cobrar el volumen suministrado y consumido en la red. En los últimos años se han logrado grandes avances en la micromedición gracias al cambio de medidores que se encontraban obsoletos o rotos e instalando medidores nuevos que dan certidumbre sobre el consumo real tanto al usuario del sistema como al organismo sobre la información de las lecturas. Durante el año 2003 se inició con la documentación de procedimientos e indicadores de todo el mecanismo de lectura, medidores, facturación y reparto de recibos que permitió diagnosticar las fallas en los diversos procesos y permitió la correcta intervención.

Con el objetivo de atender las inquietudes, quejas, incidencias y sugerencias de los clientes vía telefónica o personalmente, se han desarrollado mecanismos de registro en sistemas informáticos para garantizar la respuesta en tiempo y forma. En el caso de ser una queja, la respuesta se envía por escrito a domicilio.

En el siguiente gráfico se observa el comportamiento de la micro y macromedición, así como el comportamiento de que ha tenido las horas de servicio en zonas de tandeo.

Gráfico 20: Medición del servicio de agua potable



Con el fin de mejorar los resultados en la medición, se reestructuraron los procesos comerciales, regularizan tomas clandestinas, lo que ha producido mejoras sustanciales y el logro del 100% en la cobertura en micromedición. Al inicio de la operación de Aguas de Saltillo en el año 2003 se habían pactado un convenio con 12,055 tomas las cuales fueron incorporadas de manera formal al sistema. En el caso de la macromedición ha habido avances los cuales no han sido suficientes y actualmente se identifican acciones específicas para lograr mejoras en esta materia.

El logro de la cobertura del 100% en la micromedición se ha logrado gracias a la planeación de los proceso de medición el cual se realiza en un 100% en los tiempos y la forma establecida en el plan.

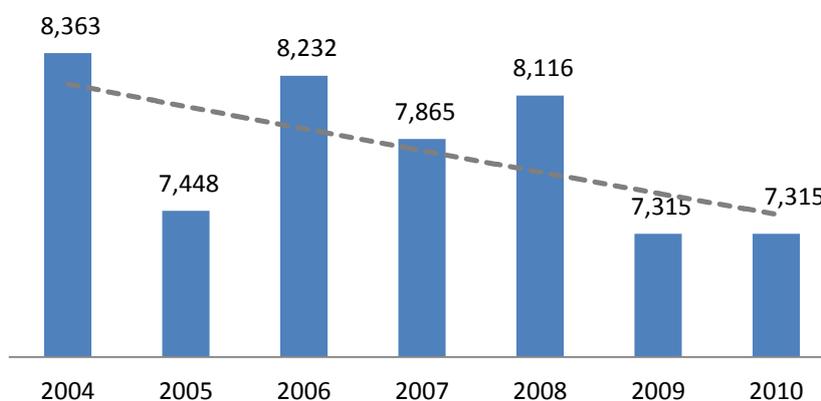
### 3.7 Aspectos de la infraestructura física

Cuando Aguas de Saltillo entró en operaciones las tuberías y conexiones domiciliarias para distribución de agua potable en su mayoría se encontraban muy antiguas y obsoletas lo que explica los altos volúmenes de agua perdidos en la red en 2003, además las tuberías están constituidas de diversos materiales y cuya vida útil está en fase terminal. (Memorias 2003, 9). Para revertir el problema se han realizado programas encaminados

a la reposición de redes, toma domiciliaria, medidores en colonias con mayor incidencia en fugas.

Las acciones anteriormente mencionadas han logrado disminuir el volumen de pérdidas en la red en los últimos años y se ven expresados en el mejoramiento del indicador de eficiencia física y el porcentaje de volumen efectivamente facturado en el periodo 2003-2010. En el siguiente cuadro se observa el volumen perdido en la red el cual ha mostrado una disminución en el periodo.

Gráfico 21: Pérdida por longitud de Red (m<sup>3</sup>/km)



Fuente: PIGOO

Para lograr disminuir en un 12.5% el volumen perdido en la red, a partir de 2003 se ejecutaron 52 obras de interconexión de tuberías, instalación de 180 válvulas de expulsión de aire y 120 válvulas de seccionamiento en diámetro 4” y 6”, así mismo, se reanudó en su totalidad el parque vehicular con nuevas unidades, se proporcionó la herramienta y modernos equipos de trabajo, todo esto acompañado de nuevos esquemas organizacionales y de control.

### 3.8 Situación de las fuentes de abastecimiento

El municipio de Saltillo forma parte de la cuenca del río Bravo y de la sub-cuenca del río San Miguel. En el caso de la ciudad de Saltillo obtiene prácticamente toda su agua de fuentes subterráneas donde el acuífero de Saltillo-Ramos Arizpe es la principal fuente de abastecimiento de agua con una superficie de 1,429 km<sup>2</sup>. Se encuentra clasificado por la CNA como uno de los 101 acuíferos sobreexplotados ya que de él se extraen 1.27 litros por cada litro que se recarga.

En el estado de Coahuila existen 28 acuíferos de los cuales 5 se encuentran sobreexplotados. El acuífero principal es el de la Región Lagunera, abarca Torreón y los municipios de la Laguna, La Paila, Saltillo - Ramos, Región Manzanera- Zapalinamé y el acuífero Monclova. Estos cinco acuíferos de acuerdo a los estudios realizados muestran condiciones de sobreexplotación.

Del total de los acuíferos que se encuentran en la zona de influencia del municipio de Saltillo, ocho se encuentran en situación crítica: El Cañón de Derramadero, General Cepeda-Sauceda, Monclova, la Paila, Saltillo-Ramos Arizpe, Manzanera-Zapalinamé, Región Carbonífera, y Región Lagunera (Pichardo 2010).

Como se mencionó anteriormente, el acuífero Saltillo-Ramos Arizpe representa la principal fuente de abastecimiento para la ciudad de Saltillo, se localiza en el sureste de Coahuila, al sur y sureste colinda con la sierra de Zapalinamé, al oriente con la Sierra de Arteaga, Sierra San Lucas y Sierra San José de los Nuncios. Dentro del área que ocupa el acuífero se encuentra la ciudad de Saltillo, capital del estado de Coahuila, y las poblaciones de Ramos Arizpe y Arteaga.

El Sistema Municipal de Aguas y Saneamiento (SIMAS; 1995), reporta las siguientes captaciones que en 2005 eran utilizadas para abastecer de agua potable a la ciudad de Saltillo.

Cuadro 19: Suministro de agua para la ciudad de Saltillo  
(Enero a diciembre de 1995)

Captación	Número de aprovechamientos	Caudal total anual (l/s)	Nivel Dinámico promedio	Profundidad promedio de pozos (m)
Loma Alta	8	4,547.21	158.88	410.88
Zapalinamé	11	7,500.24	165.00	345.36
Buena Vista	3	196.07	69.61	103.36
San Lorenzo	2	637.39	81.76	250.00
Ternereras	2	331.83	185.00	300.00
Jagüey de Fermiza	3	1,396.65	170.00	566.67
Loma del Pino	2	828.84	190.00	450.00
Puntas	2	1,299.22	150.00	422.50
Santa Fe	2	788.00	200.00	550.00
Pozos de la Ciudad	8	618.86	17.92	*
Manantiales	2	385.19	*	*
	45	18,529.50		

Fuente: SIMAS, 1995

De acuerdo a la CONAGUA para el año 2010 el acuífero Ramos-Arizpe cuenta con 750 aprovechamientos hidráulicos: 709 pozos, 3 manantiales y 38 norias (CONAGUA 2010).<sup>30</sup>

La ciudad de Saltillo tiene como principal actividad económica el comercio y la industria, la zona se caracteriza por ser industrial, principalmente en la zona Saltillo - Ramos Arizpe. La actividad económica en el sector rural es la actividad agricultura principalmente y en menor escala la ganadería (cría de bovino y caprino). La agricultura es el principal usuario y son actividades orientadas al cultivo de manzana, la papa y en algunas regiones maíz, trigo, frijol, hortalizas y nogal.

El abastecimiento actual y futuro de la ciudad de Saltillo no se encuentra asegurado y se encuentra presionado por las presiones climatológicas de los últimos años y por el crecimiento de la población. En este contexto, el director de la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento de Coahuila, el Ing. Luis Canales Gutiérrez y Guillermo Barrios Gutiérrez Gerentes de la CNA de Coahuila coinciden en que la situación por la que atraviesa la región de Coahuila es complicada por las lluvias irregulares y la población creciente de las zonas urbanas (Koster 2010)

En una entrevista para el diario el Zócalo Coahuila, se le preguntó al delegado de CNA en Coahuila ¿Podríamos hablar de que hay una garantía de abasto de agua para el crecimiento de la ciudad en los próximos años, sobre todo el área urbana de Saltillo y Ramos? El delegado respondió —“Istamente no está asegurado el abastecimiento porque están en números rojos y estos números rojos quieren decir que se está sacando más agua al acuífero de la que está entrando, no se está siendo sustentable”(Koster 2010).

El abastecimiento de las zonas urbanas ubicadas en regiones con baja disponibilidad enfrenta retos en el presente y en el futuro, los cuales se tendrán que resolver con soluciones orientadas a eficientar la producción, distribución y pago del servicio, pero también con un consumo racionado del recurso, ambas acciones se están llevando a cabo en Aguas de Saltillo, sin embargo, la variable exógena continua siendo la disponibilidad de agua.

---

<sup>30</sup> Estos datos son el resultado de una actualización geohidrológica en el 2007. (CONAGUA , 2010).

### **3.8.1 Fuentes de abastecimiento actuales para la ciudad de Saltillo**

Desde su constitución, Aguas de Saltillo ha tenido como objetivo fundamental el garantizar la cantidad y calidad del suministro en pozos y redes principales, para lo cual se han implementado diversos mecanismos para localizar y explotar nuevas fuentes de abastecimiento con el apoyo de investigación hidrológica, mantenimiento de los equipos e instalaciones de bombeo en óptimas condiciones para lograr alta eficiencia electromecánica, prevención de posibles averías, capacitación del personal y empleo de sistemas informáticos.

En el año 2010, de acuerdo con datos aportados por Aguas de Saltillo, las captaciones de agua de los acuíferos Saltillo-Ramos y la Sierra de Zapalinamé son las más importantes para el abastecimiento de la ciudad, aunque también existen Loma Alta y Carneros de donde se obtiene el 70% del agua (Gallegos 2010).

La precipitación promedio en la zona sureste de la entidad se encuentra, de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, es de 400 milímetros al año, no obstante la falta de lluvias en los últimos años han reducido esta estimación. El Gerente General de Aguas de Saltillo, José María Turá declaró que, un millón de litros cada día se extraen de los 88 pozos cada vez más profundos que opera la paramunicipal, y aun así, este factor ha sido un incentivo para fomentar el ahorro diario de agua por parte de los consumidores y asegura que se ha logrado un ahorro diario de 300 litros. (Pichardo 2010).

El Gerente general de Aguas de Saltillo, José María Turá señaló que entre 30 y 32% del agua que extrae Aguas de Saltillo proviene de los pozos que se ubican en la zona de Zapalinamé, un 37% de la línea sur que comprende la zona de Carneros, Agua Nueva y San Lorenzo, un 18 % corresponde a Loma Alta y el resto a los pozos ubicados en la zona urbana.

En el caso del acuífero Saltillo-Ramos se encuentra parcialmente vedado desde los años cincuentas. Actualmente tiene un volumen concesionado de agua de poco más de 45 millones de metros cúbicos cada año, aun cuando su disponibilidad solo alcanza los 29.5 millones de metros cúbicos cada año.

Aguas de Saltillo ha proseguido con una política de protección de las fuentes subterráneas a través de diferentes acciones orientadas en aminorar el deterioro. Entre las acciones se encuentran las siguientes:

- i. Trabajos intensos en infraestructura de conducción y en acciones de micromedición. La reducción de fugas son un hecho, aunque en la actualidad, a partir de la extracción, casi un 30% se pierde en el trayecto de la línea de conducción hasta las tomas que tiene registradas la paramunicipal.
- ii. La micromedición es del 98.6 %. Se tienen 189 mil usuarios en Saltillo, y se tienen 187 mil medidores. La clave de la eficiencia de una empresa como Aguas de Saltillo no es un secreto ya que le apuesta a la medición como mecanismo de administración de la demanda.
- iii. La búsqueda de fuentes de nuevas fuentes que aseguren el suministro y la sustentabilidad de las áreas sobre explotadas es una tarea continua. Los continuos estudios han determinado la disponibilidad de agua subterránea en el acuífero *Pelítico Parras del Cretácico Superior* en donde se ubicaron siete sitios con posibilidades medias de interceptar el acuífero Parras, que corresponde a la Unidad Hidrogeológica Saltillo-Ramos Arizpe, siendo éstos: Pituchín, Praderas, Oceanía, Pedro Figueroa, UVM, Puente Moreno y Puerta del Sol (Memoria Anual 2008, 4).

Las fuentes de suministro actual se concentran en once campos de pozos ubicados en diferentes sistemas de acuíferos. Estos campos de pozos son:

Cuadro 20: Sistema de Captaciones 2010

Captación	Número de aprovechamientos	Área de recarga (Km <sup>2</sup> )
Loma Alta	10	90
Zapalinamé	11	103
San Lorenzo-Ternereras	3	15
Ternereras	1	22
Divisaderos	0	78
Puntas	2	nd
Loma del Pino	2	nd
Jaguey	2	n.d
Santa Fe	1	nd
Carneros	9	20
Zona Urbana	21	nd
Total	62	

Fuente: Memoria anual 2003. Aguas de Saltillo (Nd. Significa no dato)

El señor José Guillermo Barrios, Delegado de la CNA en Coahuila, señaló que “en términos generales, en Saltillo existen 88 pozos con un gasto disponible de 2 mil 826 litros por segundo, con un requerimiento actual estimado de 3 mil 297, y 123 fuentes disponibles”. (Koster 2010).

En una entrevista para el diario Zócalo Saltillo, Rodolfo Avantes, integrante del Comité Técnico de Aguas Subterráneas (Cotas), de la CEAS/Conagua señaló que “la empresa paramunicipal Aguas de Saltillo tiene registradas zonas de captación de agua que permiten el abasto del vital elemento en Saltillo”. (Gallegos 2010)

Aguas de Saltillo en sus memorias anuales ofrece la siguiente información sobre las principales captaciones.

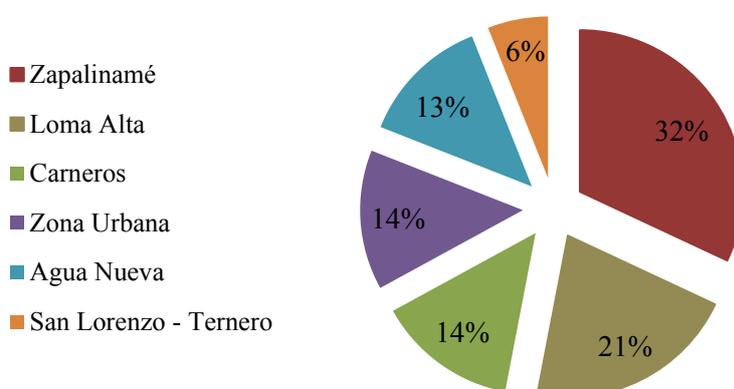
1. Loma Alta de 10 a 12 pozos que extraen agua subterránea del acuífero cárstico Cupido del Cretácico Inferior, con niveles dinámicos de 215 a 230 m.
2. Zapalinamé con 12 pozos, que extrae agua subterránea del acuífero cárstico Cupido y Tamaulipas Superior del Cretácico Superior, con niveles dinámicos de 200-270 m.
3. San Lorenzo-Ternerías con 5 pozos, que extrae agua subterránea del acuífero Tamaulipas Superior del Cretácico Inferior, con niveles dinámicos 116 a 190 m.
4. Agua Nueva con 11 pozos, que extraen agua subterránea del acuífero cárstico Tamaulipas Superior y el acuífero Zuloaga del Jurásico Superior, con niveles dinámicos de 180 a 250 m.
5. Carneros con 9 pozos, que extraen agua subterránea del acuífero Cupido, Tamaulipas Superior del Cretácico Inferior y del acuífero Zuloaga del Jurásico Superior, con niveles dinámicos de 200 a 225 m.
6. Zona Urbana más de 30 pozos, que extraen agua subterránea del acuitardo arcilloso Parras del Cretácico Superior, con niveles dinámicos de 3 a 180 m.
7. Además de dos manantiales.

Todas las captaciones están apoyadas en 25 instalaciones de rebombeo que permiten que el suministro alcance sectores elevados de la ciudad.

La disponibilidad en las captaciones es muy inestable y varía dependiendo del ciclo de lluvias, y de las recargas de los acuíferos y cuencas. Para ofrecer esta idea sobre la aportación promedio de las captaciones se considero la información proporcionada por la Memoria Anual 2005 donde se especifica dicha información y se tomaran como un año promedio que permite llegar a la siguiente generalización sobre el porcentaje de aportación promedio de las fuentes.

El principal caudal proviene de seis captaciones, con un porcentaje de aportación promedio anual que se observa en el siguiente grafico.

Gráfico 22: Caudal producido por captación



Fuente: Aguas de Saltillo en la Memoria anual, 2005, 6

Las captaciones más importantes son: Zapalinamé que tiene una aportación promedio de 32%, seguido por la captación Loma Alta con 21%. En total estas dos captaciones aportan más del 50% del volumen total suministrado en la ciudad.

Para el cierre del año 2010 se cuenta con una capacidad de instalada de 2,847 l/s, de los que mensualmente en promedio se utilizan 1,420 l/s para abastecer a la ciudad. Aguas de Saltillo en 2010 considera está por encima del suministro sustentable que se estima de 1,866 l/s.

En las diferentes Memorias Anuales, Aguas de Saltillo enfatiza que ha propiciado una gestión eficiente y sustentable de la producción, situación que ha propiciado una evolución favorable de la eficiencia global de las fuentes de captación respecto al periodo inicial de la gestión en 2010.

Gracias a la gestión del área de la producción, durante los primeros años, se logró incrementar la eficiencia Global del 55% al 62% en las fuentes de captación. Algunas de las acciones implementadas fueron:

- ❖ Mejora de las instalaciones gracias a la sustitución de equipos obsoletos y/o mal dimensionados.
- ❖ Se dimensionaron e instalaron nuevos elementos de protección de motores en los gabinetes de maniobra que permiten su automatización e incorporación en el sistema de telemetría que se está implantando. Las averías se redujeron en un 70% con respecto a años anteriores.
- ❖ Instalación de protecciones catódicas en los 80 equipos de bombeo con lo que se limitan los procesos de corrosión en las partes metálicas; también se instalaron cabezales de seguridad en el 60% de los sondeos.

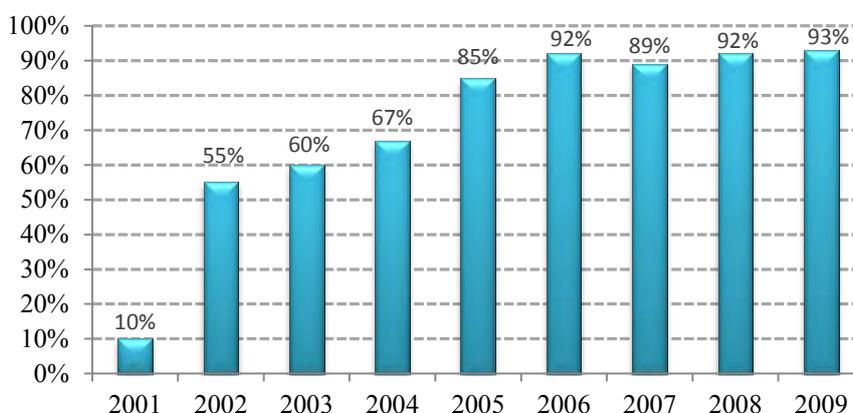
Otras de los logros que han impulsado la eficiencia global del servicio de agua potable son los ahorros energéticos y los estudios hidrogeológicos. En lo que respecta a los ahorros energéticos, se lograron gracias a la instalación de nuevos cuadros eléctricos y se realizó la automatización de la operación de los equipos de rebombeo de acuerdo a las necesidades de distribución. En lo que se refiere a energía eléctrica, para 2010 se tiene un ahorro de 45,941 miles kwh, este programa de ahorros energéticos ha permitido reducir el efecto de los incrementos en las tarifas de energía eléctrica que elevan los costos de producción y presionan a la alza la tarifa por m<sup>3</sup>.

Durante el 2008, determinar la disponibilidad de agua en sectores subexplotados y delimitar nuevas zonas de abastecimiento sin conexión hidráulica subterránea con las captaciones que actualmente se explotan, fueron para Aguas de Saltillo acciones fundamentales en el área de producción, pues la explotación racional de los acuíferos es una prioridad para el organismo. Por ello, desde que entró en operaciones Aguas de Saltillo ha realizado balances hidrogeológicos necesarios que contribuyen a la conservación de las fuentes de abasto (Memoria Anual 2008, 4).

### 3.8.2 Porcentaje de Abastecimiento diario

La población atendida con abastecimiento diario ha venido aumentando en la localidad de Saltillo, en 2001 solamente el 10% de la población contaba con abastecimiento de agua todos los días el restante 90% lo recibía de tres a cuatro días por semana. Para el año 2009 un porcentaje de 93% de la población atendida cuenta con abastecimiento diario. La conformación de Aguas de Saltillo vino a impulsar significativamente la cobertura y continuidad del servicio. Esta situación se puede observar en el siguiente gráfico:

Gráfico 23: Porcentaje de Población Atendida



Fuente: Memorias Anuales de Aguas de Saltillo

Como un indicador de mejor servicio al cliente, en 2010 el número de llamadas telefónicas por incidentes de falta de agua bajó en 28% y el índice de clientes que gozan de un servicio diario de agua en su vivienda es de 88%.

Cuadro 21: Número de colonias por días de suministro

Suministro diario por colonias	2009	2010
Servicio continuo	78	81
7 días	489	501
6 días	8	9
5 días	14	14
4 días	23	26
Total	612	631

Fuente: Memoria anual 2010 de Aguas de Saltillo

### 3.9 Programas de Control y mantenimiento

La gestión en la producción en el periodo 2003-2010 se ha enfocado en tres factores: Instalaciones electromecánicas, Sondeos y Acuíferos. (Memoria anual 2003, 4)

1. En las instalaciones electromecánicas en pozos y rebombes se lograron avances, entre lo más relevante está la mejora en las instalaciones por la sustitución de equipos obsoletos y/o mal dimensionados. Estas acciones contribuyeron en el incremento de la eficiencia global del 55% al 62%.
  - ❖ Se dimensionaron e instalaron elementos de protección para los motores que permiten la automatización e incorporación en el sistema de telemetría, con lo que se consigue reducir las averías en un 70%.
  - ❖ Se realizó la sustitución e instalación de capacitores para compensar la potencia reactiva. Esto con el objetivo de reducir costos de energía eléctrica.
  - ❖ Instalación y protección de catódicos en equipos de bombeo evitando la corrosión de las partes metálicas.
  - ❖ Se ajustaron los bombeos a las horas base e intermedia de energía eléctrica logrando reducir el costo de Kwh consumido.
2. La segunda área de acción son los sondeos, en donde están todas las acciones para mantener en buen estado las fuentes de abastecimiento. Gracias a las actividades de sondeo y monitoreo se han rehabilitado pozos abandonados por descenso de niveles u obstrucciones, ampliándose cámaras de bombeo o efectuando operaciones de obstrucción.
3. En lo que respecta a las acciones orientadas a los acuíferos, se llevaron a cabo los estudios hidrogeológicos mencionados anteriormente para determinar la situación que guardan los acuíferos y evaluar las reservas y recursos hídricos del Municipio de Saltillo.

Actividades adicionales han sido el control y seguimiento de las obras de rehabilitación y regeneración de las captaciones, cálculo de caudales óptimos de explotación y ajuste de los pozos a los recursos de los acuíferos captados, acciones que han reducido los descensos producidos en las captaciones.

Los programas de mantenimiento en los equipos es de suma importancia para mantenerlos en funcionamiento óptimo, así como atender oportunamente averías y sobre todo prevenir futuros problemas operativos.

Imagen 5: Acciones y Obras de mantenimiento

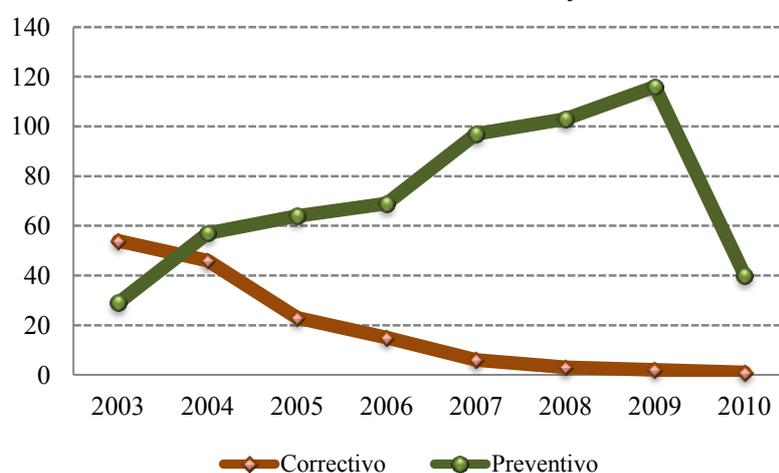


Fuente: Aguas de Saltillo en la Memoria anual 2009, 14

Este programa consiste en invertir horas de trabajo en instalaciones (siguiendo estándares impuestos por los proveedores), acciones que han tenido buenos resultados en la mayor eficiencia en las bombas, incremento en horas de servicio por equipo, ahorro de energía y mayor control administrativo.

Un indicador que expresa la gestión adecuada en la producción y distribución del agua, son las acciones de mantenimiento las cuales se han venido orientando a convertirse en acciones preventivas más que correctivas las cuales han disminuido en casi en 98% en el periodo 2003-2009. El número de acciones preventivas y correctivas se pueden observar en el siguiente grafico.

Gráfico24: Mantenimiento Correctivo y Preventivo



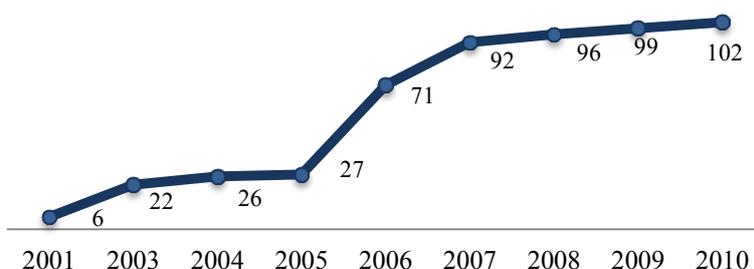
Fuente: Aguas de Saltillo, Memorias anuales

### 3.10 Sectorización

La sectorización es un aspecto técnico de gran importancia en la gestión operativa del agua, que consiste en dividir en zonas aisladas de forma que en cada sector resultante pueda ser registrado el consumo de agua, y pueda actuarse sobre la presión y sobre el caudal suministrado.

Los beneficios otorgados a la sectorización son la disminución del agua no contabilizada y mejoras en el rendimiento hidráulico de la infraestructura de distribución de agua potable. En el siguiente gráfico se observa el número de sectores de macromedición instalados en el periodo 2001-2010.

Gráfico 25: Instalación de sectores de macromedición



Fuente: Aguas de Saltillo. Memorias anuales.

En lo que respecta a la telemetría en el año 2010 Aguas de Saltillo cuenta con 55 estaciones operando correctamente, cuenta con personal las 24 horas del día y todos los días del año con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones del sistema hidráulico.

Imagen 6: Centro de control de telemetría de Aguas de Saltillo



Fuente: Aguas de Saltillo

La imagen anterior corresponde al sistema de telemetría de Aguas de Saltillo en 2010, el cual se encuentra operando en un 100%.

Desde el 2003 se inició con la incorporación del Sistema de Información Geográfico (SIG), que es una herramienta de software para almacenar, consultar, analizar y desplegar información geográfica. El SIG incorpora y genera gráficas, planos, estadísticas y bases de datos lo que permite tener una mejor visualización virtual del sistema de abas-

tecimiento de agua y saneamiento (Memoria Anual 2003, 21). Para el año 2010 se terminó de validar la red de agua potable y drenaje, actualmente se trabaja en el proceso de confiabilidad que tiene un avance del 95%.

### 3.11 Saneamiento de aguas residuales

El saneamiento de aguas residuales en Saltillo está a cargo del Municipio de Saltillo. En el Inventario Nacional de Plantas de Tratamiento que publica la Comisión Nacional del Agua se tienen registros de la existencia de cinco plantas de tratamiento de aguas residuales las cuales se pueden observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 22: Plantas Municipales de Tratamiento de aguas residuales

Nombre de la Planta	Proceso	Capacidad Instalada (l/s)	Caudal Tratado (l/s)	Cuerpo Receptor o Reúso
Principal	Lodos Activados	1,200	900	Riego Agrícola
Gran Bosque Urbano	Lodos Activados	70	50	Áreas Verdes
AINSA	Lodos Activados	75	35	Reúso Industrial (GIS)
Saltillo I Club Campestre	Zanjas Oxidación	50	50	Campo de Golf
Jardines para la Humanidad	Lodos Activados	1.0	1.0	Parques y Jardines

Fuente: SEMARNAT. Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Agua Residuales en Operación. 2010. Gobierno Federal.

Adicional a esta fuente de información se consultó al Jefe de las plantas de tratamiento,<sup>31</sup> quien señaló que la localidad de Saltillo cuenta con 2 plantas de tratamiento de aguas residuales. La primera tiene el nombre de “La Principal” con una capacidad instalada de 1,200 l/s y la segunda planta se denomina “Gran Bosque Urbano” con una capacidad de 70 l/s. La información sobre estas dos plantas de tratamiento puede observar en el cuadro siguiente:

Cuadro 23: Plantas de tratamiento municipal

Nombre de la planta de tratamiento	Capacidad Instalada l.p.s	Capacidad actual operando l.p.s	Norma de Calidad del agua tratada	Descarga
Principal	1,200	750	001	Arroyo La Encantada
Gran Bosque Urbano	70	52	003	

Fuente: Ing. Luis Carlos Ríos Álvarez. Jefe de las plantas de tratamiento en Saltillo

<sup>31</sup>Información proporcionada vía electrónica por el Ing. Juan Carlos Ríos Álvarez, Jefe de las plantas de tratamiento municipales de Saltillo.

En la siguiente imagen se observa la planta de tratamiento La Principal en la ciudad de Saltillo.

Imagen 7: Planta de tratamiento —La Principal” de Saltillo



Fuente: (Estrada 2011)

El proceso de tratamiento de la planta —La Principal” se describe a continuación:

1. Pre tratamiento: pozo de gruesos, Desbaste Medio y Fino, Cárcamo de Bombeo, Desarenado-Desengrasado.
2. Tratamiento Primario: Clarificadores con Adición de Cloruro Férrico y Polímero
3. Tratamiento Secundario: Tanques de Aireación con Zona Anoxica, Clarificadores Secundarios, Tanques de Contacto de Cloro.
4. Descarga al Arroyo La Encantada.
5. Tratamiento Terciario: Se tiene disponible un tratamiento terciario hasta para 150 l/s en base a filtración con químicos.
6. Tratamiento de lodos: Mezclado de Lodos Primario y Secundarios, Digestión Anaerobia de Lodos, Deshidratación de Lodos.
7. Disposición Final de Lodos.

Adicionalmente a las plantas que opera el municipio, en la ciudad se cuenta con 3 plantas de tratamiento por parte del Gobierno del Estado con una capacidad conjunta de 8.0 l.p.s. así como dos plantas de tratamiento de aguas residuales privadas con una capacidad conjunta de 100 l.p.s.

En lo que corresponde a la planta —Gran Bosque Urbano”:

1. Rejillas: Separa los sólidos mayores de las Aguas Residuales.

2. Desarenado: Al disminuir la velocidad de conducción de las aguas se logra que los desechos con mayor peso se asienten en el fondo.
3. Micro-Cribas: Realiza la separación de sólidos finos de las aguas en proceso.
4. Reactor Biológico: Mediante la incorporación de oxígeno se logra la reproducción de micro-organismos (lodo Activado) que se encargará de eliminar toda la materia orgánica.
5. Sedimentación secundaria: El agua tratada se obtiene de la superficie del tanque y el lodo activado se sedimenta en el fondo y se recircula al reactor biológico.
6. Filtración: Este proceso consiste en pulir el agua, retirando los sólidos en su totalidad, utilizando como medio filtrante arena-antracita.
7. Desinfección: Se aplica una dosis de cloro para eliminar las bacterias patógenas y coniformes. (Los sólidos retirados del sistema se envían a un digestor en la PTAR La Principal donde en ausencia de oxígeno se convierten en sólidos estables y se produce gas metano).

### **3.12 Indicadores Financieros**

En este apartado se revisa de manera general algunos aspectos referidos al manejo financiero y a indicadores financieros de Aguas de Saltillo en el periodo 2003-2010.

Es importante rescatar que la compañía Aguas de Saltillo fue constituida en el año 2001, por el Sistema Municipal de Aguas y Saneamiento de Saltillo, Coahuila (SIMAS) con una participación del 55% y la empresa Interagbar de México, S.A. de C.V. (Interagbar) con el 45% de las acciones. Aguas de Saltillo obtuvo por parte de SIMAS, los derechos de uso y explotación de la red de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Saltillo, Coahuila por un período de 99 años. Como ya se mencionó anteriormente, los procesos de operación y los derechos y obligaciones de las empresas, fueron acordados mediante la firma de un contrato de asociación entre SIMAS e Interagbar (como socio operador) el 15 de agosto de 2001.

Dicho contrato estipula la obligación de realizar pagos periódicos de honorarios fijos y variables, que son determinados de la siguiente manera.

- El honorario fijo será del 2.75% con respecto de los ingresos mensuales por concepto de los servicios de agua potable y alcantarillado. Este honorario fijo será pagado de forma mensual a partir del cierre contable del mes respectivo (Memoria Anual 2010, 83).
- El honorario variable por asistencia técnica que resultará de aplicar el porcentaje de ponderación de cobertura, eficiencia de cobranza, eficiencia de distribución y disponibilidad de horas promedio por usuario al porcentaje de 0.25% respecto a los ingresos anuales por concepto de los servicios de agua potable y alcantarillado. Este honorario será pagado anualmente a partir del cierre contable del año respectivo. Por ingresos se entenderá como la cobranza realizada sobre la facturación.

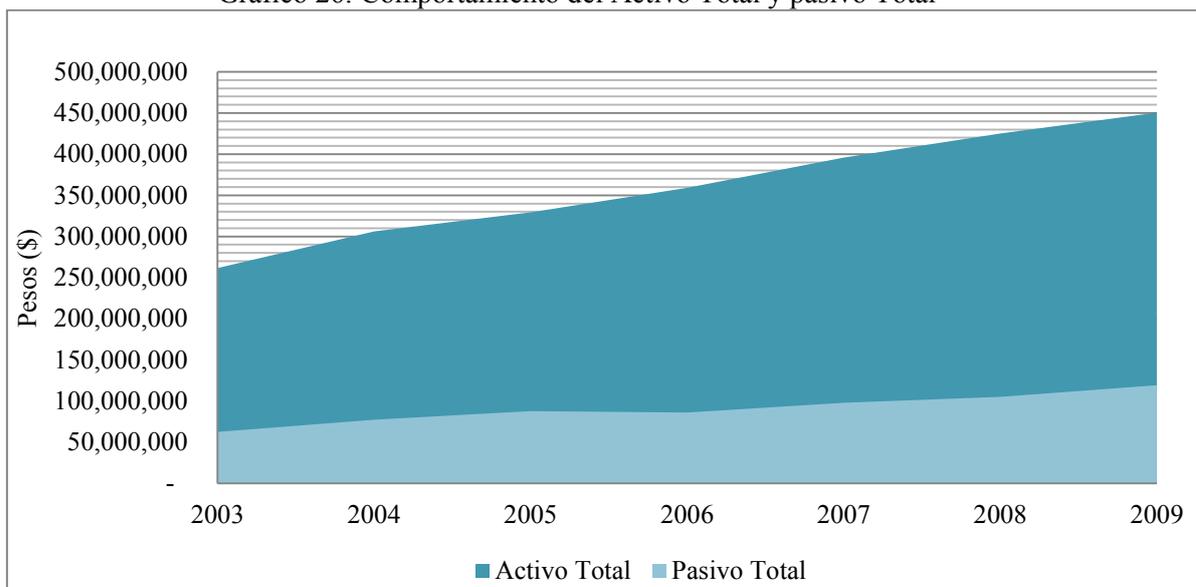
A continuación se revisan los activos y pasivos, algunas razones financieras y las utilidades netas del periodo con el objetivo de revisar la situación financiera del organismo.

### **3.12.1 Capital Total de Aguas de Saltillo**

Al 31 de diciembre de 2010 el capital social está representado por 241,872,019 acciones ordinarias normativas, sin expresión de valor nominal, de las cuales 124,312,386 acciones corresponden a la serie "E" y 117,559,633 acciones corresponden a la serie "O".

En lo que respecta a la relación entre activo y pasivo, se observa que el activo tuvo crecimiento de 82% y el pasivo tuvo un crecimiento de 112% en el periodo 2003-2010. En el siguiente gráfico se observa el comportamiento del activo y pasivo total en el periodo 2003-2010 y se observa la diferencia entre los activos y los pasivos de Aguas de Saltillo.

Gráfico 26: Comportamiento del Activo Total y pasivo Total



Fuente: Estados de Resultados contenido en las Memorias Anuales Aguas de Saltillo

Como parte de los ingresos extraordinarios, al 31 de diciembre de 2009 y 2010, Aguas de Saltillo obtuvo del Programa de Devolución de Derechos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (Programa de Devolución de Derechos) la cantidad de \$13,506,549 y de \$11,774,729 respectivamente. Este fondo que tiene el objetivo de coadyuvar a la realización de acciones de mejoramiento de la eficiencia y la infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales del municipio.

En la siguiente tabla se resumen los resultados sobre tres razones financieras, de endeudamiento, apalancamiento externo y la de margen de utilidad.

Cuadro 24: Razones financieras

Razón	Formula	Resultado
Endeudamiento	Pasivo total/ Activo total	0.278
Apalancamiento Externo	Deuda/ capital	0.385
Margen de utilidad neta	Utilidad Neta/ Ventas	11.78%

Fuente: Estimación propia

La razón de endeudamiento mide la proporción de la inversión de la empresa que ha sido financiada por deuda, en este caso, la razón de endeudamiento es de 0.278, lo que significa que el 28% del total de la inversión (activos totales) fue financiada por recursos provenientes de terceros (endeudamiento).

La razón de apalancamiento externo mide la relación entre la utilidad del endeudamiento como mecanismo de financiación y la utilización de fondos de los propietarios, mide

el porcentaje de unidades monetarias que han venido de afuera del negocio por cada unidad monetaria provista por los propietarios. En este caso, el en año 2010, el 38.5% corresponde a financiamiento externo.

Una razón de rentabilidad es el margen de utilidad neta, mide el porcentaje que está quedando a los propietarios por operar la empresa, en este caso, el margen de utilidad neta es de 11.8%.

La razón de deuda señala que el índice de endeudamiento es del 28%. Una razón de apalancamiento de 0.35 es menor a uno, lo que significa que la empresa se encuentra bien apalancada.

La legislación del Estado de Coahuila, establece que las entidades paramunicipales cuyo objeto sea la prestación de servicios públicos de agua potable, deberán ser mayoritariamente poseídas por el municipio o alguna entidad descentralizada, por lo que los aumentos del capital total de Aguas de Saltillo, sólo se podrán realizar en la medida en que SIMAS posea recursos necesarios para invertir, o bien accionistas minoritarios podrán aportar a cantidad necesaria, la cual se contabilizará como aportaciones para futuros aumentos de capital o como pasivo sin modificar la estructura accionaria.

### **3.12.2 Comportamiento de las ventas y los costos de operación**

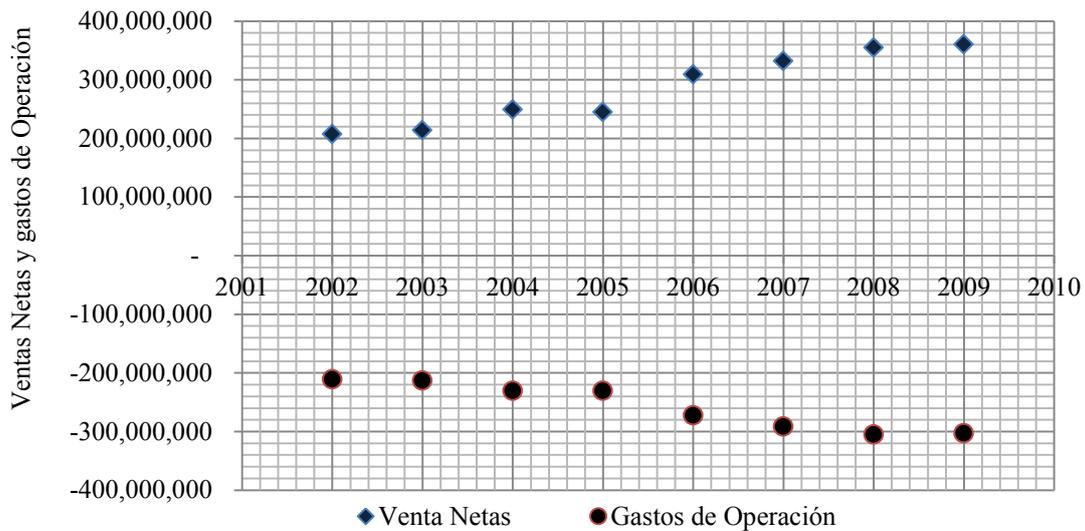
Se observa un incremento en el flujo por concepto de ventas netas con una tasa de crecimiento de 73% en el periodo 2002-2009. Los costos de operación se observan igualmente crecientes en el periodo observando un aumento del 43.5%<sup>32</sup>.

El concepto de ventas netas ha aumentado por el incremento del número de clientes que creció en 35% mismo periodo en que las ventas netas aumentaron en 73%. El 35% restante, puede ser por la regularización de tomas que ya existía, ajustes en tarifas y rangos de consumo. En el siguiente gráfico se observa el comportamiento de las ventas netas y el de los costos de operación.

---

<sup>32</sup> El concepto de ventas netas y costos de operación se manejan en términos nominales, tal como se presentan en los estados de resultados publicados en las Memorias Anuales de Aguas de Saltillo.

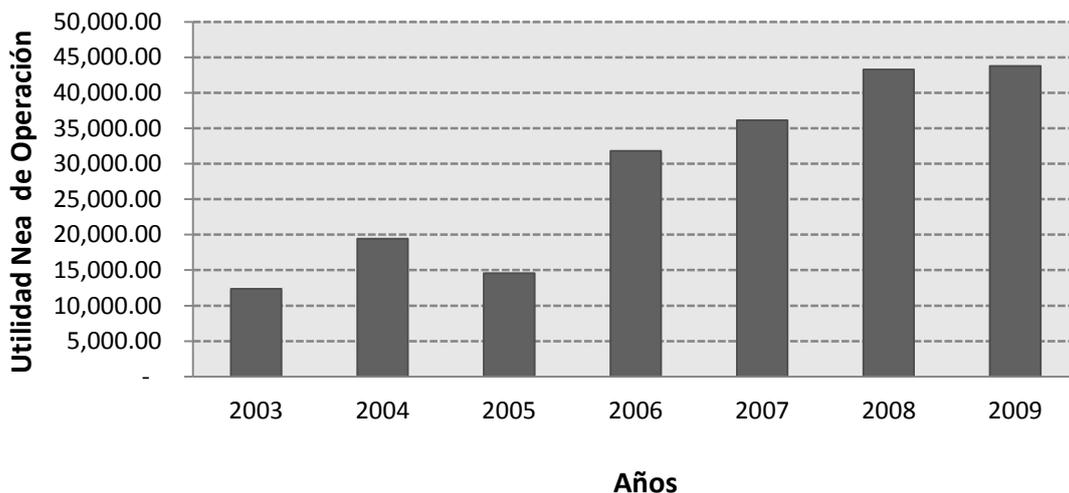
Gráfico 27: Comportamiento de las Ventas Netas y los gastos de operación



Fuente: Estados de Resultados contenido en las Memorias Anuales Aguas de Saltillo

Es importante resaltar que el crecimiento de las ventas netas es superior al crecimiento de los costos de operación, esta situación se refleja en una utilidad neta mayor por la operación del periodo. La tendencia de los montos de utilidad neta anual de la operación de Aguas de Saltillo se puede ver en el siguiente gráfico.

Gráfico 28: Utilidad Neta de Operación



Fuente: Aguas de Saltillo, Memorias anuales (2001-2010)

La utilidad neta en el periodo 2001-2003 presentaba saldos negativos de operación. La utilidad neta de operación se ha venido incrementando en el transcurso de la gestión de Aguas de Saltillo, para el año 2003 se observa una utilidad neta positivo la cual se ha

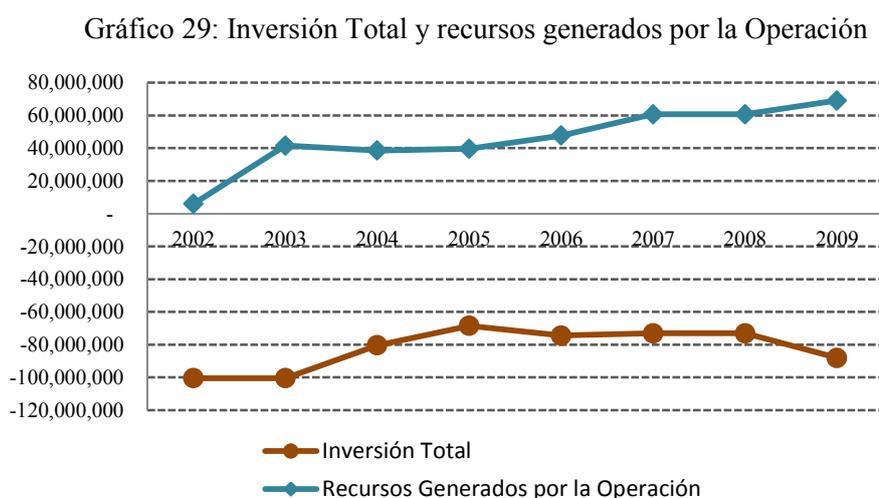
mantenido en incremento en el periodo de estudio, situación que refleja la estabilidad financiera de la empresa.

La empresa presenta un flujo de ingresos extraordinarios procedentes del programa federal PRODER a partir del año 2006 en que se obtuvo un monto de \$12,766,414, cifra promedio para el resto de los años, excepto en 2008 donde se vio incrementada a \$15,137,406. Para el año 2010 los ingresos provenientes del PRODER fue de 12,766,414. Se señala que Saltillo es un ejemplo a nivel nacional por los montos obtenidos en el programa de devolución de derechos.

### 3.12.3 Flujo de Inversión Total y de Recursos Generados por la Operación

Los recursos destinados para inversión en el periodo han sido constantes en el periodo, sin embargo, cada año que pasan se invierten menores montos, que se expresan en una tasa de crecimiento negativa del 12%.

Por el lado de los recursos generados por la operación del servicio se ha observado un crecimiento de manera permanente llegando a crecer en un porcentaje por encima del 1000%, ya que en 2003 los recursos generados por la operación eran de \$5.9 millones y para 2009 (último cifra) llegó a 69 millones. Estas tendencias se pueden observar en el siguiente gráfico.



Fuente: Estados de Resultados contenido en las Memorias Anuales Aguas de Saltillo

### 3.13 Estructura de Tarifas

De acuerdo al Observatorio Ciudadano de Agua en 2008<sup>33</sup>, la paramunicipal Aguas de Saltillo, funciona como proveedora del servicio de agua y alcantarillado por lo cual recibe el pago por el servicio por parte de los usuarios (clientes). La toma de decisiones sobre las tarifas y el financiamiento es definido por el Consejo Administrativo y acatado por Aguas de Saltillo.

La estructura de tarifas está compuesta por 10 rangos de consumo para el uso doméstico e industrial. El consumo mínimo para uso doméstico es de \$41.03 (sin IVA) para un rango de consumo de 0-10 m<sup>3</sup>. En el caso de los usuarios industriales, la tarifa mínima es de \$81.09 en un rango de consumo de 0-10 m<sup>3</sup>.

Cuadro 25: Rangos de tarifas por tipo de usuario

Tipo de Usuario	Uso Doméstico			Uso Comercial			
	Rango por m3	Agua	Drenaje	Total / m3	Agua	Drenaje	Total / m3
De 0 a 10		34.19	6.84	41.03	64.87	16.22	81.09
De 11 a 15		4.85	0.97	5.82	6.59	1.65	8.24
De 16 a 20		5.13	1.03	6.16	7.16	1.79	8.95
De 21 a 30		5.58	1.12	6.7	8.25	2.06	10.31
De 31 a 50		7.27	1.45	8.72	11.29	2.82	14.11
De 51 a 75		9.12	1.82	10.94	14.64	3.66	18.3
De 76 a 100		10.9	2.18	13.08	15.81	3.95	19.76
De 101 a 150		15.59	3.12	18.71	18.38	4.59	22.97
De 151 a 200		21.41	4.28	25.69	19.76	4.94	24.7
De 201 a 9999		22.7	4.54	27.24	21.31	5.33	26.64

Fuente: Aguas de Saltillo. El costo total es unitario y se multiplica por la cantidad de m3 a excepción de la tarifa 0-10 m3 que es la mínima. Los Precios no incluyen IVA.

La tarifa y el monto correspondiente a cada rango de consumo por tipo de usuario, se presenta en el cuadro anterior con una vigencia a noviembre de 2011.

Los rangos de tarifa no son publicados en la Ley de Ingresos y Egresos del Presupuesto del municipio de Saltillo, la única instancia que publica las tarifas de agua potable es Aguas de Saltillo.

<sup>33</sup> En un foro de discusión organizado por el Observatorio Ciudadano de Agua en 2008 y publicado en la misma pagina de internet. [www.aguas.org.mx](http://www.aguas.org.mx)

### 3.14 Análisis FODA de Aguas de Saltillo

Antes de realizar la revisión de los indicadores seleccionados, el análisis se inicia con la identificación de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) que se identifican en el diagnóstico de Aguas de Saltillo.

Cuadro 26: Análisis FODA de Aguas de Saltillo

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporación de principios gerenciales en la gestión del agua y despolitización del sistema de agua potable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de la administración de las redes de agua potable por 99 años, periodo del contrato firmado con Interagbar México.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Integración de la información a sistemas informáticos que permiten la operación, monitoreo y control de las áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario de un bien básico se convierte en cliente, donde el pago es clave para permanecer con el servicio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificación de todos los procesos por el ISO9001:2000.</li> <li>La inversión privada posibilita el aumento del capital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clima de desconfianza por parte de los diversos usuarios sobre la intervención de inversiones privadas en la administración del agua.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Autonomía y participación público – privado en la determinación de tarifas.</li> <li>Modernización del sistema de medición, facturación y cobranza y la reducción de costos de operación</li> </ul>	
Oportunidades	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilidades para el financiamiento externo en grandes proyectos de inversión del Estado, Municipio y por el organismo operador.</li> </ul>	Un contexto de sobreexplotación y limitada disponibilidad del sistema de acuíferos que suministran el agua a la ciudad de Saltillo.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Una mayor cultura de la población sobre el uso del agua.</li> <li>Consolidación de los sistemas de gestión y estandarización de procesos exitosos</li> </ul>	La posibilidad de cambios en la legislación que permitan un esquema de privatización del sistema de agua potable en un 100%.

Fuente: Elaboración Propia

Entre las fortalezas se destacan precisamente la incorporación de la participación privada en la administración que ha promovido principios gerenciales y de despolitización, integración de procesos se asesoría técnica e informático, sistemas informáticos y la implementación de nuevas tecnologías, aspectos que se encuentran establecidos en el acuerdo de asociación SIMAS-INTERAGBAR México y se puede les puede dar seguimiento anual en las publicaciones de las memorias anuales. Algunas de las oportunida-

des son las facilidades para el financiamiento externo, la posibilidad de promover el ciclo integral del agua en el cual la empresa contratada tiene gran experiencia, el cual va orientado a promover soluciones integrales basadas en el control y manejo de la demanda del agua y sustentabilidad de los acuíferos, la oportunidad de promover mecanismos efectivos de cultura sobre el uso del agua y la consolidación de sistemas de gestión y estandarización de procesos exitosos.

Entre las debilidades se mencionan la pérdida de autonomía del municipio y políticas rígidas en el cobro de los servicios, en su orientación más de tipo empresarial consideran al usuario como un cliente y finalmente, la empresa contratada con gran experiencia en el ramo, controla los proveedores en el mercado de tecnología sistemas informáticos y los paquetes tecnológicos. Entre las amenazas se menciona un contexto de sobreexplotación y limitada disponibilidad del recurso.

### **3.15 Conclusiones del diagnóstico de Aguas de Saltillo**

Saltillo es una localidad con clima semiseco y templado subhúmedo con lluvias escasas durante el año, con temperaturas que oscilan entre los -5 en invierno y 22 grados en verano, con un rango de precipitación que oscila entre los 200 y 700 mm en promedio anual.

En 2010 la localidad tiene una población total de 725,123 habitantes, con un total de 183,605 viviendas habitadas diferentes a las cifras que maneja Aguas de Saltillo quien tiene un registro de 198,882 tomas de agua potable superior a las cifras manejadas por INEGI.

A partir del año 2001 se constituye Aguas de Saltillo como una empresa paramunicipal bajo una sociedad anónima de capital variable para operar directamente por un periodo de 25 años y por un plazo de 99 años en los derechos de uso y explotación de la red de agua potable y alcantarillado de la ciudad. El objetivo es proporcionar los servicios de agua potable y alcantarillado a los núcleos de población y fraccionamientos en los términos previstos en la legislación. El contrato no incluye drenaje fluvial. Para administrar la paramunicipal y vigilar el cumplimiento de los objetivos se formó el Consejo de Administración.

El abastecimiento de la ciudad es primordialmente de origen subterráneo, proveniente de seis captaciones entre las que destacan, Zapalinamé, Loma Alta y Unidad Carneros principalmente. El porcentaje de cobertura en el servicio de agua potable es del 99% con un servicio continuo en el 88% de las colonias. La cobertura en alcantarillado es de 95% y una capacidad instalada de 1270 l.p.s que aproximadamente tiene capacidad de saneamiento del 90% del agua residual.

El consumo de un habitante de Saltillo es de 113 litros al día, para lo cual se requiere suministrar en la red una dotación de 171 l/hab/día, situación que representa un bajo nivel de pérdidas que oscila en los 60 l/hab/día.

El modelo de administración implementado por Aguas de Saltillo se asume como una gestión de tipo empresarial, cuya misión gira en torno a la gestión de los servicios de agua potable y alcantarillado que fortalezcan el desarrollo y competitividad de la localidad. Su visión es ser un referente de gestión eficiente en el ámbito de los organismos operadores en México. Son elementos que denotan elementos de competitividad y eficiencia.

Es un esquema de gestión que trabaja sobre un plan estratégico en lo que se refiere a la producción de agua que contempla una extracción racional de acuerdo a la disponibilidad de los acuíferos, se esfuerza en garantizar la sustentabilidad del agua subterránea y a la vez asegurar el abasto a la población.

La administración hace énfasis en asumir el cumplimiento de las normas de calidad del agua vigentes en México, tratamiento de aguas en caso de contaminación, reducción de maniobras correctivas gracias al mantenimiento oportuno y las maniobras preventivas permanentes, incrementar la eficiencia electromecánica y ahorros de energía eléctrica.

Aguas de Saltillo no centra su problema en el suministro de agua porque considera que con la capacidad instalada de 2,842 l.p.s se encuentra garantizado y en promedio mensual utiliza 1,420 l.p.s y manejan la estimación de caudal sostenible es 1,886 l.p.s.

Es una gestión caracterizada por la coordinación y cooperación entre las áreas operativas, la continúa planeación de los proyectos, su desarrollo y la implementación de los mismos, bajo esquemas de continua supervisión de las obras a ejecutarse.

Las acciones realizadas en la infraestructura física ha sido positiva y ha logrado incrementar la eficiencia física en 75.3% en 2010. Las acciones de inspección y reparación de la red, detección y reparación de fugas visibles y no, fueron aspectos claves. Actualmente se encuentran operando 55 estaciones de telemetría que verifican el funcionamiento de las instalaciones del sistema hidráulico.

Se han logrado importantes avances en la continuidad del servicio, pasando del 10% en 2001 al 88% en 2010. Se han diseñado políticas y estrategias de atención y cumplimiento de expectativas de los clientes, a través de un proceso que consiste en dar atención y registro de quejas y reclamaciones, seguimiento y solución del problema. En este contexto se habilitó el Centro de Atención a Clientes (CAT) con un total de 20 extensiones para dar seguimiento a quejas e inconformidades.

Los procesos que rigen la gestión del organismo están certificados por la norma ISO9001:2008 que constituye la referencia para elevar los estándares de calidad. El proceso comercial desde la toma de lecturas hasta el pago oportuno es un elemento clave para asegurar los ingresos del sistema. En esta materia, se ha realizado la renovación de las facturas mensuales con el objetivo de implementar la factura electrónica, la atención personalizada al cliente, toma de lecturas semanales y visitas semestrales y sobre todo la coordinación con todas las áreas que conforman Aguas de Saltillo. Estas acciones han contribuido en el logro de una eficiencia comercial la cual se ubica en 95%.

La facturación es certera y brinda información confiable sobre el consumo de agua en el domicilio ya que la micromedición es del 100%. Esto se logró a través de acciones como la instalación de medidores en nuevos contratos, cambio de medidores o su reposición por edad o anomalía, ruptura o manipulación. Destacan las acciones de desmantelamiento de tomas irregulares que en 2010 fueron de 6,105, identificación de aproximadamente 665 tomas clandestinas que fueron eliminadas y el logro de regularizar 5,440 tomas irregulares.

En lo que respecta a la macromedición existen 117 macromedidores entre sectores, ejidos y pozos. Con el fin de avanzar en un buen registro de lecturas y control del suministro en colonias sectorizadas se han integrado programas informativos como CONTEC que logra la programación automática de los mismos.

La gestión del agua en Saltillo considera una plataforma clave la capacitación del personal<sup>34</sup> y formación del personal. En 2010 fueron un total de 9,506 horas de capacitación que en promedio corresponden a 2.04 hora/empleado/mes y su evaluación es a través del sistema DEO (definición y evaluación por objetivos) y SGD (sistemas de gestión del desempeño) y aplicación de sistemas de gestión. Estos son los factores que sin duda alguna han venido a distinguir la gestión de Aguas de Saltillo respecto al resto de los organismos operadores en México, incluyendo Agua de Hermosillo. El impulso en el manejo de sistemas informáticos y de tecnologías de la información han sido posibles gracias al contrato de asociación técnica pactado con Interagbar México y es uno de los aspectos más favorables de la asociación público – privado entre SIMAS-Interagbar México.

En general, los indicadores de eficiencia física, comercial y global han mostrado grandes avances en la administración de Aguas de Saltillo, aspectos de la gestión en la producción son novedosos y promueven una gestión del agua basada en la oferta del servicio y la sustentabilidad de las fuentes, los estados financieros resultan en flujos positivos. En el logro de estos objetivos han sido claves la incorporación de tecnologías y sistemas de información, practicas administrativas orientadas a la eficiencia y la capacitación del personal.

---

<sup>34</sup> Entre los cursos de capacitación del personal se encuentran: CONTEC, Contec manager, calidad y productividad, educación vial, auditor interno, ISO9001:2008, trabajo de alto riesgo, trabajo en espacios confinados, trabajo en alturas, gestión documental, Autocad, seguridad industrial, trabajo seguro en corte y soldaduras, manejo y prevención en ataque de animales peligrosos, simulacro de incendios, cumplimiento de objetivos de calidad.

## **CAPÍTULO 4. COMPARATIVO DE INDICADORES DE GESTIÓN DE AGUA DE HERMOSILLO Y AGUAS DE SALTILLO**

Uno de los más sobresalientes dilemas es la gestión gubernamental directa o la participación de empresas privadas en los sistemas de agua municipales o metropolitanos, a través de concesiones o contratos de servicios. Aquí, un principio central para resolverlo es la no ideologización. Pueden funcionar eficientemente soluciones tanto públicas como privadas, siempre y cuando cumplan con principios básicos comunes de regulación y eficiencia, con otras condiciones institucionales, financieras, administrativas y de operación.  
(Consejo Consultivo del Agua 2010,7)

Este capítulo tiene el objetivo de realizar un contraste de los aspectos más sobresalientes de la administración, indicadores de eficiencia y de tarifas de los organismos operador Agua de Hermosillo y Aguas de Saltillo. Tiene el objetivo de resaltar a través del comparativo de indicadores de gestión, qué organismo operador ha tenido el mejor desempeño en la gestión urbana del agua.

### **4.1 Comparativo de aspectos administrativos**

Las condiciones físicas y de ubicación geográfica de las dos localidades son desfavorables para el abastecimiento del agua, ya que por las altas temperaturas, las bajas precipitaciones, clima y el crecimiento de las zonas urbanas, son aspectos esenciales para suministrar agua a las ciudades. En Hermosillo, cuentan con un clima seco semicálido, la temperatura de la región oscila entre los  $-03^{\circ}$  y  $45^{\circ}$ , con un rango de precipitación entre 100-500 mm al año. En el caso de Saltillo, las condiciones son menos extremas, predominan el clima semiseco con lluvias escasas todo el año con rango de precipitación de 200 a 700 mm anuales, con un promedio de temperatura oscila entre 8 y  $22^{\circ}\text{C}$ .

Los organismos operadores que administran el agua en zonas con estas características, hasta finales de los años ochenta, no solamente se limitan a resolver problemas enfocados a las labores técnicas -administrativos del suministro de agua, drenaje y saneamiento, sino que realizan grandes esfuerzos para asegurar el abastecimiento presente y futuro de agua, a través inversiones en la búsqueda y explotación continua de fuentes de abastecimiento, ya que la política de agua nacional se basó en un modelo de subsidios que incluía el abastecimiento del líquido y la creación de infraestructura que permitiera su abastecimiento. Estos logros se realizan con aportaciones bancarias, públicas y privadas.

A pesar de estos esfuerzos institucionales, a finales de los ochentas continuaba presente a nivel nacional la sobreexplotación de acuíferos, costosas transferencias de agua, niveles de contaminación deterioro de infraestructura hidráulica y creciente número de conflictos entre los usuarios del agua, donde los rezagos en los servicios de agua se atribuyen a un urbanización rápida de las ciudades y una mala planeación.

Para los años noventa, en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (1989-1994) se plantearon tres directrices fundamentales para resolver los problemas del agua: la expansión de infraestructura para atender las demandas crecientes; la instrumentación de medidas para lograr la mayor eficiencia en el uso del agua y la reducción de la contaminación de corrientes y cuerpos de agua. En esta etapa prevalece la privatización y descentralización como mecanismos y una nueva cultura del agua.

En este contexto, la CNA, establece cuatro aspectos que deben considerarse en la instrumentación de los planes hidráulicos nacionales: a) fortalecimiento de las capacidades institucionales para el manejo del agua; b) descentralización de funciones; c) usos de instrumentos económicos como medida para hacer eficiente el uso del agua; y d) participación del sector privado en el financiamiento de la infraestructura hidráulica.

Para el año 2001-2006, el Programa Hidráulico Nacional plantea entre sus objetivos el fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, lograr el manejo integral y sustentable del agua en las cuencas y acuíferos, que reconoce la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y la importancia de promover la cultura de su buen uso.

En los años noventa, se concibe que el crecimiento y las demandas de las ciudades ha sobrepasado la capacidad del Estado, concibiéndose las limitaciones del sector público, por lo que a nivel nacional se empezó a gestionar un modelo de gestión más participativo, donde se incorpora al usuario del sistema de agua potable en la gestión del agua y la participación privada en la gestión de bienes públicos, con el afán de financiar y romper antiguos esquemas administrativos de los sistemas públicos de agua potable.

En el siguiente cuadro se observan los elementos que caracterizan la administración de cada uno de los organismos operadores.

Cuadro 27: Comparativo de los aspectos administrativos

Aspectos administrativos	Agua de Hermosillo	Aguas de Saltillo
Tipo de Administración	Empresa paramunicipal Modelo mixta (Público – Privado). Creación de Aguas de Saltillo S.A de C.V	Organismo Público descentralizado de la administración municipal. Creación de Agua de Hermosillo
Año de creación	20 de julio de 2001	21 de enero de 2002
Nombre del organismo anterior	Sistema Municipal de Aguas y Saneamiento de Saltillo (SIMAS)	Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora. (COAPAES)
Objetivo	Proporcionar los servicios de agua potable y alcantarillado a los núcleos de población, fraccionamientos privados asentados en el municipio de Saltillo, Coahuila. El contrato incluye drenaje pluvial.	Operar los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.
Órgano Supremo	Junta de Gobierno	Consejo de accionistas
Departamentos o áreas	Directores de áreas	Gerentes de áreas
Población Atendida (2010)	715,061 habitantes	709,671 habitantes
Número de tomas de agua potable (2010)	231,259 tomas	198,882 tomas

Fuente: Elaboración propia

El tipo de administración es la diferencia sustancial entre los organismos comparados. Agua de Hermosillo en 2001 optó por descentralizar la gestión de los servicios urbanos del agua, de manos del Estado al municipio constituyéndose como un órgano público descentralizado de la administración municipal.

A partir del año 2002, en la administración de Aguas de Saltillo se concreta un tipo de contrato novedoso en la experiencia de la gestión de los servicios urbanos de agua en México. Se da un proceso de descentralización donde la administración del agua transita de la facultad municipal a la constitución de una entidad administrativa mixta compuesta de la participación pública-privada manteniendo la mayoría accionaria la parte pública representada por el municipio de Saltillo. Este esquema administrativo de los servicios del agua hoy en día goza de ser uno de los más reconocidos a nivel nacional ya que

ha venido a constituir a Aguas de Saltillo como uno de los organismos más exitosos a nivel nacional por los resultados alcanzados en materia de indicadores de gestión.

En Agua de Hermosillo el órgano supremo es la Junta de Gobierno a quien se le conceden la mayoría de las atribuciones y la organización de la empresa paramunicipal se lleva a cabo a través de departamentos o mejor conocidos como las direcciones de área con un director general a cargo. En el caso de Aguas de Saltillo el órgano rector es el Consejo de accionistas y los departamentos de cada área se establecen a través de gerencias específicas, este vocabulario expresa una administración de tipo estratégico empresarial enfatizando la eficiencia en los procesos.

#### **4.2 Aspectos Administrativos Agua de Hermosillo**

La visión de Agua de Hermosillo es ser un Organismo Competitivo y eficaz en el mediano plazo contando con las fuentes de abastecimiento, infraestructura y el ordenamiento necesario y suficiente para satisfacer con oportunidad y calidad las demandas de los usuarios (Manual de procedimientos Agua de Hermosillo).

La misión de Agua de Hermosillo es proporcionar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de calidad al 100% de los usuarios, mediante un organismo autosuficiente que respalde el desarrollo integral y sustentable del municipio promoviendo la cultura del uso y pago del agua.

La dirección general de Agua de Hermosillo en el periodo 2000-2010 ha sido asignada a 6 diferentes directores generales como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 28: Directores Generales de Agua de Hermosillo

Nombre del Director General	Periodo
Arq. Enrique Flores López	2000 a 2001
Ing. Virgilio López Soto	2001 a 2002
Ing. Jorge Amaya Acedo	2002 a 2003
C.P.C. Enrique Alfonso Martínez Preciado	2003 a 2006
Ing. José Luis Jardines Moreno	2006 a 2009
Ing. Leovigildo Reyes Flores	2009 a 2012

Fuente: Briseño 2011, 81

Como se observa en el cuadro anterior, desde el año 2000 hasta el 2010 Agua de Hermosillo ha tenido a cargo de la dirección general a seis directores generales, con un per-

fil profesional que va desde arquitectos, contadores públicos hasta ingenieros. La asignación de la dirección general de Agua de Hermosillo en el periodo 2000-2003 fue anual ya que se asignó a 3 directores generales, uno por año, mientras que en el periodo 2003-2012 la permanencia de los directores generales en su puesto es de 3 años, más estable que en los años previos, en ciclos trianuales que corresponden con los cambios en la administración municipal.

En el siguiente diagrama se muestra un resumen conceptual de los elementos identificados en la administración de Agua de Hermosillo.

Diagrama 6: Esquema administrativo de Agua de Hermosillo



Fuente: Elaboración propia

La administración de la Dirección general se puede definir como vertical ya que concentra la toma de decisiones de todas las áreas. Las decisiones que incorporan la participación de la Dirección General y el resto de las Direcciones, suben y bajan en sentido vertical, decisiones que van desde la fecha de lanzamiento de una licitación de obra, hasta las acciones de aplicación de descuentos a deudores del sistema de agua potable.

La figura de director general concentra y decide sobre las pequeñas hasta las grandes decisiones sobre el funcionamiento de las direcciones subalternas.

En base a las entrevistas realizadas en Agua de Hermosillo, y los resultados del estudio de Bal-Ondeo, se observa que la toma de decisiones en las distintas direcciones se clasifica como interdependiente de la dirección general la cual no ejerce delegación de mandos en la toma de decisiones, situando a la administración de Agua de Hermosillo como centralizada. En la dirección general en la toma de decisiones. Se observa poca profesionalización de los trabajadores, predominan decisiones de tipo político en la asignación y promoción de los puestos. Se pudo observar que la comunicación entre las áreas técnicas, de operación y comercial es poco efectiva y se observa en los resultados obtenidos cuando es necesario el trabajo colectivo entre las áreas administrativas y operativas que se refleja en la pérdida de control de los procesos relacionados con estas áreas y en la toma de decisiones inapropiadas. La falta de coordinación termina por afectar al usuario final de los servicios de agua del sistema ya que en la búsqueda de soluciones invierte excesivas horas de su tiempo, recibe soluciones inapropiadas y a destiempo, información no certera sobre su problema, y finalmente, incapacidad del usuario para encontrar soluciones efectivas y consideradas como justas, lo que genera enojo y frustración en contra de Agua de Hermosillo.

### **4.3 Aspectos administrativos de Aguas de Saltillo**

El objetivo general de Aguas de Saltillo es proporcionar los servicios de agua potable y alcantarillado a los núcleos de población, fraccionamientos, y a los privados asentados en el municipio de Saltillo en los términos de la legislación vigente. Dentro de este objetivo no se incluye el servicio de Drenaje Pluvial.

Objetivos específicos de Aguas de Saltillo (Memoria anual 2002):

1. Ofrecer un servicio de agua sostenido en términos económicos y medio ambientales.
2. Modernizar instalaciones y procedimientos.
3. Ser ejemplo de gestión moderna, eficaz y con sentido social en México.

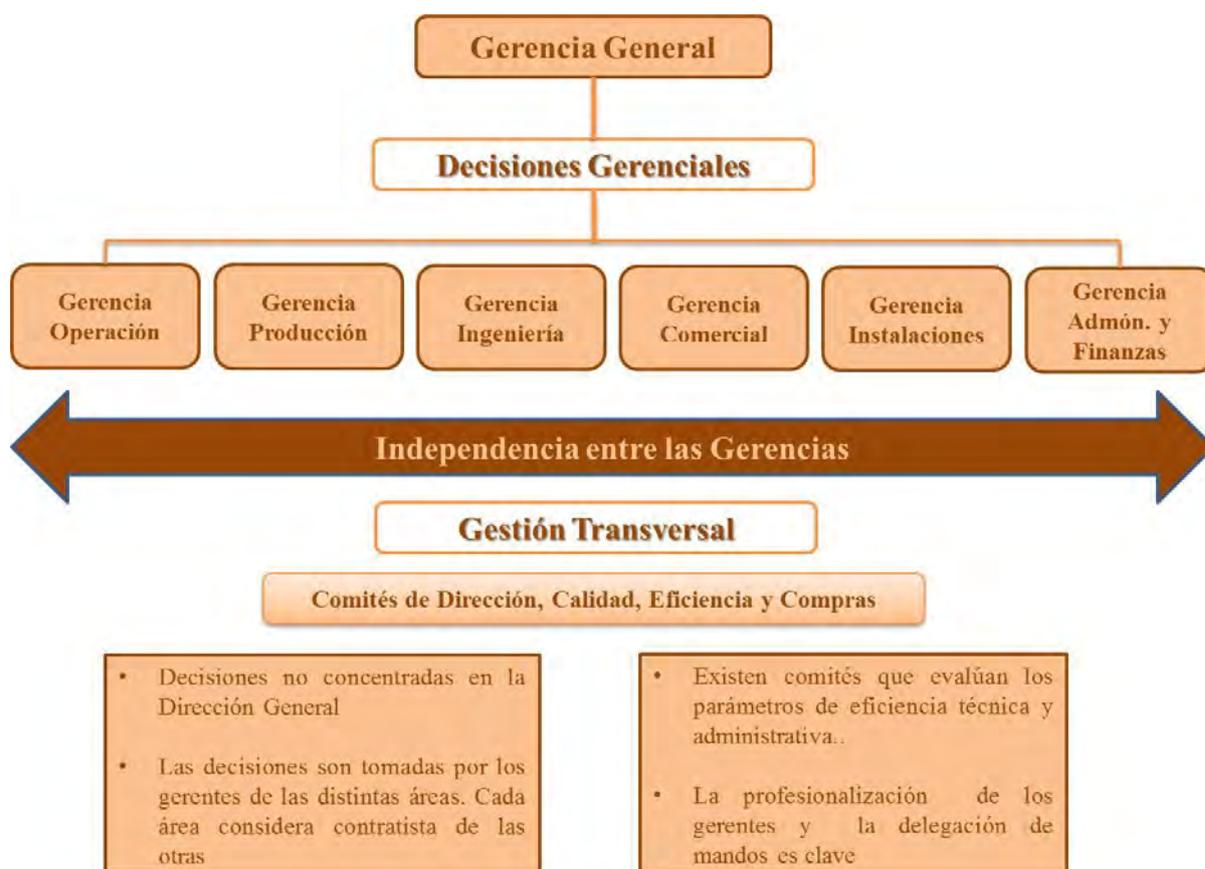
En el transcurso de los años desde la constitución de Aguas de Saltillo se observa el apego y cumplimiento en los objetivos propuestos por la empresa. Para lograr las mejoras

en la administración del agua en la ciudad se propuso cinco objetivos básicos los cuales se mencionan a continuación (Memorias anuales, Aguas de Saltillo).

1. Garantizar una gestión a largo plazo que dé continuidad a los proyectos de mejoramiento del sistema de agua potable.
2. Establecer una administración profesional que garantice eficiencia y atención adecuada a los usuarios.
3. Eliminar los factores de carácter político-electoral en la toma de decisiones del sistema de agua potable.
4. Captar recursos de inversión para financiar los proyectos estratégicos.
5. Incorporar nuevas tecnologías para mejorar la gestión del sistema de agua.

En el siguiente diagrama se observan algunos aspectos que se identificaron en la revisión de los aspectos administrativos.

Diagrama 7: Esquema administrativo de Aguas de Saltillo



Fuente: Elaboración propia

Aguas de Saltillo está conformada por una Gerencia General y siete gerencias de áreas específicas con una Asamblea de Accionista como órgano supremo de la empresa.

Para administrar y vigilar a la paramunicipal conformó el Consejo de Administración, que es el encargado de determinar la dirección de la empresa. Este consejo está integrado por cuatro representantes del socio privado y por cinco representantes de la comunidad, uno de ellos es el Presidente del Consejo y el alcalde de la ciudad, el presidente honorario. El Consejo de Administración se reúne para conocer los avances de la empresa, sus planes, inversiones y propuestas, en general, todas las acciones de obras y proyectos de Aguas de Saltillo se ejecutan con autorización dicho consejo.

La gestión del agua urbana en Saltillo, a partir de que se constituye Aguas de Saltillo, adoptó principios gerenciales para la planeación y administración como liderazgo, innovación en la organización, tecnología, comunicaciones y enfoques administrativo orientado al cliente con el apoyo de sistemas computacionales y con la integración de las áreas operativas y administrativas.

La administración de Aguas de Saltillo se coordina a través de gerencias y no de direcciones, como en el caso de Hermosillo. Cada gerencia se encarga de manera independiente de la toma decisiones gerenciales las cuales se integran a la planeación general. Cada gerencia guarda un balance de acciones y decisiones respecto al resto de las áreas. Si es necesario apoyo de otras gerencias es a través del contrato de servicios, considerando las atribuciones administrativas de cada gerencia.

- En el manejo del personal se implementan criterios de profesionalización del personal que priorizan la capacidad, y eficiencia en la promoción y contratación, demeritando criterios de antigüedad y méritos políticos.
- Desde los inicios de la gestión se han enfocado en generar indicadores de eficiencia e incorporación de criterios de sustentabilidad en la explotación y uso del agua criterios asociados al sector privado.
- Operan los comités de monitoreo y vigilancia para el cumplimiento de objetivos en áreas específicas.
- Desde el 2003 se inician programas de calidad que logran la certificación ISO9001:2000 en el año 2006. Este sistema ha permitido la localización de problemas y evitar costos innecesarios eliminando la repetición de tiempos ociosos.

En el caso de las gerencias generales, se conoce información del periodo 2003-2012, con una duración promedio de tres años por gerente general.

Cuadro 29. Nombre de los Gerentes Generales de Aguas de Saltillo

Nombre del Gerente General	Periodo
Ing. Jesús García García	2003-2005
Ing. Rogério Koehn	2006-2008
Ing. José María Tura Torres	2009-2012

Fuente: Memorias Anuales, Aguas de Saltillo

Durante el año 2005 se aplicó una metodología del grupo Aguas de Barcelona que consistió en el desarrollo del Plan Director 2005-2025 con una visión de largo plazo, en el cual se describen las obras necesarias y los montos de inversión que se requieren realizar al año horizonte, tareas como rehabilitación, mejoras o nueva infraestructura con el fin de satisfacer la demanda producto del crecimiento natural de la ciudad y así garantizar un servicio de calidad a la población (Memoria anual 2005).

Se considera pertinente citar algunos de los resultados de la encuesta aplicada por el Observatorio Ciudadano del Agua para detectar la percepción del usuario sobre el desempeño de Aguas de Saltillo. A continuación se enlistan algunos de los resultados interesantes (Observatorio Ciudadano del Agua, 2008).

- ❖ Los grupos de enfoque reflejan que los ciudadanos de Saltillo perciben el riesgo de que el agua se puede acabar y existe desconfianza sobre los datos sobre el estado actual, también señalan que no se han hecho los esfuerzos suficientes para concientizar a la población sobre el uso del agua.
- ❖ La mayoría de los participantes mostró estar satisfecho con el servicio que reciben de “Aguas de Saltillo”. Los participantes mostraron rasgos de resentimiento por la decisión de incorporar participación privada en la administración del agua, ya que la mayoría considera que debería ser el gobierno.
- ❖ El 87% de los usuarios respondió que no sabían cómo se constituía la tarifa, mientras que un 13% respondió afirmativamente.

La configuración de un modelo de gestión se encuentra ligado directamente con el tipo de administración, en el caso de un organismo público, su naturaleza cumple con las características de la administración tradicional, poco énfasis en la eficiencia, vinculada a aspectos políticos, falta de claridad en la planeación y seguimiento de objetivos a dife-

rencia de una administración que incorpora a la participación privada que incorpora una serie de incentivos de eficiencia, visión empresarial, de reducción de costos la búsqueda de rentabilidad económica y financiera en todos los procesos. Es indispensable ponderar la rentabilidad financiera en los organismos operadores de agua para asegurar su autonomía y sostenimiento. Otra cuestión importante, es darle el valor económico al agua sobre todo en un contexto de escasez del recurso y de disputas sobre su uso. Su valoración deber incluir no solo su carácter de escaso sino incorporar la consideración de que es un bien vital para la sobrevivencia de las ciudades, reconocido como un derecho humano al cual todos tienen derecho a acceder.

En el caso de Agua de Hermosillo, organismo público descentralizado, sigue políticas de gestión orientadas a ofrecer más agua para toda la población, a través de asegurar el abasto, el usuario es reconocido como usuario de un bien básico, priorizando la distribución del servicio para todos. El concepto del pago por el servicio, se presenta como un requisito para dar estabilidad operativa y financiera al organismo, por lo que hay que concientizar al usuario sobre el valor económico del agua. La tarifa es vista desde un punto de vista social, de cobertura universal, relegando quizás su sentido económico. Agua de Hermosillo es una empresa pública afectada por los cambios políticos de la administración municipal, además es afectada por factores de tipo social, con una utilidad de operación negativa e ineficiente en la provisión de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

En el caso de Aguas de Saltillo, organismo operador mixto, con participación pública – privada, está orientado en ofrecer un servicio con un esquema de gestión de tipo empresarial, el usuario del servicio es visto como un cliente comprador de un servicio producido. El principal objetivo es evitar desperdicios e ineficiencias en la distribución del servicio que se trata de ofrecer a todos, la prioridad es el ofrecer un servicio de calidad y recibir un pago bien estimado, confiable para el organismo y el cliente. El concepto del pago por el servicio es el principal incentivo para emprender las mejoras del sistema operativo, por lo que se concientiza al cliente sobre el pago puntual y se practican sanciones a quien no paga, recurriendo a la suspensión del servicio, dejando de lado la permanencia del servicio como un bien de acceso universal y bien indispensable para el desarrollo de la localidad. Estos argumentos son poco reconocidos en la gestión del agua en Hermosillo.

#### 4.4 Comparativo de indicadores de Eficiencia

Los indicadores de eficiencia física, comercial y global han tomado relevancia como indicadores del funcionamiento de los organismos operadores de agua en México. No obstante, la determinación de los indicadores de eficiencia puede incurrir en errores de información lo que conlleva a la existencia de varias fuentes que ofrecen distintos datos que pueden resultar en hallazgos diferentes dependiendo de la fuente de información utilizada.

En el siguiente gráfico se presenta un cuadro comparativo entre 2003 y 2010, en donde se resumen los indicadores de eficiencia física, comercial y global de Agua de Hermosillo y Aguas de Saltillo.

Cuadro 30: Indicadores de Eficiencia

Indicador	Agua de Hermosillo		Aguas de Saltillo		
	Año	2003	2010	2003	2010
Eficiencia Física		78	56	65	74
Eficiencia Comercial		58	83	93	98
Eficiencia Global		45.2	46.4	60.4	72.5

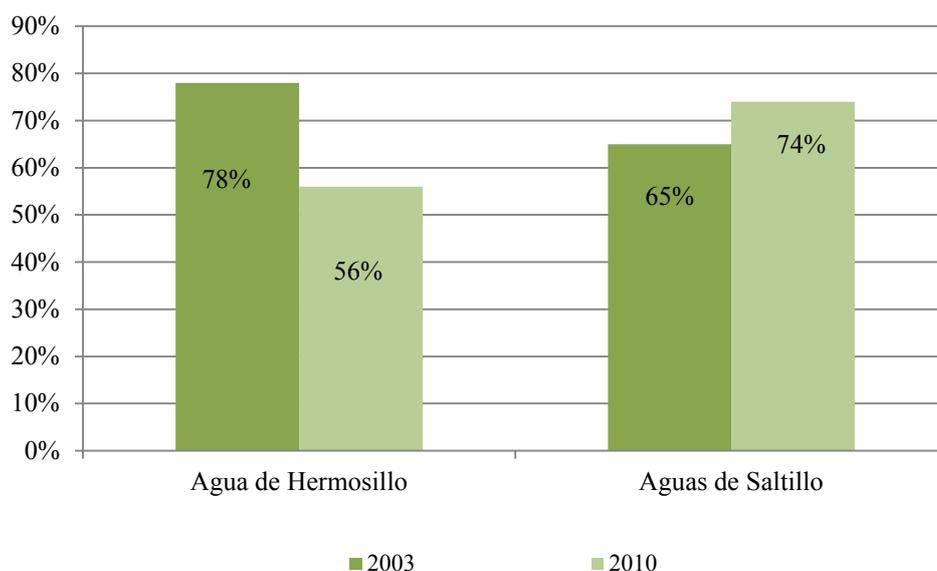
Fuente: PIGOO. Programa de indicadores de gestión de organismos operadores. IMTA

La eficiencia física de Aguas de Saltillo se incrementó en 13.8% como producto de la incorporación de la participación privada en la gestión del recurso, mientras que Agua de Hermosillo que ha permanecido con una administración pública tradicional observa un retroceso en el indicador de eficiencia física, mostrando una caída del 28% en el mismo periodo.

La evaluación de los organismos operadores es parcial si se basa en la visión que ofrecen los indicadores de eficiencia ya que no puede medir la eficacia y la legitimidad del servicio, aspectos claves en la administración de bienes básicos de carácter público.

En el siguiente gráfico se muestran los porcentajes de eficiencia física para Agua de Hermosillo y Aguas de Saltillo en los años 2003-2010, con el objetivo de destacar los avances obtenidos en el desempeño del indicador en el periodo.

Gráfico 30: Comparativo de eficiencia física 2003-2010



Fuente: PIGOO

Los datos indican que la participación privada favoreció los procesos de facturación respecto al volumen de agua suministrado en la red. En el caso de Agua de Hermosillo, la gestión pública no ha sido efectiva en términos de aumentar el porcentaje de facturación respecto a la producción<sup>35</sup>.

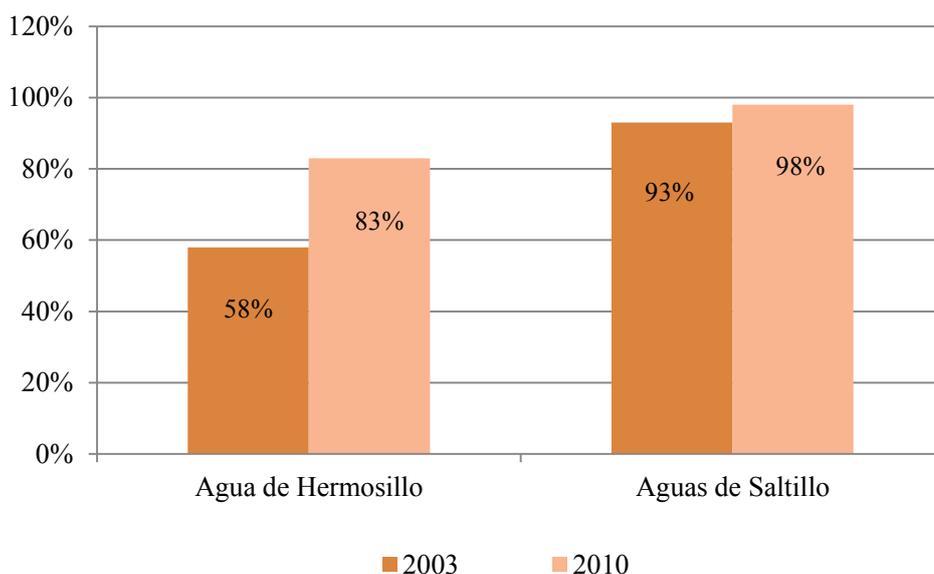
En lo que respecta a la evolución de la eficiencia comercial el periodo del 2003-2010 ambos organismos mostraron mejoras y en el caso de Aguas de Saltillo es del 98%.

Al momento de entrar en vigor la administración pública –privada, el organismo contaba con una eficiencia comercial de 93% considerablemente alta respecto a la media en ese año, lo que significa que del 100% de agua facturada el 93% era pagado, para el año 2010 se logró aumentar la facturación al 98%, solamente 2% del volumen facturado no es pagado. El indicador de eficiencia comercial experimenta un incremento del 5.3% pasando de 93% en 2003 a 98% en 2010.

Agua de Hermosillo en 2003 tenía una eficiencia comercial de 58% y para 2010 es de 83% un incremento del 43%. Se ha avanzado en la eficiencia comercial, sin embargo, no es suficiente, ya que se ubica por debajo de la media nacional. A continuación se observa la eficiencia comercial en 2003 y en 2010 para ambos organismos operadores.

<sup>35</sup>Posiblemente, las políticas de tandeo e inconformidad de la población han incidido en la reducción de la facturación.

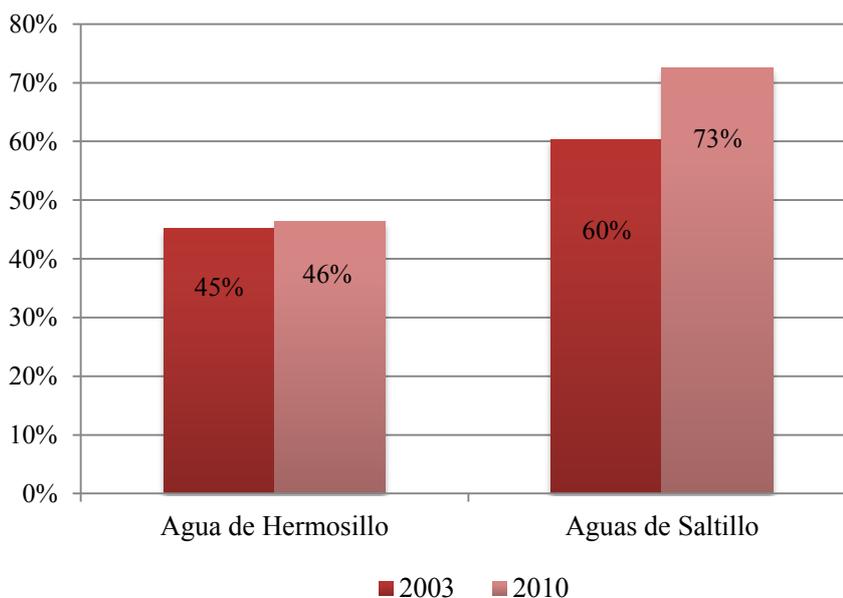
Gráfico 31: Comparativo de Eficiencia Comercial 2003-2010



Fuente: PIGOO

En lo que respecta a la eficiencia global de Agua de Hermosillo apenas si logró un aumento del 2.6% en el periodo 2003-2010, mientras que Aguas de Saltillo en el mismo periodo experimenta un aumento en la eficiencia global en un 20%. Las cifras de eficiencia global en el año 2003 y 2010 se observan a continuación.

Gráfico 32: Comparativo de eficiencia Global 2003-2010



Fuente: PIGOO

En lo que respecta a los indicadores de dotación y consumo en el siguiente cuadro se establece el comparativo entre la dotación y el consumo en Saltillo y Hermosillo para los años 2003 y 2010.

Cuadro 31: Comparativo de Consumo y Dotación

Localidad	Hermosillo		Saltillo	
	2003	2010	2003	2010
Población	596,995	715,061	608,852	709,671
Número de Tomas	171,018	231,259	146,245	192,082
Consumo	267	218	99	113
Dotación	341	387	176	176
Eficiencia técnica	78.3	56.3	56.3	64.2

Fuente: PIGOO. Programa de indicadores de gestión de organismos operadores

- ❖ En el año 2003 la población de Saltillo era más grande que Hermosillo, sin embargo, para 2010 la población en Hermosillo es superior con 5,390 habitantes.
- ❖ En la ciudad de Hermosillo el consumo en 2003 era de 267 l/hab/día que representa 2.6 veces más que el consumo de 99 l/hab/día que se registraba por los habitantes de la ciudad de Saltillo. En el mismo año, la ciudad de Saltillo contaba con 146,245 tomas, menos que el número de tomas en la ciudad de Hermosillo que eran de 171,018 tomas.
- ❖ Para el año 2010 el número de tomas en Hermosillo es mayor que en Saltillo con 39,177 tomas. En la ciudad de Hermosillo el consumo ha mostrado una tendencia a reducirse y para el año 2010 se ubica en 218 l/hab/día. En el mismo periodo, el consumo en Saltillo muestra una tendencia a la alza, ubicándose en 113 l/hab/día en el año 2010.

En general, el consumo en Hermosillo ha mostrado una tendencia decreciente, la cual es favorable y congruencia con la situación de abatimiento de las fuentes de abastecimiento. Pese a la reducción del consumo, éste representa 1.9 veces el consumo de un habitante en la ciudad de Saltillo, casi el doble.

En lo que respecta a la dotación, se observa que Saltillo continúa abasteciendo a su población con los mismos requerimientos en términos de dotación. En el caso de Hermosillo la dotación muestra una tendencia a la alza en el periodo.

La dotación en Saltillo se ha mantenido en 176 l/hab/día en el periodo 2003-2010. En el caso de Hermosillo se ha observado un aumento en la dotación pasando de 341 l/hab/día en 2003 a 387 l/hab/día en 2010, implica un aumento de 46 l/hab/día respecto al año 2003.

El comportamiento de la dotación y el consumo en Aguas de Saltillo expresan los esfuerzos por incrementar la eficiencia integral en el sistema de agua, ya que la misma dotación de agua del año 2003 es suficiente para abastecer en el año 2010 a una ciudad con cada vez mayor número de habitantes y en continuo crecimiento, a usuarios con más horas de servicio y con mayores niveles de consumo por habitante al día.

En el año 2010, la eficiencia técnica en Agua de Hermosillo es de 56.3%, misma cifra alcanzada por Saltillo en el año 2003. Aguas de Saltillo presenta importante avance del 2003 al 2010 año en que la eficiencia técnica de 64.2%. En el caso de Agua de Hermosillo en el periodo 2003-2010 se ha tenido un retroceso en dicho indicador el cual ha caído de 78.3% en el año 2003 a 56.3% en 2010. Este comportamiento indica la pérdida de eficiencia en el suministro de agua en Hermosillo y habla de avances en el caso de Aguas de Saltillo.

#### **4.5 Micro y macromedición**

La medición del servicio es fundamental para garantizar la certeza en los indicadores de eficiencia física, comercial y global y brinda la información para conocer si los montos de recaudación son efectivamente los correspondientes al volumen de agua producido y suministrado en la red.

La macromedición del agua permite llevar el control de los volúmenes globales suministrado por las distintas fuentes de captación que se encuentran operando y su medición. Agua de Hermosillo ha realizado importantes esfuerzos en tecnologías de macromedición logrando una cobertura de macromedición del 77%. En el caso de Aguas de Saltillo, la cobertura es del 33% con un total de 117 sectores que operan con un sistema informático CONTEC para asegurar un buen registro de lecturas, hacer más eficaz el suministro en las áreas sectorizadas y llevar un control de las acciones de mantenimiento realizadas.

Cuadro 32: Comparativo de micro y macromedición entre Agua de Hermosillo y Aguas de Saltillo

Medición	Micromedición (%)	Macromedición (%)
Agua de Hermosillo	59	77
Aguas de Saltillo	100	33

Fuente: PIGOO. Programa de indicadores de gestión de organismos operadores

En el caso de los servicios urbanos de agua, el mayor consumidor es el usuario doméstico que consume en promedio cerca del 90% del agua producida. Por ello es importante de avanzar en el tema de la micromedición porque de ella depende la factura y cobranza del servicio y posibilita la planeación de los volúmenes necesarios y tomar medidas en el corto plazo que aseguren el abastecimiento en el mediano y largo plazo.

Una buena logística de micromedición permite estimar el consumo real y deducir el volumen de agua suministrado que no se está consumiendo, y por lo tanto, representa las pérdidas del sistema. Aguas de Saltillo ha diseñado una estrategia de micromedición exitosa que le ha permitido el logro de importantes avances en esta materia y lograr la medición del 100% de las tomas domésticas.

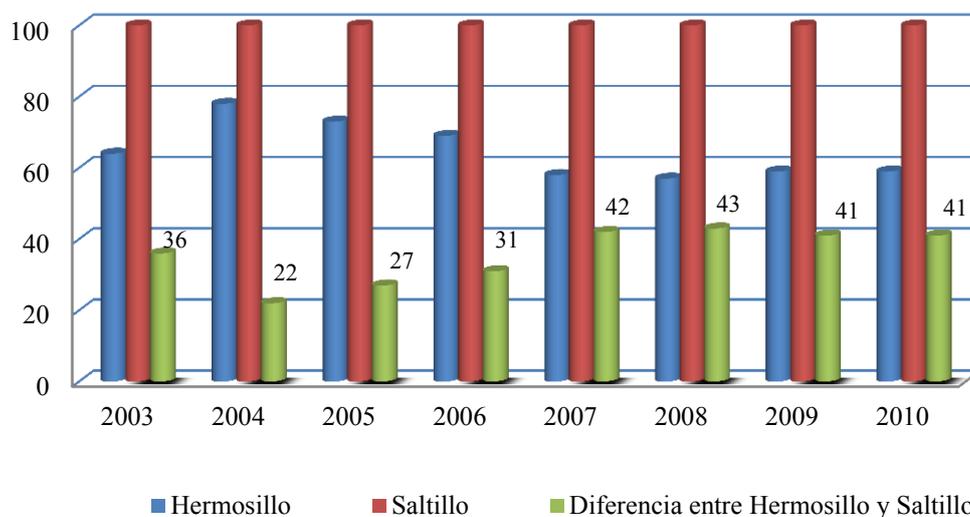
Este avance se ha logrado gracias a la certificación de los procesos de lectura, facturación y cobro han permitido establecer un mecanismo estandarizado de los procesos. Para el año 2010, se logró avances en las lecturas acertadas, solo un 0.02% de las lecturas fue necesario ser modificadas (Memoria anual 2010,36).

Técnicas como la renovación de la imagen de la factura mensual, campaña de protección de las instalaciones y seguimiento oportuno en colonias han contribuido en el logro de la meta del 100% en la micromedición.

En el caso de la ciudad de Hermosillo, el porcentaje de micromedición oscila en 60%, lo que significa que de cada 10 tomas por lo menor 4 no son leídas realmente y su facturación está en función de una lectura promediada. Esta situación expresa una situación de incertidumbre y falta de confianza por parte del usuario sobre su consumo y sobre todo arroja cifras inciertas sobre las estimaciones de consumo.

La micromedición en Saltillo es del 100% superando en 40% los logros obtenidos en Agua de Hermosillo en dicha materia. Esta situación se puede observar en el siguiente gráfico:

Grafico 33: Micromedición: Comparativo entre Agua de Hermosillo y Aguas de Saltillo



Fuente: PIGOO, 2011

La incorporación de la empresa Bal-Ondeo como operadora del área comercial en Agua de Hermosillo ha levantado expectativas de mejoras sustanciales en la situación que prevalece en término de medición del servicio, en la logística de facturación y cobro y en los mecanismos administrativos para su ejecución. Por el periodo corto de operación, se han podido constatar cambios paulatinos en el área comercial, sin embargo, hasta el momento no se han podido cuantificar ni documentar las mejoras obtenidas.

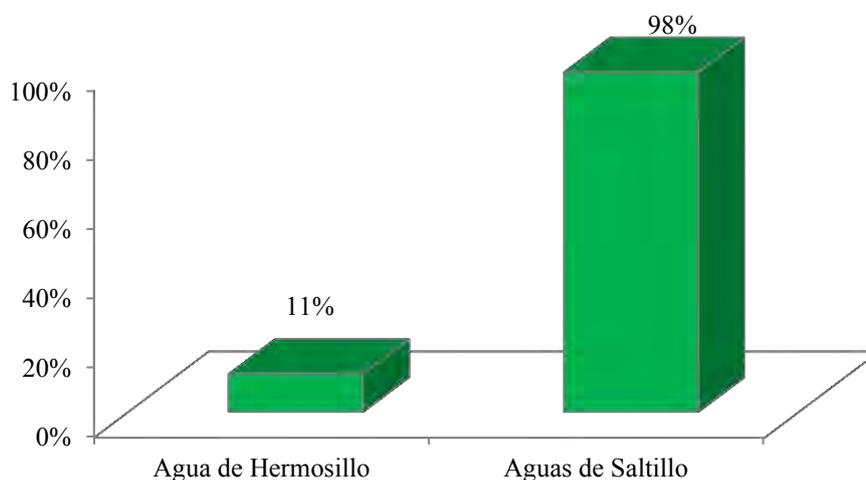
#### 4.6 Saneamiento

El saneamiento se ha convertido en un objetivo prioritario de la política hídrica nacional y se encuentra asentado en el Plan Nacional Hídrico 2007-2012 (PNH) impulsado por PROMAGUA (Medel 2010).

En materia de saneamiento existen avances significativos en municipio de Saltillo, mediante el Programa para el Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR) se llevó a cabo el proyecto ejecutivo, construcción y equipamiento electromecánico de la planta "La Principal". La empresa Carso Infraestructura y Construcción se hizo cargo del proceso y se ocupará de la operación de la planta por 18 años y la disposición de residuos sólidos. La capacidad de la planta es de 1,200 l/s y trata el 98% de las aguas residuales de la ciudad de Saltillo, evitando la contaminación del arroyo la Encantada. El proceso de

saneamiento es de lodos activados y cumple con la NOM-001-1996. En el siguiente gráfico se observa el porcentaje de cobertura del saneamiento para las dos ciudades.

Grafico 34: Comparativo de saneamiento entre Agua de Hermosillo y Aguas de Saltillo en 2010



En el caso de la ciudad de Hermosillo, existen 34 plantas de tratamiento de aguas residuales (P.T.A.R) de las cuales 6 son administradas por Agua de Hermosillo, con una capacidad instalada de 165 l/s y actualmente se encuentra en operación una capacidad de 13 l/s. Las plantas de tratamiento a cargo de propietarios privados pertenecen a escuelas, institutos, industrias y comercios, tienen una capacidad instalada de 250 l/s y actualmente opera una capacidad de 187 l/s. En suma las plantas de tratamiento públicas y las privadas suman una cobertura del 11% del total de las aguas residuales que genera la ciudad (Anexo 6. Entrevista área de saneamiento).

En el caso de Hermosillo, de acuerdo a Martín Anduaga, encargado de plantas de tratamiento de Agua de Hermosillo, ya se encuentra licitada<sup>36</sup> el 100% de la planta de tratamiento, que tentativamente se maneja el nombre de la “Mega Planta” con una capacidad

<sup>36</sup> De acuerdo a El Imparcial, el día 20 de febrero de 2012 el alcalde Javier Gándara declaró que La licitación para la construcción de la Planta Tratadora de Aguas Residuales (PTAR) fue declarada desierta y se abrió nuevamente a concurso. Sin embargo, en la página de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) delegación Sonora informan que Cobra Instalaciones de México es la empresa que ganó la licitación para la construcción de la Planta Tratadora de Aguas Residuales de Hermosillo de acuerdo a un anuncio del Ing. Leovigildo Reyes Flores, Director general de Agua de Hermosillo.

El director de Agua de Hermosillo (Aguah) indicó que este proyecto era necesario y esperado para la ciudad, pues beneficiará la salud de la gente y el rescate de agua potable. Siete empresas participaron en la licitación del proyecto, expuso, pero Cobra Instalaciones de México garantiza que tiene la capacidad técnica y financiera para hacer la obra. La inversión será mayor a 800 millones de pesos; la empresa que ganó la licitación aportará el 60% de la inversión y el 40% restante será de parte del Fondo Nacional de Infraestructura.

instalada de 2,500 l.p.s. Los posibles usuarios del agua tratada son productores agrícolas, y se maneja posiblemente inyección de agua tratada al acuífero con la norma NOM-0014-CONAGUA-2003.

#### 4.7 Fuentes de abastecimiento

Saltillo es una ciudad de clima árido, donde sus fuentes de abastecimiento son fundamentalmente de agua subterránea, siendo su principal fuente de abastecimiento el sistema Saltillo – Ramos Arizpe. Aguas de Saltillo se ha preocupado por la racional explotación de los acuíferos de acuerdo a su capacidad de recarga anual para lo cual se han realizado balances hidrogeológicos que permitirán evaluar las reservas y recursos hídricos del municipio de Saltillo. Con estas acciones, se define la existencia de recursos no captados que podrán utilizarse tanto para cubrir nuevas demandas como para sustituir los caudales de otros sistemas acuíferos que en la actualidad se encuentran sobre explotados.

En el caso de Saltillo las captaciones más importantes son: Zapalinamé que tiene una aportación promedio de 32%, seguido por la captación Loma Alta con 21%. En total estas dos captaciones aportan más del 50% del volumen total suministrado en la ciudad. Al cierre del año 2010 cuenta con una capacidad de instalada de 2,847 l/s, de los cuales en promedio mensual se utilizan 1,420 l/s, para abastecer a la ciudad. Aguas de Saltillo considera está por encima del suministro sustentable que estimó en 1,866 l/s.

Cuadro 33: Capacidad de las fuentes de abastecimiento

Fuentes de abastecimiento	Capacidad instalada l/s	Volumen promedio anual <sup>37</sup> suministrado l/s
Agua de Hermosillo	9,758	2,786
Aguas de Saltillo	2,847	1,420

Fuente: Agua de Hermosillo y Aguas de Saltillo 2011

En el caso de la ciudad de Hermosillo las principales fuentes de abastecimiento son subterráneas, con aportaciones estacionales de la Presa Abelardo L. Rodríguez y la presa El Molinito en años lluviosos cuando hay aportaciones del río Sonora y San Miguel.

<sup>37</sup> La estimación del volumen promedio suministrado de las fuentes, se realizó con información de 2010, dicha información se generalizó.

Imagen 8: Vista aérea de la presa El Molinito



Fuente: Gobierno del Estado de Sonora, 2009

El suministro de agua de origen subterráneo está influenciado principalmente por 3 unidades de acuíferos: Acuífero Mesa del Seri –La Victoria, Acuífero el Zanjón y Acuífero La Poza.

En 2010, las captaciones más importantes por su aportación en  $m^3$  son Los Bagotes con 25.7%, Mesa del Seri con 4.8% y La Victoria con 9.8% de la aportación total. Con una eficiencia global promedio de 55.2%.

La capacidad instalada en Agua de Hermosillo es 3.5 veces superior a la capacidad instalada en Aguas de Saltillo. Esta situación visualiza la política hidráulica de la ciudad de Hermosillo que históricamente ha sido de tipo ofertista o expansionista, enfocada en fortalecer la capacidad instalada y garantizar la oferta del servicio.

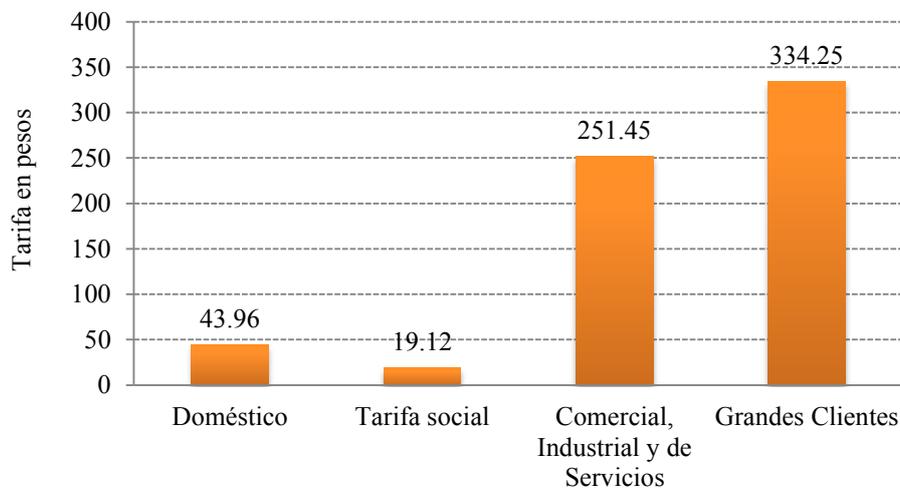
Aguas de Saltillo históricamente ha tenido problemas para abastecer de agua a su población, sus fuentes disponibles son escasas por las bajas precipitaciones en la entidad, aunado a esto, se encuentra la disputa por su uso entre los sectores agrícolas industriales y domésticos. El abastecimiento de agua se ha controlado por el lado de la demanda a través de programas de tandeos y de segmentar a las colonias por horas de servicio diario, en lo que respecta al inventarios en infraestructura hidráulica represnetan el 29% de la capacidad instalada en Hermosillo. La política hidráulica local ha sido menos expansionista respecto a Hermosillo, y está enfocada a racionalizar el consumo de la población.

## 4.8 Comparativo de tarifas

El precio que se paga por el agua cumple tres funciones: social, económica y financiera. La función social consiste en que el precio del agua debe reconocer la capacidad de pago y el nivel socio-económico de la población; la función económica se refiere a los incentivos para orientar la demanda y la función financiera de la de dar autosuficiencia al organismo proveedor del servicio.

Agua de Hermosillo tiene estructuras de tarifas por tipo de usuario: la tarifa para uso doméstico y de tipo social correspondiente a los usuarios domésticos, el siguiente rango de tarifa es la de uso comercial, industrial y de servicios y un cuarto esquema de tarifas para los grandes clientes, denominada tarifa Especial. Cada estructura de tarifas está clasificada en 15 rangos de consumo, donde el consumo mínimo es de 0-10 m<sup>3</sup>, en todos los usuarios. La tarifa mínima por tipo de usuario se observa en el siguiente gráfico.

Gráfico 35: Hermosillo, tarifa mínima por tipo de usuario 2011

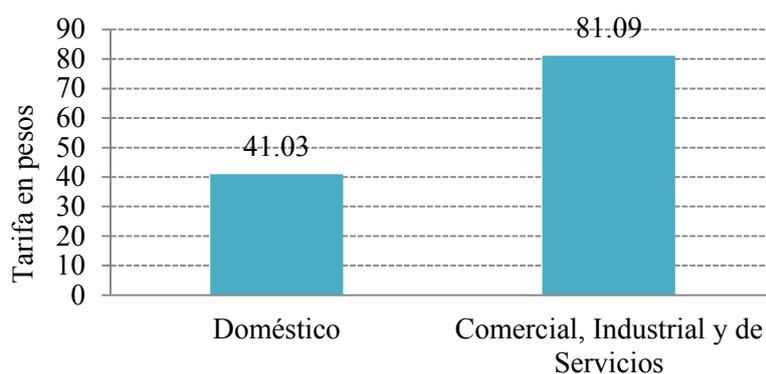


Fuente: Boletines oficiales de los Presupuestos de Ingresos del municipio de Hermosillo

La tarifa doméstica mínima es de \$43.96, por cada m<sup>3</sup> adicional se cargan el costo equivalente de los metros cúbicos consumidos.

La tarifa en el organismo Aguas de Saltillo es más sencilla en su estructura, se encuentra compuesta por 10 rangos de consumo. En el siguiente gráfico se puede ver la tarifa para el consumo mínimo correspondiente a los usuarios domésticos y a de los usuarios comerciales, industriales y de servicios.

Gráfico 36: Aguas de Saltillo, tarifa mínima por tipo de usuario 2011



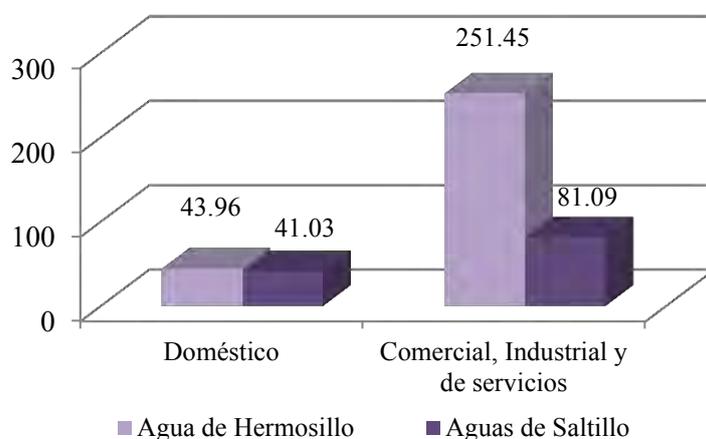
Fuente: Aguas de Saltillo, 2011

El pago mínimo para los usuarios domésticos es de \$41.03 y para los usuarios industriales comerciales y de servicios es de \$81.09 por el rango mínimo, ambas tarifas son más bajas que las cobradas a los usuarios de Agua de Hermosillo.

El rango mínimo de consumo de los usuarios domésticos de 0-30 m<sup>3</sup> de Agua de Hermosillo es de \$ 43.96 más alta que los rango mínimo de consumo de Aguas de Saltillo que es de \$41.03.

Agua de Hermosillo, tiene tarifas de uso comercial, industrial y comercial tres veces más altas que Aguas de Saltillo. El comparativo de las tarifas domesticas e industriales se pueden observar en el siguiente gráfico.

Gráfico 37: Comparativo de las tarifas doméstica y comercial, industrial y de servicios 2011



Fuente: Elaboración propia

Los avances observadas en Aguas de Saltillo en materia de mejores tecnologías, mejores prácticas administrativas y de políticas de gestión no se lograron a consta de incrementos en tarifas, ya que en 2011 el servicio en Saltillo es más barato que en el año 2003 y más barato que Hermosillo en el último año de estudio.

## CONCLUSIONES

En los últimos años el tema de la gestión urbana del agua ha entrado en la agenda de los gobiernos locales y federales, también ha sido objeto de estudio de los centros de investigación a nivel nacional y local. Es una temática que a nivel mundial y en menor medida en México ha logrado numerosos avances y existen diversidad de líneas de estudio sobre el tema, que han tenido incidencia a nivel de políticas públicas, no obstante, a nivel a nacional se observa la prevalencia de vacíos en la investigación y deficiencias metodológicas y conceptuales sobre el tema de la gestión urbana del agua. Considero que aun falta la consolidación de esquemas o modelos sistematizados que marquen las pautas de la investigación científica, se carece de un marco lógico de indicadores que permitan el abordaje científico sobre el tema, diagnóstico, medición y evaluación de los temas relacionados con la gestión urbana del agua en México.

En México bajo la premisa de la propiedad nacional de los recursos hídricos que confiere el artículo 27 constitucional la gestión del agua urbana mantuvo un esquema público-centralizado a través de instancias federales<sup>38</sup>. Hasta los años ochentas se modifica el artículo 115 constitucional que otorga facultades a los municipios para el manejo y prestación de los servicios de agua potable y drenaje, sin embargo, la administración de los servicios en la práctica continúa a cargo de instancias estatales y federales argumentando la falta de capacidad económica de los municipios. Fueron décadas marcadas por el crecimiento de las zonas urbanas y una política hidráulica basada en impulsar la oferta de los recursos mediante la construcción de grandes obras hidráulicas, presas, acueductos que garantizaran el suministro de las zonas urbanas en crecimiento. Décadas que no priorizaron los usos del agua entre sus competidores, la sustentabilidad de los acuíferos y los impactos ambientales y culturales producto del desarrollo de infraestructura, considerada por Federico Aguilera “la época expansionista” de la gestión urbana.

---

<sup>38</sup> Los servicios de agua y alcantarillado fueron proporcionados por la federación por lo menos desde 1948 hasta finales de los años setenta con la creación de la Dirección General de Agua Potable y Alcantarillado, dependiente de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH). Dicha secretaría tenía el objetivo de construir los sistemas de agua potable en el país (Pineda Pablos, 1998: 5).

A partir de los años noventa<sup>39</sup> la política hidráulica nacional tuvo modificaciones las cuales se han traducido en la adopción y promoción de nuevos esquemas de gestión y manejo de los recursos hídricos que buscan modelos más eficientes ante la gama de problemas que han enfrentado, y que enfrentan, dichos esquemas de gestión. En ese sentido, en los últimos años se ha impulsado la gestión privada de los servicios de agua y drenaje en el país bajo la premisa de que dicho esquema mejorará el desarrollo de la infraestructura hídrica y como tal la eficiencia en los servicios de agua. Además de ser un mecanismo para promover el nuevo modelo de gestión del agua que promueve la gestión integral de cuencas hidrológicas, que impulse la participación pública, el agua se considera como un bien escaso, por lo tanto, económico, pero también de valor ambiental y social.

La gestión urbana del agua en México transita hacia una etapa donde la demanda debe evaluarse más allá de las acostumbradas políticas de oferta que se encuentran implícitas en la política hídrica nacional.

El modelo de gestión exitoso para los organismos operadores en México debe tener presente dos aspectos: Suponer escasas y en continuo agotamiento las fuentes disponibles para el abastecimiento y agotar las prácticas ofertistas del recurso. Deben promoverse aspectos como la sustentabilidad, estudios hidrogeológicos, medición del servicio, y a su vez, concebir el agua como un bien escaso para modificar las practicas de demanda y promover la cultura del agua como elementos claves para poder enfrentar un futuro poco alentador para los organismos urbanos de agua potable.

Los organismos de agua potable comparados en el periodo 2003-2010 muestran un comportamiento diferente respecto a los indicadores de eficiencia, administrativos, operativos y financieros. Aguas de Saltillo presenta un desempeño sobresaliente y se advierte que en dicho comportamiento ha sido clave la asociación de inversiones privadas, comportamiento que dista de ser el observado en Agua de Hermosillo en el periodo, quien continúa replicando las prácticas antiguas de la gestión pública tradicional, con mecanismos administrativas, operativas y de quehacer diario que históricamente han mostrado no tener resultados favorables.

---

<sup>39</sup> En 1989 se crea la Comisión Nacional del Agua (CNA) y posteriormente se promulga en 1992 la Ley de Aguas Nacionales. Con ello, como se mencionó, se concibe a los recursos naturales –como el agua- desde la perspectiva de su manejo integral y sustentable

La iniciativa del modelo de gestión público-privado implementado en Saltillo se concreta producto de la conciencia sobre el problema de escasez e ineficiencias operativas, aunada al problema de sobreexplotación y contaminación de los recursos hídricos. Se observa que este esquema ha buscado normar los beneficios privados y tornarlos en beneficios sociales y de maximización de ingresos en congruencia con los intereses sociales y públicos. El sistema de gestión pública-privada es un esquema único y novedoso en México, sin embargo, Aguas de Saltillo, desde su creación ha sido una experiencia positiva lo cual se ha reflejado en resultados favorables en los diversos indicadores de gestión que lo han venido a constituir como una opción viable y un modelo de gestión con éxito.

El factor de descentralización del estado hacia el modelo público-privado ha sido un factor clave en propiciar cambios favorables en la gestión del agua. No obstante, no es una fórmula que se derive en resultados positivos ya que las mejoras observadas en Aguas de Saltillo han procedido con mesura y lentitud por las condiciones corporativas que conformaban a SIMAS, las condiciones legislativas del nuevo contrato, la falta de experiencia de las firmas locales en este campo, los mayores riesgos financieros y sobre todo, por las implicaciones políticas que el proceso atañe en la relación del servicio público con la ciudadanía.

El enfoque de gestión promovido por Aguas de Saltillo es de tipo empresarial basado en estrategias y objetivos empresariales, donde al usuario de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento se les ofrece el trato de clientes lo cual determina las políticas servicio.

El esquema de gestión de Aguas de Saltillo se ha sustentado en estudios hidrológicos, uso de tecnología para la extracción del recurso, eficiencia en el consumo de energía eléctrica, sistema de telemetría, mantenimiento preventivo y correctivo, cambio de medidores, facturación oportuna, limitadas prorrogas de pago al servicio, que expresan un organismo operador que gestiona el servicio desde una perspectiva de la demanda del servicio. El objetivo es efficientar y racionalizar el volumen de agua suministrado en la red, eliminar errores de medición, reducir el consumo, con un pago justo. Los objetivos de Aguas de Saltillo son propiciar la sustentabilidad de las fuentes disponibles actuales, a través del uso de tecnologías y diseños de gestión que permitan la implementación de

políticas claramente dirigidas a reducir el consumo, mismo que representa la mitad del consumo de un ciudadano.

En general se puede observar que Aguas de Saltillo ha generado condiciones que le han permitido diferenciarse del resto de los organismos operadores en México, incluido el organismo Agua de Hermosillo. Algunas de las condiciones se mencionan a continuación:

- Favorece la eficiencia en la administración del agua a través de la innovación en las prácticas administrativas, de operación, producción, distribución y de manejo al cliente.
- Introduce una gestión profesional estratégica de los mandos (gerentes) que garantiza la eficiencia en las diversas áreas de la administración y la operación del servicio, que se expresan en una empresa con un estándar de eficiencia general.
- Garantiza la continuidad en proyectos directrices de largo plazo dando continuidad y lógica administrativa al sistema de agua potable.
- En la toma de las decisiones del organismo operador se reduce de manera importante el factor político – electoral que limita y en ocasiones distorsiona la lógica administrativa y de puestos de mandos.
- La participación de una empresa con amplia experiencia posibilita la incorporación de nuevas tecnologías de operación y administrativa para la gestión del sistema.
- La profesionalización del trabajador, manejo de habilidades, capacitación y eficiencia se convierte en factor clave en el logro de los objetivos empresariales.

En el caso de Aguas de Saltillo es organismo que ha trabajado aspectos claves en la gestión del agua y se perfila para constituirse como un modelo de gestión exitoso a nivel nacional. La actual gestión del agua en Saltillo brindara elementos claves para enfrentar los retos actuales y futuros de la gestión urbana del agua en México.

En lo que respecta a Agua de Hermosillo, es un organismo de administración pública tradicional, que si bien a incorporados elementos estratégicos de la empresa como trabajo en función de objetivos, con misión y visión, éstos aún no se concretan en indicadores de eficiencia administrativa. El servicio que brinda el organismo está orientado a los usuarios del sistema.

El organismo operador Agua de Hermosillo ha logrado asegurar el suministro de agua potable gracias a la implementación de una política hidráulica expansionista basada en la búsqueda de nuevas fuentes de agua potable. Los ingresos por la venta de los servicios constituyen la principal fuente de ingresos y solventa los costos de operación del mismo la cual es ineficiente. Otra fuente de ingresos para Agua de Hermosillo son los recursos federales los cuales están etiquetados para inversiones orientadas a mantener la infraestructura y nuevas obras de inversión.

El modelo de administración de Agua de Hermosillo ha mostrado un agotamiento por la réplica de prácticas administrativas ineficientes, falta de coordinación para la búsqueda de soluciones que contemplen la sustentabilidad de las fuentes, descuido de los indicadores de eficiencia comercial y físicos, rezagos en los aspectos de micromedición y macromedición. Estos aspectos negativos se manifiestan en los estados de resultados anuales en números rojos. Este contexto adverso de la provisión del servicio de agua en Hermosillo, se enfrenta en contraparte, al continuo crecimiento de la ciudad y el agotamiento de las fuentes de abastecimiento.

La gestión de Agua de Hermosillo es de corto plazo, sustentada en una política hidráulicas que descansan en el suministro del próximo verano y satisfacer las demandas de agua de la población. El objetivo no es malo, más bien es conveniente para los habitantes, pero no incentivan el uso eficiente del agua y queda en entredicho la sustentabilidad, el manejo equilibrado de los recursos disponibles, el valor económico del agua y la perspectiva de abastecimiento para las futuras generaciones.

En el caso de Agua de Hermosillo como empresa pública se observan las siguientes características.

- Continúan prácticas administrativas y operativas que limitan la administración bajo el criterio de eficiencia, rentabilidad económica y financiera y sustentabilidad del recurso en las distintas direcciones.
- La administración del organismo es de tipo vertical, centralizada en la dirección general, lo que provoca que la gerencia general esté saturada de actividades y decisiones simples que otros mandos pueden resolver. Esta situación envuelve a la gerencia general en una dinámica de actividades diversificadas de tipo cotidiano que hace ineficiente el tiempo para la planeación de estrategias generales en el presente y futuro.

- Las estrategias administrativas del organismo están en función de los procesos políticos y electorales. En el largo plazo, se observa una administración trastocada por el periodo electoral y deterioro de la capacidad de administración del organismo operador.
- El proceso de profesionalización se convierte en un criterio muy volátil, ya que las promociones de puestos obedecen a lógicas políticas y no al mérito o eficiencia profesional del trabajador.
- El cobro del servicio no se encuentra subsidiado, ya que es un servicio levemente más caro respecto a Aguas de Saltillo.
- El objetivo del organismo es la búsqueda del pago oportuno del servicio, sin embargo, no hay políticas claras de lectura, cobro, facturación, y seguimiento del cliente inconforme por los servicios.
- En general, los indicadores de eficiencia de Agua de Hermosillo apenas si han mostrado avances en el periodo, y se observa una caída de la eficiencia física.

El cómo afrontar la problemática del suministro de agua potable en calidad y cantidad para ambas ciudades implica un reto para la gestión urbana del agua. En este contexto, Hermosillo ha venido implementando una política de corte ofertista, la cual ha demostrado estar acotada y atenta contra de la sustentabilidad de los acuíferos y el abasto de agua en el largo plazo. Hermosillo requiere replantear la política hidráulica actual. El reto para Agua de Hermosillo es situarse en un contexto de escasez y modificar los patrones de gestión del agua.

En 2012 ningún organismo operador tiene garantizado el suministro futuro de agua, por lo que ambos estarán enfrentando la continua problemática de la falta de disponibilidad para el abastecimiento de la población. El dilema es cómo resolver el problema, si se hace por el camino de la eficiencia, implica un proceso lento y requiere de una gerencia administrativa eficiente, o bien, resolver el problema optando por soluciones de corto plazo que tradicionalmente han sido adoptadas en casos similares, las cuales resultan ser ineficientes y poco sustentables en el largo plazo.

## BIBLIOGRAFIA

- Agua de Hermosillo.2004. *Estudio de diagnóstico y planeación del sistema de agua potable y saneamiento de Hermosillo Sonora*. Hermosillo Sonora: Agua de Hermosillo.
- .2005. *Estudio de diagnóstico y planeación integral del sistema de agua potable y saneamiento*. Hermosillo, Sonora: Elaborado por Miranda, Aranda y Velasco (MAV) Ingeniería Integral.
- Agua de Hermosillo. 2010. *Indicadores de gestión 2005-2010*. Informativo, Hermosillo, Sonora: Agua de Hermosillo.
- Agua de Hermosillo. 2005. *Resultados del análisis de riesgo regulatorio*. Ingeniería Integral Miranda, Aranda y Velasco (MAV), Hermosillo, Sonora: Agua de Hermosillo.
- Agua de Hermosillo. 2011. *Acuerdo de creación del organismo operador Agua de Hermosillo*.
- Aguas de Saltillo. 2008. *Memorias anuales. Informe de actividades*, Saltillo: Aguas de Saltillo.
- Aguas de Saltillo.2010. *Memorias anuales. Informe de actividades*, Saltillo : Aguas de Saltillo.
- Aguas de Saltillo.2003.*Memorias Anuales. Informe de actividades*, Saltillo: Aguas de Saltillo.
- Aguas de Saltillo.2004. *Memorias Anuales. Informe de Actividades*, Saltillo: Aguas de Saltillo.
- Aguas de Saltillo.2005. *Memorias Anuales. Informe de actividades*, Saltillo: Aguas de Saltillo.
- Aguas de Saltillo.2006. *Memorias Anuales. Informe de actividades*, Saltillo: Aguas de Saltillo.
- Aguas de Saltillo.2007. *Memorias Anuales. Informe de actividades*, Saltillo: Aguas de Saltillo.
- Aguas de Saltillo.2009. *Memorias Anuales. Informe de actividades*, Saltillo: Aguas de Saltillo.
- Aguas de Saltillo. 2001. *Contrato de asociación SIMAS-INTERAGBAR México S.A de C.V.* Marco normativo de Aguas de Saltillo.[www.aguasdesaltillo.com](http://www.aguasdesaltillo.com)
- Aguilar, Benítez Isamel.2011. *La administración de los servicios de Agua en Saltillo: Participación pública y privada en la transición del siglo XX al XXI*. En Coahuila

- (1910-2010): Economía, historia económica y empresas, de Mario Cerutti, Vol. I Comité de los festejos del bicentenario de la Independencia. Saltillo, Coahuila: Gobierno del Estado de Coahuila.
- . 2009. *Principios Gerenciales y eficiencia operativa de los servicios de agua: los casos de Saltillo, Tijuana y Monterrey*. El Colegio de la Frontera Norte.
- Aguilar, Benítez Ismael. 2008. *Gestión local y financiera del agua para uso urbano en la frontera norte México-Estados Unidos*. El Colegio de la Frontera Norte: Banca de Desarrollo de América del Norte.
- Aguilar, Benítez Ismael y Martínez Francisco. 2008. *Participación social e indicadores de gestión como mecanismos para mejorar los servicios del agua*. Propuesta, Saltillo, Coahuila: Observatorio Ciudadano del Agua.
- Aguilera, Klink Federico. 2000. *¿Más embalses y trasvases o gestión del recurso?* El Ecologista, Núm.23.
- Aguilera, Klink Federico. 1996. *Economía de los trasvases de agua: una aplicación al caso español*. Economía del agua, serie 69, segunda edición: Madrid.
- Aguilera, Klink Federico. 1997. *Economía del agua: Reflexiones ante un nuevo contexto*. La gestión del Agua de riesgo, 235-259.
- Aguilera, Klink Federico. 2006. *Hacia una nueva economía del agua: cuestiones fundamentales*. Revista de la Universidad Bolivariana, Santiago de Chile, vol. 5, número 014.
- Amaya, Ventura María de Lourdes. 2007. *La importancia de las instituciones en la gestión del agua*. Guanajuato: Gaceta CONCYTEG, Consejo de Ciencia y Tecnología.
- Arrojo, Agudo Pedro. 2006. *Las funciones del agua: valores, derechos, prioridades y modelo de gestión*. En La gestión del Agua Urbana en México, de Barkin David, 47-57. Guanajuato: Universidad de Guadalajara.
- Asociación de Usuarios de Aguas de Saltillo. 2008. *Informe del Caso Aguas de Saltillo S.A de C.V. Lima: Tribunal de los pueblos a las transnacionales Europeas y su actuación en América Latina y el Caribe*.
- Ayala, Espino José Luis. 2003. *Límites del mercado, límites del estado. Investigación, México: Instituto Nacional de administración Pública A.C.*
- Bal-Ondeo. 2011. *Diagnóstico de gestión comercial Agua de Hermosillo*. 1-41. Hermosillo, Sonora: Agua de Hermosillo.
- . 2011. *Diagnóstico de gestión comercial de Agua de Hermosillo*. Dirección de Sistemas. Hermosillo, Sonora: Agua de Hermosillo.

- Barenstein, Jorge.1982. *La gestión de empresas públicas en México*. Ciencias Sociales del CIDE, México.
- Barkin, David. 2010. *La capacidad social en torno al agua*. VertigO -la revue électronique en sciences de l'environnement, Hors série 7, 8.
- . 2006. *La gestión del Agua Urbana en México. Retos, Debates y Bienestar*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Barkin, David. 2006. *Las contradicciones de la gestión del agua urbana en México*. En Gestión y Cultura del agua, de Moraes Denise Soares, 44-71. México: SEMARNAT - IMTA.
- Baumert J, Bloodgood L.2004. *Private sector participation in the water and wastewater service industry*. Office of industries U.S, Washington D.C. EU: Internacional Trade Commission.
- Briseño, Hugo.2009. *Instituciones y desempeño en la gestión de los organismos operadores de agua en el noroeste de México: casos de Hermosillo y Mexicali*. Hermosillo: El Colegio de Sonora.
- Calderón, Ayala Gerardo.2005. *Programa de Agua compartida en la ciudad de Hermosillo*. Trabajo de Investigación, Hermosillo, Sonora: Universidad de Sonora.
- Carles, Genovés José. 1997. *La administración pública del agua*. Economía y Naturaleza, Fundación Argentina.
- Cela, Jorge. 1992. *Gestión urbana y participación popular*. Santo Domingo: Amigos del Hogar.
- Cela, Jorge. 1992. *La ciudad del futuro*. Santo Domingo: Amigos del Hogar, 1992.
- Centro del tercer mundo para el manejo del agua A.C. 2003 México.
- CIDE. 2006. *Mejores practicas de operadores municipales de agua potable: experiencia del premio gobierno y gestión local*. Presidencia de la Republica, sexto informe de gobierno.
- Comisión Estatal del Agua. 2008. *Sistemas de gestión por comparación cuestionario único*. Hermosillo: CEA.
- Comisión Estatal del Agua. 2009. *Sistemas de gestión por comparación cuestionario único*. Hermosillo: CEA
- Comisión Nacional del Agua. 1990. *Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado 1990-1994*. CNA

- Comisión Nacional del Agua. 2009. *Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea. Acuífero Saltillo Ramos-Arizpe*. Diario Oficial de la Federación, México: CNA.
- . 2007. Consejos de cuenca: *Marco conceptual de México*. México: CNA.
- . 2008. *Situación del subsector de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Hermosillo, Sonora*: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- . 2002. [www.cna.gob.mx](http://www.cna.gob.mx). martes de junio.
- Congreso del Estado de Sonora.2008. *Ley de Ingreso y Presupuesto de Ingresos del Ayuntamiento del Municipio de Hermosillo*. Hermosillo, Sonora: Congreso del Estado de Sonora.
- Congreso del Estado de Sonora.2009. *Ley de Ingreso y Presupuesto de Ingresos del Ayuntamiento del Municipio de Hermosillo*. Hermosillo, Sonora: Congreso del Estado de Sonora.
- Consejo Consultivo del Agua.2010. *La gestión del agua en las ciudades de México. Indicadores de desempeño de organismos operadores*. Primer reporte 2010. CONAGUA. México.
- El observatorio ciudadano del agua.2008. «[www.H2Observa.net](http://www.H2Observa.net).» Saltillo, Coahuila. junio.
- Escobar, Luis.2006. *Indicadores sintéticos de calidad ambiental: Un modelo general para grandes zonas urbanas*. Informa de investigación, México: Scielo.
- Estrada, Arturo.2011. *Adeuda Conagua 25.6 mdp a Saltillo*. Vanguardia, 22 de diciembre.
- Fernández, Pérez Daniel. 2008. *Los ocho mil monopolios de agua urbana*. Revista de Obras Públicas, no.3.
- Fernández, Pérez Daniel. 1994. *Políticas Tarifarias para la gestión del agua urbana*. Obras Públicas, no. 3339, Universidad de Cantabria.
- Fitch Ratings. 2010. *Análisis de calificación de las finanzas públicas de agua de Hermosillo*. Calificación , México: Fitch Ratings, 2010.
- Fitch Ratings. 2009. *Análisis de calificación de las finanzas públicas de Agua de Hermosillo*. Calificación, México: Fitch Ratings.
- Fitch Ratings. 2008. *Análisis de calificación de las finanzas públicas de Agua de Hermosillo*. Calificación, México: Fitch Ratings.
- Gaeber, Osborne David y Ted.1994. *Un nuevo modelo de gobierno, cómo transforma el espíritu del sector empresarial al sector público*. México: Gernika.

- Gallegos, Aracely. 2010. *No cesan agresiones contra Zapalinamé*. Zócalo Saltillo, 04 Septiembre.
- Global Water Partnership. 2011. *Towards a water secure world*. Publications, annual Reports.
- Gómez, Fuentes Anahí. 2010. *La nueva cultura del agua. Origen y análisis de sus principales ideas y propuestas*. Tesis Doctoral, España: Centro de Investigación y estudios superiores en Antropología Social.
- IMTA. 2007. *Conceptos de valor, costos y tarifas* . México: www.Agua.org.mx.
- Infoaqua. 2010. *Revista de Información Aguas de Saltillo*. Infoaqua, núm 1. Noviembre.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2010. *Programa de Indicadores de Organismos Operadores*. Investigación, México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e informática (INEGI). 2010. *Estadísticas históricas de México*. Hermosillo: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. INEGI.2010. 15 de Junio de 2010. www.inegi.org.mx (último acceso: 15 de Junio de 2010).
- Ley de Agua Potable y Alcantarillado. 2011. El Congreso del Estado, ley número 104.
- Koster Lourdes. 2010. *Peligra el abasto de agua en Saltillo*. 10 de Septiembre de 2010. El Zócalo Saltillo.
- Martínez, Gil Francisco Javier.2008. *La nueva cultura del agua en un mundo en crisis. Fundación Seminario de Investigación para la Paz, Zaragoza*: Departamento de Educación, Cultura y Deporte.
- Martínez, Omaña María Concepción.2002. *La gestión privada de un servicio público. México*: Instituto Mora, Plaza y Valdez.
- Martínez, Omaña María Concepción. 2009. *Políticas y gestión del agua urbana en México. Tendencias y alcances en la segunda mitad del siglo XX*. Investigación del 53 Congreso Internacional de Americanistas , México: Simposio " El acceso al agua en América".
- . 1994.*Un ensayo de descentralización (1982-1988)*. Aguascalientes: Instituto Mora, Instituto cultural de Aguascalientes.
- Medel, Velázquez Fausto. 2010. *Oportunidad de financieamiento a través del programa para la modernización de organismos operadores (PROMAGUA)*. Trabajo, Pachuca, Hidalgo: CONAGUA.

- Muller, Federico. 2009. *La privatización del sistema de agua potable en Saltillo. Bondades y desventajas*. Revista Ciencia Cierta Universidad Autónoma de Coahuila, no. 19 julio-septiembre .
- Neutze, Max. 1997. *Funding Urban Services. Options for physical infrastructure*. NSW Australia: Allen & Unwin.
- Observatorio ciudadano del agua. 2008. *México, Coahuila, Saltillo y el Agua. México*.  
www.aguas.org.mx
- Ordaz, Alvarez Arturo. 2010. *La nueva gestión pública. Fundamentos teóricos*. Hermosillo: Universidad de Sonora.
- Pérez, Fernández Daniel. 1995. *Políticas tarifarias para la gestión del agua urbana*. Revista de Obras Públicas, Enero 1995 -33.
- Petschen, Xavier Jené. 2008. *Acceso al agua potable. Monograficos agua en Centroamérica: Alianza por el Agua*.
- Pichardo, Erick. 2010. *Coahuila muere de sed; la escasez del agua es una realidad*. 03 de Abril de 2010. El Zocalo de Saltillo.
- Pineda, Pablos Nicolás. 2007. *Construcción y demoliciones. Participación social y deliberación pública en los proyectos del acueducto del Novillo y de la planta desaladora de Hermosillo*. Informe de investigación, Hermosillo: El Colegio de Sonora.
- Pineda, Pablos Nicolás. 1998. *La municipalización de los sistemas de agua potable y alcantarillado*. Gaceta Mexicana de Administración Pública Estatal y Municipal, 81-97.
- . 1998. *Una introducción al sistema de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Hermosillo*. Hermosillo: El Colegio de Sonora-Universidad de Sonora- CIAD.
- Pineda, Pablos Nicolás y Salazar Adams Alejandro. 2008. *De las juntas federales a las empresas de agua: La evolución institucional de los servicios urbanos de agua en México 1948-2008*. En *el agua potable en México. Historia reciente, actores, procesos y propuestas*, de Olivares Roberto y Sandoval Ricardo, 70-88. México: Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento.
- Pineda, Pablos Nicolás y Salazar Adams Alejandro. 2009. *Notas para la historia de los servicios urbanos de agua potable en Sonora*. Ponencia, Hermosillo Sonora: XXXIV Simposio de Historia y antropología. Tierra y Agua: Protagonistas de la historia.
- Pienda, Pablos Nicolás. 1998. *Una introducción al sistema de agua potable y alcantari-llado de la ciudad de Hermosillo*. Publicado en Hermosillo y el agua. Infraestructura hidráulica, servicios urbanos y desarrollo sostenible. Copilador Nicolás Pine-

da. El Colegio de Sonora, Centro de investigación en Alimentos y Desarrollo y Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora. pág 11-37

Rivera, Daniel. 1996. *Private sector participation in the water supply and wastewater sector*. Washington D.C: World Bank.

Rodríguez, Domínguez Luisa.2009. *La necesidad de una correcta gestión ambiental urbana para la localidad*. Revista Desarrollo Social Sustentable, vol2 núm. 4.

Roemer, Andrés. 2000. *Derecho y Economía. Políticas públicas del agua*. México, CIDE: Porrúa.

Rostow, W.W. 1966. *El proceso de crecimiento economico*. Madrid: Alianza..

Torrecilla, Néstor Jiménez. 2004. *La educación ambiental en el marco de la nueva cultura del agua*. Informe del Dpto. de Ciencias de la Tierra, Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 2004.

Trevino, Rodríguez Maria Eugenia. 2001. *La administración pública del agua en Saltillo. Historia de su institucionalización (1850-1880)*. Investigación, Saltillo: Gobierno del Estado de Coahuila, El Colegio de la Frontera Norte.

World Bank.1996. *Private sector participation in the water supply and wastewater sector: Lesson from six developing countries*. Washington: World Bank.

Yepes, Guillermo.1999. *Indicator of Water & Wastewater Utilities*. Washington D.C: World Bank.

# **A N E X O S**

## ANEXO 1: DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES

Nombre del Indicador	Definición
TOMAS CON SERVICIO CONTINUO	<p><math>T_{SC}</math> = TOMAS CON SERVICIO CONTINUO  <math>T_{CONT}</math>: No. de tomas con servicio continuo  <math>T_{REG}</math>: No. total de Tomas Registradas</p> $T_{SC} = \frac{T_{CONT}}{T_{REG}} * 100$
EFICIENCIA COMERCIAL	<p>Evalúa la eficiencia entre la facturación y el pago de la misma.</p> <p><math>E_{COM}</math> = EFICIENCIA COMERCIAL</p> <p><math>V_{AP}</math>: Vol. de agua pagado(m<sup>3</sup>)  <math>V_{AF}</math>: Vol. de agua facturado (m<sup>3</sup>)</p> $E_{COM} = \frac{V_{AP}}{V_{AF}} * 100$
MACROMEDICIÓN	<p>Conocimiento real de agua entregada.</p> <p>Macro = MACROMEDICIÓN</p> <p>MAC: No. de macromedidores funcionando en captaciones  CAPT: No. de captaciones</p> $MACRO = \frac{MAC}{CAPT} * 100$
MICROMEDICIÓN	<p>Capacidad de medir el agua consumida por los usuarios</p> <p>MICRO = MICROMEDICIÓN</p> <p>MIC: No. de micromedidores funcionando  <math>T_{REG}</math>: No. de tomas registradas</p> $MICRO = \frac{MIC}{T_{REG}} * 100$

DOTACIÓN

Evaluar la cantidad asignada de agua según la extracción total

DOT = DOTACIÓN

HAB: No. de habitantes de la ciudad, según el censo INEGI

VAPP: Vol. anual de agua potable producido (m<sup>3</sup>)

$$DOT = \frac{HAB * 1000}{VAPP * 365}$$

CONSUMO

Estimar el consumo real de agua sin tomar en cuenta las pérdidas por fugas en la red y tomas domiciliarias.

CONSUMO

Vcon: Volumen de agua consumido (m<sup>3</sup>/año)

Hab: Habitantes

$$CONSUMO = \frac{V_{CON} * 1000}{365 * HAB}$$

RECLAMACIONES

Evalúa la calidad del servicio en lo referente a la satisfacción del cliente.

RECLA = RECLAMACIONES

R<sub>U</sub>: No. de reclamaciones de usuarios

T<sub>REG</sub>:  
gis-

No. total de de Tomas Re-  
tradas

$$EMT = \frac{N_{EEO} * 1000}{T_{REG}}$$

EMPLEADOS POR CA-  
DA MIL TOMAS

Expresa el uso eficiente de la fuerza laboral.

EMT = EMPLEADOS POR CADA MIL TOMAS

N<sub>EEO</sub>: No. de empleados en el organismo operador

T<sub>REG</sub>: No. de Tomas Registradas

$$RECLA = \frac{RU * 1000}{TREG}$$

Porcentaje de la población que cuenta con servicio de agua potable

AGUA = COBERTURA DE AGUA POTABLE

T<sub>REG</sub>: No. total de Tomas Registradas

COBERTURA DE AGUA POTABLE

Hab: Habitantes

Den: Habitantes por casa

$$AGUA = \frac{T_{REG} * Den}{Hab}$$

Porcentaje de la población que cuenta con servicio de alcantarillado.

ALC = COBERTURA DE ALCANTARILLADO

T<sub>ALC</sub>: No. total de Tomas con Servicio de Alcantarillado

COBERTURA DE ALCANTARILLADO REPORTADA

T<sub>REG</sub>: No. total de Tomas Registradas

$$ALC = \frac{T_{ALC}}{T_{REG}} * 100$$

Evalúa la eficiencia entre lo facturado y lo producido

EFICIENCIA FÍSICA 2

E<sub>FIS2</sub> = EFICIENCIA FÍSICA 2

V<sub>AF</sub>: Vol. de agua facturado (m<sup>3</sup>)

V<sub>APP</sub>: Vol. anual de agua potable producido (m<sup>3</sup>)

$$EFIS2 = \frac{V_{AF}}{V_{APP}} * 100$$

Evalúa la eficiencia de cobro del agua.

EFICIENCIA DE COBRO (%)

ECOB= EFICIENCIA DE COBRO

P<sub>VEN</sub>: Ingreso por venta de agua(\$)

P<sub>FAC</sub>: Dinero facturado por venta de agua (\$)

$$ECOB = \frac{P_{VEN}}{P_{FAC}} * 100$$

Se calcula la eficiencia global del sistema de agua potable existente.

EFICIENCIA GLOBAL

E<sub>global</sub> = EFICIENCIA GLOBAL

E<sub>FIS2</sub>: Eficiencia fisica 2

E<sub>COM</sub>: Eficiencia comercial

PÉRDIDAS POR LONGI-  
TUD DE RED

$$E_{\text{global}} = E_{\text{FIS2}} * E_{\text{COM}}$$

PLR = PÉRDIDAS POR LONGITUD DE RED

$V_{\text{CON}}$ : Volumen anual consumido

$V_{\text{APP}}$ : Volumen anual producido

$L_{\text{ONG}}$ : Longitud de red de distribución

$$PLR = \frac{V_{\text{APP}} - V_{\text{CON}}}{L_{\text{ONG}}}$$

Evalúa el volumen prorrateado de pérdidas por toma

PERDIDA POR TOMA

$P_{\text{PT}}$  = PÉRDIDAS POR TOMA

$V_{\text{APP}}$ : Volumen anual producido

$V_{\text{CON}}$ : Volumen anual consumido

$T_{\text{REG}}$ : No. de tomas registradas

$$PLR = \frac{V_{\text{APP}} - V_{\text{CON}}}{T_{\text{REG}}}$$

**ANEXO 2: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN HERMOSILLO**

<b>NO.</b>	<b>NOMBRE DE LA PLANTA</b>	<b>PROPIEDAD</b>	<b>TIPO DE PROCESO</b>	<b>CAPACIDAD INSTALADA (L/S)</b>	<b>CAUDAL MEDIO ANUAL TRATADO (L/S)</b>	<b>CUERPO RECEPTOR REUSO</b>	<b>LOCALIZACION</b>
1	Union FENOSA	Privada	Lodos activados	110.00	60.00	Termoeléctrica	Parque ind. Aeropuerto 3.3 Km al norte del Km 14 de la carretera a Bahía Kino
2	Fracc. Los Lagos	Privada	Lodos activados	60.00	60.00	Áreas verdes, campos de golf, lagos	Calzada San Bernardino sur, interior del Fracc. Los Lagos
3	Colegio Regis	Privada	Lodos activados	1.50	0.80	Áreas verde, sanitarios	Justo Sierra y S. Alvarado, Col Pitic
4	Colegio Vanguardia 1 (Colosio)	Privada	Lodos activados, modalidad aireación extendida	0.50	0.50	Áreas verdes	Ave. Luis Donald Colosio Murrieta y Calzada San Bernardino s/n, Col. Las Quintas
5	Colegio Vanguardia 2 (Navarrete)	Privada	Lodos activados, modalidad aireación extendida	0.30	0.00	Áreas verdes	Blvd. Juan Navarrete Y Blvd. Real del Arco, Col. Villa Satélite
6	COBACH Villa de Seris	Privada	Biólisis (Fosa séptica)	0.60	0.00	Áreas verdes	Blvd. Agustín de Vildosola y Ave. Bachilleres
7	Instituto Tecnológico de Hermosillo 1	Privada	Biólisis (Fosa séptica)	0.07	0.07	Áreas verdes	Ave. Tecnológico s/n
8	Instituto Tecnológico de Hermosillo 2	Privada	Biólisis (Fosa séptica)	0.05	0.05	Áreas verdes	Ave. Tecnológico s/n
9	Hotel Araiza Inn	Privada	Lodos activados	0.20	0.20	Áreas verdes	Blvd. Francisco Euzebio Kino No. 353

10	<b>Aeropuerto</b>	Privada	Lodos activados, modalidad aireación extendida con utilización de bioerres	2.50	2.50	Áreas verdes	Carretera a Bahía Kino Km. 9.5
11	<b>Club Oasis del Pitic (*)</b>	Municipal	Lodos activados, modalidad aireación extendida	2.50	1.00	Áreas verdes	Blvd. Libertad entre Templo de Chichenitza y Ave. Huehuetl
12	<b>Costco</b>	Privada	Digestor tipo facultativo	0.02	0.02	Áreas verdes	Blvd. Luís Donaldo Colosio Murrieta No. 416
13	<b>CBTIS 206</b>	Privada	Biolisis (Fosa séptica)	0.01	0.01	Áreas verdes	República de Colombia entre Ave. Bacobampo y Ave. Cocorit, Col. Misión
14	<b>Coca-Cola</b>	Privada	Lodos activados, modalidad aireación extendida, con sistema MBBR	15.00	14.00	Alcantarillado	Blvd. Luís Encinas y Solidaridad
15	<b>Versalles</b>	Privada	Lodos activados, modalidad aireación extendida	0.50	0.50	Áreas verdes	Blvd. Luís Donaldo Colosio Poniente y Paseo Versalles, Fracc. Versalles
16	<b>Ford</b>	Privada	Físico- Químico	27.40	27.40	Industria y alcantarillado	Carretera a la Colorada Km. 4.5, Parque industrial
17	<b>Ford 2</b>	Privada	Lodos activados	17.00	17.00	Industria y áreas verdes	Carretera a la Colorada Km. 4.5, Parque industrial
18	<b>Aurrera 1</b>	Privada	Lodos activados	0.50	0.50	Servicios sanitarios, Alcantarillado	Blvd. Juan Bautista Escalante No. 824, col Solidaridad
19	<b>Aurrera 2</b>	Privada	Lodos activados	0.50	0.50	Servicios sanitarios, Alcantarillado	Periférico Oriente No. 2, Col Las Lomas
20	<b>Villa Verde 1ª Etapa</b>	AguaH	Lodos activados, modalidad aireación extendida	9.50	8.00	Arroyo y usos urbanos	Blvd. Cuarto Bordo poniente, fracc. Villa Verde
21	<b>Los Arroyos</b>	AguaH	Lodos activados, modalidad aireación extendida	85.00	85.00	Áreas verdes, usos urbanos	Prolongación Ave. Perimetral Norte Final, Fracc. Los Arroyos
22	<b>Corceles</b>	Privada	Lodos activados, modalidad aireación extendida	1.00	0.00	Áreas verdes	Blvd. Villa de los Corceles y Blvd. Luís Donaldo Colosio Poniente, Fracc. Corceles

23	Inmobiliaria Club de golf Palo fierro	Privada	Lodos activados, modalidad aireación extendida	5.00	0.00	Áreas verdes, campos de golf	Prolongación Blvd. José María Morelos Norte
24	Tecnológico de Monterrey	Privada	Lodos activados	1.00	0.35	Áreas verdes	Carretera a Nogales Km. 9.5
25	Central camionera	Privada	Digestor tipo facultativo	1.50	1.50	Áreas verdes, sanitarios	Blvd. Luís Encinas No. 400, Col Los Naranjos
26	Wal Mart Morelos	Privada	Lodos activados	0.25	0.13	Áreas verdes, sanitarios	Blvd. José María Morelos No.355
27	San pedro el Saucito (*)	AguaH	Lodos activados, modalidad aireación extendida	15.00	6.00	Áreas verdes	Calle Córdova Final sur, San Pedro el Saucito
28	Hotel New Concept	Privada	Reactor biológico de lecho fijo de flujo ascendente	0.20	0.20	Áreas verdes	Blvd. Enrique Mazón López No. 663, Salida a Nogales
29	Planta LUVA	Privada	Lodos activados, modalidad aireación extendida	2.50	0.00	Áreas verdes	Carretera a Sahuaripa Km. 4.5, Parque Industrial
30	Planta UVM	Privada	Filltros percoladores	1.15	0.45	Descarga	Blvd. Enrique Mazón López No. 617, Salida a Nogales
31	Planta ilis	Privada	DAF	1.50	0.00	PENDIENTE	Ave. De las Galaxias No. 118, Parque Industrial
32	Planta Cum	Estado (CODE-SON)	Aireacion Extendida	3.00	2.00	Áreas verdes	Centro de Usos Multiples
33	Planta La Sauceda	AguaH	Aireacion Extendida	50.00	35.00	Áreas verdes y deportivas.	Blvd. Serna a un costado del parque recreativo La Sauceda.
34	Planta Nacameri	Lodos activados, modalidad aireación extendida	2.5	0.00		Red Municipal	Áreas Verdes
<b>TOTALES</b>				<b>414.95</b>	<b>323.68</b>	<b>78.00%</b>	

Fuente: Agua de Hermosillo. 2011.

ANEXO 3: AREA ADMINISTRATIVA  
**Gestión Urbana del Agua: Comparativo del modelo de gestión de agua potable en el periodo 2000-2010.**

Nombre del encuestador: Noemi Haro Velarde\_

Nombre del encuestado: Leovigildo Reyes Flores

Hora de comienzo: 12 :15

Hora de finalización:13 : 10

### Presentación del encuestador

Buenos días/tardes,

Mi nombre es Noemi Haro Velarde soy estudiante del El Colegio de Sonora estoy haciendo unas entrevistas para complementar la información documental sobre el diagnostico de Aguas de Saltillo, cuya característica principales es el esquema de participación mixto.

Estoy interesada en conocer su punto de vista, ¿sería tan amable de contestar el siguiente cuestionario? La información que nos proporcione será utilizada verificar la información ya obtenida de Aguas de Saltillo. La entrevista esta programada para 1 hora aproximadamente.

Gracias.

¿Cuál es su nombre?

### Perfil del encuestado

Director General Agua de  
Puesto Hermosillo  
Antigüedad aproximada: \*

Sexo  Hombre  X  Mujer

### Fuentes de abastecimiento

1. ¿Cómo definiría la administración de Agua de Hermosillo?

**Es una administración dirigida a la operación y planeación con optimismo de que la solución a largo plazo está por darse, lo que permitirá al organismo operador concentrarse en mejorar la eficiencia y la cultura del agua.**

2. Cuales considera que son los principales problemas que limitan la operatividad del organismo?

**Las cuestiones políticas sin duda alguna fluyen en las toma de decisiones en los distintos niveles de gobierno, la no prolongación de los programas y planes de acción son una de las consecuencias. Adicionalmente a esto, la parte financiera es limitante y se soluciona en la medida que se solucione la eficiencia comercial, pero actualmente se está trabajando en brindar un buen servicio, en mejorar las lecturas y en capacitar al personal.**

3. ¿Cuáles son las fortalezas con las que dispone el organismo operador?

**La descentralización del proceso de administración, aunado con la experiencia del personal y capital humano.**

5. ¿Qué opina de la participación privada en la administración de organismos operadores?

**La considero positiva siempre y cuando se tenga resuelto el problema del suministro**

6. ¿Cómo es la relación entre Organismo Operador y Sindicato de Trabajadores?

**Excelente**

7. ¿La participación privada como mecanismo para resolver determinadas ineficiencias se ha valorado como un mecanismo apropiado para Agua de Hermosillo?

**La contratación del particular TECSA en el área comercial se hizo por 18 meses, con el objetivo de asesorar al sistema comercial, se ha dado a través de la sustitución de mandos medios para posibilitar las mejoras en el sistema y en la capacitación del personal. Dependiendo del resultado, se pretende recuperar la operación del área comercial, sin embargo, si es necesario recontractarla nuevamente se procederá.**

8. ¿Qué opina de los mecanismos para fijar tarifas?

**El mecanismo actual para la aprobación de tarifas no es adecuado, ya que entra el factor político y llegan a acuerdos inadecuados. No le dan dependencia al organismo para fijar tarifas.**

9. ¿Agua de Hermosillo realiza acciones de capacitación y mejoras continuas del personal?

**En el área de recursos humanos se imparten cursos permanentes**

10. ¿Qué acciones se implementan en el programa de Cultura del Agua?

**Escuelas y colonias son áreas activas necesarias para la Cultura del Agua, piensa que el problema se está resolviendo, con la instalación de medidores, el impacto más fuerte son los Tandeos.**

28. ¿Existe interacción entre el área administrativa y las demás áreas?

**La relación es continua y abierta de la administración para las demás áreas.**

¿Comentarios Generales del entrevistador?

**El director General, mostro disposición en la entrevista. En la hora que estuve en la entrevista que fue en su oficina, detecte como una cierta centralización en la toma de decisiones, ya que el resto de las áreas se acercan a él constantemente para resolver pequeños problemas, como por ejemplo, Consultar una tarifa y el posible descuento, hasta cuestiones de las pertinencia de licitar convocatorias de obras**

**El Director General resuelve problemas de las distintas áreas que en una administración eficiente deberían ser resueltos en las respectivas áreas.**

**ANEXO 4: AREA COMERCIAL**  
**Gestión Urbana del Agua: Comparativo del modelo de gestión de agua potable en el periodo 2000-2010.**

Nombre del encuestado: Martín Francisco Celaya Celaya

Nombre del encuestador: Noemi Haro Velarde

Hora de comienzo: 13:10

Hora de finalización: 14: 00

**Presentación del encuestador**

Buenos días/tardes,

Mi nombre es Noemi Haro Velarde soy estudiante del El Colegio de Sonora estoy haciendo unas entrevistas para complementar la información documental sobre el diagnóstico de Aguas de Saltillo, cuya característica principal es el esquema de participación mixto.

Estoy interesada en conocer su punto de vista, ¿sería tan amable de contestar el siguiente cuestionario? La información que nos proporcione será utilizada para verificar la información ya obtenida de Aguas de Saltillo. La entrevista está programada para 1 hora aproximadamente.

Gracias.

¿Cuál es su nombre?

**Fuentes de abastecimiento**

4. El número de clientes del 2000 al 2010 creció en 35%. ¿Cuáles son las razones de este comportamiento una vez considerado el crecimiento poblacional?.

**Se debe principalmente a los desarrollos de vivienda popular en el periodo (2000-2007), se han regularizado lotes invadidos es el caso de las invasiones Laura Alicia Frías y López Mateos, se ha actualizado las tomas de arrendadores quienes han puesto tomas independientes para cada alquiler.**

5. Se observa un importante crecimiento en la eficiencia a comercial. ¿Qué factores propiciaron dicho incremento? ¿Qué acciones se implementaron?

**Acciones de coordinación y de regularización entre el área encargada de operar mediciones a través de lecturistas, reparto de recibos, corte, padrón de usuarios, el contacto con el cliente y en general mejoras en la estrategias de cobranza.**

6. ¿Cuál ha sido el costo anual aproximado de las acciones para aumentar la eficiencia comercial?

**El sistema OPEN, es un sistema muy efectivo, adicionalmente actualmente se están llevando a cambios en el área comercial debido a la participación de la empresa Bal-Ondeo**

7. ¿Cuáles son las fortalezas del área comercial

**Se cuenta con un sistema OPEN para la operación del área comercial con lineamientos bien definidos, coordinados con el sistema OPEN, una buena logística en la entrega de recibos de forma oportuna y la cobranza, en el corte es donde se tiene un problema de ejecución ya que el usuario interviene en el proceso de corte y el empleado de agua de Hermosillo suele ceder al corte con el com-**

**promiso de pago del servicio (poca cultura de pago del usuario), sin embargo, este pago a veces no se lleva a cabo, generando ineficiencias. Un problema adicional son las tomas fuera del alcance por lo que no se pueden ejecutar cortes ni sanciones.**

8. ¿Cuáles son los principales problemas del área comercial?

**La interacción con el usuario, donde un segmento grande por desconfianza ha decidido no colaboran el pago del servicio, esperando a un programa de condonación de deuda. Adicionalmente el equipo de trabajo de agua de Hermosillo está sujeto a incumplir los lineamientos y políticas establecidos por las empresas.**

9. ¿Existen dependencias que no pagan el servicio?

**Todos pagan el agua, escuelas, gobierno, dependencias estatales, etc. Todos pagan el servicio, y en caso de no atender el pago se aplican mecanismos de cobranza. En el caso de escuelas y gobierno se tiene un consumo estimado, ya que no cuentan con medidor, en este caso, se ha dado la situación de llegar a convenios de pagos anuales, los cuales siempre se han llevado a cabo**

10. ¿Qué mecanismo efectivo se lleva a cabo cuando un usuario no paga? ¿Cuáles son los sistemas cobranza que han sido exitosos en términos de recaudación?

**El corte del servicio desde la banqueta, adicionalmente se hacen campañas de cultura del agua en escuelas y en las calles.**

11. ¿El rango de tarifas cobradas al usuario son financieramente sostenibles para el organismo operador?

**Las tarifas hacen funcionar al organismo. El alcalde sostiene la idea de no aumentar la tarifa, perdura un criterio social de que todos deben tener acceso al servicio.**

12. ¿Qué porcentaje del padrón de usuarios se encuentra actualizado?

**Se tienen varios años donde el padrón de usuarios se está actualizando constantemente**

11. ¿Cómo se lleva a cabo la toma de lecturas en la ciudad?

**Se tienen mecanismos ya establecidos para llevar acabo las acciones de toma de lecturas en la ciudad.**

12. ¿Cuáles son los mecanismos para la fijación de tarifas?

**El organismo operador hace el análisis interno de ingresos y costos del sistema, padrón de usuarios y del Presupuesto de Ingresos y Egresos del municipio. La propuesta se presenta al Consejo Consultivo que nutre la propuesta, de ahí pasa a la Junta de Gobierno, posteriormente a Cabildo quien la aprueba y es publicada en el diario oficial.**

13. ¿Qué mecanismos administrativos han propiciado el incremento en la eficiencia comercial?

**Aun que se han tenido avances en el área comercial, en el caso de Agua de Hermosillo, se contrató a Bal-y Ondeo para introducir nuevos mecanismos administrativos y sistemas informáticos para mejorar el sistema comercial.**

**El sistema OPEN introducido en 2004 por el Ing. Roberto Romero ha traído buenos resultados en términos de control.**

**Para el año 2011, se prevé una reducción de la eficiencia comercial por la reciente coordinación de Bal-Ondeo con las áreas técnicas.**

Muchas gracias por su amabilidad y por el tiempo dedicado a contestar esta entrevista.

## ANEXO 5. ENCUESTA AL ÁREA DE PRODUCCIÓN

### **Gestión Urbana del Agua: Comparativo del modelo de gestión de agua potable en el periodo 2000-2010.**

Nombre del encuestado: Martín Francisco Celaya Celaya

Nombre del encuestador: Noemi Haro Velarde

Hora de comienzo: 13:10

Hora de finalización: 14: 00

#### **Presentación del encuestador**

Buenos días/tardes,

Mi nombre es Noemi Haro Velarde soy estudiante del El Colegio de Sonora estoy haciendo unas entrevistas para complementar la información documental sobre el diagnostico de Aguas de Saltillo, cuya característica principales es el esquema de participación mixto.

Estoy interesada en conocer su punto de vista, ¿sería tan amable de contestar el siguiente cuestionario? La información que nos proporcione será utilizada verificar la información ya obtenida de Aguas de Saltillo. La entrevista esta programada para 1 hora aproximadamente.

Gracias.

¿Cuál es su nombre?

#### **Fuentes de abastecimiento**

13. El número de clientes del 2000 al 2010 creció en 35%. ¿Cuáles son las razones de este comportamiento una vez considerado el crecimiento poblacional?.

**Se debe principalmente a los desarrollos de vivienda popular en el periodo (2000-2007), se han regularizado lotes invadidos es el caso de las invasiones Laura Alicia Frías y López Mateos, se ha actualizado las tomas de arrendadores quienes han puesto tomas independientes para cada alquiler.**

14. Se observa un importante crecimiento en la eficiencia a comercial. ¿Qué factores propiciaron dicho incremento? ¿Qué acciones se implementaron?

**Acciones de coordinación y de regularización entre el área encargada de operar mediciones a través de lecturistas, reparto de recibos, corte, padrón de usuarios, el contacto con el cliente y en general mejoras en la estrategias de cobranza.**

15. ¿Cuál ha sido el costo anual aproximado de las acciones para aumentar la eficiencia comercial?

**El sistema OPEN, es un sistema muy efectivo, adicionalmente actualmente se están llevando a cambios en el área comercial debido a la participación dela empresa Bal-Ondeo**

16. ¿Cuáles son las fortalezas del área comercial

**Se cuenta con un sistema para la operación del área comercial con lineamientos bien definidos, coordinados con el sistema OPEN, una buena logística en la entrega de recibos de forma oportuna**

y la cobranza, en el corte es donde se tiene un problema de ejecución ya que el usuario interviene en el proceso de corte y el empleado de agua de Hermosillo suele ceder al corte con el compromiso de pago del servicio (poca cultura de pago del usuario), sin embargo, este pago a veces no se lleva a cabo, generando ineficiencias. Un problema adicional son las tomas fuera del alcance por lo que no se pueden ejecutar cortes ni sanciones.

17. ¿Cuáles son los principales problemas del área comercial?

**La interacción con el usuario, donde un segmento grande por desconfianza ha decidido no colaborar el pago del servicio, esperando a un programa de condonación de deuda. Adicionalmente el equipo de trabajo de agua de Hermosillo está sujeto a incumplir los lineamientos y políticas establecidos por las empresas.**

18. ¿Existen dependencias que no pagan el servicio?

**Todos pagan el agua, escuelas, gobierno, dependencias estatales, etc. Todos pagan el servicio, y en caso de no atender el pago se aplican mecanismos de cobranza. En el caso de escuelas y gobierno se tiene un consumo estimado, ya que no cuentan con medidor, en este caso, se ha dado la situación de llegar a convenios de pagos anuales, los cuales siempre se han llevado a cabo**

19. ¿Qué mecanismo efectivo se lleva a cabo cuando un usuario no paga? ¿Cuáles son los sistemas cobranza que han sido exitosos en términos de recaudación?

**El corte del servicio desde la banqueta, adicionalmente se hacen campañas de cultura del agua en escuelas y en las calles.**

20. ¿El rango de tarifas cobradas al usuario son financieramente sostenibles para el organismo operador?

**Las tarifas hacen funcionar al organismo. El alcalde sostiene la idea de no aumentar la tarifa, perdura un criterio social de que todos deben tener acceso al servicio.**

21. ¿Qué porcentaje del padrón de usuarios se encuentra actualizado?

**Se tienen varios años donde el padrón de usuarios se está actualizando constantemente**

14. ¿Cómo se lleva a cabo la toma de lecturas en la ciudad?

**Se tienen mecanismos ya establecidos para llevar a cabo las acciones de toma de lecturas en la ciudad.**

15. ¿Cuáles son los mecanismos para la fijación de tarifas?

**El organismo operador hace el análisis interno de ingresos y costos del sistema, padrón de usuarios y del Presupuesto de Ingresos y Egresos del municipio. La propuesta se presenta al Consejo Consultivo que nutre la propuesta, de ahí pasa a la Junta de Gobierno, posteriormente a Cabildo quien la aprueba y es publicada en el diario oficial.**

16. ¿Qué mecanismos administrativos han propiciado el incremento en la eficiencia comercial?

**Aun que se han tenido avances en el área comercial, en el caso de Agua de Hermosillo, se contrató**

**a Bal-y Ondeo para introducir nuevos mecanismos administrativos y sistemas informáticos para mejorar el sistema comercial.**

**El sistema OPEN introducido en 2004 por el Ing. Roberto Romero ha traído buenos resultados en términos de control.**

**Para el año 2011, se prevé una reducción de la eficiencia comercial por la reciente coordinación de Bal-Ondeo con las áreas técnicas.**

Muchas gracias por su amabilidad y por el tiempo dedicado a contestar esta entrevista.

## ANEXO 6. ENCUESTA ÁREA DE SANEAMIENTO

### Gestión Urbana del Agua: Comparativo del modelo de gestión de agua potable en el periodo 2000-2010.

Nombre del encuestado: Alejandro Bustamante. Director del organismo La Victoria

Nombre del encuestado: Martín Anduaga. Encargado de Plantas de Tratamiento

Nombre del encuestador: Noemi Haro Velarde

Hora de comienzo: 12:00 \_\_

Hora de finalización: 14 : 00

#### Presentación del encuestador

Buenos días/tardes,

Mi nombre es Noemi Haro Velarde soy estudiante del El Colegio de Sonora estoy haciendo unas entrevistas para complementar la información documental sobre el diagnóstico de Aguas de Saltillo, cuya característica principales es el esquema de participación mixto.

Estoy interesada en conocer su punto de vista, ¿sería tan amable de contestar el siguiente cuestionario? La información que nos proporcione será utilizada verificar la información ya obtenida de Aguas de Saltillo. La entrevista esta programada para 1 hora aproximadamente.

Gracias.

#### Fuentes de abastecimiento

1.- Cuantas Plantas de tratamiento tiene la localidad de Hermosillo

**Son 34 plantas de tratamiento las que hay en Hermosillo, de éstas 6 son administradas por el organismo operador, las 29 restantes corresponden a particulares como Unión Fenosa, Club de Golf Los Lagos, escuelas, instituciones y empresas. (ver anexo)**

2. ¿Cuál es la capacidad instalada en saneamiento?

**Las 34 plantas aproximadamente tiene una capacidad instalada de 417 l/s**

3. ¿Cuál es la capacidad que se encuentra operando actualmente?

**Operan actualmente 266 l/s**

4. ¿Cuál es el precio del m<sup>3</sup> de agua tratada?

**Aproximadamente \$4.64 el m<sup>3</sup>**

5. ¿Cuáles son los usuarios de las aguas tratadas?

**Una mínima parte se vende a particulares, no tiene mercado el agua residual tratada. El principal usuario es el municipio para el riego de parques, jardines y áreas verdes en general. El municipio**



## ANEXO 7: LIMITANTES EN FUENTES DE INFORMACIÓN

La visita a Saltillo se planteo como parte importante para la conformación de las bases de datos sobre los principales indicadores y corroboración de las fuentes disponibles. La visita al Organismo se gestiono por primera ocasión en el mes de junio, en donde se les envió una carta a las diversas áreas de la administración solicitando su cooperación para una entrevista y solicitando la confirmación para una cita, sin embargo, no se recibió respuesta de ninguna de las áreas.

Se pretendía entrevistar al presidente de la Asociación de Usuarios de Saltillo, sin embargo, no se localizó ninguna dirección ni teléfono para entrar en contacto con la asociación. Al parecer es una organización no constituida físicamente.

Posteriormente en el mes de octubre de 2010 se renvió de nuevo solicitudes de entrevistas a las área encargadas sin recibir respuesta. Posteriormente se pregunto al área de contacto que aparece en la página principal de Aguas de Saltillo cómo podíamos acceder a la información a través del IFAI en el estado de Coahuila, solicitud que nunca fue respondida.

En general, se observo poca disposición y apertura hacia ofrecer información fuera de las cifras publicadas en las memorias anuales que aparecen en la pagina del organismo en el área de transparencia.

## ANEXO 8. CONTRATO DE ASISTENCIA TÉCNICA SIMAS –INTERABGAR S.A DE C.V

El socio operador celebrará un contrato de asistencia técnica con la empresa paramunicipal a fin de asistirle con las actividades relacionadas al ciclo del agua, en actividades de gestión, explotación desde su extracción, tratamiento y distribución hasta su recolección, transporte y vertido.

En virtud de que el socio operador cuenta con amplia experiencia en la operación del servicio de agua y alcantarillado. El socio operador Interagbar México S.A de C.V proveerá de asistencia técnica en los siguientes aspectos:

- a) Operación del servicio público de agua y alcantarillado, incluyendo en la administración, uso y explotación de la infraestructura material y de sus recursos humanos.
- b) Implementación de políticas de operación, comerciales, contables de finanzas, planeación y administración, para la optimización de los recursos que se ofrecen.
- c) ~~Implementación de software de soporte informático para cada uno de los modelos incluyendo la migración de datos, enlace entre los software implementados y la operación de los mismos, así como la ejecución y control de mantenimiento de redes, instalaciones equipos electromecánicos y medidores, control operacional de las instalaciones de producción, reservas, redes de distribución, calidad del agua y consumo de insumos de producción. La implementación de software incluirán el sistema comercial incorporando los respectivos módulos de cobranza, sistemas de contabilidad y finanzas, sistemas de administración, logística, recursos humanos, sistemas de planeación, programas de medición de consumo, etc”~~ (Aguas de Saltillo, Contrato de asociación 2001, 14).
- d) Asistencia en la elaboración del presupuesto y del control del gasto a través de la aplicación del mismo.
- e) Contratación, empleo y capacitación de funcionarios, técnico y demás empleados necesarios para la administración, operación y prestación del servicio.
- f) Implementación de tecnologías de clase mundial relacionadas con el suministro, uso y aprovechamiento del agua.
- g) Diagnósticos para detectar, identificar y ejecutar actividades tendientes a expandir los servicios, determinar la vida útil de las redes de agua y de alcantarillado,

así como las necesidades de rehabilitación, renovación y ampliación de la infraestructura existente, corrección de contingencias, ineficiencias operativas y prevención de fugas y desperdicios.

- h) Políticas y sistemas de financiamiento, sistemas tarifarios y cobranza
- i) Diseño e implementación de estrategias de aprovisionamiento, perforación, reposición y equipamiento de pozos, así como la medición y control de su explotación, estudios del déficit existente y detección de fugas alternativas de agua, así como la realización de estudios hidrogeológicos.
- j) Negociación con proveedores de materiales y servicios de ámbito corporativo, supervisar acuerdos alcanzados con dichos proveedores y control y logísticas de la cadena de suministro.
- k) Mantenimiento de instalaciones de todo tipo de infraestructura, incluyendo redes de abastecimiento. En el campo de las canalizaciones de infraestructura de agua potable y alcantarillado, implementación de tecnologías de rehabilitación, reparación y sustitución de tuberías. Equipamiento necesario para su operación y mantenimiento.
- l) Desarrollo de implementación de ingeniería de sistemas de automatización y control, así como ingeniería hidráulica, sanitaria, medio ambiente, uso del agua y la disposición de vertidos.
- m) Actividades de estadística para catalogar a los usuarios en cuanto a núcleos de población, habitantes fijos servidos, número de clientes, volumen de agua entregado a la red en metros cúbicos, plantas de tratamiento en explotación excluyendo tratamiento de aguas negras, capacidad total de tratamiento (m<sup>3</sup>/día), pozos en explotación, longitud de la red de distribución (km), etc.
- n) Determinación de suministro intermitente o permanente a los usuarios en base a la disponibilidad de reservas de agua.
- o) Proyectos y estudios relacionados con las materias de:
  - 1) Desarrollo de estudios básico de diagnóstico de la situación institucional, comercial y operacional.
  - 2) Estudio de la demanda de agua potable y servicios de alcantarillado
  - 3) Fortalecimiento administrativo, comercial, contable, financiero y operacional.
  - 4) Estudio de factibilidad técnica, ambiental y económica de largo plazo, así como diseño y ejecución de proyectos de expansión, ampliación y mejora-

miento de los servicios de agua potable, plantas de depuración de agua y alcantarillado.

- 5) Evaluación económica, financiera y ambiental de los proyectos.
  - 6) Formulación de planes de desarrollo tecnológico y de desarrollo de recursos humanos.
  - 7) Implementación de programas de educación sanitaria y cultura del agua.
- p) Asesoría respecto a las decisiones del suministro de equipos y materiales para la perforación de pozos y rehabilitación de cámaras de bombeo; máquinas perforadoras, equipo y material para prueba de bombeo, transporte para apoyo en obras de perforación, equipos de prospección geofísica, camiones cisterna para el abastecimiento, etc.
- q) Instalación y explotación de estaciones y redes integradas de vigilancia continua de calidad de las aguas, así como de variables meteorológicas, atmosféricas e hidrológicas.
- r) Elaboración de manuales operativos
- s) En general, todas aquellas actividades necesarias para operar Aguas de Saltillo y prestar el servicio público de agua potable y alcantarillado con los más altos estándares de calidad a nivel internacional.

Fuente: Aguas de saltillo. 2001. Marco normativo. Contrato de asociación. SIMAS-INTERAGBAR MEXICO S.A de C.V.

## ANEXO 9: ÍNDICE DE CUADROS, DIAGRAMAS, GRAFICAS E IMÁGENES

### CUADROS

Cuadro 1: Motivos para la participación del sector privado	11
Cuadro 2: Tres tipos de economía del agua:	14
Cuadro 3: Antecedente de cobertura de servicios de agua potable y drenaje (1950-2000)	36
Cuadro 4: Indicadores de eficiencia de Agua de Hermosillo	46
Cuadro 5: Porcentaje de cobertura en los servicios	46
Cuadro 6: Estimación del Margen de eficiencia	50
Cuadro 7: Indicadores de eficiencia de Aguas de Hermosillo	51
Cuadro 8: Capacidad original de las captaciones	58
Cuadro 9: Remanentes de Operación de Fictth Ratings	67
Cuadro 10: Tasas de crecimiento de la tarifa por tipo de usuario	69
Cuadro 11: Rangos de tarifa por tipo de usuario	70
Cuadro 12: Análisis de fortalezas y debilidades de Agua de Hermosillo	74
Cuadro 13: Oportunidades y amenazas de Agua de Hermosillo	75
Cuadro 14: Porcentaje de participación de los accionistas	92
Cuadro 15: Indicadores de eficiencia de Aguas de Saltillo	102
Cuadro 16: Porcentaje de cobertura en los servicios	102
Cuadro 17: Estimación del margen de eficiencia	105
Cuadro 18: Indicadores de eficiencia de Aguas de Saltillo	105
Cuadro 19: Suministro de agua para la ciudad de Saltillo	111
Cuadro 20: Sistema de Captaciones 2010	114
Cuadro 21: Número de colonias por días de suministro	118
Cuadro 22: Plantas Municipales de Tratamiento de aguas residuales	122
Cuadro 23: Plantas de tratamiento municipal	122
Cuadro 24: Razones financieras	126
Cuadro 25: Rangos de tarifas por tipo de usuario	130
Cuadro 26: Análisis FODA de Aguas de Saltillo	131
Cuadro 27: Comparativo de los aspectos administrativos	138
Cuadro 28: Directores Generales de Agua de Hermosillo	139
Cuadro 29. Nombre de los Gerente General de Aguas de Saltillo	144
Cuadro 30: Indicadores de Eficiencia	146
Cuadro 31: Comparativo de Consumo y Dotación	149
Cuadro 32: Comparativo de micro y macromedición entre	151
Cuadro 33: Capacidad de las fuentes de abastecimiento	154

### DIAGRAMAS

Diagrama 1: Evolución institucional del organismo operador de agua en Hermosillo	37
Diagrama 2: Estructura orgánica de Agua de Hermosillo	40
Diagrama 3: Situación general de SIMAS en 2000	85
Diagrama 4: Estructura orgánica de Aguas de Saltillo	95
Diagrama 5: Estructura de responsabilidades para el abastecimiento del servicio de	99
Diagrama 6: Esquema administrativo de Agua de Hermosillo	140

**GRAFICOS**

Gráfico 1: Evolución de la población 2000-2010	33
Gráfico 2: Porcentaje de tomas por tipo de usuario	47
Gráfico 3: Número de tomas en el periodo 2003-2010	48
Gráfico 4: Dotación y Consumo (l/hab/día)	49
Gráfico 5: Porcentaje de micro y macro medición 2010	50
Gráfico 6: Tasa de crecimiento de Indicadores de Eficiencia 2000-2010	52
Gráfico 7: Comportamiento de la Eficiencia Física, Comercial y Global	53
Gráfico 8: Medición del servicio de agua potable	55
Gráfico 9: Perdida por longitud de Red (m <sup>3</sup> /km)	56
Gráfico 10: Porcentaje de aportación promedio (lps) suministrado por captación	60
Gráfico 11: Eficiencia Global de las fuentes de Captación (2001-2003)	61
Gráfico 12: Comportamiento de activo total y pasivo total 2001-2010	64
Gráfico 13: Utilidad Neta de Operación	65
Gráfico 14: Utilidad Neta con y sin ingresos extraordinarios	66
Gráfico 15: Evolución de la población 2000-2010	83
Gráfico 16: Número de Clientes en el periodo 2003-2010	103
Gráfico 17: Indicadores de Consumo y Dotación (l/hab/ día)	104
Gráfico 18: Crecimiento de Indicadores de Eficiencia 2003-2010	106
Gráfico 19: Comportamiento de la Eficiencia Física, Comercial y Global	107
Gráfico 20: Medición del servicio de agua potable	109
Gráfico 21: Perdida por longitud de Red (m <sup>3</sup> /km)	110
Gráfico 22: Caudal producido por captación	116
Gráfico 23: Porcentaje de Población Atendida	118
Gráfico 24: Mantenimiento Correctivo y Preventivo	120
Gráfico 25: Instalación de sectores de macromedición	121
Gráfico 26: Comportamiento del Activo Total y pasivo Total	126
Gráfico 27: Comportamiento de las Ventas Netas y los costos de operación	128
Gráfico 28: Utilidad Neta de Operación	128
Gráfico 29: Inversión Total y recursos generados por la Operación	129
Gráfico 30: Comparativo de eficiencia física 2003-2010	147
Gráfico 31: Comparativo de Eficiencia Comercial 2003-2010	148
Gráfico 32: Comparativo de Global 2003-2010	148
Gráfico 33: Micromedición: Comparativo entre Agua de Hermosillo y Aguas de Saltillo	152
Gráfico 34: Comparativo de saneamiento entre Agua de Hermosillo y Aguas de Saltillo	153
Gráfico 35: Hermosillo, tarifa mínima por tipo de usuario 2011	156
Gráfico 36: Aguas de Saltillo, tarifa mínima por tipo de usuario 2011	157
Gráfico 37: Comparativo de las tarifas doméstico y Comercial,	157

**IMAGENES**

Imagen 1: Ubicación de la ciudad de Hermosillo	31
Imagen 2: Relieve del Municipio de Hermosillo	32

Imagen 3: Ubicación geográfica de la ciudad de Saltillo	80
Imagen 4: Relieve del municipio de Saltillo	82
Imagen 5: Acciones y Obras de mantenimiento	120
Imagen 6: Centro de control de telemetría de Aguas de Saltillo	121
Imagen 7: Planta de tratamiento —La Principal” de Saltillo	123
Imagen 8: Vista aérea de la presa El Molinito	155

