



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE ECONOMÍA
Posgrado en Economía**

**TARIFAS AL CONSUMO DOMESTICO DE AGUA EN
ZACATECAS**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMÍA
P R E S E N T A:

HAIDE MUÑOZ DELGADO

TUTOR: DR. AMÉRICO SALDÍVAR VALDÉS



México, D.F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE	
INDICE	2
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I:	9
EL PAPEL DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA ECONOMÍA	9
1.1 Los recursos naturales en la economía	9
1.1.1 Antecedentes	9
1.1.2 Los recursos naturales y su estado de escasez	11
1.1.3 Límites al uso y abuso de los recursos naturales	12
1.1.4 Equidad y distribución: bases para la sustentabilidad	14
1.2 Derechos de propiedad sobre los recursos naturales	16
1.2.1 El debate sobre la propiedad de los recursos	17
1.2.2 La gestión de los recursos comunes	19
1.3 Valoración económica de los recursos naturales	21
1.3.1 Asignación de precios y mercados desde la economía ambiental	22
1.3.2 Críticas de la economía ecológica a la monetarización de la naturaleza	23
1.3.3 El método de la valoración contingente	25
1.4 La sustentabilidad en el uso de los recursos hídricos	28
1.4.1 El concepto de desarrollo sustentable	28
1.4.2 Política hídrica sustentable y las tendencias internacionales	30
1.4.3 Política hídrica sustentable y las tendencias en México	33
1.4.4 Tarifas de agua potable y una política hídrica sustentable	34
Conclusiones Capítulo I	36
CAPÍTULO II:	38
ESTRUCTURA INSTITUCIONAL Y LEGAL PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN ZACATECAS	38
2.1 La gestión del agua en México	38
2.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006	38
2.1.2 Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006	39
2.1.3 El Programa Nacional Hidráulico 2001-2006	40
2.2 Legislación en materia de agua	41
2.2.1 Antecedentes	41
2.2.1.1 Normas Oficiales Mexicanas	42
2.2.2 Leyes en materia de agua	43
2.2.2.1 Ley De Aguas Nacionales	43
2.2.2.2 Registro Público de Derechos de Agua	45
2.2.2.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	45
2.3 Organismos encargados de la administración del agua	46
2.3.1 Políticas y Programas	47
2.4 La gestión del agua en Zacatecas	49
2.4.1 Marco legislativo del agua en Zacatecas	51
2.4.1.1 La Ley para la Sustentabilidad y la Protección Ambiental del Estado de Zacatecas	52
2.4.1.2 La Ley Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento	53
2.4.2 Marco institucional del agua en Zacatecas	53
2.4.2.1 Políticas y Programas aplicados en Zacatecas	56

2.4.2.2 Participación de la Sociedad Civil Zacatecana	60
Conclusiones Capítulo II	62
CAPÍTULO III:	64
SITUACIÓN ACTUAL DEL SUMINISTRO Y OFERTA DE AGUA AL CONSUMO DOMÉSTICO EN ZACATECAS	64
3.1 Situación del agua en Zacatecas	64
3.1.1 Características generales de Zacatecas	64
3.1.2 Disponibilidad de recursos hídricos	64
3.1.3 Situación del agua subterránea en Zacatecas	66
3.1.3.1 Cantidad	66
3.1.3.2 Calidad	66
3.2 Aspectos socioeconómicos de la población	67
3.2.1 Evolución demográfica	67
3.2.2 Población y Actividad Económica	68
3.2.3 Situación socioeconómica	68
3.2.3.1 PEA	69
3.2.3.2 Desempleo	69
3.2.3.3 Ingresos económicos	70
3.3 Administración del agua en Zacatecas	71
3.3.1 Cobertura y usos del agua	71
3.3.2 Suministro de agua potable proporcionado por Jiapaz	72
3.3.2.1 Distribución del padrón de usuarios y volumen consumido	73
3.3.2.2 Distribución del padrón de usuarios: Consumo Doméstico	74
3.3.2.3 Volumen consumido por el sector doméstico	76
3.4 Principales problemas hídricos en Zacatecas	78
3.4.1 Crecimiento de la población y desarrollo de actividades económicas	78
3.4.2 Condiciones de la infraestructura hidráulica y falta de financiamiento del Organismo Operador	78
3.5 Panorama general del cobro de agua al sector doméstico	79
3.5.1 Tarifas de agua potable en Zacatecas	82
Conclusiones Capítulo III	85
CAPÍTULO IV:	88
TARIFAS DE AGUA AL CONSUMO DOMÉSTICO Y UN POSIBLE INCREMENTO EN LAS MISMAS	88
4.1 Aspectos financieros del organismo operador del agua en Zacatecas	88
4.1.1 Costo por	90
4.1.2 Análisis desglosado del Consumo Doméstico	91
4.1.3 Morosidad	98
4.1.4 Ingresos mensuales facturados por la Jiapaz	99
4.2 Evaluación de un posible incremento de la tarifa de agua potable en el sector doméstico	100
4.2.1 Disponibilidad a Pagar (DAP)	100
4.2.2 Valoración contingente formato tipo múltiple	102
4.2.3 Definición de la muestra	103
4.2.4 Elaboración y aplicación de la encuesta	103
4.2.5 Análisis de resultados	104

4.2.6	Estimación de la disponibilidad a pagar	107
4.3	Medidas complementarias a un incremento en la tarifa de agua potable	110
4.3.1	Eficiencia en la medición y recaudación de tarifas	110
4.3.2	Reestructuración de la actual tarifa de agua potable al Consumo Doméstico	111
4.3.3	Cultura del agua	118
	Conclusiones Capitulo IV	120
	CONCLUSIONES GENERALES	122
	LITERATURA CONSULTADA	131
	Bibliografía	131
	Citas electrónicas	134
	Documentos	137
	ANEXOS	138
	Anexo 1. Datos Jiapaz.	138
	Anexo 2. Determinación del tamaño de muestra.	138
	Anexo 3. Distribución de la muestra.	139
	Anexo 4. Cedula para la elaboración de la encuesta.	141
	Anexo 5. Tablas utilizadas en las encuestas.	143
	Anexo 6. Resultados de las encuestas.	146
	Anexo 7. Valoración Contingente.	152

INTRODUCCIÓN

El agua ha sido clave para el bienestar material y cultural de las sociedades de todo el mundo (Shiva, 2003). Hoy en día el crecimiento de la población, el desarrollo de nuevos patrones de consumo y de producción, han traído consigo un uso intensivo del agua lo que la ha colocado en una situación de escasez, su uso irracional y/o contaminación son problemas prioritarios que el hombre deberá resolver a la brevedad ya que afectan directamente el bienestar ambiental, económico y social.

Hasta hace poco el suministro de agua era considerado un servicio público casi gratuito, pero la actual crisis que enfrenta el recurso ha venido a traer a discusión la necesidad de cobrar según los costos totales del suministro de agua potable. El argumento central es el propiciar un uso eficiente de la misma en los consumidores, así como mejorar los procesos de extracción y transportación, y además invertir en proyectos de desarrollo y crecimiento para optimizar el servicio en calidad, cobertura y cantidad.

En la ciudad de Zacatecas la administración y el suministro de agua potable presentan rezagos, existen zonas donde la infraestructura es muy vieja lo que provoca grandes desperdicios y un mal suministro de agua. En diversas colonias de la ciudad se recibe el líquido de manera irregular, mientras que al mismo tiempo se calcula que en el trayecto se pierde un 40% en fugas, por lo que es necesario renovar la infraestructura desgastada y mantener en condiciones óptimas la existente, con lo que se pretende disminuir el 40% de pérdidas en fugas lo que implicaría beneficios ambientales, al disminuir el volumen de extracción de los mantos acuíferos y al mismo tiempo, incrementar la calidad del suministro de agua potable a los hogares (Sánchez, 2005).

Pero para esto se requieren los recursos financieros necesarios, los cuales no pueden obtenerse de las tarifas del servicio que actualmente cobra el organismo operador. Por ello, en Marzo del 2004 la Comisión Nacional del Agua (CNA) planteó la necesidad de incrementar, hasta en un 100%, las tarifas de agua potable. Sin embargo, hay que considerar que en el Estado el 16.3% de la Población Económicamente Activa percibe menos de un salario mínimo (EMM, 2004), por lo que no podría asumir este costo, además el servicio de agua potable, aún cuando es un bien básico, no se

encuentra dentro de la canasta básica de consumo. Evidentemente, nos encontramos ante un problema social y ambiental, que requiere soluciones que más que responder a cuestiones políticas y económicas de corto plazo, deben responder a aspectos ambientales de conservación y de equidad social.

Por lo tanto es conveniente cuestionarse si ¿el sólo incremento de la tarifa de agua potable al consumo doméstico será suficiente para propiciar un uso racional del recurso? Así la hipótesis de este trabajo afirma que: el sólo incremento de la tarifa doméstica de agua potable, no representa la solución al problema de abastecimiento, conservación y ahorro, ya que si se toman en cuenta los aspectos socioeconómicos de la población de Zacatecas, muchas familias no podrían asumir este costo, mientras que para otras no significaría un incentivo considerable para disminuir su consumo. Además, se debe replantear el actual esquema tarifario para que efectivamente sea progresivo y proporcional, considerando para ello también la eficiencia en la recaudación por parte del organismo operador. Por lo que es necesaria una política alterna, que armonice los aspectos políticos y económicos, con los sociales y ambientales, en el suministro de agua potable para esta entidad.

El objetivo general de este trabajo es analizar el suministro de agua potable al consumo doméstico en la ciudad de Zacatecas y un posible incremento en la tarifa como el instrumento que propicie una reducción en los niveles de consumo y un mejoramiento y ampliación de la cobertura del servicio, esto a través de un mercado hipotético como es la disponibilidad a pagar (DAP), considerando para ello también la posibilidad real de pagar de los consumidores reflejada en los aspectos socioeconómicos de la población, la actual estructura tarifaria y además la eficiencia en la administración de los recursos disponibles del organismo operador encargado del suministro.

Los objetivos particulares de esta investigación son:

1. Analizar el papel de los recursos naturales en la economía así como las características de la gestión de un bien como el agua.
2. Realizar una panorámica general del entorno normativo, legislativo e institucional en el que se desarrolla la prestación del servicio.

3. Describir la problemática del suministro de agua potable al sector doméstico en la ciudad de Zacatecas: balance hidrológico, aspectos generales del suministro, análisis socioeconómico y la actual estructura tarifaria del agua.
4. Evaluar un posible incremento de la tarifa doméstica de agua potable como un instrumento que propicie ahorro y buen uso del recurso, considerando para ello: la disponibilidad a pagar (método de valoración contingente), analizando también una posible reestructuración tarifaria, así como la eficiencia en la administración y recaudación de tarifas por parte del organismo operador.

Este trabajo de investigación analiza la crisis de disponibilidad que actualmente enfrenta el suministro doméstico de agua potable en Zacatecas, debido al desperdicio y a una administración poco eficiente. El interés por realizar este análisis, es que en Zacatecas existen pocos trabajos de investigación sobre el tema y con el enfoque aquí tratado, en ese sentido este documento es una base para futuras investigaciones. Se analiza exclusivamente la situación de la ciudad de Zacatecas y sólo para el consumo doméstico, debido a que la disponibilidad de tiempo y recursos impidieron un análisis del sistema completo del organismo encargado de la administración del agua que es la Junta Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado de Zacatecas (Jiapaz), en donde además se incluyeran los otros sectores.

La metodología usada es como sigue:

En los dos primeros capítulos, se hace uso del método de la economía normativa, que trata de lo que debe ser. Posteriormente, se utiliza el método positivo al analizar el panorama general de la situación actual de los recursos hídricos en la ciudad de Zacatecas, específicamente lo relacionado con el suministro de agua potable para el consumo doméstico y en la misma línea, se consideran también los aspectos socioeconómicos involucrados.

Finalmente, se recurre al método de valoración contingente de la Disponibilidad a Pagar (DAP) desarrollado por la economía ambiental, aún cuando ésta visión tiene serias limitaciones, ya que por un lado, no considera la inconmensurabilidad económica de ciertos recursos y funciones ambientales; y por otro lado, tampoco toma en cuenta la distribución desigual del ingreso en la sociedad, que condiciona el acceso a los recursos y el uso o abuso que de ellos se puede hacer. Sin embargo, las encuestas realizadas

han sido un instrumento enriquecedor de acercamiento a la problemática desde un punto de vista social, además la DAP es útil a nuestro trabajo porque nos permitirá comparar la valoración que se realice con respecto a:

1. El costo familiar en el que se incurre por el uso de “servicios sustitutos” (agua embotellada o de garrafón).
2. El monto financiero recaudado por el organismo operador, y el que pudiera percibir si realizara modificaciones en cuanto a la eficiencia en el cobro y una reestructuración tarifaria sin necesariamente incrementar la tarifa.

Para esta investigación se utilizaron fuentes estadísticas provenientes de:

- Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI)
- Comisión Nacional del Agua (CNA)
- Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado (CEAPA)
- Junta Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado de Zacatecas (JIAPAZ)
- Así como entrevistas personales y publicadas con funcionarios de CEAPA y JIAPAZ, lo que permite obtener información más precisa respecto a la problemática.

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: En el primer capítulo se hace una breve revisión teórica de los principales conceptos que definen y explican el objeto de estudio, de esta manera se tiene una perspectiva más amplia para entender lo que ocurre en la práctica, respecto a la política hidrológica. El segundo capítulo, intenta dar un panorama general de las leyes, normas e instituciones formales que están vigentes en México, ya que son éstas las que forman el marco en el que se desenvuelven las acciones de la sociedad frente a las cuestiones de la administración del agua. El tercer capítulo, es una revisión de las condiciones hidrológicas, de la tarifa y suministro de agua potable en la ciudad de Zacatecas, así como de los usos del agua y de su calidad, con el objetivo de dimensionar el problema en la entidad, además conocer la situación socioeconómica de la población. Por último, en el cuarto capítulo se analiza el planteamiento de un posible incremento en la tarifa de agua potable en el consumo doméstico, utilizando para dicho análisis la disponibilidad a pagar (DAP), se hace además una reestructuración tarifaria hipotética para comparar los datos obtenidos y analizar la eficiencia en la administración de los recursos disponibles por parte del organismo operador.

CAPÍTULO I:

EL PAPEL DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA ECONOMÍA

1.1 Los recursos naturales en la economía

1.1.1 Antecedentes

El agua es uno de los recursos más importantes para el ser humano ya que *es la matriz de la cultura y el sostén de la vida. El agua ha sido clave para el bienestar material y cultural de las sociedades de todo el mundo* (Shiva, 2003:16), su presencia ha sido causa de abundancia y prosperidad; y, su ausencia ha originado destrucción y muerte. Desafortunadamente, el preciado líquido se encuentra amenazado. La paradoja es que aún cuando dos terceras partes de nuestro planeta son agua, *actualmente enfrentamos una grave escasez de este recurso*. (Shiva, 2003:16).

De acuerdo al reporte del Estado del Mundo 2002 (Worldwatch Institute, 2002), de toda el agua que existe en el planeta, tan sólo el 2.5% no es agua salada, y de ella únicamente un 0.3% está disponible en ríos y lagos. Evidentemente los recursos de agua en el planeta son limitados, y aunado a la presión que ejercen sobre ellos los actuales niveles de consumo y producción de la actividad humana, nos encontramos ante una manifestación de la presente crisis ecológica: el agotamiento de los recursos hídricos. De todas las crisis, ya sean de órdenes sociales o relativos a los recursos naturales con las que nos enfrentamos los seres humanos, *la crisis del agua es la que se encuentra en el corazón mismo de nuestra supervivencia y la de nuestro planeta*. (World Water Assessment Programme, 2003).

Alrededor del mundo, aproximadamente el consumo humano de agua se divide de la siguiente manera¹: el 70% para riego agrícola, el 22% para la industria y el 8% restante para uso doméstico (World Water Assessment Programme, 2003). Con el crecimiento de la población, la industrialización y la urbanización a escala mundial crece también la demanda por parte de la industria y los particulares, y con la actual pauta de

¹ Estos datos son para los usos alternativos del agua en el mundo, sin embargo, existen diferencias en cuanto a los países de ingresos elevados en donde los datos son: uso agrícola 30%; uso industrial 59%; y, uso doméstico 11%. Y en los países de ingresos medios y bajos donde el uso es como sigue: uso agrícola 82%; uso industrial 10%; y, uso doméstico 8%. (World Water Assessment Programme, 2003:19).

consumo los problemas de escasez de agua se traducirán también en problemas de alimentación.

Tradicionalmente se ha considerado al agua como un recurso ilimitado, pero los diversos problemas de la crisis hídrica que se han venido presentando en diversas partes del mundo nos han dado cuenta del agotamiento del mismo, esto debido a que el agua está siendo explotada a un índice mucho mayor a su renovación natural. En el caso específico del agua subterránea, la cantidad que “*se extrae implica una presión para los mantos acuíferos. Una condición necesaria para el uso sostenible de los recursos de agua es que la tasa de extracción no exceda los almacenamientos renovados sobre un determinado periodo*” (Saldívar, 1998:16). Por otro lado, los recursos de agua dulce se ven reducidos por la contaminación. Aunque los datos confiables sobre la extensión y gravedad de la contaminación son incompletos, se estima que la producción global de aguas residuales es de aproximadamente 1,500 km^3 . Asumiendo que un litro de agua residual contamina 8 litros de agua dulce, la carga mundial de contaminación puede ascender actualmente a 12,000 km^3 (World Water Assessment Programme, 2003).

El agua es un recurso natural único, y no sólo es indispensable para el hombre, sino que también es un recurso esencial para diversas formas de vida animal y vegetal en nuestro planeta. El agua constituye una parte esencial de todo ecosistema, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. *Una reducción del agua disponible ya sea en la cantidad, en la calidad, o en ambas, provoca efectos negativos graves sobre los ecosistemas* (World Water Assessment Programme, 2003). La importancia del agua en el marco de la evaluación de los recursos naturales se caracteriza por:

- Ser un recurso que desempeña un papel trascendente en el funcionamiento del ecosistema.
- Es vital para el uso de todas las personas.
- Constituye un elemento económico, social, y político que no reconoce fronteras nacionales.

Debido a la importancia del agua para las actividades humanas y naturales, se ha hecho necesario *analizar los impactos ambientales que la actividad humana genera,*

para que orienten el proceso de toma de decisiones tanto a nivel de la esfera pública institucional como de la privada (Saldívar, 1998). De acuerdo con el World Watch Institute (World Watch Institute, 2002) la gestión del agua es una prioridad fundamental de cara al nuevo siglo, un siglo en el que será preciso conservar y racionalizar los recursos hídricos de forma coordinada a escala mundial. Por lo tanto, la crisis que enfrentan hoy los recursos hídricos, ha venido a cuestionar la racionalidad y los paradigmas teóricos que han impulsado y legitimado el crecimiento económico, negando a la naturaleza (Leff, 2002.).

1.1.2 Los recursos naturales y su estado de escasez

De acuerdo a la segunda ley de la termodinámica² (Van Hauwermeiren, 1999) toda actividad humana degrada el ambiente ya que el proceso económico de producción y consumo es un convertidor de recursos en residuos, pero en la historia moderna del hombre este proceso se ha incrementado notablemente hasta llegar a la actual crisis ecológica que ha planteado la necesidad de considerar los límites que la propia naturaleza impone. En este sentido, James O'Connor (O'Connor, 2001:27) señala que *“el capitalismo es un sistema autoexpansivo de crecimiento económico... el medio de la expansión, y al mismo tiempo su meta, es la utilidad”*. Como su principal objetivo es el crecimiento “sin límites” crea en el proceso patrones de consumo que van más allá de las necesidades “naturales” de los seres humanos, así por ejemplo, si necesidades humanas significara una alberca en cada hogar, esto sería materialmente imposible. Por otra parte, *la naturaleza no es auto expansiva: los recursos naturales tienen “stocks” fijos dentro del ambiente: los bosques llegan a etapas máximas y el agua subterránea está delimitada, pero aún cuando para algunos recursos puede ser posible inducir su reproducción, esto sólo es de manera limitada pero nunca bajo las condiciones originales (O'Connor, 2001:27).*

La sociedad moderna ha hecho uso de los recursos naturales a una tasa mayor a la de su reproducción natural. *“La naturaleza no es nada “mezquina” y permite la producción humana, al mismo tiempo que la restringe, pero sus ciclos y ritmos no están regidos por la misma lógica que los ritmos y ciclos del capital” (O'Connor, 2001:27).* Un

² Esta ley es también conocida como la ley de entropía. Estipula que mientras no haya fuentes externas de energía, la entropía siempre se incrementa. De acuerdo a esta ley, la actividad económica es un proceso mediante el cual materiales de baja entropía se convierten en materiales de alta entropía.

factor muy importante a considerar es que los recursos naturales no son producto del trabajo humano, por lo tanto no pueden reproducirse con la intensidad y en las cantidades requeridas por los actuales procesos de consumo y producción. En este punto, es necesaria hacer la distinción entre producción y extracción, el término *producción* se refiere a las *actividades productivas que transforman los recursos para producir bienes*, y se habla de *extracción* al hecho de *obtener los recursos naturales producidos geológicamente*, así un país no produce recursos naturales, sino que los extrae. (Van Hauwermeiren, 1999).

Podemos decir que factores sociales como son: el crecimiento de la población, los patrones de consumo creados y los procesos productivos, han propiciado un uso irracional de los recursos naturales, en tal magnitud, que *el tiempo económico para agotar y extraer éstos recursos, es muy diferente al tiempo biológico necesario para producirlos*, éste último ha quedado rezagado en comparación con las exigencias del primero (Van Hauwermeiren, 1999). Así, recursos como el agua han sido colocados en un estado de escasez que trae consecuencias negativas en lo social, en lo económico y en lo ambiental.

1.1.3 Límites al uso y abuso de los recursos naturales

Al escuchar a la mayoría de los políticos y de los economistas, parece que *la expansión ilimitada del consumo y de la producción no sólo fuera posible sino también deseable* (Brown, 1994). Sin embargo, para hacer frente a la crisis ecológica es necesario hacer un uso racional de los recursos naturales, para lo cual se debe reconocer que *la economía no está aislada, opera dentro de los límites de un ecosistema mundial con capacidades finitas* (Brown, 1994), el crecimiento ilimitado en el consumo de recursos físicos es imposible. Se cree que *el desarrollo tecnológico llevará a las sociedades por el largo camino de la sostenibilidad, pero si el crecimiento en el consumo material continua, no les permitirá alcanzarla y el agotamiento de los recursos continuará agravando aún más los problemas ambientales* (Costanza, 1999).

El problema con esta visión es que considera la economía como un sistema cerrado y autónomo, donde el dinero fluye entre los consumidores y los productores. En realidad, la economía no está aislada porque funciona dentro de los límites de un

ecosistema global con capacidades finitas para producir agua dulce, bosques, etc. En este sentido, señala Georgescu Roegen (Citado en: Van Hauwermeiren, 1999:70):

(...) “nada podría estar más alejado de la verdad que afirmar que el proceso económico es una cuestión aislada y circular, tal como lo representa el análisis tradicional (...) El proceso económico está cimentado sólidamente en una base material sujeta a determinadas restricciones”.

El agotamiento de los recursos naturales no se podrá evitar efectivamente, aún cuando se tengan las tecnologías más desarrolladas o los mercados más eficientes ni aún con el precio más alto, ya que en sociedades con ingresos tan desiguales como en las que vivimos, siempre habrá quién pueda pagarlo y por ende agotar, así pues, principalmente se debe tener en cuenta que la economía es un subsistema abierto dentro de la biosfera y que existen límites que la naturaleza misma de los recursos le impone: el hecho de que son finitos y agotables.

El paradigma económico y en general los supuestos del mercado respecto al agua, son *ajenos a los límites ecológicos que fija el ciclo del agua y además, a los límites económicos que fija la pobreza* (Shiva, 2003). Ello debido a que este paradigma considera la escasez del agua como una crisis derivada de la falta de “mercados de agua”. *Si ésta pudiera trasladarse y distribuirse libremente en los mercados libres, afirma este paradigma, se transferiría a las regiones de escasez y el alza de los precios conduciría a la conservación* (Shiva, 2003). Además, del hecho de que el recurso no tiene un precio basado en su oferta y demanda, ya que en esta lógica la “escasez” del recurso precisa un incremento de su precio, lo que conduciría a su conservación, *“cuando los precios son más elevados, tendemos a consumir menos cierta mercancía y buscar otras vías de lograr los fines deseados, el agua no es la excepción”* (Anderson y Snyder citado por: Shiva, 2003:31).

Los supuestos del mercado no consideran, en primer lugar, que el agua es un bien único, que por sus funciones vitales en el ser humano y por los múltiples servicios que proporciona a la biosfera, no tiene bienes sustitutos. En segundo lugar, existen límites ecológicos que fija el ciclo natural del agua y que no responden a las necesidades suntuarias del consumo humano ni de los procesos productivos. Hasta aquí la economía ecológica *“arroja una mirada crítica sobre la degradación ecológica y*

energética resultante de los procesos de producción y consumo, intentando sujetar el intercambio económico a las condiciones del metabolismo general de la naturaleza” (Leff, 2002:41). Y en tercer lugar, un factor decisivo que la economía convencional no considera en sus justos términos: la distribución. El mercado no considera los límites económicos que fija la desigual distribución del ingreso, ya que éstos condicionan en gran medida el acceso y la intensidad de uso del líquido.

1.1.4 Equidad y distribución: bases para la sustentabilidad

La economía ecológica³ aborda los problemas ambientales desde tres puntos: asignación, escala y distribución. *La asignación se refiere a la división relativa del flujo de recursos entre usos alternativos del producto, el instrumento de política que da lugar a una asignación eficiente es el de los precios relativos determinados por la oferta y la demanda en mercados competitivos*, en este aspecto la economía neoclásica centra todo su análisis. La economía ecológica también aborda *la escala, que se refiere al volumen físico del rendimiento, el flujo de materia- energía desde el medio ambiente como materias primas de baja entropía y de regreso al ambiente como desperdicios de alta entropía*. Una escala buena es aquella que no erosiona la capacidad de carga ambiental con el paso del tiempo. Y por último *la distribución que se refiere a la división relativa del flujo de recursos, encarnado en productos y servicios finales, entre personas alternativas*, una buena distribución es aquella que es justa o equitativa tanto con las generaciones futuras como entre las mismas generaciones (Costanza, 1999:88-89).

Se ha formulado la categoría de *distribución ecológica que comprende los procesos extraeconómicos (ecológicos y políticos) que vinculan la economía ecológica con la ecología política*⁴. *“La distribución ecológica levanta el velo economicista para descubrir en la infravaloración ecológica y en la producción de pobreza los mecanismos privilegiados que sostienen el orden económico globalizado”* (Leff, 2002:61). Se debe

³ La Economía Ecológica se puede definir como un paradigma “que abarca la economía y la ecología y sus vínculos existentes en la forma de economía ambiental y de recursos y análisis del impacto ambiental... replanteando tanto la ecología como la economía al extender, por ejemplo, el equilibrio de materiales y el paradigma energético de interrogantes de ecología a interrogantes de economía... aplicando conceptos de la economía para entender mejor la naturaleza de la biodiversidad... y argumentando a partir de la teoría biológica cómo han coevolucionado juntos sistemas naturales y sociales de tal modo que ninguno de ellos puede entenderse con independencia del otro” (Costanza, 1999:55-56).

⁴ La Ecología Política, “como economía teórica y realidad social a la vez, hay que entenderla como un sistema económico y social que emerge en tanto síntesis de dos determinaciones fundamentales para la sociedad: de un lado, la capacidad extractora de recursos de la naturaleza y por otro, su transformación cada vez mayor, llena de sutilezas y detalles, como es la producción social, cuyo eje es la transformación cualitativa de los productos” (Torres, 2001:93).

profundizar más allá de los aspectos ya considerados y plantear que la degradación y el agotamiento de los recursos *“no son problemas generados por procesos naturales, sino determinados por las formas sociales y los patrones tecnológicos de apropiación y explotación económica de la naturaleza”* (Leff, 2002:45). Esto es, que además de los límites naturales que fijan los niveles de recursos disponibles en el planeta y la distribución geográfica de ellos, nos topamos también con los límites económicos que condicionan el acceso que se puede tener a dichos recursos así como la intensidad en el uso que se hace de ellos.

La ecología política reconoce además que la desigualdad social condiciona la forma de “ver” y “sentir” los problemas ambientales. En relación con el problema de algunos bienes como el agua, que son de uso común, *“va más allá de la relación entre el individuo y el grupo, está el problema de la relación entre grupos y clases”* (O’Connor, 2001:32). Aún cuando el agotamiento y/o contaminación del agua, son problemas que atraviesan las líneas de clase y que no respetan las fronteras locales ni internacionales, también es cierto que: *“La mayoría de los problemas del entorno natural y del social son más grandes desde el punto de vista del pobre, sobre todo si pertenece a minorías oprimidas, que desde la perspectiva de los que reciben un salario y los acaudalados”* (O’Connor, 2001:32).

Así, más allá de los límites que imponen los ecosistemas naturales y de las posibles soluciones tecnológicas y económicas, se encuentra que *“los conflictos y estrategias de poder por la apropiación de la naturaleza están determinando las formas sociales sancionadas y legitimadas de acceso y uso de los recursos naturales”* (Leff, 2002:45). Por lo tanto para dar una base de sustentabilidad a la sociedad actual, además de establecer nuevos equilibrios ecológicos poniendo límites al proceso económico y al consumo suntuario de recursos naturales como el agua, también se debe considerar la necesidad de aliviar la pobreza y mejorar la calidad de vida de la población *a través de un proceso descentralizado de producción, abierto a diversos estilos de desarrollo, acordes con las condiciones ecológicas y culturales de cada región* (Leff, 2002:45).

Se afirma que la crisis del agua es una crisis ecológica con causas comerciales pero sin soluciones de mercado, ya que éstas además de agotar el recurso contribuyen

a agravar la desigualdad y a condicionar el acceso a un recurso de carácter vital. “La solución a una crisis ecológica es de índole ecológica, y la solución a la injusticia es la democracia, poner fin a la crisis del agua requiere replantear de manera integral ambas soluciones” (Shiva, 2003:31). En relación a esto vemos que un aspecto que ha sido muy discutido sobre todo por los que plantean soluciones de mercado a la crisis ecológica del agua, es el que se refiere a la forma más eficiente de propiedad para administrar este recurso. *¿A quién pertenece el agua? ¿Es propiedad privada o comunitaria? ¿Qué tipo de derechos tiene o debería tener el pueblo? ¿Cuáles son los derechos de las corporaciones y de los intereses comerciales?* (Shiva, 2003:31). Son preguntas fundamentales planteadas y debatidas en la actualidad.

1.2 Derechos de propiedad sobre los recursos naturales

1.2.1 El debate sobre la propiedad de los recursos

Actualmente el Estado asume la propiedad de numerosos bienes públicos: bosques, ríos, aguas subterráneas, aguas y terrenos costeros, zonas de alto valor ecológico, recursos no renovables, etc., que anteriormente no eran objeto de ningún valor económico y no se cuestionaba esta forma de propiedad. Últimamente, se ha cuestionado la eficiencia de la regulación de los bienes públicos por parte del Estado, por lo tanto hoy en día se vuelven más numerosos los partidarios de que se concesione la regulación de ciertos bienes o servicios públicos al sector privado.

Ronald Coase atribuye los impactos ambientales a la ausencia de derechos de propiedad, por lo que su argumento plantea la necesidad de la asignación de derechos de propiedad bien definidos sobre los recursos, y por ejemplo en el caso de algunos bienes públicos, esta asignación puede ser directa o virtual en caso de que los bienes no puedan ser apropiables. Por su parte, Alfred Pigou (Bermejo, 1995) propone la necesidad de la acción interventora del Estado en el caso de impactos ambientales, ya que considera que *el Estado ha sido, por acción o por omisión, el principal responsable del deterioro ambiental*. Pero a su vez señala que si la propiedad del recurso ambiental está bien definida, *el agresor y el agredido ambiental pueden llegar a acuerdos de compensación monetaria satisfactoria para ambas partes sin la intervención del Estado*.

Entonces cuando el recurso sea apropiable y estén definidos los derechos de propiedad, los impactos ambientales dejan de estar fuera del mercado, esto es, según Pigou (Bermejo, 1995), *dejan de ser externalidades, y se convierten en bienes o servicios valorables e intercambiables*, y con ello se puede alcanzar una solución económicamente eficiente dentro del mercado. Definir los derechos de propiedad se presenta así, en ambos casos, como el remedio para hacer un uso más eficiente de los recursos naturales que tradicionalmente han sido parte de la comunidad. En este sentido, se argumenta que la iniciativa privada tiene cierta ventaja sobre el Estado, en cuanto a la regulación de ciertos recursos naturales, ya que el propietario tendría un incentivo económico para perpetuar la óptima existencia del recurso.

Sin embargo, nada impide que el propietario de un recurso natural lo explote hasta el agotamiento, porque este comportamiento le puede resultar más rentable que preservarlo. Y ya que los recursos naturales cumplen múltiples funciones ambientales, su destrucción puede perjudicar a la colectividad y al equilibrio del ecosistema en general, además ciertos daños son inconmensurables y/o irreversibles (Bermejo, 1995). Es cuestionable el hecho de que la propiedad privada sea en ese sentido más eficiente en la gestión de los recursos naturales, sobre todo de aquellos que son de uso común, como el agua, y que además son parte de una serie de servicios ambientales interconectados entre sí.

El planteamiento más frecuente para defender las posturas privatizadoras es la supuesta mayor eficiencia económica del libre mercado, frente a la actuación del Estado. La presión desreguladora se ha dado intensamente sobre recursos naturales renovables, como tierra bosques, agua, etc., los cuales tienen un valor de mercado en algunas de sus funciones. Generalmente, son dos las críticas (Bermejo, 1995) contra la gestión estatal de los recursos renovables:

1. *Los Estados fijan unos precios muy bajos por estos recursos. Este es el caso, por ejemplo de las tarifas del agua. El Estado subsidia las obras de extracción, transporte, tratamiento y distribución del agua, y los usuarios pagan directamente sólo los costos de gestión del suministro de agua. Y se argumenta que los precios bajos, impulsan el desperdicio del recurso*

2. *El Estado no distribuye el uso del recurso eficientemente, sobre todo a aquellas actividades que tienen una mayor rentabilidad económica. Esto suele ocurrir cuando los estados atribuyen el derecho al uso en base a la proximidad. En el caso del agua, se ata el uso de ésta al uso de la tierra, impidiendo la aparición de un mercado independiente para el agua.*

El mismo autor señala que: por un lado, la primera crítica frecuentemente es cierta, pero sin embargo, no quiere decir que éste es un comportamiento consustancial con el Estado. Ya que en realidad, el desperdicio resulta de la presión por parte de los grandes consumidores de recursos naturales: empresas industriales y grandes propietarios agrícolas, respecto a la mayoría de los consumidores domésticos por ejemplo, esto supone una política distributiva regresiva, ya que son éstos (la inmensa mayoría) quienes pagan la mayor parte de las costosas obras de infraestructura por medio de los impuestos. Respecto a la segunda crítica, el mismo autor menciona que no se puede establecer la eficiencia económica en el único criterio válido por el mercado: la ganancia. El agua es un bien vital y se debe procurar su suministro a todos los miembros de la sociedad. Bajo el criterio de la eficiencia económica pequeñas comunidades y los sectores marginados de la sociedad, se verían privados de bienes y servicios esenciales, así como las generaciones futuras (Bermejo, 1995:52).

Por su carácter de uso vital no sólo para el hombre sino para el ecosistema en general, como derecho natural de los seres vivos, *“los derechos sobre el agua son derechos usufructuarios; el agua puede usarse pero no poseerse”* (Shiva, 2003:33). Definida entonces en este sentido, el agua es un bien de propiedad y uso común *“porque constituye la base ecológica de toda la vida y porque su preservación y distribución equitativa dependen de la cooperación entre miembros de la comunidad”* (Shiva, 2003:33-34).

1.2.2 La gestión de los recursos comunes

El artículo de Garret Hardin “La tragedia de los bienes comunes”, publicado en 1968, favorece la asignación de derechos de propiedad sobre los recursos de uso común, como la solución al problema del agotamiento de los mismos. Aunque ha tenido sus fervientes seguidores, poco a poco, han surgido opiniones que dan un nuevo

enfoque al problema. Éstas empezaron a introducir matices en el concepto general de bien común⁵. *“Si bien la teoría de Hardin sobre los bienes comunales se ha vuelto muy popular, tiene varias lagunas. Su supuesto de que los bienes comunales son sistemas de libre acceso que carecen de gestión alguna se deriva de la creencia de que el manejo ocurre sólo en manos de individuos privados”* (Shiva, 2003:40). Elinor Ostrom en su libro *El Gobierno de los Bienes Comunes* (Ostrom, 2000), presenta distintas comunidades de individuos que han confiado en instituciones que no se parecen ni al Estado ni al mercado para regular algunos sistemas de recursos con grados razonables de éxito durante largos períodos. Esto es, han sido autogestores en la regulación de recursos de uso común (RUC).

La evidencia empírica ha mostrado numerosos ejemplos de gestión adecuada, racional, eficiente y al mismo tiempo protectora de recursos comunes. Estos ejemplos han sido relativamente recientes, desde sociedades preindustriales, comunidades indígenas, hasta organizaciones ejidales de campesinos, que tenían sistemas eficientes de propiedad y explotación de recursos comunes, destruidos a veces por situaciones coloniales o por medidas jurídicas de carácter privatizador. Por ejemplo la gestión del agua en regiones españolas como Alicante y Valencia (Ostrom, 2000), se trata de un recurso público, de uso común, que es escaso en éstas regiones y que es esencial para el regadío. Existe desde hace siglos una práctica de regulación del uso de esta agua, con un alto nivel de éxito, el uso del recurso es racional, se distribuye equitativamente y existe una participación activa de los interesados.

Los recursos comunes como el agua están sometidos a regímenes muy diferentes de propiedad (el acceso libre, la propiedad privada, comunal, o estatal), cada uno con diferentes formas de exclusión y, sobre todo, con procedimientos muy diversos de regulación de uso entre los usuarios potenciales. Pero, independientemente del régimen y de la propuesta (privatización, regulación estatal o comunal), se debe prestar atención a la manera en que operan los arreglos institucionales en la práctica. Tal vez sea el hecho de considerar los factores institucionales involucrados a través de la acción colectiva, lo que le ha dado un grado razonable de éxito a las instituciones de

⁵ Un recurso es común de acuerdo a su disposición en la naturaleza. Por ejemplo, el agua subterránea es un recurso de uso común, producido por la naturaleza, que está dispuesta en un lugar (espacio) al cual toda una determinada población tiene derecho (bien público) pero existen problemas de acceso y rivalidad en el consumo. Por lo tanto, definimos el agua potable como un bien público de uso común. El cual puede tener problemas de agotamiento y contaminación, independientemente de los derechos de propiedad.

gestión común de los recursos, por encima de la gestión privada o estatal de los mismos.

La acción colectiva es cuando dos o más individuos se unen para hacer una acción de beneficio común, ello también implica un financiamiento para el manejo comunitario del recurso (Ostrom, 2000). En este sentido, el concepto de acción colectiva aplicado a la explicación del manejo de los recursos de uso común, hace énfasis en el manejo comunitario, la descentralización, la generación de instituciones locales, la participación de los afectados, etc. Por lo que destacamos algunos elementos comunes, señalados por Ostrom (Ostrom, 2000), de experiencias exitosas en la gestión de recursos comunes con acción colectiva:

1. Costos y Beneficios favorables
2. Reciprocidad y confianza interna del grupo: cultura.
3. Límites y exclusión de externos, definición de quiénes son miembros y quienes no.
4. Capacidad de monitorear y aplicar sanciones graduales a quien no cumple con las reglas.
5. Autonomía relativa para autogobernarse (hacer sus propias reglas), los actores tienen estrategias de acción para establecer límites y reglas.

La acción colectiva podemos entenderla entonces como la participación activa de la sociedad civil, tanto en la toma de decisiones como en su aplicación, al sentirse involucrados en estos aspectos los individuos adquieren cierta responsabilidad y compromiso respecto al manejo del recurso, en este sentido, *“si las formas privadas o públicas son más eficientes o no en las industrias en las que no se puede excluir a ciertos beneficiarios potenciales es otra cuestión; nos interesan los tipos de instituciones que sean más eficientes para gestionar y administrar distintos RUC en los que no pueden excluirse algunos beneficiarios potenciales”* (Ostrom, 2000:53), como es el caso de los recursos hídricos. Por lo tanto, la gestión de un recurso público de uso común, como el agua, debe ser pública y a su vez estar institucionalizada y legitimada en la cultura de la sociedad en general, de tal manera que dicha gestión sea exitosa y que conduzca a la sustentabilidad en el uso de los recursos hídricos.

1.3 Valoración económica de los recursos naturales

Aún cuando los recursos naturales no son hechos por el hombre, algunas de sus funciones entran al proceso económico como insumos que producen bienes y servicios, por ejemplo, los bosques de plantación son recursos naturales usados como insumos para innumerables procesos productivos y como materias primas entran al mercado y se les fija un precio. Hasta hace poco, ciertos recursos naturales no eran objeto de asignación de un precio, los mercados de agua eran inimaginables, y el intercambio monetario por el derecho de emisiones era impensable. Pero el transitar de una economía cerrada global a una abierta, hizo "necesario" expandir nuevos horizontes de valorización y con ello privatizar lo público y mercantilizar lo que en sí no es una mercancía.

1.3.1 Asignación de precios y mercados desde la economía ambiental

La economía ambiental⁶ funciona intentando extender a los recursos naturales los conceptos e instrumentos de análisis con que la economía convencional viene operando en su propio ámbito, restringido explícitamente a los valores monetarios o de cambio. Esta disciplina se construye sobre un concepto clave, el de costo social o deseconomía externa, elaborado en los años veinte por el economista británico Arthur Cecil Pigou, quien definía la "deseconomía externa" como la diferencia entre el costo privado y el costo social de las actividades económicas. El costo social excede al costo privado siempre que en el curso de la producción o intercambio se generan externalidades, esto es consecuencias negativas sobre terceros.

La economía ambiental parte del supuesto de que las externalidades y, por extensión, todo bien o recurso ambiental, puede recibir una valoración monetaria. Y cuando esos bienes o recursos no han sido incorporados al mercado, algunos economistas ambientales proponen, siguiendo a Coase, la asignación de derechos de propiedad sobre los recursos y derechos ambientales, con el fin de garantizar su preservación. Otros especialistas reconocen la inviabilidad práctica de estos planteamientos debido a la naturaleza intrínseca de algunos recursos, como por

⁶ La Economía Ambiental "trata del efecto que tiene la economía en el medio ambiente, la importancia del entorno ambiental para la economía y la forma apropiada de regular la actividad económica, de tal manera que se logre un equilibrio entre los objetivos ambientales, económicos y otros de tipo social" (Kolstad, 2001).

ejemplo la atmosfera, y se limitan a proponer la valoración monetaria de las externalidades o de los recursos ambientales mediante diversas técnicas de simulación (valoración contingente, disposición a pagar, etc.).

Aplicando la lógica costo – beneficio a aquellos bienes que tienen la característica de ser no excluyentes en cuanto a su uso, tales como la atmósfera, el aire limpio, etc., se tiene que comenzar a valorarlos con el fin de conservarlos o de mejorar su calidad, y para ello se implanta la propiedad y el mercado sobre ellos o en su defecto se simula dicho mercado. Los métodos que se utilizan para valorar económicamente algunos recursos naturales, se pueden clasificar en dos grupos (Azqueta, 1994):

1. En primer lugar, los métodos indirectos, los cuales pretenden inferir el comportamiento del individuo y en base a ello la valoración que le otorga a dicho bien, aquí encontramos tres métodos: el de los costos evitados o inducidos, el método del costo de viaje, y el método de los precios hedónicos;
2. En segundo lugar, los métodos directos o hipotéticos que buscan que la persona revele directamente esa valoración, mediante encuestas, cuestionarios, etc. Aquí se refiere al método de la valoración contingente (disponibilidad para pagar y disponibilidad a ser compensado).

En este sentido, se pretenden valorar las externalidades, esto es, los perjuicios ambientales o sociales causados a terceros, para internalizarlas monetariamente en el mercado y de este modo conocer el óptimo social en el cual se puede producir a un nivel de contaminación también óptimo. Y una vez establecido el óptimo social, se puede discutir sobre los instrumentos adecuados que permitan llegar a ese nivel (Azqueta, 1994).

1.3.2 Críticas de la economía ecológica a la monetarización de la naturaleza

La inconmensurabilidad económica ocupa el lugar central en la economía ecológica. Los argumentos de ésta para rechazar críticamente la valoración económica de los recursos naturales son de tres tipos:

1. En primer lugar existen razones de orden económico teórico: la plena atribución de un valor de cambio a un determinado bien exige la existencia de dos o más agentes económicos capaces de participar en el intercambio de ese bien. Sin embargo, esto no es posible en relación con muchos recursos:

- Considerando a los componentes y actores de la generación presente como sujetos de los intercambios, es fácil comprobar la existencia de numerosos recursos que los individuos actuales no están en condiciones de intercambiar en mercados supuestamente optimizadores. En unos casos, porque se trata de recursos que no están apropiados y no son apropiables, por su naturaleza intrínseca (el clima, la capa de ozono, etc.). En otros, porque se trata de recursos de carácter vital, esto es, no sustituibles por ningún otro valor (el agua);

- En relación con los individuos de las generaciones futuras, es obvio que no están ahora presentes para establecer sus valoraciones, y que, en tales condiciones, cualquier tasa de descuento o criterio que se utilice para comparar el valor de un recurso natural en el momento actual con su valor para los habitantes del futuro son siempre arbitrarios (Estevan, 1995).

2. En segundo lugar, el reconocimiento de la incertidumbre acerca de las consecuencias que derivan de la transformación de los recursos y, en general, de la modificación de los ecosistemas naturales. La valoración monetaria de muchos recursos naturales es muy arbitraria. ¿Cómo valorar en dinero los recursos naturales y los servicios ambientales? sabiendo que:

- Algunos daños son irreversibles;
- Algunos daños son inciertos;
- Algunos daños son acumulativos;
- A veces no conocemos las reservas de los recursos agotables, ni podemos evaluar hoy los efectos sobre las reservas que tendrá la aplicación de tecnologías futuras;
- No es posible reducir diferentes unidades a una unidad común: dinero;
- Las valoraciones monetarias actuales son arbitrarias (Van Hauwermeiren, 1999).

3. Y, en tercer lugar, existen razones de orden ético, no menos importantes que las anteriores, y que se refieren a las consecuencias de la monetarización del medio ambiente sobre la equidad en el acceso a los recursos. No es difícil demostrar que la opción de monetarizar sistemáticamente las externalidades, o los recursos naturales y sociales afectados por éstas y descargar posteriormente los incrementos de precios resultantes sobre los consumidores o usuarios, conduce a exacerbar las desigualdades sociales e internacionales, y no a reducirlas (Estevan, 1995). En términos neoclásicos, "internalizar las externalidades" significa elevar los precios de los recursos para reducir su consumo hasta llegar a un nuevo punto de equilibrio que se supone "sostenible" desde el punto de vista ambiental y óptimo desde el punto de vista económico, pero no es equitativo desde el punto de vista social e incluso podemos decir que puede no ser viable desde el punto de vista cultural.

Para alterar de forma significativa las pautas de consumo de numerosos recursos básicos, no es suficiente el utilizar exclusiva o principalmente el mecanismo de los precios, es necesario hacer uso de instrumentos regulatorios y de política considerando los aspectos socioeconómicos y culturales, ya que por un lado, para recursos de uso vital existe un gran sector de la población que no podría asumir este incremento de precios, y por otro lado, para otro sector con niveles de renta altos la elasticidad de la demanda al consumo de recursos básicos es muy baja, y para limitar apreciablemente el consumo no basta con incrementos de precios (Estevan, 1995).

El mecanismo de precios, por sí sólo, "a lo sumo podrá mitigar algunos consumos de algunos recursos en algunas zonas del planeta, pero debido a su intrínseca inequidad, no hallará bases sociales ni políticas para su aplicación en términos capaces de afrontar los principales problemas globales, y ni siquiera los grandes problemas ambientales de rango nacional o regional" (Estevan, 1995:75). Sin embargo, también es cierto que el proceso de valoración económica puede no ser la mejor herramienta para solucionar los problemas ecológicos si se toma como un fin en sí mismo, pero es una herramienta útil si se toma como una forma para dimensionar la gravedad del problema y con ello orientar las posibles soluciones, además de ser una medida entre las muchas que se deben de tomar. Un ejemplo es el enfoque de precios para alcanzar estándares de Baumol y Oates (Citado por Riechmann, 1996) en donde

primero se determinan políticamente los objetivos o límites ambientales y posteriormente se fijan los impuestos monetarios de tal modo que se alcance dicho objetivo.

1.3.3 El método de la valoración contingente

Respecto a la valoración económica de los recursos naturales Azqueta reconoce que dichos análisis son discutibles por dos razones: el contenido ético de los procesos de valoración no son fácilmente aceptables; y, la incertidumbre y la ausencia de datos obligan a tomar atajos peligrosos. Sin embargo, también plantea la necesidad de elaborarlos debido a que la información obtenida puede ser relevante en un proceso democrático de toma de decisiones, ya que la alternativa es continuar con la arbitrariedad en el uso que se hace de los recursos naturales (Azqueta, 1994).

Valorar económicamente los servicios o bienes ambientales significa obtener una medición monetaria de los cambios en el bienestar que una persona o grupo de personas experimenta a causa de una mejora o daño de esos servicios o bienes ambientales. Su valor económico puede ser expresado por las personas en términos de la disponibilidad a pagar (DAP) o disponibilidad a aceptar (DAA). El método de valoración contingente es una de las técnicas que se tienen para estimar el valor económico de los servicios o bienes ambientales, para los cuales no existe mercado (Azqueta, 1994 y Kolstad, 2001).

El método de Valoración Contingente supone que las personas encuestadas responderán, ante la simulación de un mercado, de la misma forma que lo hacen ante un mercado real de bienes y servicios (la persona encuestada se encuentra en una situación parecida a la que diariamente se enfrenta en el mercado: comprar o no una cantidad determinada de un bien a un precio dado). Si es así, su DAP, expresada a través de la encuesta, será una medida monetaria real del cambio en su bienestar ante cambios en la disponibilidad de la calidad o cantidad de los recursos naturales. De esta forma, se enfrenta a los consumidores con mercados hipotéticos en los cuales tienen la oportunidad de mostrar su DAP por un incremento en la calidad y o la preservación de un recurso natural (Azqueta, 1994 y Kolstad, 2001).

Instrumentalmente la VC implica la obtención de una muestra de la población de interés para la aplicación de las encuestas. Si la muestra es una buena representación de la población, la media muestral de la disponibilidad a pagar per capita (o por familia) puede simplemente ser atribuida a cada uno de los beneficiarios de la población de tamaño "N". Así, los beneficios totales generados por los servicios ambientales se obtienen a partir del producto de "N" por la DAP media per capita. La creación de un mercado hipotético implica la formulación de un cuestionario que incluye tres elementos:

1. En primer lugar, es necesario proporcionar a la persona encuestada la información sobre el bien o el problema objeto de estudio, de modo que pueda conocer adecuadamente el problema que se está tratando
2. En segundo lugar, se ha de abordar la formulación de la pregunta sobre la DAP. Para ello debe quedar claro el vehículo y frecuencia del pago (en este caso dentro de una tarifa, etc.) así como el formato de la pregunta de DAP, es decir, si la pregunta sobre la DAP es abierta (¿cuánto es lo máximo que usted pagaría?), o de tipo referéndum o dicotómico (responder "si" o "no" a una determinada cantidad propuesta) o una combinación de ambas (formato mixto)
3. En tercer lugar, se obtiene información sobre las características socioeconómicas de las personas encuestadas (Azqueta, 1994 y Kolstad, 2001)

Vistas las ventajas anteriores, en este trabajo utilizamos el método de valoración contingente, con el objetivo de conocer la DAP de los consumidores domésticos en la ciudad de Zacatecas, ante un posible incremento en las tarifas de agua potable, como una forma de garantizar la calidad y eficiencia en el servicio. Posteriormente comparamos este valor con dos aspectos importantes: por un lado, con el gasto promedio familiar mensual que se hace en Zacatecas en "servicios sustitutos" como son el agua embotellada o de garrafón; y, por otro lado, con una reestructuración tarifaria planteada hipotéticamente.

Reconociendo todas las limitaciones que dicho método implica, entre las cuales está el hecho incuestionable de la inconmensurabilidad de los recursos naturales y además, el riesgo de sesgos asociados con los métodos directos de entrevistas o

encuestas, realizamos este estudio en el cual lo que se pretende con la información obtenida, no es conocer el comportamiento de los individuos en un “mercado regulado de agua”, sino tener una aproximación de la información que se desprende de la participación política de los individuos en la toma de decisiones que los afectan directamente. El método directo de entrevista nos permite tener un acercamiento a la problemática del agua en la ciudad, y la manera en cómo los diferentes actores de distintas clases sociales perciben la situación del agua, respecto al consumo doméstico y en general la forma en cómo se percibe la administración del agua desde la sociedad civil.

Estamos conscientes de que antes de elaborar cualquier política, se deben reconocer los límites ecológicos que la naturaleza impone, y consecuentemente, sólo podrán ser viables en términos democráticos aquellas políticas ambientales que, a la propia escala territorial de los problemas que afronten, se apoyen en el principio de que los recursos naturales son patrimonio colectivo, y por consiguiente asuman como prioridad el garantizar un acceso equitativo a los mismos así como la participación activa de la sociedad en su conjunto. Por ello creemos que el principal objetivo de toda política debe ser transitar a la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales.

1.4 La sustentabilidad en el uso de los recursos hídricos

1.4.1 El concepto de desarrollo sustentable

En los años sesenta se hace evidente la crisis ecológica, y para principios de los setenta se inicia el debate teórico y político para orientar el rumbo de la economía hacia un uso racional de los recursos. Pero es hasta 1987 cuando el Informe Brundtland proclama el concepto de desarrollo sustentable (DS), como aquel que *“satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”* (Costanza, 1999:139). El discurso del DS se fue legitimando, oficializando y difundiendo ampliamente a raíz de la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992. Allí fue elaborado y aprobado un programa global conocido como Agenda 21, para normar el proceso de desarrollo con base en los principios de sustentabilidad.

El concepto de DS ha tenido en cierto modo un respaldo unánime debido a su vaguedad, ya que desarrollo no se distingue de crecimiento, ni tampoco hay distinción entre sustentabilidad fuerte y débil (Costanza, 1999:139), y es este último concepto el que se está promocionando desde las instituciones (sobre todo internacionales), mismo que no está exento de críticas (Estevan, 1995:71-72):

- ⇒ Desde el punto de vista ecológico de gestión del medio ambiente, el DS asume las posiciones de la economía ambiental;
- ⇒ Desde el punto de vista económico, las referencias del DS son principalmente neoliberales y de matriz neoclásica;
- ⇒ Desde punto de vista social, asume formalmente la necesidad de superar la pobreza, y para ello reproduce la estrategia tradicional, que se apoya más en el crecimiento que en la distribución.

La visión del crecimiento de la economía neoclásica, de un ofrecimiento creciente de riquezas, es una herramienta política poderosa y conveniente porque permite que los aspectos duros de la desigualdad de ingresos y la concentración de riquezas sean evitados. *“Mientras haya crecimiento, existe la esperanza de que la vida de los pobres pueda mejorar; sin sacrificios para los ricos. La realidad, en todo caso, es que lograr una economía mundial sostenible desde el punto de vista ambiental no es posible, si los ricos no limitan su consumo para dejar lugar a que los pobres aumenten el suyo”* (Brown, 1994:18). Frente al concepto que promociona la aplicación de una sustentabilidad débil para resolver los problemas ambientales, encontramos la sustentabilidad fuerte que surge del reconocimiento de la función que cumple la naturaleza como soporte, condición y potencial del proceso de producción, y no al revés. *“La sustentabilidad ecológica aparece así como un criterio normativo para la reconstrucción del orden económico, como una condición para la sobrevivencia humana y un soporte para lograr un desarrollo durable, problematizando las bases mismas de las producción”* (Leff, 2002:17).

Entonces, la preocupación por la sustentabilidad debe incluir como primer punto, los límites físicos que la naturaleza impone; y además, una preocupación renovada por la equidad. Lo que implica un replanteamiento de la economía desde el punto de vista social y ambiental (Costanza, 1999). La sustentabilidad no es sólo un asunto de equidad

entre generaciones, también es una cuestión de equidad intrageneracional e internacional, no se pueden dejar las decisiones de políticas públicas sólo al resultado de un análisis costo – beneficio, que no considera en su justa dimensión los límites ambientales y menos aún la distribución de recursos en una sociedad, ya que para esto último, se requieren criterios morales y de decisión que impliquen la participación política de los agentes involucrados. Desafortunadamente, *la toma de decisiones políticas está más impulsada por la distribución existente del poder y de intereses creados que por cuestiones de justicia social y equilibrio ambiental* (Costanza, 1999:79).

La economía convencional no ha asimilado los principios y las condiciones de una gestión democrática del DS; la equidad social, la diversidad cultural, el equilibrio regional, la autonomía y capacidad de autogestión de las comunidades y la pluralidad de estilos de desarrollo. *“Se está dando así una confrontación de intereses por asimilar las condiciones de sustentabilidad a los mecanismos del mercado frente a un proceso político de reapropiación social de la naturaleza”* (Leff, 2002:30). Este último paradigma que postula la sustentabilidad fuerte considera los recursos ambientales como la base para la reconstrucción de una nueva racionalidad productiva, *“planteando un proyecto social basado en la productividad de la naturaleza, la autonomía cultural y la democracia participativa”* (Leff, 2002:30).

En este sentido, se entiende el DS como un proyecto orientado a erradicar la pobreza, a satisfacer las necesidades básicas y a mejorar la calidad de vida de la población, esto *a través del ordenamiento ecológico y la descentralización territorial de la producción y la gestión de los recursos naturales*, reconociendo los límites que la naturaleza impone, *así como la diversificación de los estilos de desarrollo y los modos de vida de las poblaciones que habitan el planeta* (Leff, 2002:30:55).

1.4.2 Política hídrica sustentable y las tendencias internacionales

El paradigma de la economía de mercado, que es la visión que prevalece en los organismos y en las políticas internacionales, considera la escasez o la degradación de los recursos como una crisis derivada de la falta de “mercados para estos bienes” y el hecho de que los recurso no tiene un precio que refleje su “escasez” o su “degradación” (principio del que contamina paga), al internalizar monetariamente éstas externalidades,

se estarán llevando las conductas de los agentes hacia la conservación y uso racional de los recursos (Shiva, 2003:31). En este contexto y enfocándonos al recurso natural objeto de nuestro estudio, ha habido un gran debate en lo que se refiere a la tarifa del suministro de agua potable, pero la tendencia a considerarlo como un bien económico prevalece, algunas de las recomendaciones de los organismos internacionales respecto al tema, son las siguientes:

1. Declaración Ministerial Primer Foro Mundial del Agua (Marruecos, 1997):

En el primer foro básicamente se reconocen los problemas de los recursos hídricos y se hacen recomendaciones respecto a hacer un uso eficiente del agua, pero en este primer foro aún no se hace énfasis sobre la valoración económica del agua (World Water Council, 1997).

2. Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible (1992):

En la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, realizado en Dublín, Irlanda en 1992, el cuarto principio se refiere al valor económico del agua:

“Principio No. 4. El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico. En virtud de este principio, es esencial reconocer ante todo el derecho fundamental de todo ser humano a tener acceso a un agua pura y al saneamiento por un precio asequible. La ignorancia, en el pasado, del valor económico del agua ha conducido al derroche y a la utilización de este recurso con efectos perjudiciales para el medio ambiente. La gestión del agua, en su condición de bien económico, es un medio importante de conseguir un aprovechamiento eficaz y equitativo y de favorecer la conservación y protección de los recursos hídricos” (World Meteorological Organization, 1992).

3. Agenda 21, Capítulo 18 (CNUMAD, 1992):

En la Agenda 21, el capítulo 18 aborda la problemática del agua y respecto a la valoración de ésta, señala: “El agua constituye un bien económico y social y se desprende que habrá que evaluar más a fondo y comprobar sobre el terreno las

diversas opciones disponibles para cobrar tarifas a los usuarios del agua (incluidos los hogares, las zonas urbanas y los grupos de usuarios de agua industrial y agrícola). Habrá que desarrollar aún más los instrumentos económicos que tengan presentes los costos de oportunidad y los efectos en el medio ambiente. En ámbitos rurales y urbanos debería estudiarse sobre el terreno la predisposición de los usuarios a pagar” (Agenda 21, 1992).

4. Declaración Ministerial del Segundo Foro Mundial del Agua (La Haya, 2000):

En el Segundo Foro Mundial del Agua se hace énfasis en el cobro de los costos totales del agua, aunque también se hace mención sobre la equidad en el acceso: “Con el fin de gestionar los recursos hídricos de tal manera que se reflejen sus valores económicos, sociales, medioambientales y culturales para todos sus usos, y avanzar hacia el establecimiento de cuotas para los servicios del agua que incluyan el costo de su provisión. Este enfoque deberá tomar en cuenta la necesidad de equidad y las necesidades básicas de los pobres y de las personas vulnerables”. (World Water Council, 2000).

5. Declaración Ministerial del Tercer Foro Mundial del Agua (Kyoto, 2003):

Durante este foro se da énfasis ya a la necesidad de duplicar las inversiones en el sector agua con el objetivo de incrementar la calidad del suministro, abastecer del líquido a quién no lo tiene, hacer un uso eficiente del mismo e incluir la participación de diferentes fuentes de financiamiento. “Se deben recaudar fondos mediante la adopción de criterios de recuperación de costos que se adapten a las condiciones climáticas, medioambientales y sociales del lugar, y al principio del “contaminador paga”, prestando debida consideración a los pobres. Todas las fuentes de financiamiento, tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales, deben ser movilizadas y utilizadas del modo más eficaz y eficiente posible”. (Ministry of Land, Infrastructure and Transport Government of Japan, 2003).

Resalta en este Foro, el informe presentado por el Consejo Mundial del Agua, denominado “Financiamiento del agua para todos”, elaborado por un grupo de expertos

encabezados por Michel Camdessus, ex-director del Fondo Monetario Internacional, donde se proponen esquemas de financiamiento para el sector agua, las cuales permitirían alcanzar las Metas de Desarrollo del Milenio. El documento señala que para lograr que toda la población tenga acceso al agua, es indispensable duplicar las inversiones mundiales anuales, y que estos recursos tendrán que provenir de los mercados financieros internacionales, nacionales y locales, así como de las tarifas y derechos por el uso del agua (Soto, 2004).

6. Declaración Ministerial del Cuarto Foro Mundial del Agua (México, 2006):

Aquí se reafirma la decisión de la 13ª Sesión de la Comisión sobre el Desarrollo Sustentable con relación a:

- a) Que un incremento substancial en los recursos de todas las fuentes, incluyendo recursos domésticos, asistencia oficial para el desarrollo y otros recursos, será requerido para que los países en desarrollo alcancen los objetivos y metas internacionalmente acordados, incluyendo aquellos contenidos en la Declaración del Milenio y el Plan de Implementación de Johannesburgo; y,
- b) Que los Gobiernos tienen un papel fundamental en la promoción para mejorar el acceso a agua potable, saneamiento básico, tenencia sustentable y segura, y vivienda adecuada, a través de una mejor gobernabilidad en todos los niveles y permitiendo ambientes y marcos regulatorios apropiados, adoptando un enfoque a favor de los pobres y con un activo involucramiento de todos los actores (World Water Council, 2006).

1.4.3 Política hídrica sustentable y las tendencias en México

En México, El presidente Vicente Fox se refirió al problema del agua, a la usanza estadounidense como un asunto de seguridad nacional. Según la Hanhausen and Doménech Consultores (2000:2, Citado en Saxe: 2001), debido a los limitados recursos

disponibles en México para este sector, los nuevos planes deberán involucrar una fuerte participación privada para el desarrollo de infraestructura y operación” (Saxe, 2001:102). Los procesos de privatización del agua en México no son nuevos. *El Banco Mundial ha venido estableciendo un escenario propicio para inducir la privatización de la Comisión Nacional del Agua. Incluso ya operan algunas empresas –generalmente mediante contratos de concesión de entre 10 a 15 años obtenidos por licitaciones públicas- en servicios de distribución, tratamiento de aguas negras y desalinización en el Distrito Federal, Saltillo, Navojoa, Aguascalientes, Cancún e Hidalgo, sin desde luego olvidar el gran negocio que ha sido la potabilización de agua para su venta embotellada, entre otras, por Coca-Cola y Nestlé. Estimado en 22 millardos de dólares anuales, el mercado del agua embotellada ha crecido exponencialmente y de modo poco regulado.* (Saxe, 2001:103)

A la par de las tendencias hacia una mayor participación del sector privado en la inversión en el suministro de agua en México, también se ha considerado la tendencia internacional a un incremento en la tarifa. El suministro de agua en el país está altamente subsidiado, al respecto señala la Comisión Nacional del Agua (CNA) que *cuando las tarifas se fijan a niveles poco rentables, éstas no permiten que los organismos operadores recuperen sus costos de producción, impidiendo destinar los recursos necesarios al mantenimiento de los sistemas, brindando un servicio deficiente a los consumidores (CNA, 2005).*

En las últimas décadas la política en materia de agua seguida en el país ha puesto énfasis en que la solución a los problemas de agua es sólo por el lado de la oferta, esto es, *reducir el desequilibrio entre la abundancia y la escasez mediante el fomento de obras hidráulicas que ocasionan crecientes costos económicos, ecológicos y sociales (CNA, 2005).* Panorama que de alguna forma ha incentivado más que el uso, el abuso de los recursos hídricos del país, *usos consuntivos y estilos de vida dispendiosos* que incrementan el déficit de agua. *La promoción de obras hidráulicas ha generado exigencias que resultan cada vez más difíciles de colmar (CNA, 2005).* Ante esta situación, se está replanteando la política hidráulica de modo que se pretende hacer énfasis en el control de la demanda y en el ahorro del recurso, esto es, hacer conciencia en los consumidores de la importancia de hacer un buen uso del agua disponible. Además de la implementación de una política integral de ahorro, se plantea

la necesidad de *establecer una tarifa que refleje el costo real del servicio, como un instrumento eficaz para que los usuarios reciban la señal adecuada del costo sobre el valor del agua, de esta manera, el usuario tiende a evitar el desperdicio* (CNA, 2005).

1.4.4 Tarifas de agua potable y una política hídrica sustentable

Se requieren recursos financieros para que las obras de infraestructura, saneamiento y suministro se lleven a cabo de una manera eficiente. Igualmente, se pretende propiciar un uso racional del agua por parte de los usuarios, una de las estrategias para cubrir éstos aspectos es la de diseñar una estructura tarifaria que incentive de verdad un uso eficiente de este recurso, y que a su vez propicie que el organismo operador tenga los recursos financieros necesarios para una gestión óptima del suministro de agua. Los siguientes puntos deben tenerse en cuenta al abordar las tarifas de agua:

1. A fin de posibilitar la autofinanciación y la modernización del sistema, se deben considerar dentro de la tarifa, los costos necesarios de suministro, extracción y transportación, con el fin de proporcionar un servicio en cantidad y calidad óptimas.
2. Es necesario también, incluir el costo ecológico del agua (Saldívar, 1998) con el fin de que la gestión del recurso sea sustentable. O en su defecto, fijar los límites de extracción y uso, de acuerdo a las características geohidrológicas y prohibir una extracción mayor a dicho nivel.
3. Las tarifas deben favorecer el ahorro y el uso eficiente del agua; deben penalizar el consumo suntuario y la contaminación del recurso. Para ello debe considerarse:
 - a) El establecimiento de tarifas específicas para usos comerciales o industriales con una progresividad que se ajuste a sus características especiales.
 - b) Los subsidios deben aplicarse sólo en casos muy justificados o en su efecto estudiar la aplicación de tarifas “per-cápita” que aseguren un suministro mínimo vital 20 a 50 L/hab/día (World Water Assessment Programme, 2003) a un precio muy bajo o nulo y la aplicación de un precio

progresivo, ajustado a los costos reales del servicio, a partir de ese mínimo vital.

Conclusiones Capítulo I

Los recursos naturales no son producto del trabajo humano por lo tanto no pueden reproducirse con la intensidad ni en las cantidades requeridas por los actuales procesos de producción y consumo. El agua es uno de los recursos más importantes para el ser humano y para los ecosistemas naturales. Tradicionalmente se ha considerado como un recurso ilimitado, sin embargo los recursos hídricos son limitados en el planeta. En nuestros días la humanidad enfrenta problemas de insuficiencia de agua potable, dicha escasez no es una característica intrínseca del recurso, ha sido provocada por la extracción a un índice mayor a su renovación natural. La actividad humana, según la segunda ley de la entropía, siempre degrada el ambiente, pero esta degradación ha venido intensificándose como nunca antes en la historia de la humanidad. Factores sociales como el crecimiento de la población, los actuales procesos productivos, paradigmas economicistas, mala administración del recurso y los patrones de consumo creados, han propiciado un uso intensivo que ha llevado al agua a un estado de escasez.

Para hacer un uso racional del agua primero se deben fijar los límites ecológicos de extracción que la propia naturaleza impone, de acuerdo al balance hidrológico de cada región. Con base en esto, se deben establecer límites máximos permisibles al proceso económico y al consumo suntuario. Además, se deberá considerar la necesidad de mejorar la calidad de vida de la población y darle un suministro regular de agua a aquellos que no lo tienen, los mayores consumidores tendrán que reducir su nivel de consumo, a fin de que la distribución del recurso sea con democracia y equidad. Es necesario hacer un uso racional de los Recursos Hídricos, para lo cual se debe reconocer en primera instancia que las actividades humanas operan dentro un ecosistema con capacidades finitas que no responde a las necesidades suntuarias de consumo.

El paradigma económico considera la crisis de agua ocasionada por la falta de un mercado que regule este recurso así como la señal de abundancia que se da al fijar tarifas muy bajas al suministro del líquido, sin embargo, el agotamiento del recurso no se podrá evitar mediante la creación de un mercado de agua o con el sólo incremento de tarifas, ya que por un lado si dicho mercado dictara que es más rentable el

agotamiento de un determinado cuerpo de agua, nada impediría que esto ocurriera aún cuando con ello se estuvieran afectando servicios ambientales que por su complejidad pueden no ser conocidos. Por otro lado, aún con la tarifa más alta la desigualdad de ingresos permitirá el consumo excesivo ya que siempre habrá quién pueda desperdiciar y pagar ese costo y quien no pueda siquiera consumir lo básico para su subsistencia.

Actualmente el Estado asume la propiedad de los recursos hídricos, situación que ya ha sido cuestionada y se propone la privatización en algunas de sus funciones sobre todo aquellas que tienen ya un valor económico, como por ejemplo el suministro de agua potable a las ciudades, sin embargo, por su carácter de ser un recurso vital para el ser humano y los ecosistemas, los derechos del agua son derechos usufructuarios, el agua puede usarse pero no poseerse, el agua es un bien común que debe ser gestionado por la sociedad en general. En este punto la gestión colectiva de los recursos hídricos implica la participación activa de la sociedad civil en la toma de decisiones, al sentirse involucrados los individuos adquieren cierta responsabilidad y compromiso respecto al manejo y cuidado del recurso.

El uso racional del agua en el consumo doméstico en las ciudades, sólo se logrará con una política hídrica que involucre a la vez todos los aspectos mencionados. El mecanismo de precios por sí sólo no modificará en mucho las pautas de consumo, además que no hallará las bases sociales ni políticas para su aplicación. Es una herramienta útil que a la par de estudios geohidrológicos, instrumentos regulatorios y de política, considerando aspectos socioeconómicos y culturales, pueden en su conjunto hacer una gestión de los recursos hídricos que tienda a la sustentabilidad.

Para lograr un uso sustentable del agua en el suministro a las ciudades, es necesaria como una de las estrategias principales, el diseñar una estructura tarifaria integral que considere: Tarifas diferenciadas para cada tipo de usuario y progresivas según el nivel consumido, subsidiando un mínimo de volumen per cápita como suministro de subsistencia y fijando un límite máximo permisible de consumo; Incluir dentro de la tarifa el costo total de extracción, transportación, suministro y además, el costo ecológico o en su defecto fijar los límites máximos permisibles de extracción, de acuerdo a las características particulares de cada región.

CAPÍTULO II:

ESTRUCTURA INSTITUCIONAL Y LEGAL PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN ZACATECAS

2.1 La gestión del agua en México

Entendemos como gestión del agua al proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental (LAN, 2004).

En México, antes de 1975, sólo existían programas parciales respecto al agua, pero en ese año se promulga el primer plan de aguas nacionales, siendo el primer documento que hace una recopilación acerca de los recursos hídricos de México (Ortiz, 2001). En éste, se pone de manifiesto la problemática en algunas zonas del país en cuanto a calidad y disponibilidad de agua. Se advierte de la posibilidad de escasez del recurso en ciertas regiones, también se habla de la importancia del uso de las aguas residuales, de la necesidad de un marco legal que responda a la situación de los recursos hidráulicos y la necesidad de instituciones que gestionen el agua de manera eficiente. Después de 1982, debido en parte a las recomendaciones internacionales y por el propio deterioro ambiental, surge por primera vez dentro de la planeación el concepto de ecología y medio ambiente (Ortiz, 2001). A partir de ahí los planes hidráulicos tienen su fundamento en el Plan Nacional de Desarrollo (PND).

2.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006

El PND reconoce el valor esencial que tiene el agua como elemento estratégico para atender las necesidades básicas de la población e impulsar el desarrollo de las actividades económicas del país, en un marco que antepone, como requisito fundamental, el cuidado y preservación del medio ambiente. En este documento se plantea la necesidad de un uso eficiente del agua, considerando la actual generación

así como las generaciones futuras, además plantea la necesidad de reconocer el valor estratégico y económico del recurso (PNH, 2001- 2006).

Para avanzar hacia esa visión el PND señala que se requiere un cambio cultural tanto en los ciudadanos como en las instituciones: el énfasis deberá darse en regular mejor el manejo y la demanda de agua, en evitar su desperdicio y deterioro; en lugar de buscar ampliar indefinidamente la oferta. Además, el documento precisa que se requiere del apoyo decidido de las tres instancias de gobierno, así como de los productores y de los inversionistas privados, en el mejoramiento de la infraestructura física y en realizar las acciones necesarias para elevar la eficiencia y productividad del uso del agua en las actividades productivas (PNH, 2001- 2006).

2.1.2 Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006

El Programa Nacional de Medio Ambiente (PNMA), representa el marco que establece los principios bajo los cuales se han diseñado las estrategias correspondientes al Sector Hidráulico, que se enfocan en lograr sectores productivos ambientalmente sustentables, conservar la biodiversidad, detener y revertir la contaminación del agua, aire y suelo, entre otros. Con la finalidad de instrumentar los principios antes mencionados se establecen en el PNMA los siguientes objetivos estratégicos, que hacen énfasis, entre otras cuestiones, en la descentralización de la administración del agua, en la participación activa de todos los sectores de la sociedad y en la valoración económica del recurso:

- *Incorporar la protección al medio ambiente en todas las actividades de la vida nacional (gobierno sector privado, academia y sociedad en general).*

- *Asegurar la participación pública, la transparencia la equidad, la inclusión de los diferentes actores sociales en la construcción y conducción de la política ambiental.*

- *Realizar una gestión ambiental integral y descentralizada. Con ello, se pretende fortalecer las capacidades locales de gestión y aumentar la eficiencia administrativa del gobierno en su conjunto (PNH, 2001- 2006:11).*

- *Garantizar el cumplimiento de la normatividad y las leyes ambientales. Esta administración promoverá la valoración económica de los recursos naturales y de las afectaciones al ambiente. Es necesario que los distintos agentes económicos de la*

sociedad conozcan con claridad el valor de los servicios ambientales y los retribuyan adecuadamente. Con base en esta valoración será posible generar la normativa que permita una distribución más justa del costo ambiental de diferentes actividades.

- *Fomentar la investigación aplicada para apoyar la toma de decisiones en materia de medio ambiente.*

- *Fomentar una cultura de cuidado del medio ambiente (PNH, 2001- 2006:12).*

2.1.3 El Programa Nacional Hidráulico 2001-2006

En el Programa Nacional Hidráulico (PNH), se señala que en el aprovechamiento de los recursos hídricos, la cuenca hidrológica resulta la unidad de planeación más adecuada, ya que dentro de ella es posible tomar en cuenta todos los aspectos que se involucran en el aprovechamiento del agua. El ciclo hidrológico ocurre en cuencas, las cuales son unidades mínimas de manejo del agua. Las cuencas del país se encuentran agrupadas en 37 regiones hidrológicas para la realización de estudios hidrológicos y de calidad del agua (PNH, 2001- 2006:96).

Actualmente, existen 13 gerencias regionales o regiones administrativas en el país y 20 gerencias estatales y al 10 de noviembre de 2003, se tienen instalados 25 de los 26 Consejos de Cuenca con los que se cubriría la totalidad del territorio nacional. La gestión del agua es reciente y ha sido transformada respondiendo al avance en cuanto a nuevas técnicas de planeación o a que ésta no ha sido eficiente y ha tenido que modificarse para responder a nuevos problemas (CNA, 2004). La planeación siempre es fundamental, y más cuando se trata de recursos como el agua, en los que dicha planeación debe responder a las condiciones hidrológicas propias de cada región, con el fin de que el agua sea utilizada de manera racional, de acuerdo a la disponibilidad natural de cada zona.

Para entender los problemas del suministro de agua potable en México es necesario hacer un repaso de las leyes y organismos públicos responsables de su administración. Ya que son también aspectos importantes para explicar la inequidad e ineficiencia en el uso de líquido, los fuertes impactos ambientales y déficit de infraestructura, así como la tendencia que lleva la gestión del agua en México hacia un

incremento en el uso de instrumentos económicos y una mayor participación del sector privado.

2.2 Legislación en materia de agua

El marco normativo es uno de los factores que explica la estructura de la administración del agua en México, y los problemas que existen en el sector. En este apartado se aborda en términos generales la legislación y las normas vigentes en la materia.

2.2.1 Antecedentes

En la época colonial, la Ley de Indias establecía la propiedad de la corona española sobre los recursos hídricos de la Nueva España. La Ley General de Vías Generales de Comunicación de 1888 inició la tradición legislativa de aguas en México. A ella le siguió la *Ley sobre Aprovechamiento de Aguas de Jurisdicción Federal en 1910*, la cual ya clasificaba las fuentes de abastecimiento, regulaba los usos del agua y formalizaba el régimen de concesiones (Ortiz, 2001). En la Constitución de 1917 se asienta en el artículo 27 , que la propiedad de tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la nación, en este artículo se enumera toda una serie de derechos y responsabilidades que le confieren al Estado (LAN, 2004).

En la etapa posrevolucionaria, el sistema institucional mexicano responsable del manejo del agua, se funda con la Comisión Nacional de Irrigación y La Ley de Irrigación en 1926, y en 1934 y 1936 se expide la Ley de Aguas de Propiedad Nacional el reglamento de la misma, en 1956 y 1958 la Ley y el reglamento del Aprovechamiento de Aguas del Subsuelo, que hasta entonces empezó a regular la extracción y utilización de esta fuente (Ortiz, 2001). En 1972 se publicó la Ley Federal de Aguas, en la que se sigue planteando la propiedad estatal de los recursos así como su participación en la planeación hidráulica del país. En 1982 se incluye en la Ley Federal de Derechos las cuotas por uso y aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales y del subsuelo. Esta Ley ha tenido dos reformas fundamentales; la introducción, en 1986, de cuotas en

función de la disponibilidad regional del agua y la consideración del cobro por descarga de aguas residuales contaminadas en 1991 (Ortiz, 2001:35-36).

Después de 1982, con un cambio en los lineamientos internacionales y nacionales de políticas económicas, en el plano legislativo se gestan las condiciones para el mercado del agua y la participación privada. En 1983 se reforma el artículo 115 constitucional que transfiere la responsabilidad del manejo de los sistemas de agua y alcantarillado de la federación a los municipios (Ortiz, 2001).

2.2.1.1 Normas Oficiales Mexicanas

La Comisión Nacional del Agua (CNA) a través de su Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua, expide Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en la materia, mediante las cuales ejerce las atribuciones que le confiere la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, como son aprovechar adecuadamente y proteger el recurso hídrico nacional (CNA, 2004:103). Estas normas establecen las disposiciones, especificaciones y los métodos de prueba para garantizar que el servicio prestado por los organismos operadores cumpla con el objetivo de preservar en cantidad y calidad y manejar adecuadamente el agua. Además de que el abastecimiento para consumo humano tenga la calidad adecuada, también fijar la calidad ambiental, esto a través de fijar parámetros estandarizados de descarga para cada empresa y municipio, y establecer parámetros físicos, químicos y biológicos que deben medirse y controlarse en las aguas residuales (CNA, 2004:103).

Sin embargo, aunque la mayoría de estas normas son obligatorias *no existen los recursos suficientes para vigilar su cumplimiento*. La *infraestructura de medición en laboratorios de calidad del agua, por ejemplo, es deficiente y limitada*, ya que existen muy pocos laboratorios acreditados por la Ley. Además, los desarrollos de normas son lentos y costosos y su elaboración a veces se enfrenta a cuestiones políticas, *en la medida en que se afectan intereses poderosos* (Ortiz, 2001). Cabe señalar, que actualmente no existen criterios regionales definidos para cuantificar las demandas y requisitos de agua para el ecosistema natural. Las NOM vigentes previenen y controlan la contaminación de los cuerpos de agua naturales, pero no existen normas que determinen el volumen mínimo que éstos deben de mantener y recibir. Por lo que hace

falta establecer normas ambientales, de acuerdo a las características de cada región, que limiten los volúmenes extraídos de los cuerpos de agua y garantizar con ello la sustentabilidad en el uso y aprovechamiento del líquido.

2.2.2 Leyes en materia de agua

Durante los últimos años se han promovido cambios en la legislación, con la finalidad de descentralizar la gestión del agua, propiciar un entorno legal favorable a la creación de mercados de agua, y fomentar una mayor participación de la población y de la iniciativa privada.

2.2.2.1 Ley De Aguas Nacionales

En 1992 se hace una reforma constitucional al artículo 27 que crea las condiciones de ley para la liberación del mercado de tierra y agua en el país. En este mismo año se promulga la Ley de Aguas Nacionales (LAN) que posibilita la participación de la inversión privada en la construcción y operación de la infraestructura hidráulica, así como la prestación de los servicios respectivos. Esta disposición contiene un cambio fundamental en relación con la anterior legislación en materia de agua, pues además de precisar la responsabilidad gubernamental en la materia, lo complementa con la posibilidad de participación de la inversión privada. Para ello parte de tres premisas señaladas por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA):

1. La participación e inversión privada es un medio y no un fin en sí mismo
2. La infraestructura hidráulica federal no se privatiza
3. Las tres nuevas figuras que se plantean en materia de infraestructura hidráulica que se crean: los tradicionales contratos administrativos de obra, la prestación de servicios aprovechando la infraestructura ya existente, y, la construcción y operación de infraestructura hidráulica nueva (Ortiz, 2001).

La nueva ley también redistribuye facultades en lo relacionado con la calidad del agua, lo cual se expresa en la ley orgánica de la administración pública federal. La administración de presas y mantos acuíferos está a cargo de la CNA, y esta entidad es la única facultada para entregar el recurso en bloque a los usuarios (CNA, 2004). Sin

embargo esta ley no considera un factor ambiental decisivo: ya que no prevé los mecanismos que garanticen un flujo mínimo de agua, de acuerdo a la disponibilidad de cada región, para asegurar la estabilidad e integridad de los ecosistemas. Lo que sí considera es que el gobierno federal fije las condiciones de descarga en cuerpos receptores determinados y haga declaratorias de uso en cada uno, con esto se definen los parámetros de descargas y se combate la posible contaminación del recurso (PNH, 2001-2006).

Finalmente en el 2004 se hacen una serie de reformas a la LAN, en donde se consolida la gestión administrativa de la cuenca como un órgano de gobierno que son los Organismos de Cuenca, se otorga a la CNA la capacidad de dar la concesión total o parcial para operar, conservar, mantener, rehabilitar y ampliar la infraestructura hidráulica construida por el Gobierno Federal y la prestación de los servicios respectivos, instancias en las que se gestionen operaciones reguladas de transmisión de derechos que se denominarán "bancos del agua", se posibilita a los ejidatarios o comuneros a transferir la titularidad de la tierra conforme a la Ley, podrán también transferir sus derechos de agua (ID, 2004). Con estas reformas se da una consolidación total para propiciar un entorno legal favorable a la participación de la inversión privada en el sector, y a la creación de mercados de agua.

En las Reformas a la LAN se establece con mayor énfasis la participación de la sociedad en la planeación, toma de decisiones, ejecución, evaluación y vigilancia de la política nacional. Se establece que a través de los Organismos de Cuenca se brindarán apoyos para que las organizaciones ciudadanas o no gubernamentales con objetivos, intereses o actividades específicas en materia de recursos hídricos y su gestión integrada, participen en el seno de los Consejos de Cuenca, así como en Comisiones y Comités de Cuenca y Comités Técnicos de Aguas Subterráneas. Igualmente se facilitará la participación de colegios de profesionales, grupos académicos especializados y otras organizaciones de la sociedad cuya participación enriquezca la planificación hídrica y la gestión de los recursos hídricos (ID, 2004). A pesar de los avances es difícil que en poco tiempo se pase a una participación efectiva y a una representación social amplia en los espacios que se están constituyendo. La participación de la sociedad civil en la elaboración de la política hidráulica no es clara,

pero la “corresponsabilidad” sugiere el hecho de asumir el costo total del agua con el fin de hacer eficiente su uso.

2.2.2.2 Registro Público de Derechos de Agua

A partir de 1993, derivado de la puesta en vigor de la Ley de Aguas Nacionales de 1992, se instituye en México el Registro Público de Derechos de Agua. Este registro fortalece la seguridad jurídica de los titulares de concesión de aguas, terrenos federales, obras y otros bienes inherentes contra terceros. Su carácter público pretende dar transparencia respecto a los aprovechamientos. Su flexibilidad administrativa permite el cambio o modificación de las condiciones originales, establecidas en los títulos o permisos en la vida de un aprovechamiento u obra, e incluso el permiso concedido para descarga de agua residual (Ortiz, 2001:44). Esto es, se están cubriendo los requisitos mínimos para desarrollar un mercado de derechos de agua e incluso derechos de descargas, que no es otra cosa que derechos de contaminación. Actualmente tiene una serie de limitaciones que impiden su desarrollo como una instancia de seguridad para el usuario, *“incluso hay renuencia a inscribirse en el Registro, esto porque los usuarios lo identifican más como un mecanismo de control que como un beneficio para ellos”* (Ortiz, 2001:57)

2.2.2.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece una serie de criterios para prevenir y controlar la contaminación del agua, se señala la corresponsabilidad del Estado y de la sociedad en la materia, y la necesidad de tratar las descargas de aguas residuales. Se sujeta a la regulación federal, todas las descargas de origen industrial, municipal y agropecuario; y prohíbe la descarga de aguas residuales contaminadas sin tratamiento previo, o en su efecto, sin permiso o autorización oficial (SEMARNAT, 2003). De acuerdo a la ley, estos criterios deben considerarse en la expedición de normas que se refieran a: la entrega de agua en bloque a sistemas de usuarios; el tipo de tratamiento que debe aplicarse a las aguas residuales; el establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva; las concesiones, asignaciones y permisos; y, los trabajos hidrológicos en cuencas, cauces y aguas subterráneas.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) será la encargada de expedir las NOM para prevenir y controlar la contaminación de las aguas nacionales, la cual a su vez otorga esta facultad al Instituto Nacional de Ecología (INE). Se da a los gobiernos estatales y municipales el control de las descargas de aguas residuales en sistemas de drenaje y alcantarillado, y la vigilancia de las normas que correspondan. Igualmente, se les concede la determinación de los derechos correspondientes que deban ser pagados por usuarios para sufragar los costos de tratamiento, al igual que la imposición de las sanciones a que haya lugar (SEMARNAT, 2003).

2.3. Organismos encargados de la administración del agua

En cuanto a los organismos encargados de la administración del agua han sido diversos y han ido evolucionando sus objetivos. En 1946 se crea la Secretaría de Recursos Hidráulicos, y en 1976 se fusionan las Secretarías de Agricultura y la de Recursos Hidráulicos, y nace la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), la cual se encargó básicamente de la dotación de agua en bloque para el sector agrícola. La parte de suministro de agua potable y drenaje se le asignó a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP). En 1989, se creó la Comisión Nacional del Agua (CNA), como órgano desconcentrado de la SARH, ésta nueva dependencia asumió todas las responsabilidades en materia de agua. En 1994, la CNA pasa a ser órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) (Ortiz, 2001). Todavía continúa siendo organismo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En México, el Estado, a través de la CNA, es promotor y coordinador de la infraestructura para el suministro de agua potable. Entre las funciones más importantes de la CNA se encuentran:

1. Definir las políticas hidráulicas del país y formular, actualizar y verificar la ejecución del programa nacional hidráulico.
2. Definir y poner en práctica mecanismos financieros para apoyar el desarrollo hidráulico y el suministro de servicios de agua.

3. Planear, diseñar y construir las obras hidráulicas efectuadas por el gobierno federal.
4. Asignar agua a los usuarios y otorgar los permisos y licencias correspondientes (CNA, 2004).

Actualmente, se ha avanzado en la estrategia de descentralizar la CNA e involucrar en la administración del agua a los tres niveles de gobierno y a los usuarios, en el desarrollo tecnológico a las universidades y a otros centros de investigación (como el IMTA¹) (CNA, 2001). Por lo que la CNA ha delegado la responsabilidad de la administración de agua potable y alcantarillado a los municipios, siempre en coordinación con este organismo y con el Gobierno Estatal (Ortiz, 2003). Dentro del universo de entidades prestadoras de servicios están los organismos operadores, que se definen como los organismos públicos descentralizados de la administración pública municipal o estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, y con funciones de autoridad administrativa, mediante el ejercicio de las atribuciones que le confieren la ley estatal en la materia (PNH, 2001-2006).

2.3.1. Políticas y Programas

Un punto fundamental a resaltar en la gestión del agua, es la necesidad de integrar los aspectos sociales, económicos, políticos, ambientales y culturales, en la elaboración de programas y políticas hidráulicas, con el fin de propiciar una gestión integral de los recursos hídricos que permita resolver los problemas con una visión de largo plazo. En México, los programas y las políticas hidráulicas, deben estar fundamentados en el PNH. En este plan se diseñan los lineamientos de política de acuerdo a cuatro mecanismos principalmente: regulatorios, económicos, tecnológicos y de participación social (PNH, 2001-2006). Además, el diseño y aplicación de las políticas y programas se debe hacer de manera conjunta con otros organismos, para dar coherencia y una respuesta integral a los problemas. Así, la coordinación debe establecerse entre organismos tales como: SAGARPA, SEMARNAT, NAFIN, SHCP, universidades, organizaciones civiles, etc.

¹ Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua, que es un organismo público descentralizado que tiene como misión realizar investigación, desarrollar, adaptar y transferir tecnología, prestar servicios tecnológicos y preparar recursos humanos para el manejo, conservación y rehabilitación del agua, a fin de contribuir al desarrollo sustentable del país (Ortiz, 2001:49)

Respecto a la política hidráulica, en el país encontramos las siguientes estrategias nacionales en la materia:

1. Alcanzar el uso eficiente del agua en la producción agrícola.
2. Propiciar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
3. Lograr el manejo integrado y sustentable del agua y acuíferos.
4. Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.
5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y la promoción de la cultura de su buen uso.
6. Buscar disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías (PNH, 2001-2006).

Por otro lado, de acuerdo a los objetivos del PNH, se diseñan los programas que serán aplicados para cubrir las estrategias antes mencionadas. La CNA ha desarrollado e instrumentado diferentes programas, algunos con apoyo de crédito externo. De todos ellos destacan los siguientes:

1. Programa de Devolución de Derechos (PRODDER)
2. Programa de Acciones de Saneamiento (PAS)
3. Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU)
4. Programa para la Modernización de los Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA).
5. Programa de Atención a la Frontera Norte
6. Programa de Saneamiento del Valle de México
7. Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPYS)

Sin embargo, al igual que con las normas, la formulación de programas y políticas hidráulicas en México, responde más a intereses políticos y económicos que a cuestiones de equidad y de protección del recurso. Se requiere una visión integral de la problemática y su solución, lo que implica una política hidráulica a largo plazo, cuya

visión y objetivos estén condicionados por cuestiones de sustentabilidad y no por la transición política de los diferentes niveles de gobierno.

2.4. La gestión del agua en Zacatecas

Los Estados de la Republica gradualmente han ido asumiendo mayores atribuciones en materia de agua, y participan en el otorgamiento de concesiones y en la emisión de permisos de descarga. Esto a partir de las reformas al artículo 115 constitucional en 1983, en donde se señala que los municipios tienen bajo su control el suministro de agua potable y servicios de drenaje, lo cual es realizado a través de organismos operadores.

La gestión del agua en Zacatecas tiene como contexto el PND, en éste se establecen de manera general las principales estrategias económicas, sociales y ambientales que se formulan en el país. Dichas estrategias tienen también su fundamento en el PNH, donde uno de los principales objetivos es: *"Fomentar la ampliación de la cobertura y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento"*. Para el logro de este objetivo el PNH plantea las siguientes estrategias:

1. Fomentar el desarrollo de organismos operadores para que estos sean autosostenibles;
2. Apoyar a las autoridades locales y estatales para la consolidación de las empresas encargadas de proporcionar los servicios, fomentando una mayor autonomía técnica, administrativa y financiera;
3. Las inversiones deberán derivar del pago por parte de los usuarios de los servicios para abatir los rezagos existentes para satisfacer nuevas demandas, a fin de eliminar los subsidios que no se justifiquen en términos sociales y económicos; fomentar el pago de derechos por parte de los organismos operadores y que estos recursos se inviertan en el mismo sector (PNH, 2001-2006).

Para el estudio de los recursos hidráulicos de México la CNA ha dividido el país en 37 regiones hidrológicas. Esta división está basada en la orografía y en la hidrografía, esto es, distingue aquellas áreas que por el tipo de relieve y escurrimientos

superficiales presentan características similares y por tales razones constituyen una región hidrológica (CNA, 2004). El Estado de Zacatecas forma parte de cuatro regiones hidrológicas: la RH11, Presidio- San Pedro que ocupa el 4.03% de la superficie Estatal; la RH12 Lerma- Santiago, ocupando el 34.54%; la RH36 Nazas- Aguanaval que ocupa el 23.46%; y, la RH37 El Salado que ocupa el 37.97% de la superficie Estatal. En el cuadro 1 tenemos las Regiones Hidrológicas a las que pertenece el Municipio de Zacatecas, capital del Estado. (Inafed, 2004):

Cuadro 1
Regiones y Cuencas Hidrológicas del Municipio de Zacatecas

Región		Cuenca Nombre	Subcuenca Nombre	% de la Superficie Municipal
Clave	Nombre			
RH12	Lerma- Santiago	R. Juchipila	R. Juchipila-	52.01
		R. Bolaños	Malpaso R. Jerez	11.22
RH37	El Salado	Fresnillo- Yesca	Yesca	4.52
			Fresnillo	32.25

Fuente: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales.

En Zacatecas los municipios tienen a su cargo el servicio de administración de agua potable y alcantarillado, a nivel federal la CNA interviene por medio de las gerencias regionales. Para el caso de Zacatecas, el Estado corresponde a 3 regiones hidrológico- administrativas o gerencias regionales, que son: Cuencas Centrales del Norte, Lerma- Santiago- Pacífico y una pequeña porción a la región Pacífico Norte (CNA, 2004). Lo anterior se fundamenta en el PNH, en cuanto a la planeación y gestión por cuencas que realiza la CNA, como se ha mencionado anteriormente, aunque el Estado de Zacatecas pertenece a 3 regiones administrativas, el Municipio de Zacatecas sólo abarca la región Cuencas Centrales del Norte (Inafed, 2004).

La construcción institucional de la gestión del agua ha avanzado y se espera la consolidación de la responsabilidad sectorial del agua con la tendencia a ser concebida en la perspectiva de los ecosistemas por ello la importancia de las divisiones en regiones hidrológicas tanto para su estudio como para su administración. Se espera que

esta tendencia se consolide en la gestión político- administrativa del agua a nivel de cuenca con la creación de los Organismos de Cuenca (CNA, 2004).

La tendencia existente en la actual gestión del agua en México es descentralizar la administración del recurso para hacer más eficiente su aprovechamiento, sin embargo, aunque las medidas de descentralización abarcan todos los instrumentos de gestión, esto se sigue haciendo bajo la normatividad de un solo órgano administrativo: la CNA. Por lo que en cierto modo la fuerte centralización continúa. Esto dificulta la administración del agua en Zacatecas por dos motivos: por un lado, tensa el consenso para la gestión integral a nivel de cuenca, entre los organismos supuestamente descentralizados y el vínculo centralizado que mantienen con la CNA; por otro lado, no existe una gestión del agua participativa y autónoma independiente de consideraciones políticas o de periodos gubernamentales, además la participación de la sociedad en la gestión, administración y conservación del recurso no tiene una correspondencia real, ni en el diseño de políticas ni institucional.

2.4.1 Marco legislativo del agua en Zacatecas

La Constitución Política en su artículo 115 fracción III, dice *“los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes, tendrán a su cargo los siguientes servicios públicos: agua potable y alcantarillado, alumbrado público, limpia, mercados y centrales de abasto, panteones, rastro, calles, parques y jardines, seguridad pública y tránsito...”*. En materia de agua la legislación en Zacatecas es escasa, no es muy clara respecto a las funciones de los actores sociales y económicos que participan en la gestión del recurso y está orientada más a la restauración de daños ambientales que a la prevención. La legislación de Zacatecas se basa en la Constitución, en la LAN, en la LGEEPA y en las NOM que rigen a nivel nacional. Por ello es de suma importancia para el Estado contar con una legislación que considere que una gestión sustentable del recurso depende en gran medida del buen funcionamiento de las instituciones, lo que implica la aplicación de leyes y normas, de donde se deriva la necesidad de una legislación que regule el aprovechamiento del agua, de acuerdo al contexto actual de Zacatecas. Actualmente existen las siguientes leyes para Zacatecas:

1. Ley para la Sustentabilidad y la Protección Ambiental del Estado de Zacatecas (Congreso, 2007)
2. Ley Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (Congreso, 2005)

2.4.1.1. La Ley para la Sustentabilidad y la Protección Ambiental del Estado de Zacatecas

En el ámbito Estatal esta ley fue decretada en junio de 2003 con el objetivo de regular todo lo concerniente a la sustentabilidad y a la protección del medio ambiente, y a la restauración del equilibrio ecológico, reglamentaria del artículo 30 de la Constitución, en ella se establecen las medidas apropiadas que garanticen la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras (Congreso, 2007). Esta ley respecto a la conservación y aprovechamiento sustentable del agua señala que corresponde al Gobierno del Estado y a la sociedad, la protección de los elementos hidrológicos, ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los recursos naturales que intervienen en su ciclo; además de la formulación e integración de programas relacionados con el aprovechamiento del agua; también señala que el agua debe ser aprovechada y distribuida con equidad y eficiencia, y usada de manera racional con el objetivo de preservarla, por lo que es de suma importancia el tratamiento de aguas residuales y la responsabilidad en el uso racional por parte de los diferentes usuarios (Congreso, 2007).

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. En esos términos se establece tal garantía individual en el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La Constitución Política local, previene en su artículo 30, que todo individuo tiene derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado y sano que propicie el desarrollo integral de manera sustentable. Y agrega que el Estado dictará, en el ámbito de su competencia, las medidas apropiadas que garanticen la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras (Congreso, 2007).

La calidad de vida de los habitantes de Zacatecas, debe representar un anhelo y una meta en la que el Estado debe perseverar a través del establecimiento de políticas públicas a corto, mediano y largo plazo. La vigente Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Zacatecas (Congreso, 2007), presentada como iniciativa en abril del 2006, tiene sus antecedentes en la Ley para la Sustentabilidad y la Protección Ambiental del Estado de Zacatecas, esta nueva ley se ocupa de regular todo lo concerniente a la sustentabilidad y a la protección del medio ambiente, y a la restauración del equilibrio ecológico, cuyo acelerado deterioro, debe preocuparnos a todos, lo mismo como individuos, que como miembros de los sectores público, social o privado.

2.4.1.2. La Ley Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

A nivel de entidad federativa, la Ley Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, es el marco jurídico que regula los servicios en el estado y coordina las acciones en la materia con los niveles federal y municipal. En 19 entidades federativas la ley estatal vigente contempla la autorización de tarifas por los Consejos de Administración de los prestadores de servicios, en 10 por parte del Congreso Local, uno por parte del ejecutivo estatal y en 20 estados hay elementos en la legislación que permiten la suspensión del servicio de agua por falta de pago (artículo 91) y la necesidad de tandeear el servicio en épocas de escasez (Artículo 83), siendo Zacatecas uno de ellos (Congreso, 2005). En general esta ley define los lineamientos que sigue el organismo operador respecto a la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado, especifica las funciones que tendrá el personal técnico y administrativo que labora en el organismo, así como los derechos y obligaciones de los usuarios del servicio, y define los usos específicos de la prestación del servicio a: doméstico, servicios públicos, industriales y comerciales.

2.4.2. Marco institucional del agua en Zacatecas

Los organismos operadores se definen como los organismos descentralizados de la administración pública municipal o estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propios y con funciones de autoridad administrativa, mediante el ejercicio de las atribuciones que le confiere la ley estatal en la materia (CNA, 2003); los recursos que

reciben del gobierno federal son principalmente a través del Programa de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) y se aplican a acciones de infraestructura y al mejoramiento de su eficiencia física; los recursos se ejercen con aportaciones financieras adicionales de los gobiernos estatales, municipales y de organismos operadores (CNA, 2004).

En Zacatecas la administración del agua está representada por tres organismos públicos: La Comisión Nacional del Agua (CNA), delegación Zacatecas; la Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado (CEAPA); y, la Junta Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado de Zacatecas (JIAPAZ).

1. CNA delegación Zacatecas

El gobierno federal mediante la CNA ejerce su jurisdicción y vigila, asesora y trabaja en forma coordinada con el funcionamiento de los organismos operadores e interviene dentro de la planeación, cuando así lo requiere la entidad, como se fundamenta en la Constitución en su artículo 27. También tiene a su cargo las concesiones de agua en el Estado, ya que sólo mediante la CNA se pueden otorgar licencias y permisos de uso.

2. CEAPA

La CEAPA es un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio y con carácter normativo- operativo para concentrar las actividades inherentes al manejo del agua. Esta encargada de la parte técnica de todo el sistema hidráulico Estatal, es decir, tiene a su cargo la extracción, abastecimiento, almacenamiento, suministro, desalojo de aguas residuales, funcionamiento de las plantas de tratamiento, de la red hidráulica, de los pozos, de la construcción de nueva infraestructura y el mantenimiento de esta, para todo el Estado de Zacatecas.

Impulsa el desarrollo óptimo de la infraestructura hidráulica estatal mediante la aplicación de las políticas y normatividad emitida tanto por la CNA como por esta Comisión, así como asesoría, apoyo y coordinación a los organismos operadores, distritos y unidades de riego y usuarios, en el desempeño de sus respectivas atribuciones, asegurando el provisorialmente total, oportuno y en calidad de agua

potable a la población y agua para riego agrícola a los productores, mediante un manejo y aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos del estado.

3. JIAPAZ

Es un organismo público descentralizado que trabaja conjuntamente con el gobierno del estado. Las atribuciones de este organismo están estipuladas en el artículo 22 de la Ley de los Sistemas de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Zacatecas, que fue publicado en el periódico oficial del estado el 13 de agosto de 1994. Entre sus funciones se encuentra el proporcionar el servicio de agua potable a los usuarios, en cantidad, calidad y tiempo a través de diferentes procesos como son: extracción, potabilización, conducción y comercialización, y los que sean necesarios; así como el tratamiento de aguas residuales y su reutilización (Jiapaz, 2004).

Jiapaz también está encargada de la parte del manejo del presupuesto y la canalización de los recursos hacia los diferentes programas y proyectos que se tengan contemplados, la aplicación de las tarifas, medición del consumo de agua, facturación y cobro, además está encargada de la administración de los sistemas de abastecimiento de de agua potable y alcantarillado de cuatro municipios: Zacatecas, Guadalupe, Morelos y Vetagrande. En donde convergen tres acuíferos que son, el Benito Juárez, Calera y Guadalupe- Bañuelos. Según datos del propio organismo (Jiapaz, 2004), las fuentes operadas por éste son siete:

1. Sistema Benito Juárez
2. Sistema Pimienta
3. Sistema La Joya
4. Sistema Morelos
5. Sistema San Ramón
6. Sistema Bañuelos
7. Sistema Hormigueros
8. Sistema La Fe

Con estos sistemas de pozos Jiapaz abastece a los cuatro municipios y a sus comunidades; sin embargo, hay que mencionar que muchos de los pozos del sistema han sido cancelados y existen proyectos para abrir otros. Cabe señalar la forma en

cómo la CNA y el gobierno del estado de Zacatecas, a través de la CEAPA, trabajan en forma coordinada para operar los recursos hidráulicos del estado. Y éstos a su vez también se coordinan y colaboran con la Jiapaz en los aspectos técnicos hidráulicos de los municipios administrados. Otro organismo que también participa en la planeación de las políticas hidráulicas del estado es la Semarnat delegación Zacatecas, la cuál se coordina principalmente con la CNA y la Ceapa para construir una estrategia óptima que combine los aspectos técnicos con los ambientales en el diseño, mantenimiento y construcción de infraestructura hidráulica.

2.4.2.1 Políticas y Programas aplicados en Zacatecas

Los programas a nivel federal se trabajan de manera coordinada entre el gobierno federal y los estados pertenecientes, esto en el caso de que se requiera la participación de manera conjunta. Mediante el plan de actividades para Zacatecas, se esquematizan de forma general los programas y estrategias que se llevarán a cabo en la entidad. En materia de agua este plan menciona las políticas hidráulicas que regirán en Zacatecas. La mayoría de los programas aplicados en Zacatecas están enfocados, básicamente, al funcionamiento del sistema hidráulico, ya que los principales problemas que presenta la entidad respecto a contaminación del agua, acceso al servicio a toda la población, fugas y sobreexplotación del agua, son debido al mal funcionamiento de éste. Y existen en menor medida y con menos margen de aplicación, programas cuyo objetivo principal es el de comprometer la participación activa de los usuarios, a través de la participación del gobierno y las instituciones operadoras del vital líquido, para mitigar los efectos de la escasez del recurso.

Como se ha venido señalando, los programas implementados actualmente en Zacatecas, son con la aplicación y participación de la CNA a nivel federal, en el estado la CEAPA y a nivel municipal la Jiapaz. Éstos son:

1. Programa de Agua limpia

Al inicio del programa, en julio de 1991 únicamente el sistema Zacatecas-Guadalupe cloraba parcialmente el agua, beneficiando a 146,464 habitantes, con una cobertura de 383 litros por segundo, esto es el 9% del gasto total (4250 litros por

segundo). Para el 2002, 869 localidades cuentan con infraestructura para realizar la desinfección del agua, en beneficio de 1, 128,160 habitantes (CNA, 2001).

2. Uso eficiente del agua

El programa de uso eficiente del agua y la energía eléctrica tiene como objetivo propiciar el ahorro del agua y de la energía eléctrica, mediante la rehabilitación de pozos y sus equipos de bombeo para riego agrícola. Aún y cuando este programa dio inicio en el año de 1991, la participación desde entonces es muy baja, teniendo un número máximo de cuatro participantes por año (1993) los demás años han sido con dos participantes, tres participantes o bien ninguno (CNA, 2001).

3. Movimiento ciudadano por el agua

El programa de movimiento ciudadano por el agua surge como un proyecto encaminado a involucrar a los miembros de la sociedad en el cuidado, uso y manejo adecuado del agua en beneficio de todos. Los objetivos del movimiento son:

- Informar sobre la situación del sector;
- Crear conciencia del costo de suministro del agua para que el usuario esté dispuesto a pagarla;
- Crear conciencia sobre riesgos de inundación;
- Despertar el entusiasmo por participar;
- Promover la toma de decisiones conjuntas;
- Incentivar y premiar el uso racional del agua (CNA, 2004).

4. Programa Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APASZU)

A través del APASZU creado en 1990, la CNA continúa realizando inversiones básicamente en forma descentralizada, mediante la aportación de recursos federales a las entidades federativas, con base en los requerimientos establecidos en el Presupuesto de Egresos de la Federación y en las Reglas de Operación del Programa.

Su finalidad es llevar a cabo la planeación, construcción y rehabilitación de obras de captación o almacenamiento, conducción, distribución y potabilización, así como de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales que permitan incrementar la población incorporada a los servicios, así como mejorar los existentes. Este Programa apoya a los organismos operadores de localidades de más de 2 mil 500 habitantes y está orientado a ciudades medianas y pequeñas, entre las que se encuentra Zacatecas (CNA, 2004).

5. Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA)

Este programa tiene como objetivo la consolidación de los prestadores de los servicios operando como fuente adicional de recursos, mediante la aportación de recursos públicos y privados, con el compromiso de fomentar la consolidación de los organismos operadores de agua en localidades de más de 50 mil habitantes, de preferencia; con el fin de impulsar su eficiencia física y comercial; facilitar el acceso a tecnología de punta; fomentar su autosuficiencia; y promover el cuidado del medio ambiente con proyectos de saneamiento, preferentemente ligados al reuso de las aguas residuales. Promueve, además, un cambio estructural que garantice la continuidad de la gestión administrativa, impulse la eficiencia operativa y la autosuficiencia financiera.

El gobierno estatal de Zacatecas en el año 2002 suscribió un convenio de participación con la Federación y las localidades interesadas, en este caso los municipios de Zacatecas, Guadalupe, Morelos y Vetagrande, administrados por Jiapaz, firmaron un anexo de adhesión. El Programa ofrece recursos no recuperables, a través del Fondo de Inversión en Infraestructura (FINFRA) que opera BANOBRAS. Con base en los resultados, se determina la modalidad de participación del sector privado. Esta puede ser a través de un contrato de prestación de servicios parcial o integral, título de concesión o bien mediante la constitución de una empresa mixta. Una vez determinada la modalidad de participación del sector privado, el organismo operador podrá continuar con las etapas subsecuentes del Programa (CNA, 2004).

6. Programa de devolución de derechos (PRODDER)

A partir del año 2002 y con fundamento en lo dispuesto en el artículo 231-A de la Ley Federal de Derechos, el Gobierno Federal, a través de la CNA, asigna a los prestadores de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, el importe equivalente a los derechos cubiertos cada trimestre por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, con la condición de que aporten una cantidad igual y la inviertan en el subsector para mejorar los servicios. Este programa de devolución de derechos consiste en que los recursos que los municipios paguen por derechos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales serán devueltos por la Secretaría de Hacienda a fin de destinarlos a la realización de acciones de mejoramiento de eficiencia y de infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en los municipios donde se recauden. Forman parte del Programa:

- a) Mejoramiento de Eficiencia.- Las adquisiciones y obras relativas a micromedición, macromedición, detección y control de fugas, sustitución de fuentes de abastecimiento, padrón de usuarios, automatización de sistemas de facturación y cobro, dispositivos ahorradores de agua, rehabilitación de infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, acciones para desinfección del agua, así como las que aseguren ahorros de energía eléctrica.
- b) Infraestructura de Agua Potable.- La ejecución de infraestructura nueva de agua potable se constituye por las obras de captación, líneas de conducción, plantas potabilizadoras, cloradores, tanques de regulación y/o almacenamiento y redes de distribución que permiten que la población satisfaga su demanda de agua con calidad para su consumo.
- c) Infraestructura de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales.- Comprende obras nuevas de recolección, conducción, tratamiento y emisión de aguas residuales generadas, que contribuyan al mejoramiento de las condiciones del medio ambiente (CNA, 2004).

En Zacatecas existen importantes sectores sin acceso al recurso o con un mal servicio, en las zonas más marginales y empobrecidas del estado, por lo que debe existir un acceso equitativo para un uso sustentable del agua. Sin embargo, en el corto y mediano plazo no se cuenta con una política pública para tal fin, por lo que sin la

aplicación efectiva de programas y/o políticas adecuadas que involucren y coordinen esfuerzos multisectoriales de solución a los problemas de abasto de agua a la población, Zacatecas está lejos de un uso sustentable de sus recursos hídricos, y cerca de que la conflictividad por el acceso al recurso se intensifique.

No hay evidencia de que en el corto ni en el mediano plazo el gobierno diseñe programas orientados a la solución de esta problemática, más allá de los programas enfocados sólo al funcionamiento del sistema hidráulico, de aquellos que responden al interés de unos cuantos en promover la inversión privada en el sector, o de aquellos que dan atención a la pobreza de carácter más asistencialista que diseñados como programas de desarrollo bien sustentados; ya que una vez superados estos problemas entonces podemos hablar de corresponsabilidad en la gestión sustentable del agua.

2.4.2.2 Participación de la Sociedad Civil Zacatecana

1. Consejos de Cuenca

Son instancias de coordinación y concertación entre la CNA, las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal, municipal y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca hidrológica. Su objeto es formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca (Artículo 13 de la LAN). Para su funcionamiento, los Consejos de Cuenca pueden contar con organizaciones auxiliares a nivel de subcuenca, microcuenca y/o acuífero, denominadas respectivamente: Comisiones de Cuenca, Comités de Cuenca y Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (Cotas) (PNH, 2001-2003).

2. El consejo Consultivo del Agua (CCA)

Es un cuerpo de ciudadanos que apoya a la CNA en su labor de crear una nueva cultura del agua en la sociedad. El CCA tiene consejeros nominativos y de oficio; la CNA participa como invitado especial permanente. Los miembros del CCA sesionan de manera periódica y hacia el interior han establecido cinco comités de trabajo, cuyo objetivo será la generación de propuestas sobre temas estratégicos del sector. Estos

temas son: economía y financiamiento, educación y comunicación, marco jurídico, tecnología y gestión y ambiental (PNH, 2001-2003).

3. Los Consejos Ciudadanos Estatales

Son canales de participación en los ámbitos locales que trabajan a favor de la difusión de información del agua, tendiente a fomentar su cuidado y uso sustentable. Están integrados por personas que cuentan con un amplio reconocimiento social dentro de las entidades federativas y que desde sus ámbitos de actuación buscan favorecer el cuidado y la preservación del recurso (PNH, 2001-2003). En noviembre del año 2000 se estableció en Zacatecas el Consejo Estatal del Movimiento Ciudadano por el Agua, cabe mencionar que con muy poco éxito, ya que tiene muy poca o de hecho nula difusión entre los ciudadanos.

4. Organismos de Cuenca

Con la reforma a la LAN en 2004 se crean los Organismos de Cuenca, los cuales pretenden reforzar la participación de usuarios y de la sociedad en su conjunto en la conformación de la política y las instancias de decisión al nivel de cuenca, organismos operadores, asociaciones de usuarios, entre otros (CNA, 2005). Se espera que la participación de los usuarios se consolide y se inicien los esfuerzos para incorporar a otros actores sociales a través de la consulta, los foros ciudadanos, etc.

Es posible que en el mediano plazo se siga favoreciendo, al menos normativamente, la participación de usuarios, la cual hasta hoy cuenta con una representación sectorial restringida, y todavía no queda muy claro cuáles son los espacios para la participación activa y efectiva de la sociedad en procesos de toma de decisiones. Por lo que aún cuando el proceso de consolidación de la participación ciudadana en Zacatecas es requerimiento de una gestión integral sustentable de los recursos hídricos se prevé como un proceso de largo plazo que vaya a la par de la consolidación de una ciudadanía política y socialmente más fortalecida y ampliada.

Conclusiones Capítulo II

Ya para la década de los 70's se planteaba en México la problemática que atraviesan los recursos hídricos así como la necesidad de una gestión eficiente de los mismos. Es hasta la década siguiente cuando el concepto de ecología y medio ambiente se introduce en los planes de desarrollo, y en éstos a su vez los planes hidráulicos. La planeación es fundamental, pero debe responder a las condiciones hidrológicas propias de cada región, con la finalidad de utilizarla de acuerdo a su disponibilidad natural. Desafortunadamente aún cuando el Programa Nacional Hidráulico del país señala la cuenca hidrológica como la unidad de planeación más adecuada, la realidad en la administración, planeación y creación de leyes de los recursos hídricos en México obedece más a cuestiones políticas e intereses particulares.

La Comisión Nacional del Agua es el organismo encargado de dar concesiones de derechos de uso, de expedir normas, de administrar a nivel nacional los recursos hídricos. Uno de los objetivos con las actuales reformas es descentralizar la gestión del agua, actualmente el Municipio a través de los organismos operadores, tiene la responsabilidad del manejo de los sistemas de agua. Sin embargo, existe un vínculo centralizador con la CNA y no hay una gestión participativa y autónoma de consideraciones políticas o periodos gubernamentales.

En los últimos años se han promovido leyes que intentan dar respuesta a los problemas del agua, pero se han enfocado a:

- a) Propiciar un entorno legal favorable a la creación de mercados de agua llamados bancos de agua los cuales son posibles por medio del Registro Público de Derechos de Agua;
- b) Conminar a la sociedad civil a hacer un uso adecuado del recurso creando "conciencia" sobre el valor económico del mismo;
- c) Promover la eliminación de subsidios al suministro de agua potable y cobrar en la tarifa los costos totales;

- d) Participación de la iniciativa privada, una tarifa rentable en términos económicos es un incentivo suficiente para la participación de la iniciativa privada en este sector.

La creación de leyes ha respondido más a intereses económicos, que a consideraciones ambientales, no existen leyes o normas, ni siquiera estudios geohidrológicos recientes en la planeación, que permitan fijar criterios sobre la cantidad posible a extraer o la calidad necesaria para los ecosistemas de acuerdo a cada región. La ley deberá considerar los niveles de extracción máximos de acuerdo a la disponibilidad de los cuerpos de agua con el objetivo de revertir el agotamiento.

Además, se deberá dar prioridad a los aspectos sociales, la participación de la sociedad en la planeación y gestión de un recurso común, como es el agua, y garantizar que el acceso al recurso sea justo y equitativo. El objetivo final de toda legislación es armonizar los intereses de la sociedad, se cita el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, *“toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”*, siendo explícito el acceso al agua potable. Para tal fin, la planeación hidráulica en el país deberá garantizar el cumplimiento de las normas, leyes en la materia y asimismo promover el uso racional de los recursos hídricos en la cultura de la población.

CAPÍTULO III:

SITUACIÓN ACTUAL DEL SUMINISTRO Y OFERTA DE AGUA AL CONSUMO DOMÉSTICO EN ZACATECAS

3.1 Situación del agua en Zacatecas

El desarrollo de las actividades económicas en una ciudad, así como el crecimiento poblacional de la misma, generalmente se dan sin una planeación previa que considere los aspectos ambientales y sociales involucrados. Por ello, surgen o se agravan los problemas ambientales así como el impacto negativo de las actividades humanas sobre los recursos naturales.

3.1.1 Características generales de Zacatecas

La superficie de Zacatecas es de $75,040 \text{ km}^2$, que representa el 3.85% del total nacional. Por su parte, el municipio de Zacatecas, capital del Estado, se localiza en la región centro-sur del territorio estatal. Su altura media es de 2,496 msnm. La superficie total del Municipio es de 447.9 km^2 , representando el 0.6% del total del Estado (Inafed, 2004).

3.1.2 Disponibilidad de recursos hídricos

Como se ha dicho ya, el Estado de Zacatecas está ubicado en cuatro regiones hidrológicas y su distribución geográfica por cuenca hidrológica es: Presidio- San Pedro (RH11), la cual ocupa el 3.8% del área estatal; Lerma- Santiago (RH12) que corresponde al 33.6%; Nazas-Aguanaval (RH36) que corresponde al 23.6% del estado; y por último, El Salado (RH37) correspondiente al 39% de la superficie estatal (CNA, 2005). El Estado presenta, según el balance hidráulico estatal de aguas superficiales, un escurrimiento medio anual de 2,423.5 millones de metros cúbicos (Mm^3). La precipitación es escasa fluctúa entre los 300 y 800 mm; con una lluvia media anual de 433 mm por debajo del promedio nacional que es de 771mm anuales. En Zacatecas existen pocas corrientes de aguas superficiales perennes, la mayoría de sus corrientes son intermitentes. Los principales ríos de la entidad son: el Aguanaval, el Río Juchipila, el Jerez, el Salto,

Valparaíso y San Andrés. En Zacatecas no existen lagos naturales, únicamente pequeñas lagunas temporales que se presentan en épocas de lluvias. Los cuerpos de aguas superficiales, son exclusivamente presas. El principal uso del agua superficial es agrícola (CNA, 2005).

El área total de acuíferos en el estado, sin considerar zonas de recarga se estima en $15,800 \text{ km}^2$, que representan el 21% del territorio estatal. El balance de aguas subterráneas nos indica que existe un déficit de 131.62 Mm^3 anuales considerando que la recarga estatal es de 797.97 Mm^3 y el volumen concesionado es de 944.34 Mm^3 (CNA, 2005). Se tienen identificadas 34 zonas acuíferas de las cuales 17 presentan condiciones de sobreexplotación, dos en equilibrio y 15 subexplotadas. El primer caso, corresponde a acuíferos donde sólo se concesionan volúmenes adicionales de agua para uso doméstico-abrevadero, mientras que para usos agrícola e industrial, únicamente se permite mediante la adquisición y/o transferencia de derechos. El segundo caso, esto es acuíferos en equilibrio, se concesionan volúmenes de agua para usos prioritarios. Y, en el último caso, acuíferos en donde existe relativa disponibilidad se otorgan concesiones de agua para todos los usos. Los acuíferos subterráneos son los de mayor importancia para la captación de agua de la zona (CNA, 2005).

Por su parte el municipio de Zacatecas forma parte de dos Regiones Hidrológicas: la Lerma-Santiago y El Salado, la primera abarca el 53.5 % y la segunda el 46.5% de la superficie total municipal. La precipitación pluvial promedio en el periodo 1961 a 2000 ha sido de 481.5 mm (176.6 mm de precipitación del año más seco y 764.3 mm del año más lluvioso) (Inafed, 2004). Los escurrimiento superficiales en la entidad, tienden a decrecer, debido a la escasez de lluvias, la temperatura aumentó y la evaporación se mantuvo constante, estos factores, inciden en la variabilidad de los volúmenes de agua disponibles. El principal recurso hídrico del municipio de Zacatecas y de las zonas conurbadas es el agua proveniente de los acuíferos, debido a que las corrientes de aguas superficiales son intermitentes¹ y las dos únicas perennes lo son porque por ellas circula agua residual, estas son el arroyo La Plata y el arroyo El Orito.

¹ Intermitentes, se refieren a que solamente corre el agua en época de lluvias.

3.1.3 Situación del agua subterránea en Zacatecas

3.1.3.1 Cantidad

La demanda del líquido para el consumo urbano, se satisface con la extracción de aguas subterráneas, las cuales están sobreexplotadas. Por ejemplo, estudios geohidrológicos realizados entre el periodo de 1978 a 1996² por la SARH y la CNA (SARH, 1988 y CNA, 1994) ilustran el grado de sobreexplotación en que se encuentran los principales acuíferos que abastecen la conurbación Zacatecas-Guadalupe y algunas otras comunidades. Estos acuíferos son: Calera, Benito Juárez, Chupaderos y Guadalupe-Bañuelos. Existen zonas donde es necesario realizar perforaciones superiores a los 300 metros, lo que redundaría en el encarecimiento del servicio, a estos niveles, además el agua contiene elementos químicos propios del subsuelo que pueden ocasionar serios daños a la salud³.

3.1.3.2 Calidad

Mantener la calidad del agua para consumo humano, resulta un proceso complicado, sobre todo en zonas urbanas donde la dinámica de las actividades reduce la disponibilidad de agua potable para el consumo de la población. La contaminación de los cuerpos receptores se debe a la descarga de aguas residuales de las localidades, que vierten las mismas sin tratamiento previo. Zacatecas cuenta con 32 plantas de tratamiento de agua residual de las cuales sólo 20 están funcionando (las demás están desmanteladas), éstas representan un caudal de 8 millones de m^3 . Si se estima que el volumen de las descargas de aguas residuales en el Estado, es de 79 millones de m^3 , 71 millones de m^3 restantes se quedan sin tratar (Conagua, 2006).

Por su parte también se ha observado en diferentes regiones la ocurrencia de grietas en el terreno que pueden quedar expuestas a las fugas del alcantarillado sanitario y aunque el mecanismo de fisuramiento no se ha explicado totalmente, en mayor medida se atribuye a la intensidad de extracción de agua subterránea lo cual agudiza la problemática relacionada con la calidad del agua. Los contaminantes encontrados son:

² Se realiza el uso de éstos datos porque a la fecha no se han podido encontrar estudios más recientes con datos más precisos.

³ Datos proporcionados por Jiapaz.

flúor, manganeso y en algunos pozos altos niveles de arsénico. Algunos de estos contaminantes provocan daños gastrointestinales, dentales y alergias en la población.

3.2 Aspectos socioeconómicos de la población

3.2.1 Evolución demográfica

El Estado de Zacatecas se divide en 57 municipios, con una población a diciembre del 2003 de 1´420,000 habitantes, que significa el 1.35 % del total del país, una densidad poblacional de $19 \text{ hab} / \text{km}^2$ muy por debajo de la media nacional que es de $53 \text{ hab} / \text{km}^2$ (CNA, 2005:20). Por su parte, la población total del municipio de Zacatecas es de 123 mil 899 habitantes, que representa el 9.1 % del total del estado (Inafed, 2004), y las proyecciones de población para el municipio según CONAPO son como siguen:

Cuadro 2
Proyecciones de población

	Número de habitantes			Tasa anual de crecimiento
	2000	2005	2010	2000 – 2010
Zacatecas (municipio)	123,899	125,035	122,016	- 0.2%
Estado	1,353,610	1,416,865	1,418,673	0.5%
Nacional	97,483,412	106,451,679	111,613,906	1.4%

Fuente: Censo de población 2000. INEGI. Proyecciones de población 2000-2010. CONAPO.

Podemos apreciar que la tasa de crecimiento poblacional del municipio de Zacatecas va disminuyendo, ya que en el periodo 1990 – 2000 era de 1.34 % y según las proyecciones para el municipio incluso llega a ser negativa en el periodo 2000 – 2010. De la población total del municipio, la ciudad de Zacatecas concentra el 91.97 %, las demás comunidades del municipio son localidades de menos de 2,500 habitantes. El promedio de ocupantes por vivienda, ha venido disminuyendo de 1970 al 2000, de manera que en el primero se tenía 6.2 ocupantes por vivienda y en el 2000 fue de 4.3 (Gobierno del Estado de Zacatecas, 2005).

3.2.2 Población y Actividad Económica

En Zacatecas se genera el 0.7 % del PIB nacional y las principales actividades productivas son: Agricultura, Ganadería, Pesca, Minería (plata y zinc), Industria, Comercio y Turismo. En la ciudad de Zacatecas la principal actividad económica es la del sector servicios, y en la cabecera municipal una de las principales es el turismo, ofreciéndose: hospedaje, hoteles, moteles, alimentación, centros nocturnos, agencias de viajes, arrendamiento de autos, guía y transportación turística, asistencia profesional, servicio bancario, plazas comerciales, protección turística (Inafed, 2004). La mayor parte de la población se ocupa en el sector terciario, por lo que sus ingresos dependen del desarrollo de éstas actividades, aún cuando muchas de ellas pueden ser grandes consumidoras de agua y por ende, desperdiciar el líquido, es un dilema para las autoridades el controlarlas debido a que son la principal fuente de ingresos de la población de la ciudad. El PIB de Zacatecas es uno de los más bajos del país (lugar 28); situación que se confirma al considerar el PIB per-cápita, indicador convencional de desarrollo, en cuyo caso ocupa el lugar 29. Por lo general las estrategias de gobierno para incrementar las actividades económicas y por ende, hacerlas más productivas para la población, es a través de fomentar el sector servicios que es dónde se concentra la mayor parte de la actividad económica de Zacatecas (Gobierno del Estado de Zacatecas, 2005).

3.2.3 Situación socioeconómica

Al ser uno de los estados con menor PIB del país, la situación socioeconómica de sus habitantes es precaria, igual que al no haber diversidad en cuanto a las actividades productivas, esto es, no existe un sector industrial desarrollado, y específicamente en el municipio de Zacatecas la agricultura no es una actividad económica considerable, por lo que el sector servicios es muy competido y no puede albergar a toda la población económicamente activa (PEA).

3.2.3.1 PEA

El sector servicios alberga a un 73% de la PEA del municipio de Zacatecas, mientras que la industria a un 21% y el sector primario apenas participa con un 2.5%, así el sector terciario ocupa a 33,887 habitantes, de ahí que se vea a este sector como uno

de los pilares fundamentales del desarrollo de la economía Zacatecana (Inafed, 2004) y como ya se mencionó, el turismo es una actividad que se ha venido desarrollando en la última década, a través de la creación de nuevos establecimientos, como son hoteles, restaurantes, comercios, y algunos de éstos son grandes consumidores de agua. Básicamente las políticas hidráulicas no se han enfocado a regular las actividades que consumen y desperdician mucha agua, como es el turismo, debido al impacto que generaría sobre una de las principales actividades económicas de la ciudad.

3.2.3.2 Desempleo

El desempleo está en la raíz de las dificultades económicas que atraviesan muchas familias zacatecanas. Para el 2005 en el país la tasa de desempleo abierto fue de 3.5% de la PEA cifra que representa la segunda más elevada de los últimos años, Zacatecas en el mismo periodo entra en el grupo con un índice de desempleo menor al 2.6%, esto es incluso menor al promedio nacional. Sin embargo, para respaldar los datos anteriores se considera también si los empleos generados son temporales o empleos formales y en este sentido, un indicador de referencia es el número de afiliados al IMSS, aspecto en el cual Zacatecas es la gran excepción del resto de los Estados del país con una disminución para el mismo año del 0.2% en sus afiliados (Instituto de Geografía, 2005).

El desempleo, es una problemática que se mantiene vigente y está lejos de mostrar una tendencia a disminuir, al menos en el corto plazo. La poca diversidad productiva que impera en la entidad es la principal explicación a este comportamiento, además de que en muchas actividades el empleo es temporal, como en el sector turismo, que son épocas en las que se requiere personal y la mayor parte del año son actividades moderadas. En el municipio de Zacatecas la principal actividad es el sector servicios, dónde los salarios son menor remunerados, las otras actividades no son de presencia significativa así que no son fuentes considerables de empleo para la población, como se ha apreciado, en su conjunto el sector primario y secundario solo alberga poco más del 20% de la PEA municipal (Inafed, 2004).

3.2.3.3 Ingresos económicos

El salario mínimo para Zacatecas para el 2006 es de \$45.81 pesos (Conasami, 2005), y según el artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su apartado A), fracción VI, señala los atributos que debe reunir el salario mínimo. El artículo 90 de la Ley Federal del Trabajo en vigor recoge este señalamiento constitucional, al establecer que el salario mínimo deberá ser suficiente para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia en el orden material, social y cultural, y para proveer la educación obligatoria de los hijos. Sin embargo, según estudios del centro de Análisis Multidisciplinario de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México el salario mínimo ni siquiera alcanza para cubrir las necesidades básicas de una familia, de hecho se afirma que con un salario mínimo sólo se alcanza a comprar un 20% de la canasta básica (Lozano, 2003). Si a esto le añadimos que el agua potable no está dentro de los bienes o servicios considerados dentro de la canasta básica, es evidente que un incremento en la tarifa de agua potable no puede ser asumido por la población con el salario mínimo.

En el mismo documento se destaca que del 1° de diciembre de 1982 al 1° de diciembre de 2002, el precio de la canasta básica ha acumulado un incremento del 76,6%, mientras que el “*minisalarío*” ha tenido un crecimiento acumulado sólo del 15,0%. Lo anterior significa que el precio de la canasta básica ha aumentado más del 400% que el salario mínimo en 20 años. Y en Zacatecas, según datos del INEGI, un 40.5% del total de la PEA son trabajadores que viven con menos de dos salarios mínimos, y el ingreso promedio por hora trabajada de la población ocupada es de \$16.2, muy por debajo de la media nacional que es de \$21 (INEGI, 2004). La situación económica de los habitantes de Zacatecas es precaria, situación que influye en la administración de los recursos hídricos, ya que debido a esto la disponibilidad al pago de agua potable disminuye, analizado lo anterior vemos como está la administración del recurso en la entidad.

3.3 Administración del agua en Zacatecas

La Junta Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (Jiapaz) es el organismo operador encargado de administrar el sistema de suministro de agua potable, integrado por cuatro municipios: Zacatecas, Guadalupe, Morelos y Vetagrande. La planeación y

administración, se hace de manera conjunta en estas cuatro entidades, incluidas sus respectivas comunidades.

3.3.1 Cobertura y usos del agua

En el Estado de Zacatecas se tiene una cobertura de agua potable del 91% desglosado de la siguiente manera:

- Localidades mayores de 80,000 habitantes, el 98%.
- Localidades de entre 2,500 y 80,000 habitantes, un 77% (INEGI, 2000).

En alcantarillado se encuentra desglosado de la siguiente manera:

- 80% para localidades mayores de 80,000 habitantes
- 78% para localidades del rango entre 2500 y 80,000 habitantes
- 39% para localidades con menos de 2500 habitantes (INEGI, 2000).

Cuadro 3
Cobertura de Agua Potable y Alcantarillado (%)

Agua Potable							
Nacional	1990	1995	2000	Estatal	1990	1995	2000
		78.4	84.6		87.8		74.8
Alcantarillado							
Nacional	1990	1995	2000	Estatal	1990	1995	2000
		61.5	72.4		76.2		45.0

Fuente: Elaboración propia con datos de: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Zacatecas, 2000.

De las 5,141 localidades 3,933 no cuentan con el sistema de agua potable, todas ellas corresponden al medio rural y en su mayoría se ubican dentro del rango de 1 a 99 habitantes. Como se puede observar existe un grave rezago, el cual no ha sido prioridad en la planeación de los gobiernos estatales ni municipales, ya que son construcciones de infraestructura que al no ser muy llamativas, no son “rentables” en términos políticos, pero sí costosas en términos ambientales y sociales. El problema de abastecimiento de agua potable tiene que verse de forma integral de manera que la solución sea abordada desde todas las perspectivas posibles, sin dejar de incluir a algún sector de la economía, de la

población, el gobierno y el sector privado en un contexto ambiental como base fundamental.

3.3.2 Suministro de agua potable proporcionado por Jiapaz

En Zacatecas el suministro de agua potable esta dividido por tipo de usuario como sigue: Domésticos; Industrial y hotelero; Comercial; y, Espacio público (Jiapaz, 2004). La mayor demanda en la ciudad es la domiciliaria, debido a la concentración demográfica que por definición se localiza en las áreas urbanas. En el cuadro 4 se observa la distribución del padrón de usuarios por municipio y por tipo de toma ya sea con medidor o consumo fijo. El 50% del total de usuarios se concentra en el municipio de Zacatecas, y de este el 91.25% es de tomas con medidor, superior al del total de los municipios que es de 89.50%, esto significa el nivel de eficiencia en la medición lo que facilita un mayor control en el volumen de consumo.

Cuadro 4
Distribución del padrón de usuarios por Municipio

Municipio	Con Medidor	% con medidor	Consumo Fijo	% Consumo fijo	Total	% de usuarios respecto al total
Zacatecas	32,539	91.25	3,121	8.75	35,660	50.10
Morelos	2,645	95.8	115	4.2	2,760	3.88
Vetagrande	938	84.73	169	15.27	1,107	1.56
Guadalupe	27,579	87.14	4,070	12.86	31,649	44.47
Total	63,701	89.50	7,475	10.50	71,176	100

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por JIAPAZ.

Respecto al padrón de usuarios por municipio y tipo de usuario (cuadro 5), nuevamente el municipio de Zacatecas concentra la mayor proporción de tomas respecto a los demás municipios, tiene 49.20% de consumo doméstico, 64.82% comercial, 56.85% industrial y hotelero y 61.09% espacio público, lo que indica que sigue siendo la capital del Estado quien concentra la mayor actividad económica, seguido del municipio de Guadalupe.

Cuadro 5**Distribución del padrón por Municipio y tipo de usuario**

Municipio	Doméstico	%	Comercial	%	Ind y Hot	%	Esp Púb	%
Zacatecas	32,743	49.20	2,012	64.82	357	56.85	548	61.09
Morelos	2,657	3.99	43	1.39	15	2.39	45	5.02
Vetagrande	1,074	1.61	7	0.23	5	0.80	21	2.34
Guadalupe	30,073	45.19	1,042	33.57	251	39.97	283	31.55
Total	66,547	100	3,104	100.00	628	100.00	897	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por JIAPAZ.

En el cuadro 6 vemos que para todos los municipios en promedio, un 93.50% es consumo doméstico, aquí es donde se concentran la mayoría de las tomas y en general para cada municipio en particular, más del 90% de los usuarios son de consumo doméstico, de ahí la importancia de analizarlo.

Cuadro 6**Distribución del porcentaje del padrón por Municipio y tipo de usuario**

Municipio	% Cons. Doméstico	% Comercial	% Ind. y Hot.	% Esp. Púb.
Zacatecas	91.82	5.64	1.00	1.54
Morelos	96.27	1.56	0.54	1.63
Vetagrande	97.02	0.63	0.45	1.90
Guadalupe	95.02	3.30	0.79	0.89
Total de usuarios	93.50	4.36	0.88	1.26

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por JIAPAZ.

3.3.2.1 Distribución del padrón de usuarios y volumen consumido

A pesar de que el mayor número de usuarios se encuentra en el sector doméstico; las industrias, los comercios y los servicios (sector no doméstico), que utilizan agua potable dentro de sus actividades, en ocasiones son grandes consumidoras de agua per cápita, así tenemos en el cuadro 7 que el sector comercial consume per cápita un 44.06% más que el sector doméstico, el industrial y hotelero un 339.57% más; y espacios públicos un 634.73% más que el doméstico. Ejemplo de ello son las industrias de bebidas que se encuentran en la entidad (Corona, Coca Cola y Jugos del Valle), así como hoteles

y restaurantes, asimismo algunas de estas actividades pueden ser altamente contaminantes. El sector no doméstico utiliza agua proveniente de dos fuentes principales pozos y tomas de agua de gran consumo.

Cuadro 7
Volumen consumido por tipo de usuario

Tipo de usuario	Número de usuarios	Volumen consumido M3	Porcentaje de volumen consumido	Volumen consumido per cápita M3
Doméstico	66,206	930,131	82.79	14.05
Comercial	3,046	61,642	5.49	20.24
Industrial y Hotelero	630	38,907	3.46	61.76
Espacios públicos	899	92,806	8.26	103.23
Total	70, 781	1 123,486	100.00	15.87

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Junio 2005.

3.3.2.2 Distribución del padrón de usuarios: Consumo Doméstico

Dentro del consumo doméstico JIAPAZ realiza una segmentación de acuerdo a consideraciones socioeconómicas y divide el consumo doméstico en tres tipos (JIAPAZ, 2004): Doméstico I que son colonias de bajos recursos y/o rurales; Doméstico II que abarca el sector de clase media; y, Doméstico III que son las colonias residenciales y de mayores ingresos⁴. En el cuadro 8 podemos observar que en el municipio de Zacatecas se concentra más del 50% del consumo doméstico tipo II y III, mientras que Guadalupe concentra poco más del 70% del consumo doméstico tipo I, esto nos da cuenta de que Zacatecas es un municipio considerado con población de mayor poder adquisitivo que el resto de los municipios administrados por JIAPAZ.

⁴ Cabe aclarar que esta división nos fue proporcionada en el departamento de administración y no se menciona el criterio para ésta, ni cómo fue elaborada.

Cuadro 8**Distribución del padrón por Municipio y por tipo de Consumo Doméstico**

Municipio	Doméstico I	%	Doméstico II	%	Doméstico III	%	Total	%
Zacatecas	1,099	13.91	27,316	52.33	4,328	67.12	32,743	49.20
Morelos	823	10.41	1,826	3.50	8	0.12	2,657	3.99
Vetagrande	284	3.59	790	1.51	0	0.00	1,074	1.61
Guadalupe	5,697	72.09	22,264	42.65	2,112	32.75	30,073	45.19
Total	7,903	100.00	52,196	100.00	6,448	100.00	66,547	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por JIAPAZ, Agosto 2005.

Dentro de cada municipio el porcentaje de cada tipo de consumo doméstico (cuadro 9) varía considerablemente, por ejemplo en el municipio de Zacatecas el 83.42% es consumo doméstico tipo II, el tipo III es de un 13.22% y el tipo I apenas de un 3.36%, mientras que en Vetagrande no existe consumo doméstico tipo III, en general considerando todos los municipios administrados, un 78.43% del total de usuarios se concentra en el doméstico tipo II.

Cuadro 9**Distribución del porcentaje del padrón por Municipio y tipo de usuario**

Municipio	% Doméstico I	% Doméstico II	% Doméstico III
Zacatecas	3.36	83.42	13.22
Morelos	30.97	68.72	0.31
Vetagrande	26.44	73.56	0.00
Guadalupe	18.94	74.03	7.03
Total de usuarios	11.88	78.43	9.69

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por JIAPAZ, Agosto 2005

3.3.2.3 Volumen consumido por el sector doméstico

El sector doméstico es el que concentra el mayor número de usuarios, asimismo consume el mayor volumen de agua, en el cuadro 10 se observa que dentro de este sector el doméstico II es el de mayor participación tanto en el porcentaje de usuarios con un 77.6% como en el volumen consumido con un 74.5%, pero en promedio es el que

menos consumo per cápita tiene con 13.50 m^3 por usuario, esto con datos al mes de junio del 2005.

Cuadro 10

Volumen consumido por tipo de usuario doméstico

Tipo de usuario Doméstico	Número de usuarios	Volumen consumido M3	Porcentaje de volumen consumido	Promedio de volumen consumido M3
Doméstico I	8,470	122,219	13.14	14.43
Doméstico II	51,352	693,498	74.56	13.50
Doméstico III	6,384	114,414	12.30	17.92
Total	66,206	930,131	100.00	14.05

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Junio 2005.

En el cuadro 11 tenemos que específicamente para el municipio de Zacatecas se concentra la mayor parte de los usuarios en el consumo doméstico con un 91.8%, con el sector comercial en segundo lugar con un 5.7%, y al final apenas con poco más de 1% espacios públicos e industrial y hotelero:

Cuadro 11

Distribución del padrón de usuarios para el municipio de Zacatecas

Zacatecas	Con medidor	Consumo Fijo	Total	%
Doméstico I	253	59	312	0.90
Doméstico II	24,698	2,357	27,055	78.32
Doméstico III	3,975	353	4,328	12.53
Comercial	1,751	221	1,972	5.71
Industrial y Hotelero	318	33	351	1.02
Espacios Públicos	505	19	524	1.52
Total	31,500	3,042	34,542	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por JIAPAZ.

En los diferentes tipos de consumo doméstico por comunidad para el municipio de Zacatecas (cuadro 12), encontramos en la ciudad capital el 100% del consumo doméstico tipo III, el 99% del consumo doméstico II y apenas el 28.39% del doméstico I, esto

respecto al consumo total del Municipio. El total de usuarios de consumo doméstico para la ciudad de Zacatecas es de 31,695 de los cuales un 85.36% es consumo doméstico tipo II, 13.65% es doméstico III y 0.99% doméstico I.

Cuadro 12

Distribución del padrón por Comunidad y por tipo de Consumo Doméstico

Comunidad	Dom. I	%	Dom. II	%	Dom. III	%	Total	%
Zacatecas	312	28.39	27,055	99.04	4,328	100	31,695	96.80
La Pimienta	160	14.56	14	0.05	0	0	174	0.53
El Orito	0	0.00	140	0.51	0	0	140	0.43
Picones	109	9.92	14	0.05	0	0	123	0.38
Cieneguilla	239	21.75	59	0.22	0	0	298	0.91
Miguel Hgo	86	7.83	6	0.02	0	0	92	0.28
Sn A. De Lo	31	2.82	0	0.00	0	0	31	0.09
Boquillas	38	3.46	3	0.01	0	0	41	0.13
Las Chilitas	79	7.19	15	0.05	0	0	94	0.29
El Molino	45	4.09	10	0.04	0	0	55	0.17
Total	1,099	100.00	27,316	100.00	4,328	100.00	32,743	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por JIAPAZ.

3.4 Principales problemas hídricos en Zacatecas

Los principales factores que afectan la calidad del suministro de agua en Zacatecas son:

3.4.1 Crecimiento de la población y desarrollo de actividades económicas

El crecimiento de la población en el periodo se caracterizó por la expansión acelerada de la ciudad y su periferia inmediata. El crecimiento de la mancha urbana prácticamente ha juntado a la ciudad de Zacatecas con Guadalupe. Sin embargo, en el último decenio se observó que pesar del aumento de la periferia urbana la tasa de crecimiento demográfico ha ido disminuyendo. No así el consumo per cápita de agua que ha ido incrementando hasta llegar a niveles incluso mayores al promedio nacional. Además, el desarrollo de ciertas actividades económicas incide sobre el agotamiento y/o

contaminación del agua. *La ciudad de Zacatecas en la última década ha tenido un considerable crecimiento de la actividad turística* (Gobierno del Estado de Zacatecas, 2005), la cual puede ser un alto depredador de los recursos naturales de la región, el turismo tiene un alto impacto sobre el agotamiento del agua y la contaminación de la entidad, debido a que demanda más hoteles, comercios de comida, etc. que necesariamente implican un incremento en la extracción de agua subterránea y una mayor cantidad de descarga de aguas residuales.

3.4.2 Condiciones de la infraestructura hidráulica y falta de financiamiento del Organismo Operador

El segundo aspecto que influye en la calidad del suministro de agua es todo lo referente a las condiciones actuales de la infraestructura hidráulica, especialmente el estado físico de las tuberías y también el hundimiento del suelo por el hecho de que la ciudad está sobre socavones de minas que se traduce en contaminación, además de generar grandes problemas de suministro de agua a la ciudad. Especialmente el centro de Zacatecas presenta deficiencias en el sistema hidráulico, en la red de tuberías, en el abasto de agua potable y drenaje. Ya que la antigüedad de estas tuberías es de 50 años y las colonias conurbadas con Guadalupe no presentan estos problemas debido a que sus tuberías tienen un antigüedad de entre 5 y 15 años (Bañuelos, 2006). Las deficiencias en el sistema hidráulico son un asunto complicado, la dotación del servicio se hace insuficiente debido a la antigüedad de las tuberías y su reemplazamiento es muy costoso, lo cual genera un suministro irregular que afecta a la población.

Por lo tanto para mantener en óptimo estado la infraestructura, se requieren los recursos financieros necesarios, sin embargo, además de la poca recaudación a través de tarifas, el organismo operador enfrenta otro problema, que gran parte de los recursos económicos recaudados se emplean en el pago de consumo de energía eléctrica. De acuerdo con información proporcionada por la Jiapaz, de enero a marzo del año 2004, se han gastado \$7 790,585 en pago de electricidad. Es decir, que en promedio a nivel municipal cada mes se gasta por concepto de energía eléctrica más de dos millones de pesos, y si en promedio el organismo operador recauda mensualmente 6 millones de pesos por concepto de tarifas, estamos hablando de que de éstos aproximadamente un 33% se va al pago de energía eléctrica.

3.5 Panorama general del cobro de agua al sector doméstico

En México el cobro del servicio de agua potable se ejerce mediante los municipios que tienen bajo su responsabilidad los servicios públicos de agua y alcantarillado⁵, con base en su legislación, el servicio lo pueden brindar directamente o por medio de los organismos operadores. Para determinar las tarifas, la legislación de cada entidad federativa establece los órganos facultados para ello. Una tarifa, según la definición de la CNA, *es el precio que debe pagar el usuario por el servicio que está recibiendo y la implementación de ésta debe basarse en estudios socioeconómicos, técnicos y financieros que garanticen que se cubran los costos en que se incurren al proporcionar el servicio (CNA, 2005)*. Sobre esto, la Ley Federal de Derechos de Agua, contempla varias categorías de acuerdo a los diferentes usos; el cobro se realiza dependiendo de las zonas de disponibilidad que han sido definidas por la CNA y las tarifas son actualizadas anualmente. Existen dos tipos de tarifas: servicio medido, en donde los precios se fijan de acuerdo al volumen de agua consumido por el usuario y se cuantifica a través de un medidor; y, la cuota fija, esta tarifa se paga mediante un monto igual, independientemente del volumen consumido.

El pago por derechos de uso de agua es diferenciado para las actividades del sector doméstico, comercial e industrial. El sector agrícola no paga derechos por consumo de agua. En el sector industrial el cobro por consumo de agua es más alto respecto al que se cobra en el sector doméstico y esto obedece a los grandes volúmenes de agua utilizada y además porque genera agua residual. En el sector doméstico, las tarifas se establecen de acuerdo a las leyes federales y estatales tomando en cuenta aspectos políticos, socioeconómicos, técnicos y financieros. En teoría se incluyen cargos por sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Actualmente la realidad es que el sistema tarifario del país *“no cuenta con las bases técnicas económicas suficientes para sustentarlo y sólo la “buena fe” en el diseño y establecimiento de las cuotas y tarifas han impedido declarar estos pagos, en su mayoría, no constitucionales” (Ortiz, 2001:59)*.

⁵ Como lo marca el Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su fracción 1V-O señala la facultad que tienen para administrar los ingresos que reciben por concepto de los servicios que están a su cargo.

Uno de los problemas más evidentes es que en México el cobro actual del agua no cubre ni siquiera los costos de suministro, por lo que entre un 40 y un 70% (depende del Estado) está subsidiado el servicio. Si *“bien la mayoría de las tarifas van en relación directa con los consumos, los pagos por lo común no reflejan ni con mucho los verdaderos costos de extracción, potabilización, distribución y desalojo del agua residual, principalmente la proveniente de los centros urbanos. Existe, entonces, una valoración mínima respecto a este costo. (Ortiz, 2001:61-62).* Se plantea la necesidad de que los subsidios a los servicios del agua desaparezcan, para esto *los precios deben estructurarse sobre bases transparentes que permitan la recuperación total del costo y que incluyan criterios económicos y ambientales, además de complementarse con una política eficiente de cobro, que garantice la recuperación de los costos a los organismos operadores para que brinden un mejor servicio (CNA, 2005).*

El cobro por el servicio del suministro es una de las principales fuentes de recursos financieros para los organismos operadores, en este sentido juega un papel muy importante el nivel de eficiencia de dichos organismos para recaudar cobros y tarifas. La recaudación que realizan está determinada por:

- *Su capacidad técnico-administrativa;*
- *Su nivel de tarifas;*
- *Sus sistemas de medición, facturación y cobranza;*
- *La calidad del servicio que brindan; y,*
- *La cultura de pago de la población*

No obstante todo lo anterior, culturalmente el agua es considerada un recurso gratuito y que es obligación del Estado el proporcionarla a un muy bajo costo, porque cabe mencionar que la tarifa sólo procura cubrir el costo de suministro, fuera de ello, el recurso en sí es gratuito. El gobierno tiene dificultades al poner en marcha programas o políticas y tratar el tema del incremento en la eficiencia en el manejo del recurso, ya que implica tocar aspectos económicos, políticos, sociales y ambientales. Por un lado, se ve la enorme necesidad de incrementar los ingresos de los organismos operadores lo que permitirá hacer más eficiente el suministro, y con ello satisfacer necesidades sociales y además cubrir cuestiones ambientales. Pero por otro lado, el mismo gobierno considera la dificultad de incrementar la tarifa de agua, debido a cuestiones políticas, ya que por la

percepción de la gente respecto a que el suministro debe ser gratuito son medidas muy poco populares y que no se encuentran en la cultura general de la población para ello el *ajuste tarifario, deberá estar acompañado de programas de sensibilización y educación que permitan realizar no sólo los ajustes en el cobro del servicio, sino en la voluntad de pago del mismo (CNA, 2005).*

Debe considerarse también que un incremento en la tarifa en las actuales condiciones socioeconómicas de la población, conduciría a una desigualdad en cuanto a recibir el servicio, ya que gran parte de la población no podría asumir ese costo. *No existen suficientes estudios que permitan evaluar la real capacidad de pago del usuario y del justo valor; costo y precio del recurso. En esta situación los incrementos de precios ni producen necesariamente mayores ingresos, ni son sólo las únicas herramientas con las que se cuenta para inhibir el consumo y castigar desperdicios, pero si propician otras calamidades, como son: mayores cuotas a los que menos acceso tienen al recurso. Existe, entonces, una valoración mínima respecto a este costo y, por ende, una baja disposición al pago del servicio. (Ortiz, 2001:59-62).* Para poder incrementar las tarifas primero se tienen que mejorar los salarios de la población, y aún así se cuestiona el hecho de que el sólo incremento produzca el uso racional y el manejo eficiente del recurso, a la par debe también buscarse una mayor eficiencia en la administración del agua y propiciar una cultura de uso racional del recurso, lo que también implica una nueva cultura del agua, que va desde el consumidor doméstico, el industrial y hasta el mismo organismo operador.

3.5.1 Tarifas de agua potable en Zacatecas

El Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que a las autoridades municipales compete la prestación de los servicios y, por lo tanto, es facultad de la legislación estatal en la materia definir el procedimiento y criterio para la determinación y aprobación de la tarifas para el cobro de las mismas, así como los componentes, los sujetos a quienes deben aplicarse y las acciones a ejercer para garantizar su cobro (CNA, 2005). El Estado de Zacatecas, se encuentra dividido en zonas de acuerdo a la disponibilidad que menciona la Ley Federal de Derechos. Dicha Ley se publica cada año, ya que en ella se estipulan las cuotas que servirán de base para las tarifas que se establecerán para el uso de servicios y para la industria. *A nivel nacional*

imperla la aplicación de tarifas escalonadas, es decir, estructuras que registran los menores cobros en los rangos de consumo más bajos y aumentan conforme se va incrementando el consumo (CNA, 2005).

El sistema tarifario en Zacatecas es creciente en bloque, con objeto de inducir prácticas de ahorro en los sectores consumidores. Aunque hasta la fecha no se ha conseguido disminuir el consumo de agua. En el caso de los consumidores no domésticos el pago de tarifas se realiza en forma mensual y considerando el consumo medido (cuadro 13), las tarifas son en bloque de acuerdo al rango de consumo, excepto para el sector Industrial y Hotelero que pagan \$10.20 y 8.60 por m^3 respectivamente, independientemente del volumen consumido. La tarifa mensual del sector comercial se obtiene de tomar el rango mayor de consumo multiplicado por el precio del m^3 a ese determinado rango, existe un costo diferenciado por cada rango de consumo, así a consumo mayor el costo por m^3 se incrementa, de esta manera se intenta castigar el uso irracional del recurso y propiciar una mayor eficiencia en el consumo. Sin embargo, para espacios públicos, el mayor consumidor de agua, el costo diferenciado por m^3 sólo se aplica al consumo adicional de m^3 respecto al rango de consumo anterior.

Cuadro 13

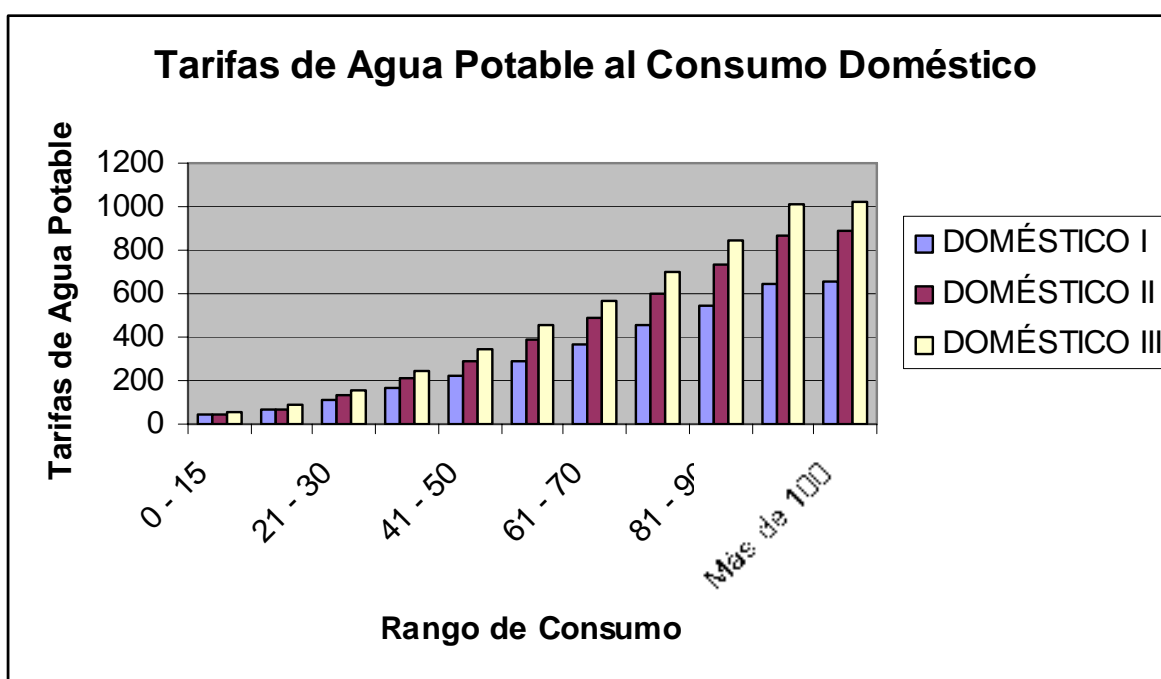
Tabla de rango de consumo y tarifa mensual: Sector no doméstico

COMERCIAL			INDUSTRIAL / HOTELERO	ESPACIOS PÚBLICOS		
Rango consumo m^3	\$ m^3	Tarifa Mensual		Rango consumo m^3	\$ m^3	Tarifa mensual
0 – 10	7.50	75.00	Para el caso de los Hoteleros el costo por m^3 es de \$8.60	0 – 10	5.85	58.50
11 – 20	8.25	165.00		11 – 40	6.44	251.70
21 – 30	9.08	272.40		21 – 50	7.08	322.50
31 – 40	9.98	399.20		31 – 60	7.79	400.40
41 – 50	10.98	549.00		61 – 100	8.56	742.80
51 – 60	12.08	724.80		101 – 200	9.42	1,684.80
61 – 70	13.29	930.30	Para los Industriales el costo por m^3 es de \$10.20	201 – 500	10.36	4,792.80
71 – 80	14.62	1,169.60		501 – 2000	11.40	21,892.80
81 – 90	16.08	1,447.20		Más de 2000	12.54	21,905.34
91 – 100	17.68	1,768.00				
Más de 100	19.45	1,964.45				

Fuente: JIAPAZ (1999). Tarifario. Publicado en Periódico Oficial Órgano de Gobierno. 6 de Marzo de 1999.

En la información proporcionada por la CNA se establece que la ley de derechos que se está utilizando actualmente tendría vigencia hasta el año 2005, sin embargo para el 2006 las tarifas siguen siendo las mismas desde 1999, fecha en que se publicaron en el Periódico Oficial Órgano de Gobierno. En Zacatecas el mayor volumen consumido por sector es realizado por el consumo doméstico y las tarifas aplicadas son en bloque, con el objetivo de que el rango de menor consumo pague menos y el rango de consumo más alto pague más, pretendiendo propiciar un uso adecuado del recurso ya que se “castiga económicamente” al consumidor más alto. En primera instancia podemos decir que la tarifa es progresiva, esto es, como se aprecia en la grafica 1 en donde a un consumo mayor la tarifa es más alta.

GRAFICA 1



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz (1999)

También existe una diferencia entre el costo por metro cúbico de acuerdo al tipo de usuario, esto es, el doméstico I paga un costo menor que el doméstico II y éste menor que el doméstico III, con el objetivo de que las tarifas sean proporcionales de acuerdo al nivel de ingreso familiar, se considera la división hecha con base en los aspectos socioeconómicos de la población para el pago del servicio. Las tarifas para los distintos tipos de usuarios domésticos son las siguientes:

Cuadro 14

Tabla de rango de consumo y tarifa mensual: Sector doméstico

Rango consumo m ³	DOMÉSTICO I		DOMÉSTICO II		DOMÉSTICO III	
	\$ m ³	Tarifa mensual	\$ m ³	Tarifa mensual	\$ m ³	Tarifa mensual
0 – 15	3.00	45.00	3.27	49.05	3.94	59.10
16 – 20	3.50	62.50	4.50	71.55	5.50	86.60
21 – 30	4.50	107.50	5.85	130.05	6.75	154.10
31 – 40	5.64	163.90	7.79	207.95	8.98	243.90
41 – 50	6.21	226.00	8.57	293.65	9.88	342.70
51 – 60	6.83	294.30	9.42	387.85	10.87	451.40
61 – 70	7.51	369.40	10.37	491.55	11.96	571.00
71 – 80	8.26	452.00	11.40	605.55	13.15	702.50
81 – 90	9.09	542.90	12.54	730.95	14.47	847.20
91 – 100	10.00	642.90	13.80	868.95	15.92	1,006.40
Más de 100	11.00	653.90	15.18	884.13	17.51	1,023.91

Fuente: JIAPAZ (1999). Tarifario. Publicado en Periódico Oficial Órgano de Gobierno.

6 de Marzo de 1999.

En el tarifario oficial se da un precio por m^3 según cada rango de consumo, esto es, conforme es un consumo mayor, el costo por m^3 se incrementa, pero este aumento sólo se da en el consumo adicional (marginal) respecto al rango anterior y en este sentido aumenta también la tarifa mensual. Por ejemplo tenemos que para el sector doméstico I el rango de 0 a 15 m^3 tiene como costo \$3 por m^3 , considerando el rango de consumo mayor la tarifa mensual es de \$45, el rango siguiente de 16 a 20 m^3 tiene hasta los 15 m^3 el costo del rango anterior esto es \$3 por m^3 y los 5 m^3 adicionales a \$3.50 cada m^3 , el siguiente rango de 21 a 30 m^3 , de la misma forma los primeros 15 m^3 \$3 como el primero, los siguientes 5 m^3 \$3.50 como el segundo y los 10 m^3 adicionales \$4.50 por m^3 y así sucesivamente para cada rango y de la misma forma para los 3 tipos de consumo doméstico. Se puede decir entonces que este sistema tarifario es progresivo y proporcional sólo en el consumo marginal por m^3 respecto a los rangos de consumo anteriores.

Conclusiones Capítulo III

El abastecimiento de agua potable a la red hidráulica del municipio de Zacatecas se obtiene a través de los mantos freáticos de la región, los cuales se encuentran sobreexplotados. La aplicación de una política ambiental casi inexistente y problemas de contaminación del acuífero representan un factor de riesgo.

Zacatecas tiene una tasa de crecimiento poblacional decreciente no así el consumo per cápita de agua potable, siendo éste uno de los más altos del país. La economía del municipio se concentra principalmente en el sector servicios, esto significa, los ingresos de la población dependen del desarrollo de estas actividades, el turismo, considerado un gran consumidor de agua, ha tenido un desarrollo considerable en los últimos años, el limitar esta actividad es un dilema para la autoridad estatal por el impacto negativo en el ingreso económico de la comunidad. Una buena política ambiental en el uso, consumo y tratamiento del agua en esta actividad, podría evitar un problema futuro. Por ejemplo fomentar el uso de agua tratada en actividades que no requieran agua potable, sistemas de plantas de tratamiento de acuerdo a la actividad comercial antes de utilizar la red de drenaje evitando la contaminación de los mantos.

El Estado de Zacatecas se encuentra en la zona C del salario mínimo siendo este para el 2006 de \$45.81, de acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos el salario mínimo debe satisfacer las necesidades básicas de una familia, pero con éste ingreso apenas se alcanza a comprar un 20% (Conasami, 2005) de la canasta básica y dentro de ésta no se considera el gasto por el pago de la tarifa de agua potable, aún cuando es un bien no sólo básico, sino de carácter vital. Los ingresos de los zacatecanos se encuentran entre los más bajos del país, el 40% de ellos vive con menos de 2 salarios mínimos, esto cubre menos de un 40% de la canasta básica.

El suministro de agua potable para la entidad presenta rezagos de cobertura principalmente en el área rural. En general el suministro se concentra en el sector doméstico con más del 90% de los usuarios y con un 82% del volumen consumido, sin embargo, este registro no es un dato contundente por el rezago del 11% en la medición del consumo real de todos los sectores.

El servicio de agua potable proporcionado a los usuarios es deficiente debido a los siguientes factores:

- Rezago y fallas en la infraestructura de la red hidráulica existente;
- Falta de medición en el consumo real del líquido por los diferentes tipos de usuarios

Estos problemas originan desperdicio, mala calidad y suspensión del servicio a la comunidad. El organismo operador se enfrenta entonces a la necesidad de mantener en óptimas condiciones la infraestructura de extracción, transportación y tratamiento del agua, sin embargo, los ingresos por recaudación de tarifas no son suficientes para llevar a cabo estas tareas. En Zacatecas la tarifa no cubre ni siquiera los costos de suministro y operación del agua, en su mayoría el servicio es subsidiado por el Estado, y de acuerdo a los lineamientos de los organismos internacionales, la CNA considera fijar una tarifa que refleje el costo real del servicio con la finalidad de lograr la autosuficiencia financiera. Esto permitirá la aplicación de proyectos y obras para el mejoramiento del servicio en el Estado.

El incremento de la tarifa de agua potable es una medida controversial. El agua se considerada un recurso cuyo suministro debe ser proporcionado por el Estado y el financiamiento de las obras debe procurarse a través de los fondos públicos. Por tal motivo, el mismo gobierno considera la dificultad de incrementar las tarifas por los costos políticos implicados en tomar esta acción, es una medida no popular, principalmente por la mala situación económica de la mayor parte de la población del Estado. Un incremento en la tarifa lejos de resolver el problema de uso racional del agua vendría a exacerbar la desigualdad en el suministro, la mayoría de la población difícilmente podría asumir este incremento y se verían privados del servicio, mientras que los de mayores ingresos no modificarían en mucho su consumo.

CAPÍTULO IV:**TARIFAS DE AGUA AL CONSUMO DOMÉSTICO Y UN POSIBLE INCREMENTO EN LAS MISMAS****4.1 Aspectos financieros del organismo operador del agua en Zacatecas**

El grado de eficiencia comercial de los organismos operadores determina el monto total del ingreso recibido por éstos, lo que a su vez influye de manera fundamental en la calidad del suministro. La eficiencia comercial es un factor crucial en la aplicación de una política tarifaria exitosa, ya que si se carece de este aspecto ni la tarifa más alta permitirá que el organismo sea autosuficiente financieramente. *Un organismo con niveles de facturación y recaudación altos, en relación al volumen de agua suministrada, estará en condiciones de sufragar los gastos que implican el mantenimiento de las instalaciones y redes de distribución, así como la ampliación de las mismas a fin de brindar un mejor servicio a los usuarios (CNA, 2005:44).*

Ya se ha mencionado que el nivel de eficiencia comercial determina el monto del ingreso recibido por Jiapaz y con esto la calidad de suministro que brinda el organismo, uno de los aspectos directamente relacionados es el nivel de eficiencia en la medición y por tanto en la facturación de las tomas. En el cuadro 15 vemos que el consumo medido, considerando el volumen consumido, es de un 89.40% que participa con un 93.46% del importe total facturado, lo que significa que un 10% del volumen consumido facturado como consumo fijo, está siendo cobrado a una tarifa menor situación evidente ya que como porcentaje de importe facturado este sector no medido sólo participa con un 6%, en este sentido si consideramos la proporción del volumen consumido respecto al facturado, tenemos que son 4 puntos porcentuales que podrían significar la diferencia en cuanto a ingresos del organismo o en cuanto a ahorro del recurso.

Cuadro 15
Volumen de consumo e Importe facturado

Consumos Facturados	M3	%	Importes Facturados	\$	%
Consumo medido	964,431	89.40	Facturación servicio medido	5,854,725.91	93.46
Consumo cuota fija	114,334	10.60	Facturación cuota fija	409,988.29	6.54
Consumo Total	1,078,765	100.00	Facturación Total	6,264,714.20	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Junio 2005.

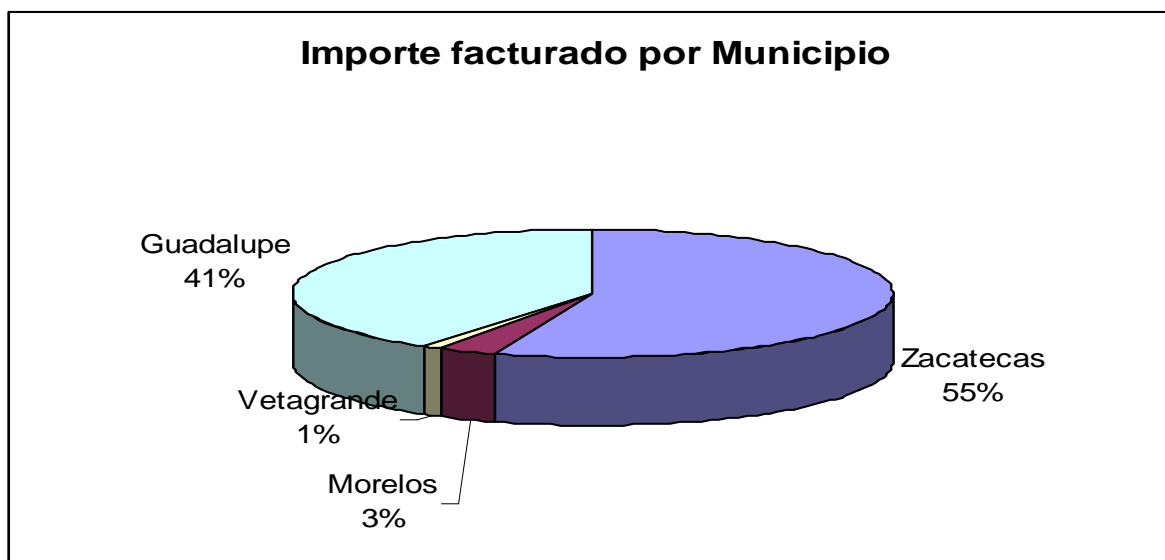
Dentro de los importes totales facturados mensualmente de los municipios administrados por Jiapaz (ver cuadro 16 y gráfica 2), Zacatecas es quién mayor participación tiene con un 55%, cerca Guadalupe con un 40%, mientras que los otros dos municipios juntos participan con un 4%. Lo que va en proporción directa respecto al porcentaje de número de usuarios y volumen consumido.

Cuadro 16
Importe facturado por Municipio

Municipio	Importe Facturado	Porcentaje (%)
Zacatecas	2,958,256.77	55.24
Morelos	160,561.87	3.00
Vetagrande	59,439.00	1.11
Guadalupe	2,176,685.95	40.65
TOTAL	5,354,943.59	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de Jiapaz, Marzo 2004.

GRAFICA 2



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Marzo 2004.

El cuadro 17 nos ilustra sobre el porcentaje de usuarios, el consumo en m³ y el importe facturado por tipo de usuario, y vemos que el consumo doméstico con un 94% de usuarios consume en m³ un 84% del total y participa con un 69% del importe facturado, en lo que se refiere al consumo per cápita de m³ consume menos que ningún sector, incluso menos que el promedio con 4.74 m³ por usuario. El precio promedio por m³ es mayor en

los usos comercial, industrial, hotelero y espacio público pero es importante considerar que una parte del consumo de agua del sector doméstico es para uso vital, y las otras actividades, en algunos de sus procesos podrían utilizar agua tratada ya que no es necesaria el agua potable.

Cuadro 17

Importe facturado y consumo promedio (m^3) de los diferentes tipos de usuarios

Tipo de usuario	Importe Facturado	%	Prom. volumen consumido M3	Promedio de pago \$	Precio (M3)
Doméstico	4 413,351.28	68.24	14.05	66.66	4.74
Comercial	858,170.61	13.27	20.24	281.74	13.92
Ind y Hotelero	380,210.60	5.88	61.76	603.51	9.77
Esp. Público	815,557.92	12.61	103.23	907.18	8.79
Total	6 467,290.41	100.00	15.87	91.37	5.76

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Junio 2005.

En el cuadro 18, podemos observar que el consumo doméstico II es el que mayor participación tiene en el número de usuarios y en el importe facturado con un 74%, al igual que en el volumen consumido como ya vimos es el que consume más con un 74.56%. El doméstico III tiene una participación en la facturación de un 15% y el doméstico I de un 11%. El que consume más agua per cápita es el doméstico III y también paga más en promedio por usuario, esto es casi el doble que el doméstico I, y el precio por m^3 se diferencia de cada tipo de usuario aproximadamente por un peso, aunque ninguno de los tres tipos de consumo, en promedio, paga los \$10, que según Jiapaz, es el costo real aproximado por suministrar cada m^3 , aunque cabe aclarar que aún este dato aproximado, no incluye el costo ecológico.

Cuadro 18

Distribución del importe por tipo de usuario doméstico

Tipo de usuario	Importe Facturado	%	Promedio de volumen consumido M3	Promedio de pago \$	Precio por M3
Doméstico I	480,355.68	10.88	14.43	56.71	3.93
Doméstico II	3 266,321.19	74.01	13.50	63.61	4.71
Doméstico III	666,674.41	15.11	17.92	104.43	5.83
Total	4 413,351.28	100.00	14.05	66.66	4.74

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Junio de 2005.

4.1.1 Costo por m^3

Como ya se ha visto, el servicio de suministro de agua potable está altamente subsidiado y las tarifas apenas cubren un 30% del precio convencional del mismo (Saldívar, 2007:288). Saldívar señala que *el servicio de agua no debe ser caro, pero tampoco debe ser gratuito*. Por lo que, además de considerar dentro de la tarifa el costo de producción (extracción, abastecimiento y distribución), el costo de tratamiento, e inclusive el costo ecológico, se debe considerar la forma en cómo se establecerá la estructura tarifaria de tal manera que se castigue el consumo suntuario.

Actualmente en Zacatecas la estructura tarifaria contempla diferentes rangos de consumo que van en bloques de $10m^3$ cada uno, desde 0 hasta más de $100m^3$, el costo por m^3 va incrementándose conforme lo hace el volumen consumido a cada rango, hasta este punto el costo por m^3 parece ser directamente proporcional al volumen consumido, es decir, incrementa el rango de consumo y a su vez incrementa el costo por m^3 , sin embargo, al hacer el análisis de los datos proporcionados por Jiapaz, respecto al volumen consumido y a los importes percibidos, vemos que el ingreso efectivo por m^3 es muy diferente al planteado en la estructura tarifaria y muy por debajo del costo efectivo por el que Jiapaz suministra cada m^3 que según el propio organismo es de \$10 el m^3 ¹.

¹ Este dato fue proporcionado por Jiapaz, es un dato aproximado ya que no existe un estudio o análisis documentado al respecto.

4.1.2 Análisis desglosado del Consumo Doméstico

Si analizamos cada tipo de consumo doméstico desglosado por rango, número de usuarios, volumen consumido e importe facturado, para el mes de junio del 2005², en el cuadro 19 vemos que para el consumo doméstico I tenemos lo siguiente:

1. El porcentaje de usuarios con medidor es apenas de un 65% lo que significa ineficiencia respecto a la medición del consumo real de agua por parte de los usuarios, estamos hablando de que un 33.36% de volumen de agua consumida se cobra en promedio por usuario a \$46.80 casi lo mismo que el primer rango de consumo medido, pero los usuarios de este rango consumen apenas un tercio de lo que consumen quienes no tienen medidor.
2. El segundo rango de consumo concentra el 27.8% de los usuarios, y el 28.9% del volumen total consumido por este sector y participa con un 23.7% del importe facturado, a pesar de ser el rango con más usuarios y volumen consumido si observamos el ingreso efectivo promedio³ por m^3 prácticamente es el más bajo de todos, por el contrario aquellos usuarios que se encuentran en el rango de consumo más bajo con un promedio de $4.95 m^3$ mensuales pagan \$9.12 promedio por m^3 este es el ingreso más alto, pareciera entonces que analizado por m^3 el rango de los que consumen menos agua está subsidiando a los mayores consumidores.

² Donde para los cuadros 19, 20 y 21: No. Us, es número de usuarios; Cons. m^3 , es volumen consumido; Importe \$, es importe facturado; Prom m^3 , es el promedio de volumen consumido; Prom \$, es el promedio del importe facturado; Precio m^3 , es el importe facturado dividido entre el volumen consumido; %us, es porcentaje de usuarios; % m^3 , es porcentaje de volumen consumido, y; %\$, es el porcentaje del importe facturado.

³ Obtenido de considerar el volumen consumido y el importe facturado a cada rango de consumo.

Cuadro 19
Doméstico I

RANGO	No. Us	Cons. M3	Importe \$	Prom m3	Prom \$	Precio m3	% Us	%m3	%(\$)
0 - 10	1,990	9,857	89,865.00	4.95	45.16	9.12	23.49	8.07	18.71
11 - 20	2,352	35,312	114,032.00	15.01	48.48	3.23	27.77	28.89	23.74
21 - 30	776	19,087	64,546.00	24.6	83.18	3.38	9.16	15.62	13.44
31 - 40	245	8,515	32,792.54	34.76	133.85	3.85	2.89	6.97	6.83
41 - 50	101	4,498	19,352.34	44.53	191.61	4.3	1.19	3.68	4.03
51 - 60	23	1,262	5,805.49	54.87	252.41	4.6	0.27	1.03	1.21
61 - 70	19	1,225	6,145.14	64.47	323.43	5.02	0.22	1	1.28
71 - 80	6	441	2,389.86	73.5	398.31	5.42	0.07	0.36	0.5
81 - 90	3	262	1,555.98	87.33	518.66	5.94	0.04	0.21	0.32
91 - 100	3	290	1,828.70	96.67	609.57	6.31	0.04	0.24	0.38
Más de 100	6	695	4,209.38	115.83	701.56	6.06	0.07	0.57	0.88
Total medidor	5,524	81,444	342,522.43	14.74	62.01	4.21	65.22	66.64	71.31
Cuota fija	2,074	31,535	97,216.38	15.2	46.87	3.08	24.49	25.8	20.24
Med dañado	872	9,240	40,616.87	10.6	46.58	4.4	10.3	7.56	8.46
Total no medido	2,946	40,775	137,833.25	13.84	46.79	3.38	34.78	33.36	28.69
TOTAL	8,470	122,219	480,355.68	14.43	56.71	3.93	100	100	100

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Junio de 2005.

En el cuadro 20 analizamos el consumo doméstico II, aunque existen diferencias en el primer punto, sucede una situación similar al caso anterior:

1. El porcentaje de usuarios con medidor aquí asciende a un 79% mayor que en el doméstico I debido a que este se ubica principalmente en localidades rurales y el doméstico II abarca más localidades urbanas, aún así continúa cierta ineficiencia respecto a la medición del consumo de agua, y todavía existe un 21.47% de volumen de agua consumida que se cobra en promedio a \$50.90 casi lo mismo que el primer rango de consumo medido, pero los usuarios de este rango consumen en promedio 5 m^3 por mes y los que no tienen un consumo medido en promedio gastan 13.85 m^3 mensuales.

2. El segundo rango de consumo concentra la mayor parte de los usuarios con un 34.7%, el 38.45% del volumen total de agua consumida y participa con sólo un 28.89% del importe facturado, nuevamente como en la situación anterior a pesar de ser el rango con más usuarios y volumen consumido el ingreso por m^3 es el más bajo de todos, son aquellos usuarios que se encuentran en el rango de consumo más bajo con un promedio de 5.01 m^3 mensuales pagan \$9.79 por m^3 esto es uno de los ingresos más altos, de nueva cuenta pareciera que el rango de los que consumen menos agua está subsidiando a los mayores consumidores.

Cuadro 20
Doméstico II

RANGO	No. Us	Cons. M3	Importe \$	Prom m3	Prom \$	Precio m3	% Us	%m3	%(\$)
0 - 10	16,381	82,098	803,502.00	5.01	49.05	9.79	31.90	11.84	24.60
11 - 20	17,820	266,681	943,641.25	14.97	52.95	3.54	34.70	38.45	28.89
21 - 30	4,531	110,817	442,671.85	24.46	97.70	3.99	8.82	15.98	13.55
31 - 40	1,237	42,814	205,305.52	34.61	165.97	4.80	2.41	6.17	6.29
41 - 50	391	17,382	95,624.74	44.46	244.56	5.50	0.76	2.51	2.93
51 - 60	115	6,386	39,310.56	55.53	341.83	6.16	0.22	0.92	1.20
61 - 70	49	3,187	20,870.04	65.04	425.92	6.55	0.10	0.46	0.64
71 - 80	27	2,025	14,235.60	75.00	527.24	7.03	0.05	0.29	0.44
81 - 90	16	1,366	10,440.83	85.38	652.55	7.64	0.03	0.20	0.32
91 - 100	11	1,058	8,978.85	96.18	816.26	8.49	0.02	0.15	0.27
Más de 100	23	10,815	134,473.86	470.22	5846.69	12.43	0.04	1.56	4.12
Total medidor	40,601	544,629	2,719,055.1	13.41	66.97	4.99	79.06	78.53	83.25
Cuota fija	4,567	69,354	232,256.25	15.19	50.86	3.35	8.89	10.00	7.11
Med dañado	6,184	79,515	315,009.84	12.86	50.94	3.96	12.04	11.47	9.64
Total no medido	10,751	148,869	547,266.09	13.85	50.90	3.68	20.94	21.47	16.75
TOTAL	51,352	693,498	3,266,321.19	13.50	63.61	4.71	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Junio de 2005.

En el consumo doméstico III (cuadro 21) se repiten las situaciones mencionadas:

1. El porcentaje de usuarios con medidor es mayor que en los otros dos consumos con un 83.65% este tipo de consumo se ubica en su mayoría en la cabecera municipal, existe aún ineficiencia en la medición del volumen consumido de agua un 16.35% paga la tarifa fija de \$64.77 ubicándose al nivel del segundo rango de consumo medido en tarifa y volumen consumido por usuario.
2. El segundo rango de consumo medido concentra un 33.9% de los usuarios, el 29.09% del volumen consumido, participa con sólo un 21.11% del importe facturado y el ingreso por m^3 es el más bajo de todos, aunque en la tarifa aparentemente pagan más, por otro lado, los usuarios que se encuentran en el rango de consumo más bajo con un promedio de 4.68 m^3 mensuales, pagan \$12.65 por m^3 , esto es el ingreso más alto, de nueva cuenta pareciera que el rango de los usuarios que consumen menos agua está subsidiando a los mayores consumidores.

Cuadro 21

Doméstico III

RANGO	No. Us	Cons. M3	Importe \$	Prom m3	Prom \$	Precio m3	% Us	%m3	%(\$)
0 - 10	1,506	7,046	89,149.00	4.68	59.20	12.65	23.59	6.16	13.37
11 - 20	2,165	33,281	140,712.30	15.37	64.99	4.23	33.91	29.09	21.11
21 - 30	915	22,730	109,141.50	24.84	119.28	4.80	14.33	19.87	16.37
31 - 40	379	13,165	74,454.10	34.74	196.45	5.66	5.94	11.51	11.17
41 - 50	177	7,953	51,596.51	44.93	291.51	6.49	2.77	6.95	7.74
51 - 60	80	4,369	31,256.91	54.61	390.71	7.15	1.25	3.82	4.69
61 - 70	44	2,866	22,564.56	65.14	512.83	7.87	0.69	2.50	3.38
71 - 80	24	1,799	15,268.85	74.96	636.20	8.49	0.38	1.57	2.29
81 - 90	13	1,094	9,913.88	84.15	762.61	9.06	0.20	0.96	1.49
91 - 100	10	931	8,965.52	93.10	896.55	9.63	0.16	0.81	1.34
Más de 100	27	3,812	46,035.11	141.19	1,705.00	12.08	0.42	3.33	6.91
Total medidor	5,340	99,046	599,058.24	18.55	112.18	6.05	83.65	86.57	89.86
Cuota fija	508	8,026	33,135.25	15.80	65.23	4.13	7.49	7.01	4.97
Med dañado	536	7,342	34,480.92	13.70	64.33	4.70	8.40	6.42	5.17
Total no medido	1,044	15,368	67,616.17	14.72	64.77	4.40	16.35	13.43	10.14
TOTAL	6,384	114,414	666,674.41	17.92	104.43	5.83	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Junio de 2005.

Al analizar los datos desglosados del mes de junio de 2005⁴ por tipo de consumo, detectamos al menos dos situaciones que dan cuenta de la ineficiencia en la administración del recurso, a saber:

1. El porcentaje de usuarios que no cuentan con medidor, ya que la tarifa que se cobra por consumo fijo es igual a la cobrada en el primer rango de consumo medido, sin embargo el volumen promedio consumido por el sector no medido se ubica en un rango de consumo mayor. Se requiere la eficiencia total en la medición de tal manera que la tarifa de agua refleje efectivamente el volumen consumido del recurso.

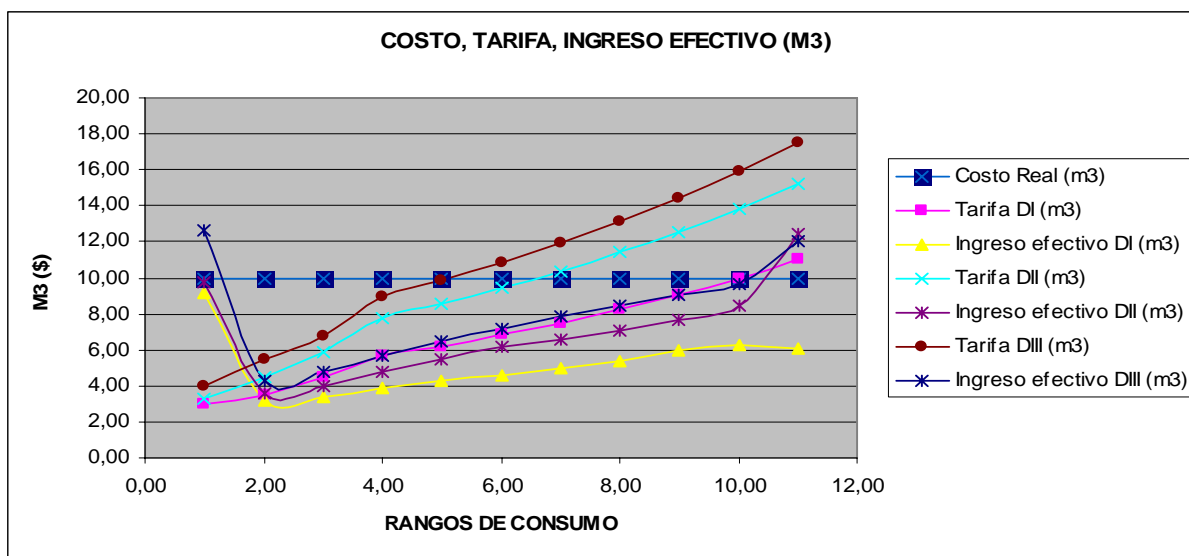
2. Las inconsistencias detectadas en los tres tipos de consumo, cuando se analiza el volumen consumido, la tarifa a ese volumen y el ingreso efectivo por m^3 , hacen parecer que los que consumen menos financian a los mayores consumidores. El costo por m^3 está subsidiado dentro de la estructura tarifaria, ya que el costo para Jiapaz (sólo el de suministro)⁵ es de \$10 por m^3 , vemos que el ingreso efectivo por m^3 recibido por el organismo es aún menor que el ya subsidiado, incluso en la mayoría de los casos menor que el de la estructura tarifaria.

En la gráfica 3 se hace un comparativo del costo aproximado de suministro por m^3 hecho por Jiapaz (costo real m^3), con las tarifas de cada tipo de consumo doméstico vigentes para Zacatecas, apreciamos que el primer rango de consumo (los que consumen menos) está muy por debajo del costo real por m^3 , la tarifa va incrementándose de una manera lineal conforme aumenta el rango de volumen consumido, como ya se había mencionado en la gráfica 1, en primera instancia pareciera que la tarifa es progresiva, pero al observar el ingreso efectivo por m^3 (el ingreso recibido dividido entre el volumen consumido a cada rango), vemos que los del primer rango de consumo, para cada tipo de usuario, son lo que efectivamente pagan más por m^3 que los mayores consumidores, ya que ni los del último rango de consumo tienen el costo efectivo por m^3 al nivel de los que consumen un menor volumen de agua. En este sentido pareciera entonces que los del primer rango de consumo subsidian al resto.

⁴ Ver en el anexo datos de un año anterior, donde se repite la misma situación.

⁵ Cabe aclarar, que aún esta aproximación del costo por m^3 puede variar debido a diversos factores, como la estructura física de la zona a donde va el suministro, el volumen de suministro, la disponibilidad, etc., además que faltaría incluir el costo ecológico (conservación y recarga).

GRAFICA 3



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Junio 2005.

Esta situación se presenta por el mal diseño de la estructura tarifaria en tres puntos:

1. El costo por m^3 es mayor sólo en el consumo marginal respecto al rango anterior, lo que no es una estructura tarifaria progresiva, ya que los del primer rango que consumen un volumen menor sólo tienen un nivel de subsidio, mientras que los del último rango, altos consumidores del recurso, han tenido una serie de subsidios escalonados que en nada fomentan un uso racional del agua.
2. Existe una diferencia en la forma en como se consideran los rangos de consumo, ya que en la estructura tarifaria el primer rango es de 0 a $15 m^3$ y en los informes mensuales manejados por Jiapaz el primero va de 0 a $10 m^3$, por ejemplo, considerando el primer rango de consumo del Domestico I la tarifa por m^3 es de \$3 la tarifa de este rango debería ser de \$30, sin embargo se cobra a \$45 tomando el primer rango hasta los $15 m^3$, siendo que en promedio en este primer nivel se consumen apenas $5 m^3$. Esta diferencia tarifaria influye a la hora de sacar el precio efectivo pagado al organismo operador, además el hecho de que en los siguientes rangos de consumo la tarifa especificada no coincide con el importe facturado, esto

puede deberse a diversos descuentos otorgados como a los de la 3ª edad y a madres solteras.

3. La tarifa diferenciada por rangos de consumo, sobre todo al ser éstos lo suficientemente amplios ($10m^3$), permiten que los sesgos entre ellos propicien que el costo por m^3 sea inversamente proporcional al volumen consumido dentro del rango, esto es, será mayor conforme el consumo se sitúe en el límite inferior y será menor conforme se consuma hasta el límite superior, esto es absurdo considerando el recurso del que se trata, ya que debería ser al contrario a mayor consumo mayor la tarifa efectiva por m^3 .

De esta manera se aprecia que la estructura tarifaria vigente, no es la adecuada como el instrumento que propicie un uso racional del líquido, y no es sólo que la tarifa sea baja, ya que si ésta se incrementara con la actual estructura, estas inconsistencias persistirían. Una estructura tarifaria que fije el costo real por m^3 sin consideración de rangos ni tipos de consumo, con un único subsidio general a un volumen de subsistencia, esto es de 30 a 40 lts/hab/día, sería en todo caso más eficiente para propiciar un uso racional del agua, que la estructura aplicada actualmente.

4.1.3 Morosidad

Además del consumo no medido y de la ineficiencia en el cobro por m^3 , influye la poca disposición al pago de gran parte de los usuarios y la ineficiencia del organismo para recaudar las tarifas, aunque en Zacatecas es de las zonas en donde la falta de pago es causa de suspensión del servicio existen altos índices de morosidad, situación que se ve reflejada en los adeudos del último mes y los acumulados, así como los recargos por el pago a destiempo del recibo de agua potable. Los adeudos por mes son de un 10% del total facturado y los adeudos acumulados ascienden a un 49% de la facturación de un mes, un gran porcentaje que si se abatiera incrementaría los ingresos mensuales del organismo.

Cuadro 22
Mora registrada

Morosidad	Adeudos	Recargos	Total
Última emisión	626,202.95	30,454.82	656,657.77
Acumulada	2,468,271.09	1,042,353.14	3,510,624.23
Total	3,094,474.04	1,072,807.96	4,167,282.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Junio de 2005.

Otro aspecto relacionado con la mala administración es *el agua no contabilizada, que incluye el volumen de agua que se pierde en las redes de distribución*, el cual según datos de CNA es de un 40% en el uso urbano, también *el consumo que se da a través de tomas clandestinas y el consumo de la población que no está dada de alta en el padrón de usuarios (CNA, 2005)*. Datos específicos para Zacatecas o para los municipios administrados por Jiapaz, son desconocidos por el organismo operador.

4.1.4 Ingresos mensuales facturados por la Jiapaz

La Jiapaz recibe, además de la facturación mensual, otros ingresos como adeudos, recargos, reconexión, y gastos de cobranza, tiene otros abonos como los descuentos a los adultos mayores y subsidios especiales a determinados tipos de usuarios (madres solteras, por ejemplo). Los datos a continuación son los ingresos totales de la Jiapaz relativos al mes de Marzo del 2005:

El total facturado para el mes de mayo del 2005 fue de \$10 667,426.09 cantidad que no es suficiente para sufragar los gastos de suministro, considerando además que de éstos se paga aproximadamente un 20% en energía eléctrica, menos aún para financiar las obras de infraestructura requerida que permitan al organismo y a la sociedad hacer un uso racional del recurso, por ello el planteamiento de CNA (CNA, 2004) y del propio organismo de incrementar la tarifa de agua potable hasta en un 100%, con lo cual se pretende que los subsidios al organismo operador se anulen y sea autosuficiente financieramente. Situación que en primera instancia incrementaría los ingresos del organismo pero no necesariamente propiciaría un uso racional del recurso. En este sentido, sería importante analizar la percepción de la población en cuanto a asumir un incremento en la tarifa de agua ya que son sus gastos familiares los que se

incrementarían, además conocer la opinión directa de los afectados, ya que este es un factor que incrementa el éxito de las políticas aplicadas y permite conocer el nivel de conciencia que tiene la población respecto del problema.

Cuadro 23
Resumen de facturación

Número de rutas facturadas	474
Total de usuarios activos	70,422
Facturación del mes	\$ 6,264,714.20
Adeudos	2,461,432.97
Recargos	982,724.77
Otros cargos	633,754.76
Gastos cobranza	180,768.10
Reconexión	118,440.00
INSEN	-143,834.91
Subsidio	-47,595.00
IVA	535,317.01
Saldos a favor	-318,295.81
TOTAL FACTURADO	\$ 10,667,426.09

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Jiapaz, Mayo 2005.

4.2 Evaluación de un posible incremento de la tarifa de agua potable en el sector doméstico

4.2.1 Disponibilidad a Pagar (DAP)

La CNA, debido a que los organismos operados están altamente subsidiados, ha planteado la necesidad de incrementar las tarifas del suministro de agua potable, con el fin de que los organismos logren la autosuficiencia financiera y así mejorar el suministro de agua potable, los incrementos serían necesarios de entre un 20 hasta un 100% (CNA, 2004), planteamiento que no ha sido aplicado en la práctica debido a diversas cuestiones políticas y sociales. Se considera que con este incremento el organismo operador, será autosuficiente financieramente y con ello el servicio será más eficiente (se cubrirán los rezagos y se mejorará el suministro existente y por ende la calidad del agua), además que

se propiciará un uso racional por parte de los usuarios del servicio, ya que el precio reflejará su verdadero costo (CNA, 2005). El mejorar la infraestructura de extracción y transportación propicia también un beneficio ambiental, ya que se evita si no todo, al menos una parte del 40% (CNA, 2004) de desperdicio en fugas que se tiene actualmente en el uso urbano y con ello se estaría haciendo una extracción menor de los acuíferos que abastecen a la ciudad de Zacatecas.

Aún cuando es un planteamiento bastante discutido y en diversos estudios⁶ ha sido demostrado que el sólo incremento de la tarifa no necesariamente conducirá a un aumento en la eficiencia del uso del agua, es importante analizarlo, porque es una herramienta que en conjunto con otras medidas de tipo social, político, ecológico y cultural, puede llevar a lograr tal fin. Al utilizar el método de la Valoración Contingente (VC) se pretende obtener una información equivalente, no tanto a la ofrecida por el mercado, sino a la que se desprende de la participación política de la sociedad en la toma de decisiones respecto al uso de sus recursos naturales (Azqueta, 1994). Se plantea entonces, un esquema para estimar el valor económico del beneficio generado por un incremento en la eficiencia del suministro de agua potable al consumo doméstico en la ciudad de Zacatecas, lo que se traduce en una mejora en el suministro en calidad y cantidad a la población, además de un menor impacto ecológico, mejoras que tienden hacia un uso sustentable del recurso hídrico, al incrementar la eficiencia en el suministro de agua potable, los beneficios irían por dos vías:

1. Al evitar ese 40% en fugas, en la misma proporción se estaría evitando esa extracción de los mantos acuíferos y por ende realizando acciones de conservación que garanticen el abasto de agua potable a generaciones futuras.
2. Al mejorar la infraestructura en extracción, transportación y tratamiento, se garantizaría la calidad del agua que llega a las familias, al ser 100% segura y potable.

También se obtendrá información con el propósito de afirmar o refutar el planteamiento de que el sólo incremento de la tarifa de agua potable puede proporcionar las herramientas para hacer un uso racional del agua. La utilización del método de VC permitirá conocer el valor económico que para los habitantes de la ciudad de Zacatecas

⁶ Sobre esto ver: Montesillo Cedillo, José Luis. El suministro de Agua Potable en México: una alternativa para financiarlo y optimizar el uso del recurso. Universidad Autónoma de Chapingo- CIESTAAM. México 2002.

tiene el servicio de protección del recurso hídrico e información importante que puede dar pistas sobre otros aspectos, tales como: los mecanismos de pago más convenientes a aplicar; el grado de apropiación del concepto que en la actualidad tiene la población⁷; los diferentes factores que para este caso están influenciando la disponibilidad a pagar de la población, así como elementos de ayuda en la estimación de tarifas diferenciadas y progresivas de acuerdo a estratos de ingreso.

Por lo que además de obtener la valoración económica del agua, se está permitiendo a través del método de valoración contingente: acercarse más a la percepción de los actores respecto al problema; sondear su disponibilidad para pagar, sus condiciones y el porqué de una posible negativa, lo que permite en cierto modo legitimar las decisiones de política que toman las instituciones gubernamentales respecto a la administración de recursos públicos como el agua. Se debe tener presente que en esta estimación del valor económico del agua, no se está colocando o estableciendo un “precio” al recurso agua en sí, más bien, se intenta *expresar en términos monetarios los beneficios económicos que genera para las familias el que se haga un uso sustentable del recurso* (Azqueta, 1994).

4.2.2 Valoración contingente formato tipo múltiple

Por el tipo de problema que intentamos valorar, el formato de pregunta utilizado es el múltiple, el planteamiento es que el pago será por medio de un incremento en la tarifa de agua potable que oscila entre un 10% y un 100%, por lo que ya existe un monto fijo que es la tarifa actual que se paga. Así pues la pregunta con formato tipo múltiple⁸ consiste en presentar de acuerdo al pago que se hace de agua potable, una tarjeta con posibles incrementos de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 90, o 100%, y pedirle que seleccione la tarifa mayor o el incremento mayor que estaría dispuesto a pagar. Para analizar la información obtenida de la VC de formato múltiple, la media muestral de la DAP per cápita (por familia) será atribuida a cada uno de los beneficiarios de la población de N usuarios. Y los beneficios totales generados se obtienen a partir del producto de la DAP media per cápita por los N usuarios (Kazmier, 1993).

⁷ Es de suma importancia la apropiación del concepto por parte de los actores involucrados, ya que un sistema tarifario puede estar muy bien diseñado y sin embargo no funcionar, debido a la percepción de que el cobro por el agua es inconstitucional, ya que es considerada gratuita.

⁸ Este método, sin embargo, puede ser vulnerable al sesgo asociado al rango de los incrementos presentados y a la posición de los mismos. Mitchell y Carson, citado en Azqueta, Op. Cit.. p.162.

4.2.3 Definición de la muestra

Los beneficiarios del incremento en la eficiencia del suministro de agua potable son las familias que se encuentran abastecidas por Jiapaz. Sin embargo, aunque son cuatro los municipios (Zacatecas, Guadalupe, Morelos y Vetagrande) que son administrados por Jiapaz, este estudio, por cuestión de tiempo y recursos, sólo se concentra en la ciudad de Zacatecas, al ser la entidad con mayor participación dentro del organismo tanto en número de usuarios, volumen consumido e importe facturado. El número de usuarios abastecidos por Jiapaz en la población objeto de estudio es de 32,743 (Jiapaz, 2005). El tamaño de muestra se estimó con un nivel de confianza del 95%, lo que dio un valor final de 120 familias, para la aplicación de la muestra se consideró la división por tipo de usuario establecida por Jiapaz⁹ y se utilizó el método de muestreo aleatorio estratificado (Ver anexo).

4.2.4 Elaboración y aplicación de la encuesta

Se diseñó una primera encuesta (con formato abierto), con el fin de elaborar un instrumento entendible para la población objetivo, que permitiera sondear sobre los valores de disponibilidad a pagar. Con base en los resultados de la aplicación de algunas encuestas se diseñó una segunda encuesta (esta vez con formato múltiple), la cual fue aplicada como encuesta piloto a una submuestra tomada al azar. Este trabajo previo permitió la elección de la encuesta definitiva con formato múltiple, minimizando todos los sesgos posibles y determinando, con base en los incrementos en la tarifa planteados por CNA (de 10 a 100% de incremento), los cuales se aplicarían a la tarifa establecida dependiendo de la zona de tarifación especificada por Jiapaz. Esto es, de acuerdo a la tarifa se le preguntó al entrevistado que porcentaje (monto) de incremento estaría dispuesto a pagar por hacer más eficiente el suministro de agua en cantidad y calidad.

El número de encuestas aplicadas fue de 120 y consta de tres partes: la primera está compuesta de preguntas que intentan conocer la apropiación por parte de los ciudadanos del problema de escasez de agua en Zacatecas, así como su percepción respecto a la calidad del agua suministrada, las medidas defensivas que toman al

⁹ Jiapaz establece tres rangos de tarifación al consumo doméstico de acuerdo a niveles socioeconómicos: doméstico I, para colonias de ingresos bajos, rango que según Jiapaz en la ciudad de Zacatecas no existe y está reservado para comunidades pequeñas; doméstico II, para colonias de nivel socioeconómico medio; y, doméstico III para colonias con ingresos altos

respecto y el monto que invierten para ello (en consumo de agua de garrafón). En la segunda parte se explica con la ayuda de datos (Ver anexo), la magnitud del problema del suministro de agua en Zacatecas, para luego pasar a la pregunta sobre la DAP: *“Tomando en cuenta lo anterior ¿Estaría usted dispuesto(a) a aceptar pagar un incremento en la tarifa de agua potable para mejorar la infraestructura en extracción, transportación y tratamiento, con el fin de garantizar la protección del recurso y de obtener una calidad óptima del agua que llega a su hogar?”*. Si la respuesta es afirmativa: *“¿Cuánto estaría usted dispuesto(a) a aceptar pagar como incremento en la tarifa actual del agua?_____”* (Ver anexo).

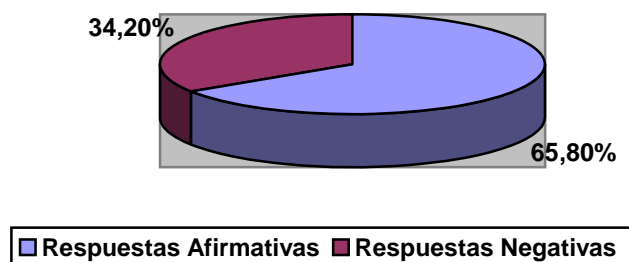
Posterior a esta pregunta se hace referencia al vehículo de pago más adecuado, o si la respuesta es negativa se cuestiona el porqué de esa decisión. La tercera parte de la encuesta trata de obtener las características socioeconómicas de la familia entrevistada, que constituyen variables que afectan la respuesta de DAP. La aplicación de la encuesta definitiva fue realizada entre los meses de agosto y septiembre del 2005 por un grupo de economistas con experiencia en trabajo de campo.

4.2.5 Análisis de resultados

Con relación a la pregunta de DAP, el 65.8% de los entrevistados respondieron afirmativamente, mientras que el resto respondió de forma negativa (Gráfica 4). Contrario a lo que pudiera esperarse, en el trabajo de campo fue evidente que una de las variables más significativa a la hora de obtener una respuesta afirmativa fue, además de el nivel de ingresos de los entrevistados, si reciben o no un servicio normal de agua, esto es, si el entrevistado no recibe un servicio normal de agua en su casa tiene más disponibilidad a pagar debido a que vive el problema de agua cotidianamente y por ende tiene más percepción sobre el cuidado que debe hacerse del recurso.

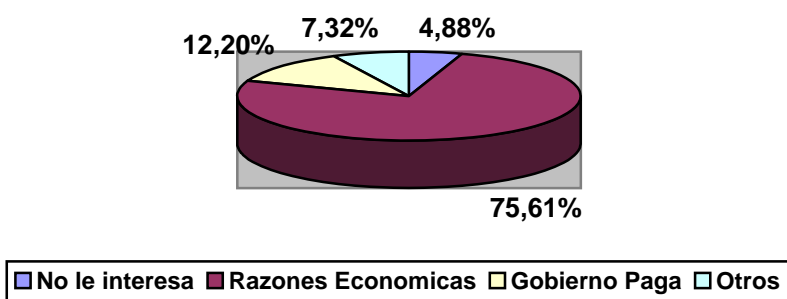
Asimismo, del 34.2% de las personas entrevistadas que dijeron “no” a la pregunta de DAP, el 75.61% contestaron de forma negativa debido a cuestiones económicas, el 12.20% mencionó que es el gobierno quien debería de pagar por este servicio y un 7.32% mencionó otros motivos y por último sólo un 4.88% dijo que no le interesaba el problema del suministro de agua potable (Gráfica 5).

GRAFICA 4
Porcentaje de respuestas afirmativas
Disponibilidad a Pagar



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de las encuestas.

GRÁFICA 5
Motivos que originaron respuestas negativas
Motivos para no pagar



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de las encuestas.

De las personas entrevistadas que respondieron afirmativamente, el 60.76% mencionó que la institución más adecuada para recibir el pago sigue siendo Jiapaz, luego le siguen CNA y el Sector Privado con un 10.13% cada uno. Esto evidencia que en general la percepción de la gente es que siga siendo un organismo público el que administre los recursos hídricos en Zacatecas. De los usuarios entrevistados, un 72.5% manifestaron tener un servicio normal de agua el restante 27.5% manifestó tener problemas respecto al suministro, de éstos el 63.64% recibe el servicio durante los 7 días de la semana, el resto en forma irregular, y los días en que reciben el servicio solamente

el 6.06% lo reciben durante todo el día. Además, el 52.5% afirma no tener cisternas en sus casas. Estos datos dan una idea cercana del problema de suministro de agua.

Cuando se preguntó cómo considera la calidad del suministro de agua en Zacatecas el 52.5% indicó que es de buena calidad y el 30% afirmó que la calidad del suministro de agua es regular, sólo el 7.5% contestó que era de muy buena calidad y el 5.8% de mala calidad. Sin embargo, complementando las preguntas directas anteriores, respecto a la percepción de la calidad del agua y del suministro, se realizó una indirecta, esto es, respecto a las acciones preventivas que toman las familias para mejorar la calidad del agua y/o complementar su suministro, un 92.5% de los entrevistados toma alguna medida, lo que nos da cuenta de que las familias no tienen la confianza para consumir el agua directamente del grifo o en su defecto en los días en los que les falta el agua, utilizan la de garrafón o construyen cisternas en su casa para almacenarla. De los que toman alguna medida preventiva para mejorar la calidad del agua, un 75% compra agua embotellada o de garrafón, un 9.2% tiene filtro y un 8.3% hierve el agua para beber, sólo un 6.7% no toma ninguna medida preventiva.

En cuanto al sexo de los entrevistados, el 52.5% de las personas fueron mujeres; según la percepción de campo, son las mujeres las que presentan mayor disponibilidad a pagar. Aproximadamente el 77.4% de los entrevistados caían en los siguientes rangos de edad: de 25 a 34 años, 35 a 44 años y 45 a 54 años. Con respecto al nivel de educación, el 30.8% de los entrevistados poseían educación básica¹⁰, el 39.2% universitario y un 20% con preparatoria. De los ingresos familiares, el 32.5% de los encuestados dijeron estar en el rango de 5,000 a 10,000 y el 31.7 % en el rango más bajo, esto es 2,500 a 5,000 pesos mensuales, sólo un 6.7% dijo percibir más de 30,000 pesos mensuales. Esta variable puede resultar altamente significativa, y puede existir una relación directa entre ésta y la probabilidad de respuestas positivas a la DAP.

4.2.6 Estimación de la disponibilidad a pagar

El valor per cápita de la DAP (por familia) ha sido calculado por la media muestral de la DAP y después ha sido atribuido a cada uno de los beneficiarios de la población de

¹⁰ Incluida como educación básica la primaria y secundaria.

tamaño "N", que en este caso son los usuarios registrados en la Jiapaz¹¹. Así, los beneficios totales generados por el incremento en la eficiencia en el suministro de agua potable se obtienen a partir del producto de "N" por la DAP media per capita. Los datos estadísticos obtenidos de la DAP se presentan a continuación:

Cuadro 24
Pregunta DAP ("") (\$)

RESPUESTAS SI	79
MEDIA	91.5003
ERROR ESTÁNDAR DE LA MEDIA	3.13299
MEDIANA	88.6500
MODA	73.58
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	27.84666
VARIANZA	775.43637
SKEWNESS	1.535
STD. ERROR OF SKEWNESS	.271
KURTOSIS	3.223
STD. ERROR OF KURTOSIS	.535
RANGO	141.47
MÍNIMO	58.86
MÁXIMO	200.33
SUMA	7228.52

Fuente: Cálculo propio con base en resultados de la encuesta aplicada.

El valor del beneficio económico de un incremento en la eficiencia del suministro de agua potable es de \$91.5 promedio mensual por familia. Este es el valor per cápita que las familias de la ciudad de Zacatecas (que son abastecidas de agua potable) le otorgan al hecho de recibir un servicio eficiente y una calidad óptima, además de proteger la disponibilidad natural del recurso. Con datos de Junio del 2005, pagan en promedio \$66.32 por familia, lo que significa que el incremento promedio en la tarifa, resultante de la DAP, es de un 38%, muy por debajo del 100% requerido por Jiapaz.

¹¹ Con las debidas reservas que esto implica, pues para tener una visión más amplia habría q realizar encuestas en cada municipio administrado por la Jiapaz, ya que la percepción de los usuarios puede variar incluso de colonia a colonia, por falta de recursos y porque para los fines de nuestro estudio es suficiente, tomamos las encuestas de la ciudad de Zacatecas como muestra representativa de todo el sistema administrado por la Jiapaz.

Finalmente (cuadro 25), el valor económico con este incremento para las 66,547 familias abastecidas de agua potable por la Jiapaz es de \$6,089,070.46 mensuales. Los beneficios económicos anuales para estas familias generados según la DAP a partir del incremento en la eficiencia en el suministro de agua potable serían de \$73,068,845.57 anuales. El ingreso total facturado por Jiapaz (Jiapaz, 2005) para el consumo doméstico, incluyendo los 4 municipios, asciende a \$4,413,342.28 mensuales, según los resultados de la valoración, éste apenas se vería incrementado en un 37.97%. Existe poca disponibilidad de la población para asumir un incremento mayor en la tarifa, esto tal vez porque existe aún la creencia de que el agua es un recurso “gratuito” y que debe ser proporcionado por el Estado.

Cuadro 25
Valoración económica del agua en la ciudad de Zacatecas

	Media per-cápita Mensual (por familia)	Beneficios económicos para las familias (mensuales)	Beneficios económicos para las familias (anuales)
Respuestas afirmativas	91.5	6,089,070.46	73,068,845.57

Fuente: Elaboración propia con base en resultados del análisis.

Los resultados obtenidos pueden contrastarse con el costo familiar¹² en el que se incurre por el uso de “servicios sustitutos” (agua de garrafón) en la ciudad de Zacatecas que, con datos de la misma encuesta, es de \$144.29 mensual por familia, lo que da un gasto total aproximado de \$9,602,066.63 mensuales que las familias abastecidas por la Jiapaz destinan a la compra de agua de garrafón, esto es un 118% más que el ingreso facturado mensual de consumo doméstico por parte del organismo operador y un 57.7% más que la valoración mensual arrojada por la DAP. Es mucho mayor el gasto que realizan las familias en comprar agua de garrafón que lo que pagan actualmente y lo que

¹² El cuál debido a la ausencia de estudios al respecto para la entidad, tuvo que ser inferido de las mismas encuestas utilizando el mismo método de media muestral y bajo el supuesto de que en el peor de los escenarios (y sin considerar los ingresos familiares), todas las familias tuvieran que tomar ésta medida preventiva para el consumo de agua, además consideraremos que dichas medidas se realizan como una forma de compensar la falta de calidad óptima de agua potable, aún cuando no por ello, dejemos de considerar que pueden existir factores subjetivos que propician el consumo de agua embotellada o de garrafón.

estarían dispuestas a pagar por el suministro de agua potable (tarifa que además incluye alcantarillado), lo que nos refleja la escasa conciencia ambiental que impera en la ciudad y que hace además que las familias incurran en un gasto mayor.

Para mejorar el servicio y la administración del recurso, se requiere de un incremento en los ingresos del organismo operador, un incremento de por lo menos un 100%. Sin embargo, se tiene que considerar que existe un gran porcentaje de la población que no podría asumir este costo, recordemos que más del 40% vive con menos de dos salarios mínimos, por lo tanto no existe consenso entre los actores para implementar una medida de este tipo. El querer hacer eficiente el suministro de agua potable a través de el sólo incremento en la tarifa, sin considerar los ingresos, puede llevar incluso a incrementar el problema debido a los riesgos en los que se pone a la población de menores ingresos. Por lo tanto, no se puede dejar de pensar en la aplicación de subsidios a un consumo mínimo vital, a fin de resolver este dilema.

Por otro lado, si se busca hacer un uso racional del recurso, el mero aumento de la tarifa no conseguiría esto ya que existe un sector de la sociedad zacatecana que si puede asumir este incremento sin disminuir en nada su consumo y es un gran consumidor de agua, por el tamaño del jardín de su casa, el número de sanitarios, la existencia de tinas o jacuzzi, etc. Por lo que además de pensar en medidas económicas es necesario también pensar en fijar primero límites ecológicos y de sustentabilidad en cuanto al uso per- cápita mínimo y máximo del recurso, para garantizar la disponibilidad de agua de una manera democrática tanto para los integrantes de la generación presente como para las generaciones futuras. Esto a través de un consumo mínimo per cápita subsidiado de entre 30 y 40 lts/hab/día y un límite máximo de consumo de acuerdo a estudios geohidrológicos recientes de disponibilidad.

La valoración económica es una herramienta importante porque permite dar señales respecto a la gravedad de los problemas ambientales, pero deben considerarse además: en primer lugar, los límites ecológicos que la propia naturaleza impone; también, los aspectos culturales para que la población sea consciente de la situación actual de los recursos hídricos y tenga una participación activa en el cuidado de los mismos; asimismo los aspectos sociales que influyen en la disponibilidad a pagar que en este punto se traduce en posibilidad de pagar y que tienen que ver con los ingresos; de igual forma las

cuestiones políticas acerca de las prioridades gubernamentales respecto al uso de los fondos públicos; e incluso, la eficiencia en la administración del recurso y de los recursos disponibles por parte del organismo operador.

4.3 Medidas complementarias a un incremento en la tarifa de agua potable

4.3.1 Eficiencia en la medición y recaudación de tarifas

La primera medida que se debería tomar incluso antes de pretender incrementar la tarifa de agua potable, es la eficacia con que los organismos operadores manejan sus recursos disponibles. Ya se ha mencionado que la eficiencia en la recaudación es determinante para los ingresos del organismo, en este sentido uno de los aspectos discutidos es el que se refiere a la morosidad y la cultura de no pago de la población. Uno de los grandes problemas que tiene el organismo operador son los usuarios morosos, ya que el total de adeudos asciende a un 30% del total facturado en un mes, y de recargos son poco más de un 10%, un considerable 40% que podría incrementar los ingresos del organismo operador y con ello hacer más eficiente el suministro, sin embargo, la eficiencia es un tanto cuestionable desde el mismo hecho de la morosidad, no se especifica el tipo de usuario que registra morosidad, además se supone que en Zacatecas se permite el corte del servicio con más de dos meses de adeudo.

4.3.2 Reestructuración de la actual tarifa de agua potable al Consumo Doméstico

En la actual estructura tarifaria aplicada por Jiapaz, se hace un cobro diferenciado según aumenta el consumo de agua, pero esto se hace sólo en el volumen adicional consumido según cada rango, esto es, todos los usuarios tienen los 10 primeros m^3 a un costo muy bajo, esto es a un nivel de subsidio, y así se va incrementando el costo y disminuyendo el nivel de subsidio para cada rango de consumo mayor pero no de manera progresiva, sino de forma escalonada. En el cuadro 26 se hace una reestructuración en la cual la tarifa y el costo por m^3 es mayor a un rango de consumo más alto, esto no sólo sobre el consumo marginal respecto a los rangos anteriores, sino al total consumido considerando el rango de consumo mayor por cada nivel. Además, la tarifa para el primer rango de consumo se hace sólo para 10 m^3 . Así, tendríamos la siguiente tabla de tarifas para el consumo doméstico:

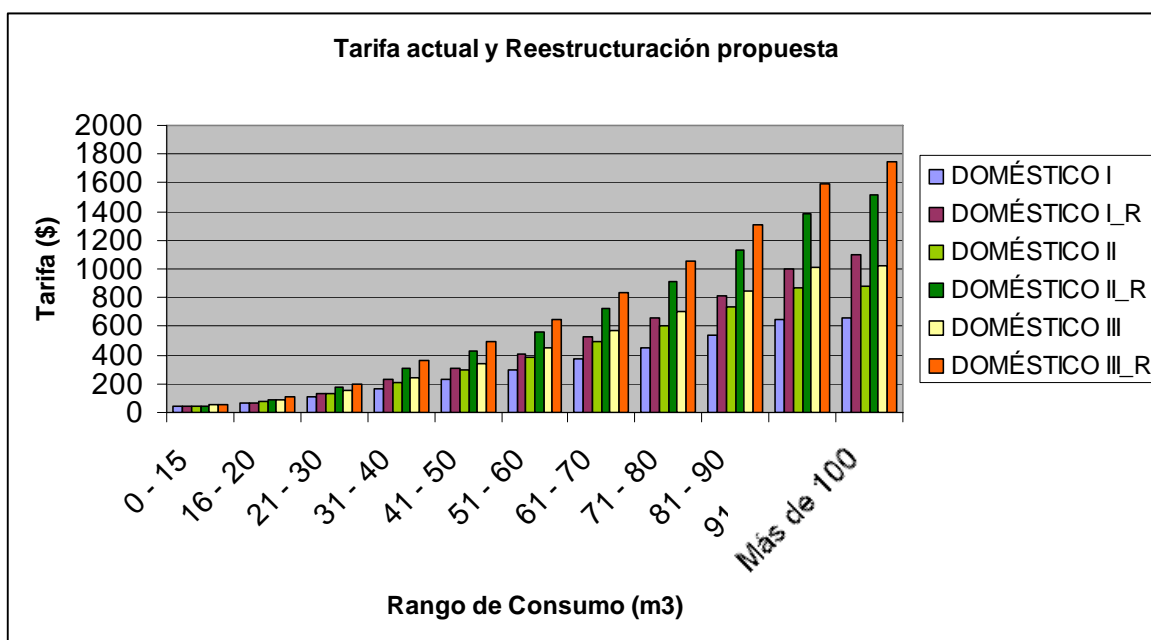
Cuadro 26
Reestructuración tarifaria

Rango consumo m ³	DOMÉSTICO I		DOMÉSTICO II		DOMÉSTICO III	
	\$ m ³	Tarifa mensual	\$ m ³	Tarifa mensual	\$ m ³	Tarifa mensual
0 – 10	3.00	30.0	3.27	32.7	3.94	39.4
11 – 20	3.50	70.0	4.50	90.0	5.50	110.0
21 – 30	4.50	135.0	5.85	175.5	6.75	202.5
31 – 40	5.64	225.6	7.79	311.6	8.98	359.2
41 – 50	6.21	310.5	8.57	428.5	9.88	494.0
51 – 60	6.83	409.8	9.42	565.2	10.87	652.2
61 – 70	7.51	525.7	10.37	725.9	11.96	837.2
71 – 80	8.26	660.8	11.40	912.0	13.15	1,052.0
81 – 90	9.09	818.1	12.54	1,128.6	14.47	1,302.3
91 – 100	10.00	1,000.0	13.80	1,380.0	15.92	1,592.0
Más de 100	11.00	1,100.0	15.18	1,518.0	17.51	1,751.0

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura tarifaria en Zacatecas.

Tenemos que comparando la estructura tarifaria vigente y la propuesta aquí (Grafica 6), en el primer rango de consumo las tarifas permanecen iguales, pero conforme el rango de consumo es mayor la diferencia entre la tarifa actual y la propuesta se hace más evidente, llegando a ser en el tercer rango de un 25.6%, hasta de un 68.2% en el último rango de consumo, por lo que de esta manera, aún cuando la tarifa en sí no se ha incrementado, si se ha modificado el nivel de subsidio otorgado, ya que el subsidio mayor lo tienen únicamente aquellos que hacen un consumo menor del recurso, y a partir del segundo rango el subsidio disminuye conforme aumenta el volumen de agua consumido, de esta forma existe un incentivo económico mayor para que los usuarios quieran colocarse dentro del primer rango de consumo, esto es, hacer un uso racional del recurso.

GRAFICA 6



Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Jiapaz y datos obtenidos en la reestructuración.

De acuerdo con las nuevas tarifas de la reestructuración realizada aquí, y tomando los datos reales del organismo operador de número de usuarios y volumen consumido del mes de junio del 2005, sacamos el ingreso mensual que obtendría Jiapaz. Respecto al consumo no medido, se toma como base el promedio de volumen consumido que realizan y como es similar en los tres tipos de consumo al segundo rango, se toma esta tarifa y se aplica al total de usuarios.

En el cuadro 27 vemos la información del consumo doméstico I, con la reestructuración tarifaria el importe facturado del consumo medido aumenta un 30.9% respecto a la facturación aplicada actualmente, el ingreso en el consumo no medido aumentaría en un 49.6%, ya que en lugar de cobrarse \$46.79 como tarifa por usuario se cobraría \$70, cantidad aún por debajo del costo real que sin embargo refleja en promedio el volumen consumido que hace este sector, en total los ingresos del consumo doméstico I aumentarían en un 36.3%, con sólo hacer una modificación sustancial en la estructura tarifaria del organismo.

Cuadro 27**Nuevo ingreso con la reestructuración tarifaria Consumo Doméstico I**

RANGO	No. Usuarios	Consumo M3	Importe \$
0 - 10	1,990	9,857	59,700
11 - 20	2,352	35,312	164,640
21 - 30	776	19,087	104,760
31 - 40	245	8,515	55,272
41 - 50	101	4,498	31,360.5
51 - 60	23	1,262	9,425.4
61 - 70	19	1,225	9,988.3
71 - 80	6	441	3,964.8
81 - 90	3	262	2,454.3
91 - 100	3	290	3,000
Más de 100	6	695	7,645
Total medidor	5,524	81,444	448,245.5
Total no medido	2,946	40,775	206,220
Total	8,470	122,219	654,465.5

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Jiapaz, 2005.

De la misma manera en el cuadro 28 para el consumo doméstico II, aplicando la reestructuración tarifaria, el importe facturado del consumo medido se incrementaría en un 40.1%, en el consumo no medido el ingreso aumentaría en un 76.8%, incremento considerable, que resulta de pasar de una tarifa promedio de \$50.90 a cobrar como tarifa fija \$90 por usuario situación que refleja el rango en el que se encuentra debido al volumen consumido, en el total de ingresos facturados para el consumo doméstico II el incremento es de un 46.3%, con sólo hacer una modificación sustancial en la estructura tarifaria del organismo.

Cuadro 28**Nuevo ingreso con la reestructuración tarifaria Consumo Doméstico II**

RANGO	No. Usuarios	Consumo M3	Importe \$
0 - 10	16,381	82,098	535,658.7
11 - 20	17,820	266,681	1 603,800
21 - 30	4,531	110,817	795,190.5
31 - 40	1,237	42,814	385,449.2
41 - 50	391	17,382	167,543.5
51 - 60	115	6,386	64,998
61 - 70	49	3,187	35,569.1
71 - 80	27	2,025	24,624
81 - 90	16	1,366	18,057.6
91 - 100	11	1,058	15,180
Más de 100	23	10,815	164,171.7
Total medidor	40,601	544,629	3 810 242.3
Total no medido	10,751	148,869	967,590
TOTAL	51,352	693,498	4 777,832.3

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Jiapaz, 2005.

En el consumo doméstico III (cuadro 29), el importe facturado del consumo medido crece en un 53.6%, en el consumo no medido el ingreso aumentaría en un 69.8%, ya que en lugar de cobrarse como tarifa fija \$64.77 se cobraría \$110 por usuario debido a la misma situación que en los casos anteriores, en el total de ingresos facturados el incremento para el consumo doméstico III es de 55.3%, esto al modificar la estructura tarifaria del organismo, que no el precio por m^3 .

Sin embargo, en la actual estructura tarifaria no sólo nos encontramos con el problema de que el cobro mayor por m^3 sólo se hace al consumo marginal, ya que resuelta esta situación, observamos que aún en esta nueva estructura tarifaria persiste el problema asociado a los rangos de consumo, esto es, que el volumen consumido dentro de cada rango es inversamente proporcional al costo por m^3 y directamente proporcional al agotamiento de los recursos subterráneos de la ciudad. Situación perjudicial en los siguientes aspectos:

Cuadro 29**Nuevo ingreso con la reestructuración tarifaria Consumo Doméstico III**

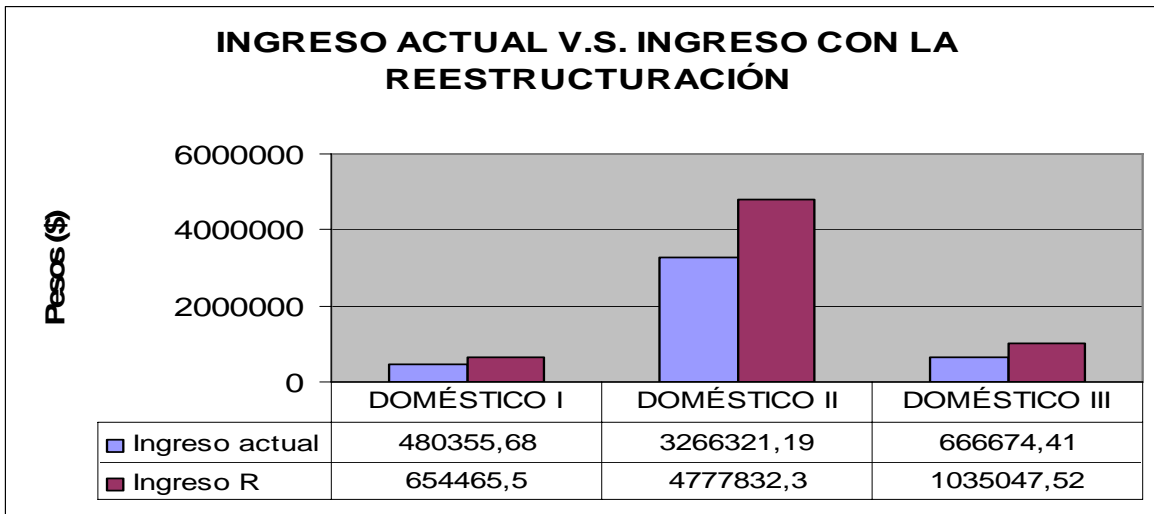
RANGO	No. Usuarios	Consumo M3	Importe \$
0 - 10	1,506	7,046	59,336.4
11 - 20	2,165	33,281	238,150
21 - 30	915	22,730	185,287.5
31 - 40	379	13,165	136,136.8
41 - 50	177	7,953	87,438
51 - 60	80	4,369	52,176
61 - 70	44	2,866	36,836.8
71 - 80	24	1,799	25,248
81 - 90	13	1,094	16,929.9
91 - 100	10	931	15,920
Más de 100	27	3,812	66,748.12
Total medidor	5,340	99,046	920,207.52
Total no medido	1,044	15,368	114,840
Total	6,384	114,414	1 035,047.52

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Jiapaz, 2005.

1. Ambientalmente, ya que no propicia un verdadero uso racional del recurso, esto porque se siguen aplicando subsidios a consumos mayores al nivel de subsistencia requerido, además, no existe un tope de consumo máximo de agua, la estructura tarifaria en el último rango deja abierto el límite posible de volumen consumido.
2. Socialmente, debido a que no existe un límite que prohíba determinados niveles de consumo, cierto sector de ingresos altos puede seguir consumiendo grandes volúmenes aún con esta reestructuración tarifaria, ya que su ingreso no es sensible a estas variaciones.
3. Financieramente, porque al fijar la tarifa por rango de consumo, sucede que a mayor volumen consumido el organismo operador recibe menos ingresos por m^3 , aún cuando el costo real por m^3 es mayor conforme incrementan los usuarios y el volumen de suministro.

Con la modificación realizada a la estructura tarifaria actual el organismo operador vería incrementados sus ingresos, aún cuando propiamente no se ha hecho un incremento en la tarifa sólo en la forma en como se cobra por cada rango de consumo, en la grafica 4.6 vemos como los ingresos de Jiapaz, al menos en el consumo doméstico, se verían incrementados considerablemente, *ceteris paribus*, sólo con la reestructuración tarifaria:

GRAFICA 7



Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Jiapaz y datos obtenidos en la reestructuración.

Incluso el incremento en los ingresos con la reestructuración tarifaria es mayor que el incremento que arrojó la valoración de la DAP. En el cuadro 4.17 vemos como el aumento que se daría con la disponibilidad a pagar por un incremento en la tarifa es de 38%, mientras que con la reestructuración tarifaria el aumento sería de 46.5%.

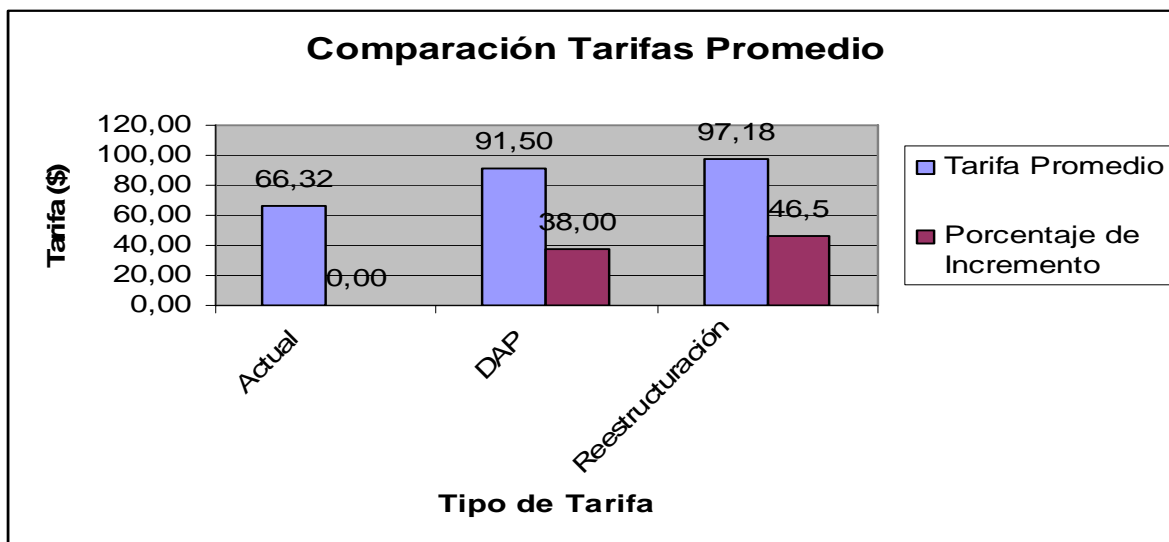
Cuadro 30

Comparación del incremento en el ingreso facturado por Jiapaz

	Per- cápita (por familia) mensual	Total facturado mensual
Tarifa actual promedio	66.32	4 413,351.28
DAP	91.5	6 089,070.46
Tarifa promedio reestructuración tarifaria	97.18	6 467,345.32

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de análisis.

GRAFICA 8



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de análisis.

Este es un ejercicio realizado para considerar una alternativa en la forma como el organismo pudiera incrementar sus ingresos sin incrementar la tarifa en sí, en primera instancia la actual estructura tarifaria parece progresiva ya que a mayor nivel de consumo la tarifa es más alta, pero cuando se analiza según el volumen consumido y el número de usuarios, es evidente que de esta forma el m^3 no es cobrado en su justo valor debido a la amplitud de los rangos de consumo, por lo que ni la reestructuración tarifaria propuesta resuelve este problema.

Por lo tanto y de acuerdo a lo anteriormente expuesto, en una estructura tarifaria que tienda hacia un uso racional del recurso, se debe fijar un rango de consumo mínimo vital de 30 a 40 lts/hab/día con un alto nivel de subsidio, al hacer la estimación considerando el índice de hacinamiento en Zacatecas que es de 4.3 habitantes y 40 lts/hab/día, tenemos que se establece un consumo promedio 172 lts/fam/día lo que nos da un consumo bimestral aproximado de 10 m^3 por familia, consumo mínimo vital que tendría una tarifa subsidiada y a partir de éste, cobrar el costo total de sustentabilidad (Saldívar, 2007) por m^3 consumido¹³, asimismo fijar un límite máximo de consumo sobre

¹³ Que según datos para el Distrito Federal llega a ser de 22 pesos por m^3 , esto es el costo total de sustentabilidad, aún cuando estos costos pueden variar en cada región debido a la disponibilidad y los costos asociados con la extracción, tratamiento, recarga, etc. (Saldívar, 2007).

el cual ningún usuario pueda pasar, a ningún costo, esto con base en la disponibilidad natural de recursos hídricos en la región.

Sin embargo, para que cualquiera de las posibles soluciones al problema del agua sea efectiva y dé los resultados esperados, se requiere la participación activa y comprometida de todos los actores involucrados en el proceso, desde los consumidores domésticos, industriales, agrícolas, el gobierno y el organismo operador. Más allá incluso de cualquier medida, la nueva cultura del agua sería la base del éxito para transitar a hacer un uso adecuado del vital recurso.

4.3.3 Cultura del agua

El uso, abuso, desperdicio y cuidado de la calidad del recurso no es un asunto que por lo general inquiete a *la sociedad, que sólo exige y toma como obligación de los gobiernos que le proporcione acceso al líquido en la oportunidad, cantidad y calidad que lo requiere. Esta inercia de comportamiento ha sido históricamente adoptada* (Ortiz, 2001:61). No existe entonces, una responsabilidad de la sociedad misma en el cuidado del recurso, de ahí que su participación sea nula o poco significativa. Cuando los gobiernos formulan un programa hidráulico y convocan a foros de consulta, no existe interés real en la participación de la sociedad, muchas veces *“debido a la poca credibilidad que casi siempre concede la sociedad a las acciones de gobierno”*. *“No existe una adecuada comunicación entre los actores que realizan la planeación e implementan los programas, y entre éstos y los sectores usuarios”* (Ortiz, 2001:61). Así, la falta de credibilidad es un factor que incrementa el hecho de que la sociedad, por lo general, demuestre una escasa cultura de participación.

Independientemente de la tarifa de agua potable, no existe una cultura de cuidado del recurso al interior de los hogares, el sólo incremento de la tarifa, hará que los que ya la desperdician paguen más por ello, pero seguirán desperdiciando, la medida más eficaz en este sentido sería crear conciencia y promover ampliamente una cultura generalizada de cuidado y aprovechamiento óptimo del recurso. Con acciones de ahorro en el consumo familiar se estarían realizando medidas de conservación, se dice que *los desperdicios de agua en las ciudades, solamente considerando los que se observan al interior de los hogares, se estiman en promedio, en el país, entre 10 y 20%, y esta ineficiencia se podría*

corregir en forma relativamente fácil y casi sin costo induciendo una mayor cultura de las familias para el buen uso del recurso (Ortiz, 2001:62). En este sentido también, existen normas de la CNA respecto al tipo de materiales, de presión en el agua y otros aditamentos que se utilizan para disminuir el consumo doméstico, en sanitarios y regaderas principalmente, lo cierto es que estas medidas no han llegado a toda la población, debido en parte a lo complejo de la situación, ya que para renovar las tecnologías utilizadas se requieren ingresos con los que gran parte de la población no cuenta.

El sector doméstico, mayor consumidor de agua, necesita estrategias de largo plazo que modifiquen sustancialmente el uso que se hace del recurso, ya que por un lado, el suministro es insuficiente debido a que hay ineficiencias en el sistema, y por otro, se gasta demasiada agua en actividades no prioritarias, que podrían disminuirse con la simple voluntad de las familias de querer hacerlo y tal vez la aplicación de nuevas tecnologías pero con un programa complementario que las pudiera hacer llegar a toda la población.

Y por último, acuerdo con Saldívar *“es urgente asumir la responsabilidad de aplicar una política tarifaria bajo criterios de eficiencia, eficacia y equidad”* (Saldívar, 2007:312), de no ser así, se está poniendo en riesgo el bienestar de las personas, de los ecosistemas y la sustentabilidad del recurso en sí. Siguiendo al mismo autor, la Nueva Cultura del Agua implica *“aplicar una política de buena gestión integral del agua, incorporando en aquella elementos tanto antropocéntricos (sociales y culturales) como ecocéntricos (ambientales)”*.

Conclusiones Capitulo IV

La estructura tarifaria en Zacatecas esta dividida en bloques con rangos de $10 m^3$ de consumo cada uno, esto es, el rango de consumo menor paga menos y el rango de consumo mayor paga una tarifa más alta. Se plantea sobre esta estructura tarifaria un incremento de hasta un 100% en la tarifa de cada rango de consumo, para obtener:

1. Un organismo operador autosuficiente monetariamente para realizar las obras de infraestructura necesarias, cuidar el recurso, ofrecer un suministro en cantidad y calidad óptimas
2. Una tarifa del costo real del agua, con la finalidad de inducir el consumo racional de agua.

Sin embargo, la causa y efecto pretendido no es tan simple como parece si analizamos otros factores involucrados:

1. Primer punto, el grado de eficiencia comercial determina el monto de ingresos recibidos, por lo tanto sin una óptima micromedición el organismo operador continuará dejando de percibir ciertos ingresos, y además existirán usuarios morosos, de consumo fijo o de tomas clandestinas, lejos de propiciar un uso racional del agua fomentan descontrol y desinformación acerca del volumen real consumido incidiendo directamente sobre una posible gestión sustentable del recurso.
2. Segundo punto, en la estructura tarifaria aplicada por Jiapaz se detectan las siguientes inconsistencias:
 - a) Los subsidios escalonados para cada rango de consumo, van aplicando un precio mayor por m^3 según incrementa el volumen de consumo, pero sólo sobre el consumo marginal, en el ejercicio realizado de reestructuración tarifaria no es necesario el aumento de las tarifas, solo aplicando el costo por m^3 diferenciado a los diferentes tipos de rango, los ingresos del organismo operador, ceteris paribus, pudieran tener un incremento del 46.5%.
 - b) Al analizar los datos mensuales del organismo operador pareciera que el rango de menor consumo subsidia al de los mayores consumidores, debido a la amplitud de los rangos de consumo ($10m^3$) la tarifa efectiva por m^3 es inversamente proporcional al

volumen consumido dentro de cada rango, esto es, la tarifa pagada por m^3 es mayor conforme el consumo se sitúa en el límite inferior o se consuma menos y es menor cuando se tiende a consumir hasta el límite superior.

Una estructura tarifaria que tienda hacia un uso racional del recurso, debe fijar un rango de consumo mínimo vital de 30 a 40 lts/hab/día con un alto nivel de subsidio, incluso a un costo nulo, y a partir de éste, cobrar el costo real por m^3 consumido, incluyendo el costo ecológico, asimismo, en base a la disponibilidad natural de recursos hídricos en la región, fijar un límite máximo de consumo sobre el cual ningún usuario pueda pasar, a ningún costo.

El ejercicio de valoración económica ha permitido tener un acercamiento directo a la percepción del problema por parte de los usuarios, asimismo obtener el valor económico aproximado que le otorgan a un mejoramiento en la calidad del suministro y el cuidado del recurso, de los resultados obtenidos podemos concluir lo siguiente:

1. Con la Disponibilidad a Pagar el incremento en la tarifa y por ende en el ingreso del organismo operador sería de un 38% muy por debajo del planteado por la CNA y por Jiapaz como el necesario para mejorar el servicio de agua potable.
2. Es mayor el gasto que realizan las familias en comprar agua de garrafón que lo que pagan actualmente y lo que estarían dispuestas a pagar por el suministro de agua potable (tarifa que además incluye alcantarillado).
3. El incremento en los ingresos con la reestructuración tarifaria es de 46.5%, mayor incluso que con la DAP.

Para lograr soluciones efectivas al problema del agua, se requiere la participación activa y comprometida de todos los actores involucrados en el proceso, los consumidores domésticos, industriales, agrícolas, el gobierno y el organismo operador. Más allá incluso de cualquier medida, la Nueva Cultura del Agua será la base del éxito para transitar a hacer un uso adecuado del vital recurso.

CONCLUSIONES GENERALES

El agua es uno de los recursos más importantes para el ser humano y para los ecosistemas naturales. Tradicionalmente se ha considerado como un recurso ilimitado, sin embargo los recursos hídricos son limitados en el planeta. El crecimiento de la población, los patrones de consumo creados y los procesos productivos, han propiciado un uso irracional de los recursos hídricos, ya que el tiempo económico para agotar y extraer estos recursos, es muy diferente al tiempo biológico necesario para producirlos. Así, el agua ha sido colocada en un estado de escasez que trae consecuencias negativas en lo social, económico y ambiental.

La tendencia prevaleciente en el mundo para superar la pobreza es el crecimiento económico, parece que la expansión ilimitada del consumo y de la producción no sólo fuera deseable sino también posible. Sin embargo, para hacer frente a la crisis ecológica del agua es necesario hacer un uso racional del recurso, para lo cual se debe reconocer la existencia de los límites que la propia naturaleza impone, en este sentido, el crecimiento ilimitado en el consumo de recursos físicos es imposible.

Las prácticas actuales, han conducido a eficiencias muy bajas en el uso del agua que se extrae de cauces y acuíferos para consumo. La ineficiencia en su uso, se asocia directamente a la baja valoración del recurso y a la falta de una política hídrica integral. El abastecimiento de agua potable a la red hidráulica de Zacatecas se obtiene a través de los mantos freáticos de la región, los cuales se encuentran sobreexplotados. La conservación y el mantenimiento de la infraestructura de abastecimiento de agua y su distribución han sido inadecuados, por lo que su rehabilitación requiere de grandes inversiones. En México el problema del agua ha sido caracterizado como un asunto estratégico y de seguridad nacional, pero la realidad en la administración, planeación y creación de leyes referentes a los recursos hídricos obedece más a cuestiones políticas e intereses particulares.

El uso irracional del agua en Zacatecas se traduce, en el porcentaje de pérdidas, siendo del 40% en el consumo doméstico, debido:

1. La población, no asume su responsabilidad en el cuidado, conservación y pago justo del agua,

2. Falta de una cultura en el aprovechamiento y uso del agua de consumo humano;
3. La insuficiencia del presupuesto gubernamental para la inversión de infraestructura;
4. La mala administración del agua; el cobro inadecuado del recurso impide el funcionamiento y mantenimiento en óptimas condiciones del sistema hidráulico de la ciudad.

Se requiere una gestión sustentable de los recursos hídricos a través de una concertación política cuyo objetivo principal sea la sustentabilidad del recurso, incorporando los aspectos sociales, económicos y ambientales. La actuación pública interesada en disuadir los comportamientos, o alentar conductas, acordes con la protección de los recursos hídricos, dispone de tres grandes conjuntos de medidas:

- Medidas legales (leyes y reglamentos),
- Medidas sociales (fomento de la autoorganización social, información y educación, acuerdos voluntarios), y
- Medidas presupuestarias y fiscales (instrumentos de política económica, fiscal y presupuestarias).

Aunque los tres conjuntos de medidas son necesarios para proteger el medio ambiente, ninguno de ellos, por separado, puede desempeñar eficazmente esa tarea de por sí compleja, debido a que las ideologías, los intereses y el poder del sector dominante de la sociedad definen el rumbo de las políticas ambientales.

Durante las décadas de 1980 y 1990, se realizaron en México importantes modificaciones a las estructuras institucionales, normativas y legales, respecto al agua, ciertamente, existieron avances significativos que en parte respondieron a la crisis de recursos hídricos que experimentaba la mayor parte del país así como a la necesidad de la población de contar con un servicio de agua potable suficiente y de óptima calidad.

El contexto en el cual se desarrollaron estos procesos, estuvieron alentados más por intereses políticos y económicos que por cuestiones ambientales, se han ido desarrollando en un contexto en el cual los procesos de privatización están a la orden del día. Con argumentos de escasez y eficiencia, el Estado ha ido legitimando a través

de instrumentos formales la participación del sector privado y la construcción de un mercado del agua.

Desde la Ley de Aguas Nacionales de 1992, se ha planteado la necesidad de la participación ciudadana como un componente crucial en el manejo de los recursos de agua y saneamiento. Ello dio pábulo a la creación de diversas organizaciones de coordinación federal, estatal y municipal. Uno de los factores por el que estas medidas no han sido muy exitosas en Zacatecas es porque no son iniciativas propias de la sociedad, de acuerdo a su contexto cultural y a sus intereses, sino que son impuestas, además existe un alto nivel de desconfianza respecto a los actores políticos y a los instrumentos institucionales de gestión, aunado a esto, en sí la ciudadanía tiene muy poco conocimiento acerca de la problemática que enfrenta el estado en relación al agua.

Para hacer un uso racional del agua primero se deben fijar los límites ecológicos de extracción y uso, tanto en el proceso económico como al consumo suitario, desafortunadamente en México, la creación de leyes ha respondido más a intereses económicos que a consideraciones ambientales, no existen leyes o normas, ni siquiera estudios geohidrológicos recientes en la planeación, que permitan fijar criterios sobre la cantidad posible a extraer o la calidad necesaria para los ecosistemas de acuerdo a cada región

El punto central de toda política y legislación reciente es la necesidad de cobrar el costo total del suministro de agua, se plantea la necesidad de la eliminación de subsidios a la tarifa de agua potable y que los diferentes usuarios asuman en su totalidad los costos de extracción, potabilización, tratamiento y suministro de agua potable. La parcialidad en estos instrumentos de gestión radica en que no se plantean a la par programas de desarrollo social y alivio a la pobreza, indispensables para que la gestión sustentable del agua sea posible, en el contexto actual, un sector grande de la población no podrá asumir los costos totales del agua. Para que los instrumentos de regulación sean efectivos e institucionales deben considerar en sus justos términos el planteamiento constitucional del derecho de todos los ciudadanos al acceso al agua potable y saneamiento.

Las políticas y programas hidráulicos, y en sí el conjunto de instrumentos institucionales de gestión que analizamos, no son multisectoriales, no son multidisciplinarios (o en su defecto lo son parcialmente). En las leyes, programas y políticas se insiste sobre la participación de la sociedad y su corresponsabilidad en el uso racional del agua, pero no se especifica claramente la forma en que este sector participará activamente en la elaboración de políticas y en la toma de decisiones.

El organismo operador presenta varios problemas que impiden que el suministro que otorga sea óptimo en calidad y cantidad: rezago en cobertura, medición, alto consumo per cápita de los tipos de usuario, deficiencias en la infraestructura hidráulica que generan un desperdicio en el transporte del líquido y que merma la cantidad y la calidad del agua que llega a los hogares. El organismo operador se enfrenta entonces a la necesidad de mantener en óptimas condiciones la infraestructura de extracción, transportación y tratamiento del agua, sin embargo, los ingresos por recaudación de tarifas no son suficientes para llevar a cabo estas tareas.

Existe un proceso gradual en los organismos públicos y privados para conminar a la sociedad civil a hacer un uso adecuado del recurso creando “conciencia” sobre el valor económico del mismo, promoviendo la eliminación de subsidios al suministro de agua potable y cobrando en la tarifa los costos totales. Se plantea que sobre la estructura tarifaria en Zacatecas se aplique un incremento de hasta un 100% con el objetivo de que los usuarios hagan un uso racional del recurso y que el organismo operador sea autosuficiente financieramente.

Sin embargo, analizando otros factores involucrados, tenemos que:

1. El grado de eficiencia comercial determina el monto de ingresos recibidos, Jiapaz presenta rezagos considerables en este punto, por lo tanto, sin una óptima micromedición el organismo operador continuará dejando de percibir ciertos ingresos, y además existirán usuarios morosos, de consumo fijo o de tomas clandestinas, lejos de propiciar un uso racional del agua fomentan descontrol y desinformación acerca del volumen real consumido incidiendo directamente sobre una posible gestión sustentable del recurso.
2. En la estructura tarifaria aplicada por Jiapaz se detectan inconsistencias: primero, los subsidios son escalonados para cada rango de consumo, y el precio mayor por m^3 sólo se aplica al consumo marginal, esto es, se castiga solo en parte el consumo

suntuario; segundo, el cobro de la tarifa por rangos de 10 m^3 cada uno hace que la tarifa efectiva por m^3 sea inversamente proporcional al volumen consumido dentro de cada rango, esto es, la tarifa pagada por m^3 es mayor conforme el consumo se sitúa en el límite inferior o se consuma menos y es menor cuando se tiende a consumir hasta el límite superior.

Por lo tanto, la actual estructura tarifaria no promueve un uso racional del recurso, porque los subsidios escalonados no desalientan el consumo suntuario, además al no fijar un límite máximo permisible de consumo dejan abierta la posibilidad de sobreexplotar el recurso. Además, el cobro por rangos de consumo permite que dentro de cada rango se pague menos por m^3 efectivo al consumir más, por ello pareciera que los que consumen menos líquido subsidian a los mayores consumidores, y en el costo efectivo por m^3 , ciertamente lo hacen.

En el ejercicio de reestructuración tarifaria vemos que sin aumentar las tarifas, solo eliminando los subsidios escalonados y aplicando el costo por m^3 diferenciado al consumo del límite superior en los diferentes tipos de rango, los ingresos del organismo operador, ceteris paribus, pudieran tener un incremento del 46.5%. Pero aún con este incremento en los ingresos las inconsistencias antes mencionadas persistirán, ya que el cobro de la tarifa continua siendo por rangos de consumo.

La valoración económica realizada en este trabajo, ha permitido tener un acercamiento directo a la percepción del problema por parte de los usuarios, asimismo obtener el valor económico aproximado que le otorgan a un mejoramiento en la calidad del suministro y el cuidado del recurso, de los resultados obtenidos podemos concluir lo siguiente:

1. Con la DAP el incremento en la tarifa y por ende en el ingreso del organismo operador sería de un 38% muy por debajo del planteado por la CNA y por Jiapaz como el necesario para mejorar el servicio de agua potable.
2. Es mayor el gasto que realizan las familias en comprar agua de garrafón que lo que pagan actualmente y lo que estarían dispuestas a

pagar por el suministro de agua potable (tarifa que además incluye alcantarillado).

3. El incremento en los ingresos con la reestructuración tarifaria es de 46.5%, mayor que el incremento que arrojó la valoración de la DAP.

Una estructura tarifaria que tienda hacia un uso racional del recurso, debe fijar un rango de consumo mínimo vital de 30 a 40 lts/hab/día con un alto nivel de subsidio, incluso a un costo nulo, y a partir de éste, cobrar el costo real por m^3 consumido, incluyendo el costo ecológico, asimismo, con base en la disponibilidad natural de recursos hídricos en la región, fijar un límite máximo de consumo sobre el cual ningún usuario pueda pasar, a ningún costo.

Los problemas hídricos son provocados y agudizados por las actividades humanas, el agua no es escasa por definición, ha sido extraída a un índice mayor a su renovación natural, lo que la ha colocado en un estado de escasez relativa. En Zacatecas el cobro por servicios de agua no cubre ni siquiera los costos de suministro, en su mayoría está subsidiado por el Estado, y de acuerdo a los lineamientos de los organismos internacionales, la CNA ha planteado la necesidad de fijar una tarifa que refleje el costo real del servicio a fin de que el organismo sea autosuficiente financieramente y pueda costear las obras necesarias para el cuidado del recurso y mejoramiento del servicio, asimismo con esta medida se pretende que la tarifa sea una señal para que los usuarios se incentiven a hacer uso racional del agua.

El agotamiento del recurso no se podrá evitar con el sólo incremento de la tarifa, aún con el precio más alto la desigualdad de ingresos permitirá el consumo excesivo, siempre habrá quién pueda desperdiciar y pagar ese costo y quien no pueda siquiera consumir lo básico para su subsistencia. Medidas como estas, conducen a exacerbar las desigualdades sociales e internacionales y no a reducirlas, elevar el precio del recurso para reducir su consumo, puede dejar sin agua a gran parte de la población, por no tener los recursos económicos para “asumir el costo total” del líquido.

Es una medida muy poco popular, principalmente por la situación socioeconómica de la mayoría de la población. Los ingresos de los zacatecanos se encuentran entre los más bajos del país, el 40% de ellos vive con menos de 2 salarios

mínimos, esto alcanza apenas a cubrir un 40% de la canasta básica. Para dar una base de sustentabilidad a la sociedad actual, primero se deben establecer equilibrios ecológicos poniendo límites al consumo de recursos hídricos, conjuntamente se debe considerar la necesidad de aliviar la pobreza y mejorar la calidad de vida de la población a través de un proceso descentralizado de producción, abierto a diversos estilos de desarrollo, acordes con las condiciones ecológicas y culturales de cada región.

Actualmente se propone la privatización del suministro de agua potable a las ciudades, con el argumento de mejorar la administración y manejo del recurso. Sin embargo, por su carácter vital para el ser humano y los ecosistemas, los derechos del agua son derechos usufructuarios, el agua puede usarse pero no poseerse, es un bien común que debe ser administrado por la sociedad en general. Existen diversas recomendaciones sobre como administrar los recursos hídricos con el fin de preservarlos; unos sugieren el control del Estado y, otros prefieren la privatización. Sin embargo, la actual crisis del agua nos da cuenta que ni el Estado ni el mercado han logrado con éxito que los individuos mantengan un uso racional, de largo plazo, del recurso. Y por su carácter de uso común, debe ampliarse este contexto de gestión, a uno que incorpore una sociedad participativa en los procesos de toma de decisiones respecto al agua.

El factor más importante para hacer un uso racional del líquido, es una cultura del agua, que se encuentre arraigada tanto en las instituciones formales como en las informales de la sociedad, ya que ello implicaría ver los recursos hídricos de la región como una prioridad en las decisiones de todos los usuarios, el organismo operador, así como en las decisiones gubernamentales. Aún cuando es una tarea titánica, se puede comenzar por la elaboración de una política integral que considere todos los aspectos relacionados con el recurso agua: políticos, sociales, culturales, económicos y ambientales.

Es necesaria una política hídrica integral en la región, que precise:

1. El comportamiento de los consumidores domésticos, inculcando una cultura del agua, castigando el consumo suntuario y haciendo eficiente la micromedición.
2. Cubrir los rezagos de suministro de agua potable a la población, y mejorar el sistema de alcantarillado, permitiendo el aprovechamiento de agua pluvial.

3. Los recursos necesarios para el mejoramiento de la infraestructura y adquisición de plantas tratadoras de aguas residuales, con el fin de destinarse a actividades que no requieren un alto nivel de potabilización.

Primero se deberá considerar la disponibilidad natural de agua en la entidad, realizada con estudios recientes, para que el organismo operador haga un manejo del agua basado en los límites ecológicos que impone la existencia de recursos hídricos en la entidad, de esta manera realizar una planeación basada en ellos. La sociedad debe participar activamente en la planeación y gestión de sus recursos hídricos, al sentirse involucrados adquieren cierta responsabilidad y compromiso respecto al manejo y cuidado del recurso. En este sentido, el entorno legal e institucional debe ser propicio para tal fin, asimismo debe garantizar que el acceso al recurso sea justo y equitativo para las necesidades humanas y en la cantidad y calidad requerida por los ecosistemas.

Para lograr un uso sustentable del agua en el suministro a las ciudades, es ineludible como una de las estrategias principales, el diseñar una estructura tarifaria integral que considere: Tarifas diferenciadas para cada tipo de usuario y progresivas según el nivel consumido, subsidiando un mínimo de volumen per cápita como suministro de subsistencia y fijando un límite máximo permisible de consumo; Incluir dentro de la tarifa el costo total de extracción, transportación, suministro y además, el costo ecológico o en su defecto fijar los límites máximos permisibles de extracción, de acuerdo a las características particulares de cada región.

El mecanismo de precios por sí sólo no modificará en mucho las pautas de consumo, no hallará las bases sociales ni políticas para su aplicación. Es una herramienta útil que a la par de estudios geohidrológicos, instrumentos regulatorios y de política, considerando aspectos socioeconómicos y culturales, pueden en su conjunto hacer una gestión de los recursos hídricos que tienda a la sustentabilidad.

Por último, es importante mencionar que tal vez, cualquier tipo de medidas funcionaría o sería prescindible, si se contara con una conciencia ambiental generalizada. Con una política integral de los recursos hídricos se debe aspirar a propiciar un cambio de valores y de prioridades que afecte a la sociedad entera, tanto a nivel individual como colectivo, lo más cercano a ser una sociedad fundada en una racionalidad ambiental.

LITERATURA CONSULTADA

Bibliografía

- Aguilera, Klink Federico y Vicent Alcántara (1994). De la economía ambiental a la economía ecológica. ICARIA: FUHEM, D.L. Barcelona.
- Anderson, Terry y Pamela Zinder. (1997). Water Markets: Priming the Invisible Pump, Washington, D.C., Cato Institute, 1997, p.8.
- Azqueta, Oyarzun Diego (2002). Introducción a la economía ambiental. Ed. Mc Graw Hill. Madrid, España.
- (1994). Valoración económica de la calidad ambiental. Ed. Mc Graw- Hill. España, 1994.
- Baumol W. J. Y W. E. Oates. (1982). La Teoría de la Política Económica del Medio Ambiente. Antoni Bosch, editor. Barcelona, España.
- Bermejo, Roberto (1995). Ecología versus Mercado Capitalista. En Riechmann, Jorge, José Manuel Naredo, Roberto Bermejo, Antonio Estevan, Carlos Taibo, Juan Carlos Rodríguez Murillo y Joaquín Nieto. De la economía a la ecología. Editorial Trotta. Fundación 1º de Mayo. pp.43-59.
- Brown, Lester R. y Sandra Postel y Christopher Flavin. (1994). Del crecimiento al desarrollo sostenible. En: Robert Goodland, Herman E. Daly, Trygve Haavelmo,... Desarrollo Económico Sostenible: Avances sobre el Informe Brundtland. UNESCO- Tercer Mundo Editores. Colombia. pp.45-67.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. (1989) Nuestro Futuro Común. Alianza Editorial. España.
- Corona, Rentería Alfonso. (2000). Economía ecológica: una metodología para la sustentabilidad. Facultad de Economía. UNAM.
- Costanza, Robert. (1994) La economía ecológica de la sostenibilidad: inversión en capital natural. En Robert Goodland, Herman E. Daly, Trygve Haavelmo,... Desarrollo Económico Sostenible: Avances sobre el Informe Brundtland. UNESCO- Tercer Mundo Editores. Colombia.
- y John Cumberland, Herman Daly, Robert Goodland y Richard Norgaard. (1999). "Una introducción a la Economía Ecológica". Compañía Editorial Continental. Primera Edición, México.

- Curiel, Pineda Felipe Javier. (2001). La administración de las aguas nacionales: una política gubernamental federal. En Javier Delgadillo Macías (Coordinador). Los terrenos de la política ambiental en México. UNAM-IIE. México.
- Daly, Herman E. y John B. Cobb Jr. (1993). Para el bien común: Reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible. Ed. F.C.E. México.
- El Serafy, Salah. (1994). Sostenibilidad, Medida del ingreso y Crecimiento. En Robert Goodland, Herman E. Daly, Trygve Haavelmo,... Desarrollo Económico Sostenible: Avances sobre el Informe Brundtland. UNESCO- Tercer Mundo Editores. Colombia.
- Estevan, Antonio. (1995). Monetización del medio ambiente y ecologismo de mercado. En Jorge Riechmann, José Manuel Naredo, Roberto Bermejo, Antonio Estevan, Carlos Taibo, Juan Carlos Rodríguez Murillo y Joaquín Nieto. De la Economía a la Ecología. Ed. Trotta – Fundación 1º de Mayo. España. pp. 67 – 76.
- García, Páez Benjamín. (2000). Economía Ambiental. Facultad de Economía, UNAM. Primera Edición. México.
- Herrador, Doribel y Leopoldo Dimas. (2001). Valoración económica del agua para el área metropolitana de San Salvador. PRISMA. El Salvador.
- INEGI. (2003). Sistemas de Cuentas Económicas y Ecológicas de México 1996-2001. México.
- INEGI. (2000). I Censo de Captación y Suministro de Agua. Censos económicos 1999. México.
- Kazmier, Leonard J. (1993) Estadística Aplicada a la Administración y a la Economía. Editorial Mc Graw-Hill. Segunda edición. México.
- Kolstad, Charles D. (2001). Economía Ambiental. Oxford University Press. México.
- Leff, Enrique (Compilador) (1994). Ciencias Sociales y formación ambiental.. Editorial gedisa. Barcelona.
- (2000) Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Ed. S. XXI. México.
- (2003). Ecología y Capital: racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable. Ed. S. XXI. México.

- López, Camacho Bernardo. (1993). La gestión del agua. En José Manuel Naredo y Fernando Parra (comps.). *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Ed. Siglo XXI. Madrid, España.
- Martínez, Alier Joan (1992). *De la economía ecológica al ecologismo popular*. ICARIA editorial. Barcelona, España.
- (1993). Valoración económica y valoración ecológica. En José Manuel Naredo y Fernando Parra (comps.). *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Ed. Siglo XXI. Madrid, España.
- y Jordi Roca Jusment. (2001). *Economía ecológica y política ambiental*. Ed. Fondo de Cultura Económica. México.
- Montesillo, Cedillo José Luis. (2002). *El suministro de Agua Potable en México: una alternativa para financiarlo y optimizar el uso del recurso*. Universidad Autónoma de Chapingo- CIESTAAM. México.
- (2004). Análisis económico de la estructura tarifaria del servicio de agua potable en el Distrito Federal. En "Gestión del agua en el Distrito Federal: retos y propuestas". UNAM. PUEC. México.
- Naredo, José Manuel y Fernando Parra (Comps) (1993). *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Ed. S. XII. Madrid.
- O' Connor, James. (2001). *Causas Naturales: ensayos de marxismo ecológico*. Ed. s. XXI. México, DF.
- Ortiz, R. Gustavo. 2001. *Administración del agua*. Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional. IMTA. México.
- Ostrom, Elinor. (2000). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Ed. FCE. México, D.F. 341 P.
- Riechmann, Jorge. (1995). Necesitamos una reforma fiscal guiada por criterios igualitarios y ecologistas. En Jorge Riechmann, José Manuel Naredo, Roberto Bermejo, Antonio Estevan, Carlos Taibo, Juan Carlos Rodríguez Murillo y Joaquín Nieto. *De la Economía a la Ecología*. Ed. Trotta – Fundación 1º de Mayo. España. pp.79 – 110.
- Saar, Van Hauwermeiren. (1999). *Manual de Economía Ecológica*. Ed. Abyayala, 2da. Edición. Ecuador.
- Saldívar, Américo (Coordinador) (1998). *De la economía ambiental al desarrollo sustentable*. Facultad de Economía y Programa Universitario de Medio Ambiente, UNAM. México.

- (1998) Evaluación de los costos ecológicos del agua: bases para un desarrollo sostenible en la Ciudad de México. Memoria. Núm. 118. Diciembre de 1998.
- (2007). Las aguas de la ira: Economía y cultura del agua en México ¿sustentabilidad o gratuidad? Facultad de Economía, UNAM. México.
- Saxe, Fernández, John y Gian Carlo Delgado Ramos. 2003. Banco Mundial y Desnacionalización Integral en México. UNAM. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. México, D.F.
- SEMARNAT. (2003). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México, D.F.
- Shiva, Vandana. (2003). Las guerras del agua: privatización, contaminación y lucro. Ed. Siglo XXI. México, DF. 150p.
- Torres, Carral Guillermo. (2001). Introducción a la Economía Política Ecológica. Plaza y Valdés editores. México.
- Van Hauwermeiren, Saar. (1999) Manual de Economía Ecológica. Ed. Abyayala, 2da. Edición. Ecuador. 230p.
- Worldwatch Institute (2002). State of the World 2002. No. de Edición. Norton. USA

Citas electrónicas

- Agenda 21 Capítulo 18. En línea:
<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21chapter18.htm> . Consulta: 21/04/2005
- Bañuelos, Lucía D. (2006). En Imagen 11/06/2006. En línea:
<http://201.120.149.127/2006/06/11/capital1.htm>. Consulta: 11/06/2006.
- Carabias, Julia. (2004). "El agua y México". Nexos. Abril. En línea www.unesco.org.
 Consulta: 26/03/2005.
- Comisión Nacional del Agua CNA. (2004). "Estadísticas del agua en México" En línea:
http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/Organismos/Central/Estadisticas/Estadisticas_Agua2004Esp.htm. México. Consulta: 29/06/2005.
- Comisión Nacional del Agua CNA (2005). Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento a diciembre de 2004. México. En línea
<http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/Publicaciones/Subsector2004/DSAPAS%202004.pdf> Consulta: 28/05/2006

- Comisión Nacional del Agua CNA (2001). Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento. México. En línea <http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/Directorio/Default.aspx> Consulta: 16/10/2004.
- Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (CONASAMI) (2005). Boletín De Medios. En línea:<http://www.conasami.gob.mx/Archivos/BOLETINES%20DE%20FIJACIONES%20SALARIALES/2005/Bolet%C3%ADn%20Prensa%2020-diciembre-2005.pdf> Consulta: 20/03/2006.
- Conagua, (2006). Programa Hidráulico Regional 2002 – 2006. Zacatecas. En línea: http://www.conagua.gob.mx/eCNA/Espaniol/publicaciones/PlanRegionalHidraulico/RegionVII/REGVII_4b.pdf. Consulta: 06/03/2007.
- Congreso, LV Legislatura Zacatecas. (2005). Ley de los Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Zacatecas. En línea: <http://www.congresozaac.gob.mx/content/leyes/pdf/Ley%20sistemasaguapotablealcantarillado.pdf>. Consulta: 20/02/2006.
- (2007). Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Zacatecas. En línea: <http://www.congresozaac.gob.mx/content/leyes/pdf/LeyEquilibrioEcologicoproteccionambiente.pdf>. Consulta: 20/08/2007.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En línea: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>. Consulta: 15/10/2004.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (Inafed). (2004). Enciclopedia de los Municipios de México EMM. Zacatecas. En línea <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/zacatecas/index.html>. Consulta: 15/02/2005.
- Gobierno del Estado de Zacatecas. (2005). Plan Estatal de Desarrollo 2005 – 2010. Zacatecas. En línea: <http://www.zacatecas.gob.mx/Plan%20Estatad%20de%20Desarrollo%202005-2010.pdf> Consulta: 12/07/2005.
- INEGI (2004). Información Estadística por entidad federativa. Zacatecas. En línea: <http://www.inegi.gob.mx/est/default.asp?c=119&e=32> Consulta: 20/08/2006
- Instituto de Geografía (2005). Indicadores económicos regionales. Boletín del Departamento de Geografía Económica. UNAM. En línea:

- <http://www.igeograf.unam.mx/instituto/publicaciones/boletin/bltsep05.pdf>
Consulta: 18/01/2006.
- Ley de Aguas Nacionales (LAN). 2004. Comisión Nacional del Agua. En línea:
http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/MarcoNormativo/LeyAguas_CNA.htm
Consulta: 20/01/2005.
- Lilian del Castillo de Laborde. (2004). Ámbito Institucional para la Regulación de las Tarifas del Agua en la Concesión de Buenos Aires, Argentina. En línea:
<http://www.thirdworldcentre.org/home/akbiswas/www/publi.html> . Consulta:
[12/01/2004.](http://www.thirdworldcentre.org/home/akbiswas/www/publi.html)
- Lozano, Luis y Javier Lozano Tovar (2003). Salario Mínimo y Canasta Básica en el Gobierno de Fox. Centro de Análisis Multidisciplinario de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional. UNAM. En línea:
<http://www.economia.unam.mx/cam/pdfs/rep63.pdf> . Consulta: 28/03/2006.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport Government of Japan. Declaración Ministerial del Tercer Foro Mundial del Agua (Kyoto, 2003). En línea:
http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/wwf3/mc/md_final.pdf. Consulta:
20/09/2005
- Presidencia de la República. (2003) Anexo Estadístico del Tercer Informe de Gobierno del C. Presidente Vicente Fox. En línea: [www.presidencia.gob](http://www.presidencia.gob.mx) . Consulta:
27/11/2004.
- Programa Nacional Hidráulico (PNH) 2001 – 2006. Comisión Nacional del Agua. En línea:
http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/Organismos/Central/Publicaciones/ProgNacHid_01_06_CNA.htm . Consulta: 02/10/2005.
- Sánchez, Luis Ángel (2005). En Imagen. 28/11/2005. En línea:
<http://201.120.149.127/2005/11/28/capital2.htm> . Consulta: 12/01/2006.
- Soto, Rodríguez Fátima (2006). En línea:
www.agualatinoamerica.com/NewsView.cfm?pkArticleID=122. Consulta:
30/06/2006.
- World Water Council. Declaración Ministerial del Segundo Foro Mundial del Agua: La Haya, Japón. En línea:
www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/Library/Official_Declarations/The_Hague_Declaration.pdf . Consulta: 18/09/2005

- World Water Council. (2006) Declaración Ministerial del Cuarto Foro Mundial del Agua. México, D.F. En Línea: http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/World_Water_Forum/WWF4/declarations/declministerial_spa.pdf . Consulta: 05/06/2006
- World Meteorological Organization. (1992). Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible. En línea: www.wmo.ch/web/homs/documents/espanol/icwedecs.html#top . Consulta: 08/08/2006.
- World Water Assessment Programme (2003). Informe de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. Resumen del 1er Informe: Agua para todos, Agua para la vida. ONU. En línea: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129556s.pdf> . Consulta: 16/06/2005.

Documentos

- CNA. (1994). Estudio de fuentes de abastecimiento a largo plazo para la Cd. de Zacatecas, Zac.
- (1994). Estudio de fuentes de abastecimiento a largo plazo para la Cd. de Zacatecas, Informe Final.
- JIAPAZ. (1999). Tarifario. Publicado en Periódico Oficial Órgano de Gobierno. 6 de Marzo de 1999.
- (2004). Guía de Estudio para el personal de lecturas e inspección. Dirección comercial. Zacatecas.
- (2005). Histograma. Informe del mes de Junio de 2005. Zacatecas.
- SARH. (1982). Estudio geohidrológico de la zona de Guadalupe – Bañuelos, Zacatecas.
- SARH. (1988). Actualización geohidrológica en la zona Guadalupe –Bañuelos para suministro de agua a la CD. De Zacatecas, Zac.
- SARH (1988). Actualización geohidrológica en la zona Benito Juárez para suministro de agua potable a la Cd. De Zacatecas, Zac.

ANEXOS

Anexo 1. Datos Jiapaz.

Número de usuarios, Consumo e Importe facturado mensual según tipo de usuario por Jiapaz.

Tipo de Usuario	Num. de usuarios	%	Consumo m ³	%	Importe Facturado	%	Promedio		
							M ³	\$	\$x M ³
Doméstico	62,519	94%	768,132	84%	\$3,709,433.16	69%	12.29	\$59.33	\$4.83
Comercial	2,816	4%	50,299	5%	\$691,384.35	13%	17.86	\$245.52	\$13.75
Ind. Y Hotelero	608	1%	32,085	3%	\$313,951.00	6%	52.77	\$516.37	\$9.78
Esp. Publico	880	1%	75,039	3%	\$640,175.08	12%	85.27	\$727.47	\$8.53
Total	66,832	100%	925,555	100%	\$5,654,943.59	100%	13.85	\$80.14	\$5.79

Fuente: Elaboración propia con datos de Jiapaz.

Anexo 2. Determinación del tamaño de muestra.

A partir del número de familias con suministro de agua potable se procedió a determinar el tamaño de muestra. El diseño que se impone es un muestreo aleatorio simple. En el cuadro de abajo se presentan los diferentes tamaños de muestra con variaciones en las restricciones del nivel de confianza y nivel de error. El tamaño de muestra seleccionada fue de 120.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 \rho(1-\rho)}{E^2}$$

Estimaciones de muestra con distintas restricciones

Nivel de Confianza	Z	Error	Prob. Éxito	Prob. Fracaso	Universo	Muestra
0.95	1.96	.10	0.5	0.5	33,214	96
0.96	2.06	.10	0.5	0.5	83,214	106
0.97	2.17	.10	0.5	0.5	33,214	117

Fuente: Elaboración propia.

Para la ciudad de Zacatecas se consideró la necesidad de una estratificación de las familias en razón de la clasificación según tipo de usuario establecida por Jiapaz, es decir, domestico I, domestico II y domestico III.

Anexo 3. Distribución de la muestra.

Distribución de la muestra entre las diferentes colonias de la ciudad de Zacatecas

Tipo de usuario	Colonia	Numero de encuestas
DOMESTICO I	Col. Minera	1
	Col. Alma Obrera	1
TOTAL		2
DOMESTICO II	Col. Alma Obrera	4
	Flores Magon	6
	Col. Pánfilo Natera	4
	Col. Centro	10
	1ra, 2da,3ra sección de la Díaz Ordaz	10
	Col. Minera	6
	Caminera	2
	Ursulo García	2
	Fco. García Salinas	4
	Col. Las Margaritas	2
	Col. Pedro Ruiz González	6
	Col. Benito Juárez	4
	Col. 5 Señores	6
	Bellavista	3
	Pamanes Escobedo	3
	Santos Bañuelos	2
	Fracc. Colonial	2
	Villa verde	2
	Col. Marianita	4
	Col. Bancomer	4
	Fracc. Progreso	2
	Fracc. El Mirador	2
	Col. Lomas de la Pimienta	6
	Fracc. Fuente de los Pescadores	2

	Fracc. Las Haciendas	2
	Col. Buenavista	2
TOTAL		102
DOMESTICO III	Hidráulica	2
	Lomas del campestre	1
	Las Colinas 1 y 2	2
	Agronómica 2	1
	Fracc. La Loma	1
	Fracc. Barrio Sierra	1
	Col. Agronómica	2
	Fracc. La Peñuela	1
	Col. Sierra de Alica	2
	Col. Lomas de la Soledad	1
	Quebradilla	1
	Lomas del Lago	1
	Priv. La Encantada	0
TOTAL		16
TOTAL GENERAL		120

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Cedula para la elaboración de la encuesta.

No. de encuesta _____
 Colonia _____ Consumo doméstico tipo I _____ II _____ III _____
 Fecha _____ hora inicio _____ hora final _____

ENCUESTA SOBRE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR POR UN INCREMENTO EN LA EFICIENCIA EN EL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE ZACATECAS.

INTRODUCCIÓN

Buenos días/ Buenas tardes

Mi nombre es _____, se esta realizando un estudio sobre el suministro de agua potable en la ciudad de Zacatecas y la importancia de incrementar la calidad del servicio. Nos gustaría conocer su opinión al respecto. Si no tiene inconveniente le queremos hacer unas preguntas para enriquecer el estudio, sólo tomará de 10 a 15 minutos. Gracias.

La información obtenida es confidencial, no necesita dar su nombre. No hay respuestas buenas ni malas.

PARTE I

1.- ¿Recibe usted un servicio normal de agua en su casa?

SI _____ NO _____

(si la respuesta es SI, pase a la No. 4) (Si la respuesta es NO, pase a la No.2)

2.- ¿Cuántos días a la semana recibe el servicio en su casa? _____ días

3.- Durante los días que recibe el servicio de agua, recibe el servicio: (leer opciones) (marque con X solo una respuesta)

a. Todo el día _____ Solamente por la noche _____
 b. Solamente por la mañana _____ Otros _____
 c. Solamente por la tarde _____

4.- ¿Tiene usted tanque o aljibe en su casa? SI _____ NO _____

5.- ¿Qué opina sobre la calidad actual del agua de la llave en Zacatecas? (Marque con una X solo una respuesta).

a. Muy buena _____ b. Buena _____ c. Regular _____ d. Mala _____ e. Muy mala _____

6.- ¿Actualmente en su casa se lleva a cabo alguna de las siguientes acciones para mejorar el agua potable que llega a su hogar? (Marque con una X).

a. Hervir regularmente el agua de la llave _____
 b. Instalar un filtro para el agua _____
 c. Comprar agua embotellada o de garrafón _____ (Si responde ésta pase a la No. 7, si no a la No. 8).
 d. Otros _____

7.- En promedio, ¿cuántos garrafones de agua consume a la semana?

a. 1 _____ b. 2 _____ c. 3 _____ d. 4 _____ e. 5 _____ d. Otros _____

8.- ¿A cuánto asciende su cuenta mensual de Agua y Alcantarillado? _____ (Se puede mostrar la tabla de tarifa mensual con datos de Jiapaz)

9.- ¿Cómo calificaría la importancia del agua en su vida diaria? (Marque con una X solo una respuesta)

a. Muy importante _____ b. Importante _____ c. Importancia regular _____ d. No es importante _____

PARTE II

10.- Tomando en cuenta lo anterior ¿Estaría usted dispuesto(a) a aceptar pagar un incremento en la tarifa de agua potable para mejorar la infraestructura en extracción, transportación y tratamiento, con el fin de garantizar la protección del recurso, de obtener un abastecimiento regular y una calidad óptima del agua que llega a su hogar?.

SI _____

(Si esta dispuesto a pagar, pase a la No. 11)

NO _____

(Si no esta dispuesto a pagar, pase a la No. 13, salte la No. 11 y 12, y prosiga)

11.- ¿Cuánto sería lo máximo que estaría usted dispuesto(a) a aceptar pagar mensualmente con un incremento en la tarifa actual del agua? _____ (Mostrar tabla de incrementos)

12.- ¿Qué organismo cree usted que es el más apropiado para administrar los pagos?

- | | | | |
|-----------------------|-------|--------------------|-------|
| a. Federal (CNA) | _____ | d. Empresa privada | _____ |
| b. Estatal (Ceapa) | _____ | e. Otros | _____ |
| c. Municipal (Jiapaz) | _____ | | _____ |

13.- ¿Por qué motivos no esta dispuesto a pagar?

- | | |
|------------------------------|-------|
| a. No le interesa | _____ |
| b. Razones económicas | _____ |
| c. El gobierno debería pagar | _____ |
| d. Otros | _____ |

PARTE III

Las siguientes preguntas son muy importantes para el estudio. Nuevamente se le recuerda que todas sus respuestas son estrictamente confidenciales.

14.- El entrevistado es: 1. Mujer _____ 0. Hombre _____

15.- ¿En cuál rango se encuentra su edad?

- | | | | |
|---------------------|-------|--------------------|-------|
| 1. Menor de 18 años | _____ | 5. De 45 a 54 años | _____ |
| 2. De 18 a 24 años | _____ | 6. De 55 a 64 años | _____ |
| 3. De 25 a 34 años | _____ | 7. De 65 a 74 años | _____ |
| 4. De 35 a 44 años | _____ | 8. 75 años o más | _____ |

16.- Estudios realizados:

- | | | | |
|-----------------------------------|-------|------------------|-------|
| 1. Educación básica | _____ | 3. Universitario | _____ |
| 2. Carrera técnica o preparatoria | _____ | 4. Postgrados | _____ |

17.- ¿Cuál es su ocupación? 1. _____
0. No tiene empleo _____

18.- Número de miembros en su familia _____

19.- ¿Cuál es el rango aproximado a sus ingresos familiares por mes? Por favor incluya todas las fuentes de ingreso (Mostrar rangos para selección).

- | | |
|--------------------------------|-------|
| 1. Menos de 2, 500 pesos | _____ |
| 2. Entre 2,500 y 5,000 pesos | _____ |
| 3. Entre 5,001 y 10,000 pesos | _____ |
| 4. Entre 10,000 y 20,000 pesos | _____ |
| 5. Entre 20,000 y 30,000 pesos | _____ |
| 6. Más de 30,000 pesos | _____ |

Anexo 5. Tablas utilizadas en las encuestas.

Parte I

Tabla de gasto familiar promedio mensual en garrafones de agua, pesos.

Garrafones semanal	1	2	3	4	5
Gasto mensual familiar, pesos	80	160	240	320	400

Fuente: Elaboración propia, considerando el precio vigente por garrafón en Zacatecas de \$20, Julio del 2006.

Tabla de rango de consumo y tarifa mensual

Domestico I		Domestico II		Domestico III	
Rango consumo m3	TARIFA MENSUAL	Rango consumo m3	TARIFA MENSUAL	Rango consumo m3	TARIFA MENSUAL
0 – 15	45.00	0 – 15	49.05	0 – 15	59.10
16 – 20	62.50	16 – 20	71.55	16 – 20	86.60
21 – 30	107.50	21 – 30	130.05	21 – 30	154.10
31 – 40	163.90	31 – 40	207.95	31 – 40	243.90
41 – 50	226.00	41 – 50	293.65	41 – 50	324.70
51 – 60	294.30	51 – 60	387.85	51 – 60	451.40
61 – 70	369.40	61 – 70	491.55	61 – 70	571.00
71 – 80	452.00	71 – 80	605.55	71 – 80	702.50
81 – 90	542.90	81 – 90	730.95	81 – 90	847.20
91 - 100	642.90	91 – 100	868.95	91 - 100	1,006.40
+ de 100	653.90	+ de 100	884.13	+ de 100	1,023.91

FUENTE: Elaboración propia con datos de Jiapaz. Tarifario 1999. Publicado en el Periódico Oficial Organo de Gobierno. 6 de Marzo de 1999.

Parte II

INFORMACIÓN: Voy a leerle algunos datos importantes sobre la situación del recurso agua en nuestra ciudad, si le surge alguna duda respecto a la lectura, con gusto se la aclararé.

El suministro de agua potable en Zacatecas es público y el organismo encargado es la Junta Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (Jiapaz). El agua con que se abastece a la ciudad es agua subterránea, la cual, se ha acumulado en los mantos acuíferos a través de décadas. Sin embargo, actualmente Zacatecas atraviesa por una grave situación en la disponibilidad de agua ya que los 34 acuíferos de donde se abastece de agua, están sobreexplotados, lo que significa mayores costos para la extracción y potabilización del agua.

La actual crisis de agua que enfrenta Zacatecas es causada, entre otras cosas, por:

1. La falta de una cultura del agua en la población, lo que trae consigo el desperdicio y el mal uso del vital líquido.

2. Y por otro lado, deficiencias en la infraestructura de extracción y suministro, lo que a su vez provoca:

- Un desperdicio del 40% en fugas del agua que se extrae para abastecer a los centros urbanos, esto debido principalmente a que la infraestructura es vieja y obsoleta. Desperdicio que compromete no sólo el abastecimiento actual del agua, sino el de las generaciones futuras.

- Además, también debido a la falta de renovación de la infraestructura de suministro, en la ciudad existen familias que no reciben un servicio regular de agua y otras que toman medidas defensivas respecto a la calidad de la que sale de la llave, como por ejemplo, comprar agua de garrafón. Situaciones que provocan que las familias incurran en gastos económicos mayores para procurarse agua suficiente y de calidad.

Por lo tanto, para asegurarnos un abastecimiento de agua sustentable y de calidad, hacen falta inversiones para renovar la infraestructura y/o dar mantenimiento a los sistemas de distribución. Los beneficios irían por dos vías:

1. Al evitar ese 40% en fugas, en la misma proporción se estaría evitando esa extracción de los mantos acuíferos y por ende realizando acciones de conservación que garanticen el abasto de agua potable a nuestros hijos.
2. Al mejorar la infraestructura en extracción, transportación y tratamiento, se garantizaría el abasto suficiente a la población y la calidad del agua que llegara a su hogar al ser 100% segura y potable.

Tabla de tarifas según rango de consumo y porcentaje de incremento

DOMÉSTICO I											
Rango consumo m3	Tarifa Actual	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0 – 15	45.00	49.50	54.00	58.50	63.00	67.50	72.00	76.50	81.00	85.50	90.00
16 – 20	62.50	68.75	75.00	81.25	87.50	93.75	100.00	106.25	112.50	118.75	125.00
21 – 30	107.50	118.25	129.00	139.75	150.50	161.25	172.00	182.75	193.50	204.25	215.00
31 – 40	163.90	180.29	196.68	213.07	229.46	245.85	262.24	278.63	295.02	311.41	327.80
41 – 50	226.00	248.60	271.20	293.80	316.40	339.00	361.60	384.20	406.80	429.40	452.00
51 – 60	294.30	323.73	353.16	382.59	412.02	441.45	470.88	500.31	529.74	559.17	588.60
61 – 70	369.40	406.34	443.28	480.22	517.16	554.10	591.04	627.98	664.92	701.86	738.80
71 – 80	452.00	497.20	542.40	587.60	632.80	678.00	723.20	768.40	813.60	858.80	904.00
81 – 90	542.90	597.19	651.48	705.77	760.06	814.35	868.64	922.93	977.22	1,031.5	1,085.8
91 - 100	642.90	707.19	771.48	835.77	900.06	964.35	1,028.64	1,092.93	1,157.22	1,221.5	1,285.8
+ de 100	653.90	719.29	784.68	850.07	915.46	980.85	1,046.24	1,111.63	1,177.02	1,242.4	1,307.8

Fuente: Elaboración propia.

DOMESTICO II

Rango consumo M3	Tarifa Actual I	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0 – 15	49.05	53.96	58.86	63.77	68.67	73.58	78.48	83.39	88.29	93.20	98.10
16 – 20	71.55	78.71	85.86	93.02	100.17	107.33	114.48	121.64	128.79	135.95	143.10
21 – 30	130.05	143.06	156.06	169.07	182.07	195.08	208.08	221.09	234.09	247.10	260.10
31 – 40	207.95	228.75	249.54	270.34	291.13	311.93	332.72	353.52	374.31	395.11	415.90
41 – 50	293.65	323.02	352.38	381.75	411.11	440.48	469.84	499.21	528.57	557.94	587.30
51 – 60	387.85	426.64	465.42	504.21	542.99	581.78	620.56	659.35	698.13	736.92	775.70
61 – 70	491.55	540.71	589.86	639.02	688.17	737.33	786.48	835.64	884.79	933.95	983.10
71 – 80	605.55	666.11	726.66	787.22	847.77	908.33	968.88	1,029.44	1,089.99	1,150.55	1,211.10
81 – 90	730.95	804.05	877.14	950.24	1,023.33	1,096.43	1,169.52	1,242.62	1,315.71	1,388.81	1,461.90
91 - 100	868.95	955.85	1,042.74	1,129.64	1,216.53	1,303.43	1,390.32	1,477.22	1,564.11	1,651.01	1,737.90
+ de 100	884.13	972.54	1,060.96	1,149.37	1,237.78	1,326.20	1,414.61	1,503.02	1,591.43	1,679.85	1,768.26

Fuente: Elaboración propia.

DOMÉSTICO III											
Rango consumo m3	Tarifa Actual	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0 – 15	59.10	65.01	70.92	76.83	82.74	88.65	94.56	100.47	106.38	112.29	118.20
16 – 20	86.60	95.26	103.92	112.58	121.24	129.90	138.56	147.22	155.88	164.54	173.20
21 – 30	154.10	169.51	184.92	200.33	215.74	231.15	246.56	261.97	277.38	292.79	308.20
31 – 40	243.90	268.29	292.68	317.07	341.46	365.85	390.24	414.63	439.02	463.41	487.80
41 – 50	324.70	357.17	389.64	422.11	454.58	487.05	519.52	551.99	584.46	616.93	649.40
51 – 60	451.40	496.54	541.68	586.82	631.96	677.10	722.24	767.38	812.52	857.66	902.80
61 – 70	571.00	628.10	685.20	742.30	799.40	856.50	913.60	970.70	1,027.80	1,084.90	1,142.00
71 – 80	702.50	772.75	843.00	913.25	983.50	1,053.75	1,124.00	1,194.25	1,264.50	1,334.75	1,405.00
81 – 90	847.20	931.92	1,016.64	1,101.36	1,186.08	1,270.80	1,355.52	1,440.24	1,524.96	1,609.68	1,694.40
91 - 100	1,006.40	1,107.04	1,207.68	1,308.32	1,408.96	1,509.60	1,610.24	1,710.88	1,811.52	1,912.16	2,012.80
+ de 100	1,023.91	1,126.30	1,228.69	1,331.08	1,433.47	1,535.87	1,638.26	1,740.65	1,843.04	1,945.43	2,047.82

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6. Resultados de las encuestas.

Pregunta DAP (1)

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
NO	41	34.2	34.2	34.2
SI	79	65.8	65.8	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Servicio normal de agua

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
NO	33	27.5	27.5	27.5
SI	87	72.5	72.5	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Tiempo de servicio

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
-	87	72.5	72.5	72.5
MAÑANA	12	10.0	10.0	82.5
NOCHE	17	14.2	14.2	96.7
TARDE	2	1.7	1.7	98.3
TODO EL DIA	1	.8	.8	99.2
TODO EL DÍA	1	.8	.8	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Días de servicio

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	3	2	1.7	6.1	6.1
	4	3	2.5	9.1	15.2
	5	7	5.8	21.2	36.4
	7	21	17.5	63.6	100.0
	Total	33	27.5	100.0	
		87	72.5		
Total		120	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

Aljibe o cisterna

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
NO	63	52.5	52.5	52.5
SI	57	47.5	47.5	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Acciones para mejorar el suministro

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
GARRAFÓN	90	75.0	75.0	75.0
HERVIR AGUA	10	8.3	8.3	83.3
INSTALAR FILTRO	11	9.2	9.2	92.5
NINGUNO	8	6.7	6.7	99.2
OTROS	1	.8	.8	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Opinión sobre el suministro

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
BUENA	63	52.5	52.5	52.5
MALA	7	5.8	5.8	58.3
MUY BUENA	9	7.5	7.5	65.8
MUY MALA	5	4.2	4.2	70.0
REGULAR	36	30.0	30.0	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Garrafrones por semana

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1	25	20.8	27.8	27.8
2	52	43.3	57.8	85.6
3	12	10.0	13.3	98.9
4	1	.8	1.1	100.0
Total	90	75.0	100.0	
	30	25.0		
Total	120	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

Organismo encargado administrar

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
JIAPAZ	48	40.0	40.0	40.0
-	41	34.2	34.2	74.2
EMPRESA PRIVADA	8	6.7	6.7	80.8
CNA	8	6.7	6.7	87.5
OTROS	7	5.8	5.8	93.3
CEAPA	5	4.2	4.2	97.5
ORGANIZACIÓN CIUDADANOS	3	2.5	2.5	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

No está dispuesto a pagar por:

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	79	65.8	65.8	65.8
RAZONES ECONÓMICAS	31	25.8	25.8	91.7
GOBIERNO PAGA	5	4.2	4.2	95.8
OTROS	3	2.5	2.5	98.3
NO LE INTERESA	2	1.7	1.7	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Sexo de los encuestados

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
MUJER	63	52.5	52.5	52.5
HOMBRE	57	47.5	47.5	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Edad de los encuestados

Edad	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
35 A 44	39	32.5	32.5	32.5
45 A 54	32	26.7	26.7	59.2
25 A 34	23	19.2	19.2	78.3
18 A 24	12	10.0	10.0	88.3
55 A 64	11	9.2	9.2	97.5
65 A 74	3	2.5	2.5	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Nivel de estudios

Nivel de estudios	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
UNIVERSITARIO	47	39.2	39.2	39.2
E BÁSICA	37	30.8	30.8	70.0
TÉCNICA O PREPARATORIA	24	20.0	20.0	90.0
POSGRADO	12	10.0	10.0	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Ocupación del encuestado

Ocupación	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
DOCENTE	18	15.0	15.0	15.0
AMA DE CASA	17	14.2	14.2	29.2
COMERCIANTE	11	9.2	9.2	38.3
NO TIENE EMPLEO	9	7.5	7.5	45.8
SERVIDOR PÚBLICO	8	6.7	6.7	52.5
SECRETARIA	5	4.2	4.2	56.7
OFICINISTA	5	4.2	4.2	60.8
ESTUDIANTE	4	3.3	3.3	64.2
MÉDICO	4	3.3	3.3	67.5
CHOFER	3	2.5	2.5	70.0
CONTADOR	3	2.5	2.5	72.5
EMPLEADA DOMÉSTICA	3	2.5	2.5	75.0
JUBILADA	2	1.7	1.7	76.7
EMPLEADO FEDERAL	2	1.7	1.7	78.3
ESTILISTA	2	1.7	1.7	80.0
ZAPATERO	1	.8	.8	80.8
INTENDENTE	1	.8	.8	81.7
AUX CONTABLE	1	.8	.8	82.5
CARPINTERO	1	.8	.8	83.3
VENDEDOR	1	.8	.8	84.2
ELECTRICISTA	1	.8	.8	85.0
ENFERMERA	1	.8	.8	85.8
JUBILADO	1	.8	.8	86.7
CARGADOR	1	.8	.8	87.5
OBRAERO	1	.8	.8	88.3
VELADOR	1	.8	.8	89.2
ADMINISTRADOR	1	.8	.8	90.0
COSTURERA	1	.8	.8	90.8
FUNCIONARIO PÚBLICO	1	.8	.8	91.7
PLOMERO	1	.8	.8	92.5
ESTIBADOR	1	.8	.8	93.3
SEGURIDAD	1	.8	.8	94.2
GERENTE	1	.8	.8	95.0
ABOGADO	1	.8	.8	95.8
OBRAS PÚBLICAS	1	.8	.8	96.7
ARQUITECTO	1	.8	.8	97.5
HOJALATERO	1	.8	.8	98.3
MECÁNICO	1	.8	.8	99.2
INTENDENCIA	1	.8	.8	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Personas que habitan el domicilio

No personas	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
4	38	31.7	31.7	31.7
5	28	23.3	23.3	55.0
3	25	20.8	20.8	75.8
6	11	9.2	9.2	85.0
2	10	8.3	8.3	93.3
7	3	2.5	2.5	95.8
8	2	1.7	1.7	97.5
10	2	1.7	1.7	99.2
9	1	.8	.8	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Ingresos familiares por mes

Ingresos	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
5,000-10,000	39	32.5	32.5	32.5
2,500-5,000	38	31.7	31.7	64.2
10,000-20,000	20	16.7	16.7	80.8
20,000-30,000	9	7.5	7.5	88.3
MÁS DE 30,000	8	6.7	6.7	95.0
MENOS DE 2,500	6	5.0	5.0	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7. Valoración Contingente.

El uso de la valoración contingente en este trabajo tiene como principal objetivo calcular el bienestar social resultado de un aumento en los ingresos del organismo operador, esto con el fin de incrementar la calidad del suministro de agua potable en la ciudad de Zacatecas, y a su vez se estaría propiciando la tendencia hacia un uso sustentable del recurso, al evitarse el 40% en fugas, señalado por CNA, debido a la infraestructura vieja.

A través de las preferencias reveladas, resultado de las encuestas aplicadas, nos dimos cuenta de que la sociedad esta dispuesta a pagar por incrementar los ingresos del organismo operador, de tal forma que estas mejoras se lleven a cabo. Ahora bien, si estas acciones de conservación y de incremento en la calidad del suministro son llevadas a cabo, no importa que agente económico propicie el incremento en los ingresos del organismo operador para tal fin, la sociedad en si es beneficiada.

En el caso del consumo domestico, considerando que los consumidores no asuman el costo de las mejoras y con las tarifas actuales, el monto de dinero necesario para incrementar la calidad del suministro y realizar acciones de conservación del recurso, es parte del excedente del consumidor, esto es, el valor adicional que el individuo recibe al consumir un bien por encima de lo que ha pagado.

Función de Disponibilidad a Pagar (DAP)

A partir de los resultados de la encuestas aplicadas y haciendo uso del método de Valoración Contingente, se construye una función de DAP por parte de los consumidores domésticos, quienes además del beneficio ambiental, obtendrán un suministro de agua optimo en cuanto a calidad y cantidad.

Las principales variables que determinan la DAP por un suministro óptimo de agua, de acuerdo a los datos disponibles de esta investigación, son las siguientes:

- El ingreso: De un modo general podríamos decir que existe una relación positiva entre el ingreso de las familias y la DAP. La relación positiva se explica porque cuanto mayor el ingreso familiar, mayor la DAP.
- La tarifa: Debido a que el organismo operador en Zacatecas no cuenta con el costo real por m^3 de suministro de agua potable, no existe un precio propiamente dicho, de este modo, se establece una tarifa para los diferentes tipos de usuarios y consumos. En la encuesta realizada es esta tarifa la que nos ha servido de base y sobre la cual se aplican los incrementos del 10 al 100% en la DAP. Por lo tanto, como única referencia del “precio” por m^3 de suministro de agua, su relación con la DAP es positiva, ya que en caso de respuestas positivas, una mayor tarifa implica una mayor DAP.

Además, de estas dos variables se podrían considerar como significativas para la DAP, el nivel de estudios, la edad de los entrevistados, la ubicación geográfica, etc., sin embargo, por la ausencia de datos puntuales, la premura del tiempo y el carácter de esta investigación, nos concentramos en las variables antes puntualizadas.

Estimando la DAP en función de los ingresos y de la tarifa.

Usando el método de mínimos cuadrados ordinarios se estimaron varios modelos en los que la DAP se explica en función del ingreso y de la tarifa, se encontró que el modelo que mejor explica su relación con la DAP es:

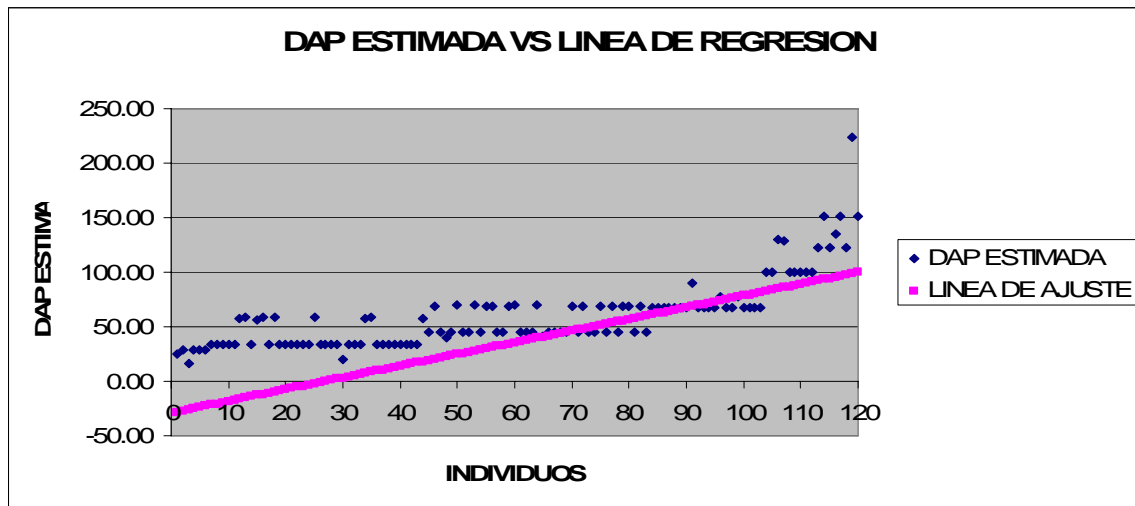
$$DAP = a + b_1(\text{ingresos}) + b_2(\text{tarifa}) \quad \text{Ec. 1}$$

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

$$DAP = -29.21996345 + 0.002157028712 \cdot \text{INGRESOS} + 1.071277974 \cdot \text{TARIFA}$$

$$R^2 = 0.430 \quad DW: 1.884 \quad F: 44.076 \quad P: 0.039$$

La grafica de la DAP estimada y la línea de ajuste es la que sigue:



En la grafica anterior la serie de los individuos esta ordenada en forma ascendente de acuerdo al nivel de ingresos, esto es, los primeros perciben los ingresos más bajos y así va incrementando hasta los últimos que son los individuos con ingresos más altos. De esta forma podemos ver que a medida que incrementan los ingresos, lo hace también la DAP. Observamos también, que los datos que más se ajustan son lo que caen en el rango de 60 a 100.

Estimando la curva de Demanda Compensada en función de la Tarifa.

Pueden ser varias las variables incorporadas en un modelo que trate de determinar los factores determinantes del consumo de agua en las ciudades: la tarifa, el ingreso, factores sociodemográficos relacionados con la composición de la familia, el modo de vida, aspectos geográficos y la educación. Uno de los principales es la tarifa, ya que es considerada por muchos como la variable económica sobre la que los agentes pueden actuar con objeto de influir sobre las decisiones de consumo de agua¹.

Para objeto de nuestro análisis estimamos la siguiente función:

$$DAP2 = a + b_1(\text{tarifa}) \quad \text{Ec. 2}$$

¹ Sin embargo, estimaciones de la elasticidad – precio de la demanda de agua potable a escala nacional, revelan que esta es inelástica: -0.08 (Galindo, 1999), de manera que aumentos en los precios implican aumentos menores en proporción en los niveles de consumo de agua.

De la cual el resultado fue el siguiente:

$$DAP2 = -38.01869981 + 1.72650935 * TARIFA$$

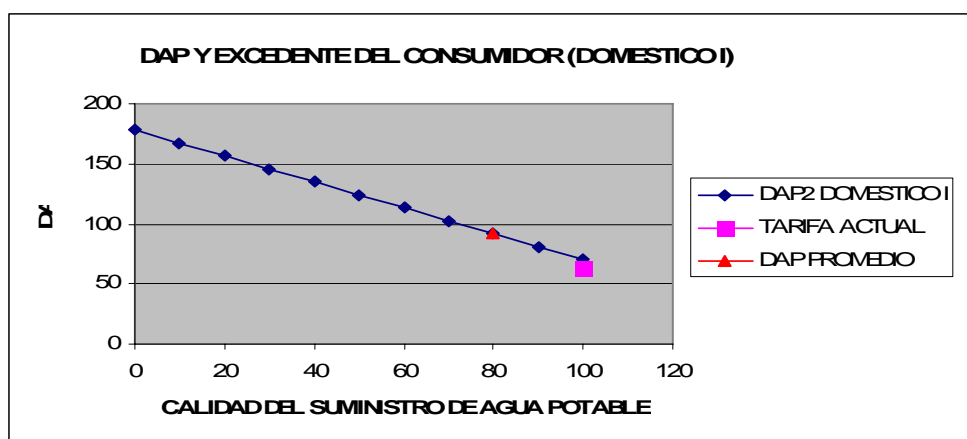
Con los valores estimados de la DAP2, trazamos una curva de demanda compensada, diferenciada para cada tipo de consumo domestico: Domestico I, Domestico II y Domestico III. Hacemos uso también de las siguientes variables:

- DAP2: En donde a y b son los parámetros estimados. La tarifa es tomada de las tablas con los incrementos en la tarifa actual del 10 al 100% (p.142-143). Este ejercicio es realizado solo para el segundo rango de consumo (10 a 20 m^3), por ser el rango con mayor porcentaje de usuarios y volumen consumido (p. 92-94).
- TARIFA ACTUAL: Al ubicar la tarifa actual en la grafica de la curva de demanda podemos ver el excedente del consumidor de estos usuarios.
- DAP PROMEDIO: La DAP promedio obtenida como la media muestral en este documento (p. 105) nos da otra referencia sobre el beneficio adicional que recibe el individuo por encima de lo que paga, e incluso, por encima de lo que estaría dispuesto a pagar.
- CALIDAD DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE: Los beneficios sociales generados por la DAP2, se traducen en un incremento en la calidad del suministro de agua potable (con esto queremos decir un suministro al consumo optimo en calidad y cantidad, además de los beneficios ambientales generados).

En las graficas A.3.1, A.3.2 y A3.3 el eje de las X es la calidad del suministro de agua potable y los parámetros son considerados de la siguiente forma: 0 es una alta calidad del suministro y 100 es una baja calidad del suministro. Y tomamos la DAP2 estimada en el eje de las Y. El área bajo la curva de la DAP en los tres tipos de consumo domestico, es el beneficio total generado a la sociedad por las mejoras en la calidad del suministro de agua potable, independientemente de quien asuma este costo, este es el caso cuando la tarifa es igual a la DAP, esto es en el punto en el que el excedente del consumidor es 0 y exista, según nuestra definición, una alta calidad en el suministro de agua potable.

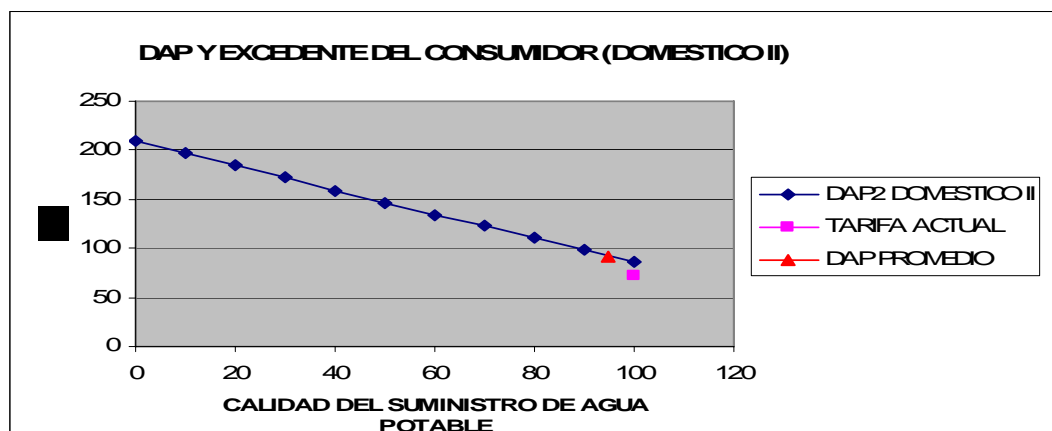
En la grafica A.3.1 la tarifa vigente respecto a la curva DAP2 coincide en el punto (100,63), esto es, en la actualidad la calidad del suministro de agua potable es baja y con un amplio excedente del consumidor, que es absorbido, en parte, por los subsidios del Gobierno. La DAP promedio, aun cuando se encuentra en un punto mayor que tarifa actual (80,91.5), continua con un amplio excedente del consumidor Si la tarifa fuese igual a la DAP2, esto es en el punto (0,200), el excedente del consumidor seria 0 y existiría una alta calidad en el suministro, situación que se daría no importando quien asuma el monto total de la DAP.

Grafica A.3.1



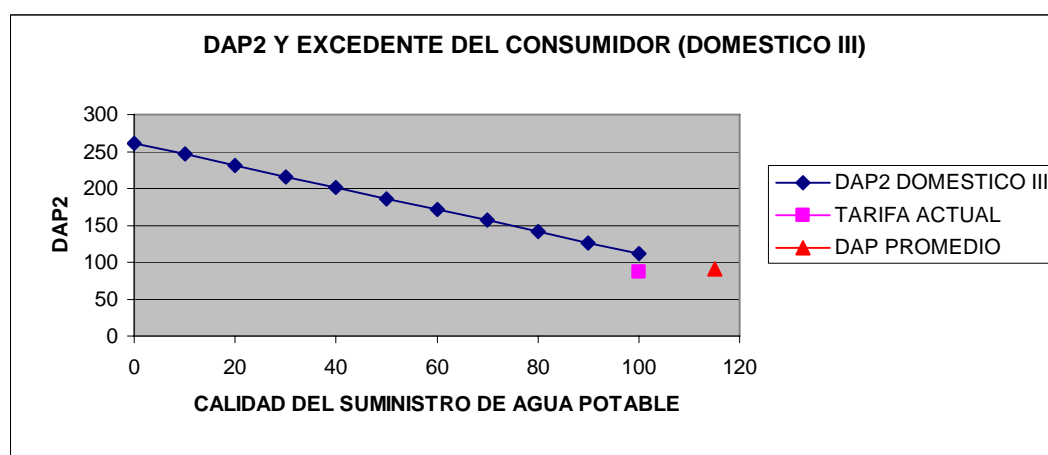
En la grafica A.3.2 la tarifa actual coincide en el punto (100,72), encontrándose por debajo de la curva DAP2 estimada, lo que significa un excedente del consumidor aun mas amplio que en la grafica anterior, esto es, un mayor nivel de subsidio aun cuando este tipo de consumo es para individuos con ingresos mas altos. En la DAP promedio vemos que tambien se amplía el excedente del consumidor y por ende disminuye la calidad del suministro. De nueva cuenta, si la tarifa fuese igual a la DAP, esto es en el punto (0,209), el excedente del consumidor seria 0 y existiría una alta calidad en el suministro, situación que se daría no importando quien asuma el monto total de la DAP.

Grafica A.3.2



Por ultimo, en la grafica A.3.3 la tarifa actual (100,87), se encuentra aun mas abajo de la curva DAP2 estimada que en el caso anterior, este excedente del consumidor mas amplio todavía, es para el consumo donde se encuentran los individuos con los mayores ingresos de la ciudad, y sin embargo, con el nivel de subsidio mas alto. En la DAP promedio ocurre la misma situación, se amplia el excedente del consumidor y disminuye la posibilidad de una mejora en el suministro. En este caso el punto óptimo de calidad es se da en (0,261).

Grafica A.3.3



De igual forma que las inconsistencias detectadas en la estructura tarifaria de Jiapaz (p. 95), al analizar la tarifa actual en las graficas anteriores, tal parece que los consumidores con un mayor nivel de ingresos tienen un excedente del consumidor mas amplio, esto es, un mayor nivel de subsidio al suministro de agua potable.

