



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

Unidad Iztapalapa

# El problema de la calidad del agua en el Distrito Federal (Iztapalapa y Tláhuac) y alternativas de solución en el periodo 2011-2015

T E S I S

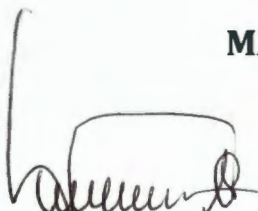
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIADO EN

C I E N C I A P O L Í T I C A

P R E S E N T A

**INÉS CRUZ MARTÍNEZ**

**MATRÍCULA: 2113014610**

  
**MTRO. MIGUEL GÓNZALEZ MADRID**

ASESOR

  
**MTRO. MANUEL LARROSA HARO**

LECTOR

*Iztapalapa, Ciudad de México, 10 de enero de 2016*

## ***Dedicatoria***

**A:**

*Dios en primer momento, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

*Mi hijo David Alejandro Galván Cruz, por ser mi motor, mi inspiración, me otorgó con su compañía la dicha de esta vida y me dio fortaleza para seguir luchando, su inocencia, sus alegrías, sus travesuras, son lo mejor de mi vida.*

*Mi madre Fermina Martínez, por darme la vida, creer en mí y porque siempre me apoyaste incondicionalmente. Mamá gracias por inculcarme educación, valores pero sobre todo porque siempre estuviste cuando más te necesitaba, ya no tuviste la oportunidad de estar conmigo en este momento, pero donde quiera que estés sé que estas contenta por este logro, siempre estarás en mi mente y corazón y por ti, seguiré esforzándome en lo profesional y en lo personal.*

*Mi Padre, gracias por los consejos, compañía y cariño, me enseñaste algo importante, que en la vida siempre hay que tomar las mejores decisiones, no importa si tienen obstáculos lo esencial es que esas decisiones me inculquen ser mejor persona y perseverancia para lograr mis metas.*

*Mi esposo Manuel Galván, nuestra historia empezó desde pequeños, ahora que somos adultos seguimos queriéndonos, como si no pasaran los años, te agradezco demasiado porque siempre me has apoyado, acompañado y respetado.*

*Mis hermanos, Juan Manuel y Leticia, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.*

*Mis amigos Beatriz I. Carranza, Luis Eduardo, Cecilia Cruz, los momentos más divertidos a lo largo de mi carrera, fueron a su lado. Gracias por su amistad, sus consejos, chistes, y compañía*

*Mi asesor Miguel González Madrid y mi lector Manuel Larrosa Haro, les agradezco infinitamente el que hayan sido parte de mi formación profesional, sin su ayuda y consejos esto no sería posible, gracias por orientarme.*

*Gracias a todos aquellos familiares y amigos que me han acompañado a lo largo de mi vida.*

| <b>ÍNDICE</b>                                                                      | <b>Pág.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Introducción</b>                                                                |             |
| 1. Consideraciones Preliminares.                                                   | 3           |
| 2. El objeto de la investigación.                                                  | 7           |
| 3. Estructura de la exposición.                                                    | 15          |
|                                                                                    | <b>18</b>   |
| <b>Capítulo 1. Marco conceptual</b>                                                |             |
| 1.1. ¿Qué son las políticas públicas y cuál es su proceso?                         | 20          |
| 1.2. ¿Qué es la calidad del agua?                                                  | 28          |
| 1.3. La política pública ambiental del agua                                        | 28          |
| 1.4. Gestión ambiental y desarrollo sustentable                                    | 30          |
|                                                                                    | <b>33</b>   |
| <b>Capítulo 2. El problema del agua en México</b>                                  |             |
| 2.1. Comparación norte-centro-sur del problema del agua                            | 33          |
| 2.2. El problema de la mala calidad del agua en México                             | 45          |
| 2.3. Marco jurídico en materia de agua en México                                   | 50          |
|                                                                                    | <b>55</b>   |
| <b>Capítulo 3. La calidad del agua en el Distrito Federal</b>                      |             |
| 3.1. Marco jurídico en materia de agua en el Distrito Federal                      | 55          |
| 3.2. El problema de la calidad del agua en el Distrito Federal                     | 58          |
| 3.3. La calidad del agua en las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac                  | 60          |
| 3.4. Acciones de gobierno ante el problema del agua                                | 65          |
| 3.5. Participación social y uso de nuevas tecnologías                              | 72          |
|                                                                                    | <b>79</b>   |
| <b>Capítulo 4. Consecuencias y alternativas al problema de la calidad del agua</b> |             |
| 4.1. Consecuencias de la mala calidad del agua en el Distrito Federal              | 79          |
| 4.2. Alternativas de solución al problema de la calidad del agua                   | 84          |
|                                                                                    | <b>95</b>   |
| <b>Conclusiones</b>                                                                |             |
| <b>Anexos</b>                                                                      |             |
| <b>Fuentes Consultadas</b>                                                         |             |

# INTRODUCCIÓN

## 1. Consideraciones Preliminares

A lo largo del tiempo se han presentado una serie de debates mundiales que tocan el tema del agua, el objetivo de ello es dar a conocer la magnitud del problema de calidad y disponibilidad, en todos los países, pero al mismo tiempo varias organizaciones por medio de campañas o programas han impulsado una serie de alternativas para controlar los factores que amenazan al bajo porcentaje de agua dulce existente en la tierra.

La calidad de cualquier masa de agua, superficial o subterránea depende tanto de factores naturales como de la acción humana. Sin la acción humana, la calidad del agua vendría determinada por la erosión del substrato mineral, los procesos atmosféricos de evapotranspiración y sedimentación de lodos y sales, la lixiviación natural de la materia orgánica y los nutrientes del suelo por los factores hidrológicos, y los procesos biológicos en el medio acuático que pueden alterar la composición física y química del agua. El deterioro de la calidad del agua se ha convertido en motivo de preocupación a nivel mundial con el crecimiento de la población humana, la expansión de la actividad industrial y agrícola y la amenaza del cambio climático como causa de importantes alteraciones en el ciclo hidrológico. La baja calidad del agua afecta directamente sobre la cantidad de agua de diversas maneras. El agua contaminada que no puede utilizarse para consumo, para baño, para la industria o la agricultura reduce de forma efectiva la cantidad de agua disponible en una determinada zona (ONU, 2014).

### *El problema*

La calidad del agua se ha convertido en un asunto mundial. Cada día, se vierten millones de toneladas de aguas residuales tratadas de forma inadecuada y desechos industriales y agrícolas a las aguas de todo el mundo. Cada año, lagos, ríos y deltas reciben una cantidad de contaminación equivalente al peso de toda la población mundial (de cerca de 7.000 millones de personas). Cada año, muere más gente a causa del agua no apta para el consumo que a causa de todo tipo de violencia, incluidas las guerras, y el mayor impacto se da en los niños menores de cinco años. Las pérdidas económicas por falta de agua y saneamiento solo en África se estiman en 28.400 millones de dólares de los EE. UU. o alrededor del 5 por ciento del PIB. La contaminación del agua debilita o destruye los ecosistemas naturales que sustentan la salud humana, la producción de alimentos y la biodiversidad. Diversos estudios han calculado que el valor de las funciones que desempeñan los ecosistemas es dos veces mayor que el Producto Interior Bruto de la economía mundial, y se ha estimado que el papel que cumplen los ecosistemas de agua dulce en depurar el agua y asimilar residuos supera los 400.000 millones de dólares de los EE. UU. La mayor parte del agua dulce contaminada acaba en los océanos, causando daños en las zonas costeras y en las pesquerías (ONU, 2015).

**Cuadro 1**  
**Contaminantes precedentes de diferentes sectores**  
**y sus consecuencias en la salud de las personas y los ecosistemas**

| <b>Causas de la degradación de la calidad del agua</b> | <b>Tipo de contaminación</b>                                                                                                             | <b>Carácter del deterioro de la calidad del agua</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Repercusiones en las personas y en los ecosistemas</b>                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Respuestas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Asentamiento humanos</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Efluentes de aguas residuales</li> <li>▪ Aguas pluviales</li> <li>▪ Desechos sólidos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento en el total de patógenos, coliformes fecales y productos químicos persistentes y tóxicos.</li> </ul>                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Brotes de enfermedades gastrointestinales y posible muerte, especialmente entre personas vulnerables.</li> <li>▪ Eutrofización lagos y ríos.</li> <li>▪ Proliferación perjudicial de algas e hipoxia.</li> <li>▪ Deposición atmosférica.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Directrices y normas relativas a las aguas potables y residuales</li> <li>▪ Instalaciones de tratamiento</li> <li>▪ Protección, restablecimiento y desarrollo de humedades (artificiales)</li> <li>▪ Seguimiento de la calidad del agua.</li> </ul>                                                               |
| <b>Agricultura</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escorrentías con fertilizantes, plaguicidas y materia orgánica</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento de nutrientes, salinidad, plaguicidas, sólidos en suspensión, patógenos, demanda biológica de oxígeno.</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eutrofización de lagos y ríos</li> <li>▪ Cuestiones de salud relacionada con la contaminación de las aguas receptoras por plaguicidas y materia fecal.</li> <li>▪ Proliferación perjudicial de algas e hipoxia.</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cinturones ecológicos y franjas de protección ribereña</li> <li>▪ Prevención del vertido directo de contaminantes.</li> <li>▪ Practicas apropiadas para minimizar los impactos mediante la prevención de la contaminación y mejores prácticas agrícolas</li> <li>▪ Seguimiento de la calidad del agua.</li> </ul> |
| <b>Industria</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Efluentes industriales</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumentos de los contaminantes según el tipo de industria (metales pesados, productos químicos), aumento de la demanda biológica de oxígeno bioquímico y de la demanda química de oxígeno.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acumulación de productos químicos contaminantes en la cadena alimentaria</li> <li>▪ Cambio en la diversidad biológica.</li> <li>▪ Deposición atmosférica</li> </ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Directrices y normas para el vertido de efluentes industriales.</li> <li>▪ Instalaciones de tratamiento</li> <li>▪ Principio de "el que contamina paga"</li> <li>▪ Seguimiento de la calidad del agua.</li> </ul>                                                                                                 |
| <b>Turismo y recreación</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Efluentes en las aguas residuales</li> <li>▪ Basura</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento de nutrientes, productos químicos y patógenos.</li> </ul>                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cierre de playas, restricciones a la navegación recreativa y efectos en otras utilidades del agua.</li> </ul>                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Directrices y normas</li> <li>▪ Avisos sobre el uso del agua.</li> <li>▪ Asociación entre los sectores público y privado</li> <li>▪ Seguimiento de la calidad del agua.</li> </ul>                                                                                                                                |

Fuente: Tomado tal cual de UNEP, 2010.

## *La buena noticia: disponemos de soluciones eficaces*

Se están aplicando en numerosos lugares soluciones eficaces para el desafío que plantea la calidad del agua; es el momento de un enfoque mundial. Hay tres soluciones fundamentales para los problemas de la calidad del agua: (1) la prevención de la contaminación; (2) el tratamiento; y (3) la recuperación de los ecosistemas. Prevenir la contaminación de los recursos hídricos a través de la reducción o la eliminación de contaminantes en el nacimiento de los ríos es casi siempre la manera más barata, fácil y eficaz de conservar la calidad del agua. La prevención implica reducir o eliminar el uso de sustancias nocivas y agentes contaminantes; modificar el equipamiento y la tecnología empleada para generar menos desechos; reducir los escapes y emisiones fugitivas; y reducir el consumo de energía y de agua.

La prevención de la contaminación permite a las comunidades gastar menos dinero en la gestión, el almacenamiento, el tratamiento, la reparación y la supervisión reglamentada de los residuos. La prevención de la contaminación debería ser una prioridad en cada uno de los retos pendientes a los que se enfrenta el mundo: la mejora de la calidad del agua, el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio sobre agua y sanidad y la lucha contra el cambio climático (ONU, 2015).

**Cuadro 2**  
**Datos y cifras sobre el agua a nivel mundial**

- 50% es la proporción de la población del mundo en desarrollo que carece de acceso a instalaciones básicas de saneamiento (un total de 2 mil 600 millones de personas).
- 1,100 millones de personas en el mundo carecen de acceso a fuentes mejoradas de agua.
- 4,000 menores de cinco años mueren todos los días solamente a causa de las enfermedades diarreicas.
- La quinta parte más rica de la población en los países en desarrollo tiene cuatro veces más posibilidades de utilizar instalaciones mejoradas de saneamiento que la quinta parte más pobre de la población (y el doble de posibilidades de utilizar fuentes de agua mejoradas).
- 44% de mujeres en las zonas rurales de África emplean 30 minutos o más para recolectar un solo cubo de agua con el fin de satisfacer las necesidades de sus familias.
- 400 millones de escolares sufren una disminución de su capacidad de aprendizaje debido a infecciones de parásitos intestinales.
- Cientos de millones de personas cuentan con fuentes de agua para beber inadecuada debido a contaminantes microbiológicos o químicos.
- El 20 % de la población mundial utiliza 80% de los recursos naturales del planeta. Esto implica el despojo al 80% de la población de su porción justa de recursos, situación que conduce a la destrucción del planeta.
- Para el año 2025, 817 millones de personas no contarán con suficiente agua.
- La crisis del agua es la faceta más penetrante, aguda e invisible de la devastación ecológica de la Tierra. En 1998, 28 países experimentaron tensión o escasez hídrica. Se prevé que esta cifra aumente a 56 para el año 2025.
- Se calcula que el número de personas que viven en países sin suficiente agua aumentará de 131 millones en 1990 a 817 millones en 2025.
- La calidad del agua natural de los ríos, lagos, embalses y acuíferos depende de varios factores interrelacionados, tales como la geología, el clima, la topografía, los procesos biológicos y el aprovechamiento del suelo. Las fuentes de contaminación más frecuentes son los desechos humanos (cada día se arrojan 2 millones de toneladas de desechos a los cursos de agua), los residuos industriales, los productos químicos, los pesticidas y los fertilizantes agrícolas.
- Las fuentes más importantes de contaminación incluyen los coliformes fecales, las sustancias orgánicas

industriales, la salinización, las sustancias acidificantes procedentes de los acuíferos mineros y de las emisiones atmosféricas, los metales pesados procedentes de la industria, el amoníaco, el fosfato, el nitrato y los residuos de pesticidas procedentes de la agricultura, los sedimentos en ríos, lagos y embalses resultado de la erosión inducida por el hombre.

- Según Shiklomanov (2004), el volumen de aguas residuales generado por todos los continentes en el año 1995 fue superior a los mil 500 km<sup>3</sup>. Según estos cálculos, cada litro de agua residual contamina unos 8 litros de agua dulce, por lo que se estima que unos 12,000 km<sup>3</sup> de recursos hídricos del planeta no están disponibles para su aprovechamiento. Si la contaminación sigue el mismo ritmo de crecimiento que la población, que se estima alcanzará los 9,000 millones de personas para 2050, el planeta perdería unos 18,000 km<sup>3</sup> de recursos hídricos.

*Fuente:* Tomado de la OMS y UNICEF, 2004.

La UNICEF colabora con sus aliados para mejorar la calidad del agua por medio de sus programas en todo el mundo. Algunos de esos programas tienen que ver específicamente con (UNICEF, 2010):

**Saneamiento y lavado de manos:** El mejor modo de abordar la contaminación fecal del agua potable es, en primer lugar, impidiendo que suceda. Las letrinas bien construidas y usadas con regularidad previenen la contaminación del abastecimiento de agua. El lavado de manos regular después de la defecación y antes de la manipulación del agua (o de alimentos) minimiza el riesgo que el agua consumida y almacenada en el hogar quede contaminada por las manos sucias. Por estos motivos, UNICEF acentúa el saneamiento y las promociones de la higiene como primera línea de defensa para proteger el agua potable de la contaminación fecal.

**Supervisión de la calidad del agua:** Cuando los problemas de la calidad del agua se vuelven más serios y se extienden, la supervisión de la calidad del agua se convierte en un componente más importante de los esfuerzos nacionales en este sector. Estos esfuerzos pueden complementarse con sistemas de vigilancia comunitarios, donde las personas están más facultadas gracias al conocimiento y los instrumentos necesarios para supervisar la calidad de sus propias fuentes de agua. UNICEF y sus aliados desempeñan un papel cada vez más activo para apoyar a gobiernos y comunidades en esta importante esfera.

**Tratamiento doméstico del agua y un almacenamiento seguro:** Hay un corpus creciente de pruebas que demuestran que el tratamiento del agua en el hogar junto con el almacenamiento de agua y manipulación mejoradas aumenta considerablemente la calidad microbiológica del agua y tiene una repercusión en la diarrea mayor de lo que se pensaba. En reconocimiento a esta circunstancia, los programas de agua, saneamiento e higiene de UNICEF en los países proporcionan apoyo cada vez más en este ámbito. Las actividades incluyen la promoción del almacenamiento de agua y prácticas de manipulación seguras, así como el tratamiento doméstico del agua. UNICEF también está implicada en el desarrollo de tecnologías apropiadas para el tratamiento doméstico del agua (véase el recuadro de la derecha para ver un ejemplo del tratamiento doméstico del agua respaldado por UNICEF: filtros de cerámica).

**Arsénico y fluoruro:** Durante más de una década, UNICEF ha colaborado estrechamente con gobiernos y otros aliados en países donde el fluoruro y el arsénico

constituyen serios problemas, incluidos Bangladesh, la India, China, Viet Nam y otros lugares. Los programas de UNICEF brindan apoyo a las iniciativas para el análisis y cartografiado, al desarrollo de sistemas mejorados de supervisión de la calidad del agua, a la creación de conciencia sobre la cuestión en comunidades, a la asistencia a las personas para que éstas encuentren otras fuentes de agua seguras, y a la promoción de filtros y otras tecnologías que ayudan a las personas a tratar ellas mismas el agua (véase el recuadro de la derecha para obtener información adicional en la labor de UNICEF con el arsénico y el fluoruro).

**La gestión del agua dulce:** En el caso del arsénico y del fluoruro, la mayor parte de los problemas de salud están causados por sustancias contaminantes generadas de forma natural. Un número creciente de problemas vinculados a la calidad del agua tiene su origen sin embargo en la contaminación humana y la degradación ambiental general.

UNICEF colabora con gobiernos y otros aliados para abordar estas cuestiones y presta asistencia para reforzar los sistemas de conservación y protección de agua nacionales. Mediante sus proyectos de campaña, UNICEF brinda apoyo a las medidas para promover la gestión de recursos de agua locales por parte de las comunidades y la ordenación de las microcuencas hidrográficas.

La información anterior muestra la preocupación por el tema del agua en el mundo, esta sección es una clara prueba de que la contaminación de la misma tendrá serias consecuencias en un futuro no muy lejano, pero no todo es malo, estamos a tiempo de tomar conciencia y realizar acciones que si bien no erradicarán por completo la contaminación, al menos habrá un control para disminuirla.

## **2. El objeto de la investigación.**

Me he interesado en investigar el problema de la calidad del agua en el Distrito Federal, porque he descubierto en libros, artículos de revistas, noticias, periódicos y otros medios de comunicación sobre *el crecimiento de dicho problema en pocos años*, en esta zona. Por lo demás, me parece que la gente, los usuarios, las personas que habitan esta demarcación necesita alternativas con las cuales pueda contar con un mejor servicio, ya que el agua es un bien público cotidiano que sirve para innumerables actividades de las familias. Del mismo modo, me parece importante estudiar y atender *el problema de la calidad del agua* para contar con un conocimiento actualizado en esta materia que pueda ser consultable a fin de buscar soluciones prácticas, eficaces y eficientes en el marco de una sociedad participativa.

En este trabajo *solamente contemplo el problema de la calidad del agua potable en un ámbito local reducido –aunque importante por sus dimensiones demográficas y urbanas– como es el caso del Distrito Federal (México), sobre todo en las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac*, ya que el tratamiento de este problema público es distinto en cada región, debido a que sus causas, consecuencias y necesidades de la población,

son diferentes. A mi parecer, es importante empezar a realizar un diagnóstico desde lo pequeño, por ejemplo en una colonia, un estado etc., para poder erradicar en un futuro el problema del agua en sus distintas dimensiones a nivel macro.

El problema del agua afecta a la sociedad provocando entre los habitantes algunos conflictos, y el gobierno no ha tenido la capacidad de dar soluciones favorables a fin de satisfacer las necesidades. Los problemas de mala calidad, la escasez, la ineficaz distribución y el incorrecto cuidado del agua, se agravan de una manera impresionante, sobre todo en zonas donde hay pobreza. Del agua, como sustancia, se sabe demasiado, pero en cuanto a su disponibilidad, viéndola como un recurso o un servicio público, se sigue estudiando, y aún faltan numerosos estudios en distintos campos que sirvan de ayuda para poder analizar todas *las dimensiones sociales* que contemplan al agua.

El problema del agua es un tema muy estudiado y preocupante para la sociedad. Conforme pasan los años he podido percibir el peligro que rodea al agua, teniendo así un peso mundial donde expertos y científicos tratan de resolver o sugerir alternativas para la preservación de la misma, me he orientado a trabajar en este tema ya que por lo que he leído, las ciencias ambientales son las que más estudios tienen sobre el agua, sin embargo siento que mi rama la carrera de Ciencia Política podría aportar nuevas ideas y directrices al tema abordado, desde una perspectiva política y social con apoyo de los programas de gobierno y sus políticas públicas para mejorar el servicio público.

Para facilitar la comprensión del lector, se presenta el cuadro con la matriz metodológica de esta investigación, la cual proporciona los objetivos, las preguntas de investigación, la hipótesis, las variables y los indicadores. Este cuadro ofrece los componentes metodológicos que estructuraron la investigación y ayuda a entender la orientación del análisis del presente trabajo.

Cuadro 3

**Matriz de congruencia metodológica de la presente investigación**

| <i>Preguntas de investigación</i>                                                                                                                                                    | <i>Objetivos de investigación</i>                                                                                                                                         | <i>Hipótesis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Variables</i>                                                                                                                                     | <i>Indicadores</i>                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pregunta General</b>                                                                                                                                                              | <b>Objetivo General</b>                                                                                                                                                   | <b>Hipótesis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Independiente:</b>                                                                                                                                | <b>- Niveles de calidad:</b>                                                                                                                                                                      |
| ¿En qué consiste el problema de la calidad del agua potable y cómo afecta en el Distrito Federal, sobre todo en las zonas de Iztapalapa y Tláhuac?                                   | Analizar cómo el problema de la mala calidad del agua potable en el D. F. Afecta en la sociedad.                                                                          | <b>El problema de la mala calidad del agua potable en el Distrito Federal</b> , sobre todo en las delegaciones más afectadas (Iztapalapa y Tláhuac), <b>se está presentando con una frecuencia cada vez mayor</b> y es producto de algunos factores relacionados con el mantenimiento del sistema de extracción y distribución a los usuarios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Deficiente mantenimiento de las fuentes de extracción</b> del agua potable como factor de baja calidad del agua que abastece al Distrito Federal. | Nos otorga una idea clara de la magnitud del problema.                                                                                                                                            |
| <b>Preguntas específicas:</b>                                                                                                                                                        | <b>Objetivos específicos:</b>                                                                                                                                             | Los <b>factores</b> que intervienen en la no solución del agua potable son:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Deficiente mantenimiento de la infraestructura de distribución</b> del agua potable.                                                              | <b>- Acciones del gobierno:</b> Saber si las medidas que ha tomado el gobierno son suficientes para controlar el problema de la mala calidad del agua o si se necesita trabajar más en esta área. |
| 1.- ¿Qué se entiende por <b>calidad del agua</b> ?                                                                                                                                   | 1.- Señalar y describir las <b>definiciones</b> que otorgan algunos autores para entender que es la <b>calidad del agua potable</b> .                                     | La <b>corrupción</b> que subsiste en las delegaciones, la <b>falta de profesionalización</b> para elaborar las políticas públicas que se adecuen a solucionar de raíz el problema que presenta cada localidad, el no contar con una restructuración equitativa de las tarifas de cobro del agua, la <b>falta de obligación</b> por parte del ciudadano para cubrir el pago por el uso del agua potable, así como la <b>no participación activa del ciudadano</b> para intentar solucionar el problema del agua, y el no darle un mantenimiento constante y eficaz a la infraestructura encargada de suministrar el agua a la población. Así, conforme el estrato social es más pobre, las posibilidades de tener un buen servicio público (en este caso el agua) se ven inalcanzables. La posible solución sería un buen diseño de políticas públicas creadas para atender el problema de la mala calidad del agua, donde no sólo se queden escritas en papel, sino que se lleven a la práctica de manera estricta, es decir, que el gobierno de Distrito Federal, junto con la participación de la sociedad, puedan realizar acciones que lleven al mejoramiento de la calidad del agua, por ejemplo: <b>mantenimiento y limpieza de la infraestructura que abastece el agua</b> , de la misma forma que <b>en los hogares tomen sus medidas de desinfección del agua, como lavar la cisternas y tinacos</b> , entre otras más. Es imprescindible que se tome conciencia tanto del Gobierno como de la sociedad, para crear una cultura que permita mejorar los servicios públicos. | <b>Dependientes:</b>                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |
| 2.- ¿Qué factores <b>influyen en la mala calidad del agua</b> potable que se suministra al D.F. sobre todo las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac?                                    | 2.- <b>Analizar los factores</b> que influyen en la mala calidad del agua potable en el Distrito Federal.                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Mala calidad del agua.</b>                                                                                                                        | <b>- Presupuesto</b> que se le destina al mantenimiento de las fuentes de extracción del agua potable: Se puede identificar la causa del problema de la mala calidad del agua.                    |
| 3.- ¿Qué <b>acciones</b> ha hecho el gobierno del Distrito Federal para resolver el problema de la mala calidad del agua y que alternativas existen para controlarlo o solucionarlo? | 3.- <b>Examinar grosso modo las políticas públicas</b> que ha elaborado el gobierno del Distrito Federal para solucionar el problema de la mala calidad del agua potable. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |

## *Objetivo básico del trabajo*

Este trabajo, resultado de una investigación llevada a cabo durante todo 2015, se guía por el **objetivo básico** (estrechamente relacionado con la hipótesis planteada, como puede observarse en el cuadro 2) de **señalar algunos de los factores que inciden en la mala calidad del agua**, en dos de las delegaciones del Distrito Federal (México) y **aportar algunas alternativas para solucionar este problema**. No obstante, en un primer momento, creo conveniente proporcionar al lector **la magnitud y las características del problema público**, ya que, como se dijo anteriormente, cada causa, consecuencia o necesidad de la sociedad se desenvuelve en distinta forma en cada localidad.

La **calidad del agua** es primordial en el contexto de la vida cotidiana de cada hogar. Por ello es necesario conocer cómo afecta a la población, qué factores intervienen en la calidad del agua y qué medidas adoptó el gobierno del Distrito Federal para solucionar el problema.

## *Tipo, métodos y técnicas de investigación utilizados.*

El **método** aplicado en mi investigación fue el **deductivo**, el cual, según Batthyany y Cabrera (2011: 75-81) se refiere a un proceso lógico de razonamiento que es fundamental para la construcción de una argumentación. Como su nombre lo indica, **la deducción va de lo general a lo particular**. El método deductivo es aquel que parte de los datos generales aceptados como verdaderos, para deducir por medio del razonamiento lógico varias suposiciones; es decir, **parte de verdades previamente establecidas como principios generales, para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez**.

De igual manera, se utilizó el **método cualitativo**. Batthyany y Cabrera (2011) señalan que este método **alude a las cualidades**, es utilizado particularmente en las ciencias sociales y permite describir de forma minuciosa eventos, hechos, personas, situaciones, comportamientos, interacciones, que se observan mediante un estudio de atributos. Además, anexa tales experiencias, pensamientos, actitudes, creencias, etcétera, que los participantes experimentan o manifiestan. Por ende, se dice que **la investigación cualitativa hace referencia a las cualidades o atributos de algo o alguien**.

Durante el desarrollo de mi investigación, tomé en cuenta que con el método cualitativo se suministran o proveen datos descriptivos de aquellos aspectos intangibles del comportamiento del ser humano y de la vida, como las creencias y actitudes; además, que este método es sumamente útil para entender e interpretar los problemas sociales, debido a que le permite estudiar la relación o el vínculo entre las personas, entes sociales y la cultura. A continuación se presenta un cuadro que da muestra de las características principales de este método.

| Cuadro 4<br>Características del método cualitativo |                                                                          |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Fases de la investigación                          | Investigación cualitativa                                                |
| Relación teoría-investigación                      | Abierta, interactiva                                                     |
| Función de la literatura                           | Método inductivo, la teoría surge de la investigación.                   |
| Conceptos                                          | Orientativos abiertos en construcción                                    |
| Relación con el entorno                            | Naturalista                                                              |
| Papel del sujeto estudiado                         | Activo                                                                   |
| Diseño de la investigación                         | Desestructurado, abierto, se construye en el curso de la investigación.  |
| Representatividad-inferencia                       | Casos individuales no representativos estadísticamente.                  |
| Instrumentos de investigación                      | Varía según el interés de los sujetos, no tiene estandarización.         |
| Naturaleza de los datos                            | Subjetivos y flexibles                                                   |
| RESULTADOS                                         |                                                                          |
| Presentación de los datos                          | Fragmentos de entrevistas, textos (enfoque narrativo)                    |
| Generalizaciones                                   | Clasificaciones y tipologías, tipos ideales, lógica de la clasificación. |
| Alcance de los resultados                          | Especificidad.                                                           |
| Fuente: Corbetta, 2007: 42-43.                     |                                                                          |

La técnica de investigación que apliqué consistió en efectuar un **análisis documental**, el cual supuso, en primer lugar, la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos; en segundo lugar, implicó una revisión de contenidos de las fuentes impresas consultadas; y, en tercer lugar, incluyó el uso de instrumentos definidos a efecto desprender de la información los elementos que sustentaran mi hipótesis (al respecto, Gómez Peresmitre, 2015).

Como se puede apreciar, si el método deductivo parte de lo general a lo particular, fue de gran utilidad en mi investigación, ya que el problema de **la mala calidad del agua potable es un fenómeno que se ve en el ámbito internacional**. Sin embargo, me enfoqué en lo local, pues consideré dos delegaciones (Iztapalapa y Tláhuac) del Distrito Federal. Además, utilicé diferentes herramientas como libros, revistas, sobre todo artículos que dieron peso a mi investigación, y revisé notas periodísticas relativas al problema público que nos atañe.

El tema del agua ha sido muy estudiado, pero lo que se busca en este trabajo es mostrar algunos aspectos de la mala calidad del agua potable y algunos factores que inciden en este problema. Esto ya ha sido observado en cierto modo en algunos trabajos académicos, los cuales relato brevemente:

1. Fernando Pérez Valadez. (2014). "Problemática en la distribución del agua potable en el Distrito Federal". En: *AAPAUNAM, Academia, Ciencia y Tecnología*.

Este artículo es de gran utilidad, ya que se enfoca al problema de la mala calidad del agua potable sobre todo en la delegación Iztapalapa, del D.F., lo cual me lleva a la afirmación de que realmente existe un problema público, que en la actualidad está tomando más fuerza y que sobre todo está perjudicando a los habitantes en distintos aspectos, tanto en la salud, económica, social y políticamente. Así mismo, muestra alternativas y propuestas que buscan la implementación de mecanismos de captación de agua pluvial, de tal forma que al agua se utilice en pro de las poblaciones de la ciudad de México.

2. Ricardo V. Santes Álvarez, (2013). "La gobernación de lo público. El escenario del manejo público-privado del agua en México". En: *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública* Vol. 6, Núm. 12. México, Julio-Diciembre de 2013, pp. 101-129.

Este artículo presenta una discusión sobre la gobernación del agua en el contexto del esquema de la participación público-privada. El reto de la política del agua en México es orientarse hacia el manejo integral, con una participación efectiva de actores sociales locales. Aquí se discute la viabilidad de un modelo de asociación pública-privada y social para una mejor gobernación del agua. La complejidad y especificidad del recurso hídrico sugiere la necesidad de analizar las condiciones institucionales y sociopolíticas antes de llevar a la práctica el modelo.

3. CONAGUA. (2014). *Estadísticas del agua en México*. CONAGUA, SEMARNAT. En línea, México. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2014.pdf> (Consulta 02/01/2015)

Como su nombre lo indica, otorga las estadísticas del agua, el contexto geográfico y socioeconómico, la situación de los recursos hídricos, el uso del agua, infraestructura hidráulica, instrumentos de gestión del agua, salud y medio ambiente relacionado con la calidad del agua y escenarios a futuro. Esta información aportó datos duros a mi investigación y mostraré su utilidad en este trabajo.

4. Octavio García Rocha. (2012). "Políticas Públicas alternativas: propuestas en torno al manejo y aprovechamiento del agua y el oxígeno en la ciudad de México y su zona metropolitana", en *REDPOL* Núm. 1 (En línea) México, UAM Disponible en: <http://redpol.azc.uam.mx/descargas/numero1/garc.pdf> (Consulta 02/01/2015)

Este documento pretende fundamentar una visión crítica de las actuales políticas públicas en relación con el manejo y aprovechamiento del agua como recurso vital para la viabilidad y sustentabilidad de la ciudad de México y su área metropolitana, al mismo tiempo que propone dos programas para el abastecimiento y calidad favorable del recurso. Este documento fue útil, ya que muestra algunas alternativas para

solucionar el problema del agua.

5. Arsenio E. González Reynoso. (2010). *Evaluación externa del diseño e implementación de la política de acceso al agua potable del gobierno del Distrito Federal*. (En línea) México, UNAM Disponible en: [http://www.evalua.df.gob.mx/files/recomendaciones/evaluaciones\\_finales/inf\\_agu.pdf](http://www.evalua.df.gob.mx/files/recomendaciones/evaluaciones_finales/inf_agu.pdf) (Consulta 05/01/2015)

Se trata de evaluar qué es lo que decide y hace el Gobierno del Distrito Federal ante una herencia ambiental de deterioro de la cuenca del Valle de México, sobreexplotación de los acuíferos, dependencia de fuentes externas, desigualdad en la distribución del agua en cantidad y calidad, crecimiento urbano desordenado, disperso y demandante del recurso, un esquema financiero de altos subsidios a la infraestructura y al servicio de agua entubada, entre otros muchos factores. Las orientaciones y decisiones a partir de los diagnósticos y propuestas oficiales de la Secretaría del Medio Ambiente (SMA), el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM) y la Secretaría de Finanzas (SF) constituyen la política de acceso al agua, expresada en los documentos jurídicos y programáticos vigentes, así como en sus proyectos y acciones estratégicas. La manera en que el GDF actual enfrenta las herencias estructurales y las coyunturas críticas pone de manifiesto dicha política en términos pragmáticos. ¿Qué objetivos define, qué instituye, qué norma, qué protege, qué financia, qué castiga, qué promueve, qué incentiva? Este estudio me ayudó a entender por qué no se ha podido solucionar el problema a pesar de que ya tiene mucho tiempo estando presente.

6. Jaime Sainz Santamaría. (2007). *Los conflictos por agua en México*. (En línea) México, Instituto Nacional de Ecología Disponible en: [www.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/389/conf\\_agua.htm](http://www.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/389/conf_agua.htm) (Consulta 06/01/15)

Este artículo proporciona una buena razón para estudiar los conflictos por agua en México. Pone de relieve un dilema: por un lado, darle mayor peso a los factores crecimiento económico y el crecimiento poblacional o, del otro, cuidar y preservar el recurso del agua, ya que las dos primeros factores han ejercido una mayor presión a lo largo del tiempo, al punto de que el volumen demandado de agua siempre es mayor que el volumen suministrado, lo que obliga al gobierno a decidir a quién dejar sin este recurso, generando problemas distributivos.

En definitiva, la competencia por el recurso es ya causa de conflictos a diferentes escalas e intensidad, presentándose, entre diferentes comunidades, municipios e incluso estados. En un intento por controlar el uso del agua y de evitar los conflictos, el marco institucional ha ido cambiando, sin conseguir del todo una reforma acorde con el nivel del problema.

7. SEGOB. (2014). "Programa Nacional Hídrico 2014-2018", en *Diario oficial de la federación SEGOB* (En línea) México, Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5339732&fecha=08/04/20](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5339732&fecha=08/04/20)

(Consulta 06/01/15)

El Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (PNH 20142018) se sustenta en elementos estratégicos y críticos que le dan soporte, forma y razón de ser, en respuesta a las necesidades hídricas actuales y las que se anticipan tanto para la presente Administración Pública Federal (APF) como para aquellos desafíos que probablemente se presentarán en las siguientes tres o cuatro décadas, en consonancia con o como producto de los procesos de crecimiento y desarrollo nacional, así como por los efectos de la interacción cada vez más intensa de México en el concierto de naciones del orbe dentro de los procesos de globalización, dichas estrategias y objetivos pueden servirme, para buscar en donde está la falla y porque las políticas públicas implementadas para mejorar la calidad del agua no han sido eficientes, solo adentrándome al Distrito Federal.

8. Bardach, Eugene. (2001). *Los ocho pasos para en análisis de políticas públicas. Un manual para la práctica*. Coedición Miguel Ángel Porrúa / Centro de Investigación y Docencia Económica. México.

Este libro me ayudó para saber cómo elaborar y estructurar políticas públicas y concebir el arquetipo con las que son creadas. En este caso, las políticas públicas orientadas a tratar los problemas del agua. Sólo me enfoqué a la cuestión de la calidad, para poder contribuir a solucionar sus fallas y tratar de dar respuestas a las demandas creadas por las necesidades de la población.

9. Vandana, Shiva. (2003). "Del gobierno a la gobernabilidad de los recursos hídricos en México". *En las guerras del agua, privatización, contaminación y lucro*. Siglo XXI. México. Páginas 173-211.

Este libro es de utilidad puesto que habla del manejo integral del agua y de las cuencas, con relación a las decisiones del gobierno. Explica cómo se va caminando muy lentamente a la gobernabilidad, pues nuestras instituciones requieren cambios profundos, además de que se necesita que los ciudadanos intervengan organizadamente en lo que les compete y les afecta.

10. Constantino Toto, Roberto M. (2006). *Agua y Seguridad Nacional: Conflictos y riesgos para el diseño de políticas públicas*. UAM-X. México. D. F. 1ra edición.

Este documento es el resultado del estudio que desarrolló un grupo interdisciplinario de la Universidad Autónoma Metropolitana. El tema de relevancia son los problemas públicos relacionados con la disponibilidad del agua en México como un asunto de la agenda de seguridad nacional. Para mi investigación fue un buen sustento, pues permite apreciar distintos ámbitos del problema de la calidad del agua, el cual afecta a los habitantes de diversas comunidades y, por tanto, provoca entre ellos conflictos y crisis que pone en peligro su propia seguridad.

### 3. La estructura de la exposición.

He organizado la presentación de mi estudio en cuatro capítulos. El **primero** se dedica a la exposición del **marco conceptual**; el **segundo**, a contemplar los numerosos problemas del agua a nivel nacional; el **tercero** se concreta a las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac; y, el **cuarto**, a considerar las consecuencias y alternativas de la mala calidad del agua. A continuación expondré de forma sintética el contenido de los capítulos que conforman mi trabajo para que el lector pueda realizarse una primera representación mental del mismo.

El **primer capítulo** se enfoca al marco conceptual; ahí se describe brevemente el papel del Estado y el Gobierno con relación a las políticas públicas del agua, y proporciono un panorama general acerca de cómo se estructuran y entran en función las políticas públicas para poder responder a las demandas de los ciudadanos.

Las políticas públicas son cursos de acción tendientes a la solución de problemas públicos definidos a partir de la interacción de diversos sujetos sociales, en medio de una situación de complejidad social y de relaciones de poder, que pretende utilizar de manera eficiente los recursos públicos y tomar decisiones a través de mecanismos democráticos, con la participación de la sociedad (Carrillo González, 2012: 293-321).

Planteo la definición de Carrillo para explicar por qué es importante hablar de **políticas públicas** en este trabajo, puesto que son la herramienta teórica principal para encontrar soluciones o alternativas al problema de la mala calidad del agua. Del mismo modo, el enfoque de políticas públicas permite conocer de fondo la elaboración de acciones programáticas, en concordancia con el problema específico.

Este primer capítulo enfatiza cuatro pasos importantes:

- 1) Definición del problema
- 2) Diseño
- 3) Implementación
- 4) Evaluación

Posteriormente proporciono una **definición de calidad del agua**, con el fin de conocer mejor el objeto de estudio. Asimismo, se enfatiza en la política pública ambiental, ya que el interés del trabajo es mejorar el acceso a un recurso natural. Estamos ante la existencia en un problema ambiental, en este caso la contaminación del agua. Pero, para acercarnos con exactitud al problema de calidad del agua, es preferible tratarlo como un **problema ambiental**, como **un conflicto humano en relación con el medio ambiente natural**, a fin de buscar soluciones concordantes. La teoría acerca de las políticas públicas nos permite tener bases para explicar lo que pasa en la realidad; es una guía que puede acoplarse o no a la práctica, pero deja motivos para que el investigador se interese por resolver problemas públicos, estructurando políticas programáticas.

En el **segundo capítulo** describo en general ***el problema del agua en México***; se realiza un análisis comparativo general de las regiones Norte, Centro y Sur del país, e identifico diversos problemas, por ejemplo: la distribución, extracción, escases, disponibilidad, calidad, tratamiento reutilización, etcétera. Cada región padece problemas del agua en distinta forma y magnitud. La clasificación detallada es la siguiente:

- Región I: Península de Baja California
- Región II: Noroeste
- Región III: Pacífico Norte
- Región IV: Balsas
- Región V: Pacífico Sur
- Región VI: Río Bravo
- Región VII: Cuencas centrales del Norte
- Región VIII: Lerma Santiago Pacífico
- Región IX: Golfo Norte
- Región X: Golfo Centro
- Región XI: Frontera Sur
- Región XII: Península de Yucatán
- Región XIII: Aguas del Valle de México y Sistema de Cutzamala

Posteriormente, señalo los indicadores que se utilizan en México para conocer la aceptabilidad del agua para consumirla. En políticas públicas, la evaluación funge un papel relevante, ya que es la herramienta principal aplicable en las distintas fases del proceso de una política pública para conocer. En mi caso, se trata de determinar la ***gravedad de la contaminación de las cuencas hidrológicas*** de donde se extrae el agua para los usuarios en el Distrito Federal. Por último, el marco jurídico a nivel nacional nos permite conocer las normas jurídicas para el uso del agua contenidas en la Constitución Política de México y la Ley de Aguas Nacionales. Del mismo modo, destaco el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y las Normas Nacionales Mexicanas relacionadas con el agua, que dan los parámetros para saber si el agua es apta para consumo humano.

En el **tercer capítulo** me concentro en la parte que sirve de base al título de este trabajo; describo concretamente la actual situación por la que están pasando las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac, y brevemente describo el marco jurídico del Distrito Federal en materia de aguas. La legislación de esta entidad federativa resalta la ***importancia del agua como un derecho innegable*** que, por tanto, debe ser atendido equitativamente. Asimismo, se explica el proceso del problema de la calidad del agua teniendo como causas las siguientes:

- Deficiencias de mecanismos de potabilización
- Acuíferos sobreexplotados
- Falta de mantenimiento de las fuentes de extracción
- Pozos cercanos a tiraderos de basura
- Contaminantes peligrosos para la salud como: sales iónicas, nitrógeno, fósforo, bacterias, coliformes fecales, material orgánico y metales.
- Falta de limpieza en tinacos y cisternas de viviendas.

Posteriormente, señalo la ubicación de las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac, para dar a conocer cuáles son las cuencas hidrológicas de las que depende su abastecimiento de agua. Además, por medio de notas periodísticas se pone al tanto al lector de la actual situación por la que están atravesando las delegaciones por tener una mala calidad del agua potable y las medidas que está tomando el gobierno de Miguel Ángel Mancera para mejorar el servicio público. Por último se resalta el papel relevante de la participación social, para resolver el problema público, puesto que al tener una participación activa, por ende se va formando una cultura entre los ciudadanos y ello permite el análisis y la conciencia para dar solución a la mala calidad del agua, obviamente se necesita de la colaboración de la sociedad y del gobierno, no obstante el medio o la herramienta para atacar el problema es el uso de nuevas tecnologías para erradicar la contaminación del agua potable.

En el **cuarto capítulo** se tratan las consecuencias originadas por la mala calidad del agua. Lo interesante es que este problema incide en diferentes ámbitos. Por ejemplo, en el ámbito de la salud es conocido que la mala calidad del agua provoca enfermedades como la gastroenteritis, las infecciones respiratorias, las enfermedades diarreicas y otras más, y la población más vulnerable son los niños, en tanto que están más expuestos a condiciones precarias de salud pública y doméstica. En lo económico, la calidad del agua también tiene consecuencias en el desarrollo de la productividad. El contar con agua de buena calidad puede contribuir a mejorar el crecimiento económico y el capital humano teniendo seguridad frente a una crisis, en particular para los grupos de menores recursos que así evitarían caer en una pobreza más profunda. Los países con mejores niveles de ingresos logran tener mayor dominio sobre los bienes y servicios que contribuyen a la salud de la población, como la nutrición, el acceso al agua potable y al saneamiento, los servicios de salud de buena calidad, etcétera.

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud, el nivel de salud de la población, particularmente en el largo plazo, tiende a asociarse con el grado de crecimiento económico y la disponibilidad general de recursos, y estos indicadores se manifiestan con claridad en asociación con otro indicador relativo a la tasa de mortalidad infantil, el que a su vez se correlaciona con el ingreso *per cápita*. En lo social, un servicio público mal proporcionado a la población puede provocar conflictos. En lo político, el gobierno deja de ser eficiente al no poder responder a las demandas de los ciudadanos, en este caso al no poder proporcionar agua de buena calidad al Distrito Federal.

Ahora bien, analizo algunas alternativas de solución al problema de mala calidad del agua, por ejemplo: desarrollar proyectos como el de Santa Catarina, que consiste en el diseño de un sistema de obras para promover un acceso equitativo al agua potable y su tratamiento en la calidad; mejorar el proceso de medición, facturación y cobro para recuperar el costo del servicio, el aprovechamiento de agua de lluvia y recarga de acuíferos; mejorar la infraestructura, entre otras. Estas alternativas son una herramienta muy poderosa que al ponerlas en práctica podrían solucionar el problema de la mala calidad del agua potable.

## Capítulo 1

# Marco conceptual

El presente capítulo comienza con definiciones de conceptos centrales para entender el estudio de las políticas públicas, como un instrumento que sirve para corresponder las demandas de la sociedad, al mismo tiempo se introduce una serie de elementos como: el público, el espacio público, la opinión pública, la prospectiva política, como herramientas complementarias, para tener un conocimiento más amplio sobre las políticas públicas y su contexto. Posteriormente definiré en qué consiste el problema de la mala calidad del agua potable el cual es el objeto de esta investigación, describiré una serie de pasos para la construcción de las políticas públicas como: la definición del problema, el diseño, la implementación y la evaluación. Así, finalmente, explico brevemente en qué consiste la política ambiental del agua.

Para empezar la descripción, es bueno tener presente al **Estado** como el principal actor que *dirige la orientación y prioridad de las políticas públicas*. Está conformado por la población, el territorio, el gobierno y la soberanía. Para Jean Bodin, muy temprano en la teoría política, *el Estado es lo público*; él señala que para que éste existiera tenía que haber cosas públicas: el Estado es la República, la esfera de los asuntos públicos (Suarez-Iñiguez, 2006). En la región latinoamericana, el Estado es un actor que dificulta o coadyuva en el proceso de las políticas en mayor medida, es decir, no es posible concebir un modelo analítico o una propuesta desde las políticas públicas sin que se considere la intervención condicionante del Estado, basada en la legitimidad del derecho como vehículo institucional de la ciudadanía.

En segundo plano se encuentra el **Gobierno**, el aparato donde se ejerce el poder. La palabra gobierno procede del griego y significa *conducir*, como el piloto de un *trirreme* que gobernaba el timón para conducir la nave a donde quería (Suarez-Iñiguez, 2006). Ahora bien, la principal característica del gobierno democrático<sup>1</sup> es que para la sociedad significa el derecho a participar y decidir en los asuntos públicos; es una forma perfecta para el espacio público, donde, por tanto, los intereses privados se convierten en intereses generales<sup>2</sup> (Dowse y Hughes, 1990: 359-395).

Dicho de esta manera, lo público es la alternativa o el ámbito de la argumentación de las garantías de la esfera privada o de la activa participación ciudadana. Por consecuencia, la publicidad es la piedra de toque de legitimidad para la democracia, de acuerdo con Nora Rabotnikof, (2005:331)

---

1 "Sólo como elemento complementario, la democracia es la forma de gobierno del Estado, se define por tres etapas; la existencia de las libertades, las elecciones confiables y el gobernar democráticamente, es decir que se gobierne en beneficio del pueblo a través de concepciones de justicia de las que se derivan programas de bien público".

Por lo anterior, los siguientes elementos nos sirven para darnos una idea de la magnitud del sistema donde operan las políticas públicas.

| <p align="center"><b>Cuadro 5</b><br/><b>Elementos interactivos de las políticas públicas</b></p>                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                  |                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Lo público</i>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Espacio público</i>                                                                                                           | <i>Opinión pública</i>                                                                                                      |
| <p>Todo aquello que nos interesa, nos compete y nos es común, son todas esas necesidades comunes que presenta y que le interesa a la sociedad. Rabotnikof muestra tres sentidos asociados a lo público, como lo general y lo común, lo visible y manifiesto, y lo abierto y accesible.</p> | <p>El campo de interacción entre las sociedades; es el medio en el cual la humanidad se entrega a sí misma como espectáculo.</p> | <p>Designa a la masa segmentada de opiniones particulares en la que se expresan intereses divididos y hasta conflictos.</p> |
| <p><i>Fuente:</i> Elaborado con base en Ferry, 1995.</p>                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                  |                                                                                                                             |

Por otra parte, es necesario saber para qué nos sirve la prospectiva política en la construcción de políticas públicas. De acuerdo con Baena Paz (2006: 5-61), somos producto del pasado y al mismo tiempo proyecto para el futuro. La preocupación por el porvenir es inherente a la vida humana. Por ello, la prospectiva política nos ayuda a reducir la incertidumbre provocada por lo que puede suceder en un futuro; es una herramienta que ayuda a generar escenarios en lo peor o mejor posible. Enfocándonos a escenarios políticos, son útiles, ya que nos abren las posibilidades de alcanzar u obtener mejores decisiones para un problema en específico. Es de importancia aclarar que no se trata de hacer futuros, sino de tener límites de acción, para actuar de forma eficaz en los acontecimientos que estén por venir.

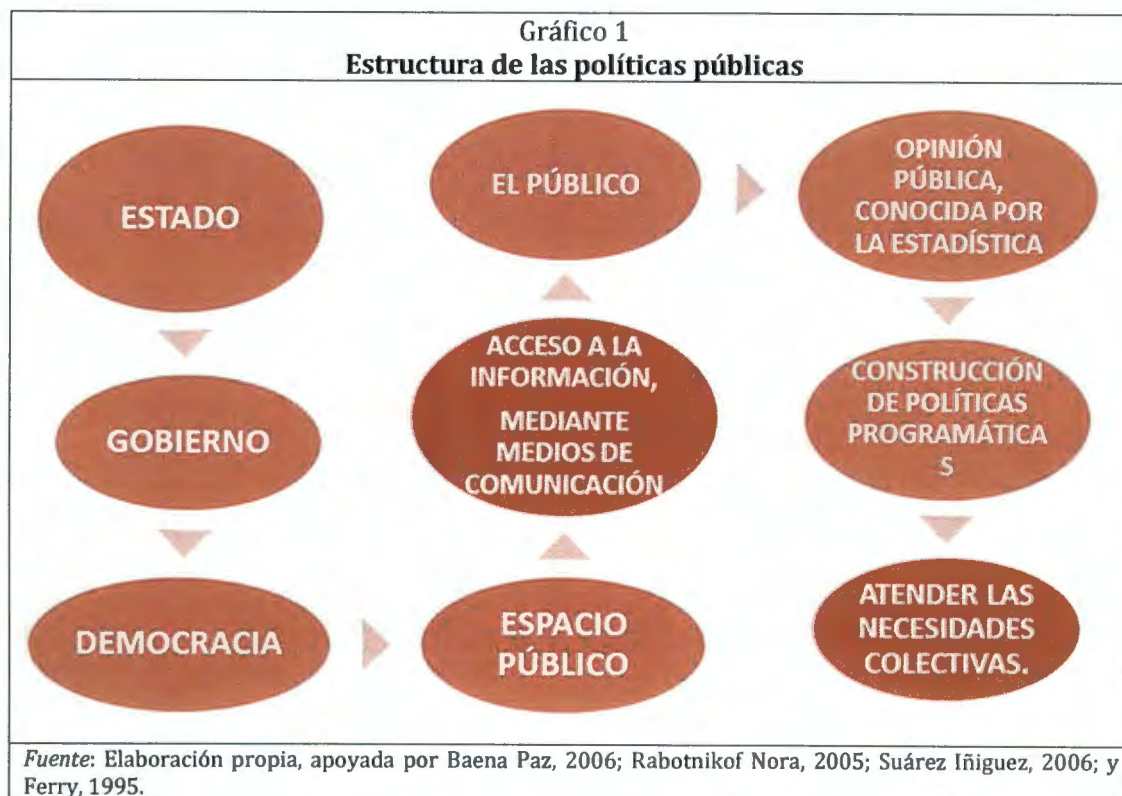
Los escenarios miran hacia el futuro, más allá de la curiosidad por la exploración científica. Para la toma de decisiones, están basados en eventos esperados y sus implicaciones o bien en decisiones que envuelven incertidumbre sobre cómo se presentará el futuro. Además, tienen propósitos de planeación estratégica. ¿Para qué sirven los escenarios? Según Slocum, citado por Baena Paz (2006: 5-61),

- Para mejorar las decisiones de largo plazo.
- Motivar el cambio
- Generar trayectorias alternativas para desarrollos futuros
- Mejorar la preparación para emergencias y contingencias
- Guiar en selección claves
- Construir redes orientadas al futuro del conocimiento y la acción.
- Generar una visión y plan de acción para la realización.

Además, existen **tres tipos de escenarios** de acuerdo con Kahn, citado por Baena Paz, 2006: 5-61.

| Cuadro 6<br>Escenarios prospectivos           |                                                       |                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Libre de sorpresas, que extrapola tendencias. | El peor escenario basado en mal manejo y mala suerte. | El mejor escenario basado en buen manejo y buena suerte, está enraizado en el pasado y en el presente, provee una interpretación de eventos presentes y pasados que se proyectan al futuro |
| Fuente: Tomado de Baena Paz, 2006: 5-61.      |                                                       |                                                                                                                                                                                            |

El objetivo consiste en identificar el mayor número posible de incertidumbres que afectan las decisiones estratégicas para las organizaciones. Nos permite ver cómo las decisiones que hoy se toman pueden jugar un papel evaluado y probado contra la incertidumbre del futuro.



### 1.1. Políticas públicas.

**Las políticas públicas son cursos de acción tendientes a la solución de problemas públicos**, las cuales son definidas a partir de la interacción de diversos sujetos sociales, en medio de una situación de complejidad social y de relaciones de poder, y con las cuales se pretende utilizar de manera más eficiente los recursos públicos y tomar decisiones a través de mecanismo democráticos, con la participación de la sociedad (Carrillo González, 2012: 293-321).

Como se aprecia en la definición anterior, las políticas públicas se ocupan de estudiar y dilucidar las mejores estrategias para resolver problemas públicos. Para la definición de política pública son cruciales tanto la noción de "política" (*policy*), que alude a la distinción entre lo público y lo privado, como la noción de "problema de política". Al concentrarse en el proceso de toma de decisiones, esta perspectiva ha recuperado la importancia del contexto, en el sentido de que se presta especial atención a la forma en que los procesos decisionales vienen condicionados por las características de la organización en la que se toman las decisiones, mismas que a su vez están, al menos parcialmente, determinadas por un contexto histórico político específico (Valenti Nigrini y Flores Llanos, 2014: 167-191).

Las políticas públicas se ocupan de esferas que se consideran en interés colectivo, comprende aquella dimensión de la actividad humana que, al ser difícil de manejar desde el ámbito privado-individual, requiere que la intervención gubernamental y de la adopción de medidas comunes que favorezcan la vida colectiva.

El proceso de construcción de la política pública se explica a través de una serie de funciones que van desde la definición del problema, la necesidad social y la demanda social. Como consecuencia, en caso de consensos, se crea una agenda, que es el conjunto de temas controversiales a solucionar; se ingresa en un proceso de politización, de construcción de programas públicos, de planeación y diseño de acciones públicas, y de ejecución, hasta por fin llegar a la evaluación de resultados.

| Cuadro 7<br>Tres niveles analíticos para entender las políticas públicas                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) En el nivel más general se encuentra la <b>polity</b> , que en el contexto hispanoparlante actual se puede remitir a la noción de Estado. En este nivel, es posible discriminar entre distintas variedades de Estado, como son el democrático, el autoritario y el autocrático. | B) El nivel intermedio está constituido por las <b>politics</b> , que son las actividades que realizan distintos grupos por acceder al poder estatal y conservarlo. Esta actividad adquiere distintas modalidades según sea el tipo de Estado en el que se desarrolle. Por ejemplo, en un Estado democrático, las <b>politics</b> tienen un carácter abierto y competitivo, lo que no se presentará en los dos tipos restantes. | C) Finalmente, la <b>policy</b> consiste en las estrategias desarrolladas por los actores autorizados por el poder estatal con el objetivo de tomar decisiones determinadas. Una vez más, dado el carácter competitivo del acceso al poder de los Estados democráticos, en la planeación estratégica para tomar decisiones los actores muy posiblemente valorarán más aquellas que cuentan con el apoyo público, o al menos con la aprobación de sectores amplios de la sociedad. |
| Fuente: Tomado de Valenti Nigrini y Flores Llanos: 2014.                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

La estrategia central de la orientación hacia las políticas públicas está determinada por el objetivo de proponer formas más eficaces en la resolución de problemas públicos, en específico de las tareas de los gobiernos. Para ello, es necesario en principio contar con información sobre: a) la capacidad del gobierno para ofrecer soluciones y b) definir cuáles problemas tienen mejores probabilidades para generar mecanismos de solución.

## Los cuatro pasos para la construcción de la política pública.

El proceso de elaboración de toda política pública lleva consigo, estrictamente, una serie de cuatro pasos a destacar, aunque el encadenamiento no siempre es lineal o suele ser interrumpido por uno o varios factores: 1) Definición del problema, 2) Diseño, 3) Implementación y 4) Evaluación. Pero antes es necesario aventurarse al campo de las políticas públicas, con la distinción entre dos actores principales, el analista de las políticas y el político. De acuerdo con Graham Allison, citado por Lasswell (1994: 239-280):

En el juego de la política pública hay dos jugadores principales: los analistas de las políticas y los políticos. A los analistas de las políticas les interesa la eficiencia económica y como las políticas públicas pueden afectar a la sociedad en su conjunto, recalcan la importancia de que los objetivos políticos sean definidos explícitamente y de que se proceda con especial atención al jerarquizar los diversos objetivos en competencia, quieren medir con claridad los resultados de la política y el grado en que se realizan los objetivos. En contraste, a los políticos les interesa la distribución de los productos, y cómo las políticas públicas afectan a ciertos individuos y grupos, ponen el acento en la negociación, en la transacción y el compromiso, tratan de cancelar los objetivos que impiden llegar a un consenso y buscan resolver el conflicto entre intereses rivales, distribuyendo recursos limitados.

La atención del político al impacto distributivo no refleja una preocupación por la equidad, sino lo opuesto. El interés del político en la distribución es estrictamente localista, mientras que el del analista es meramente teórico. El interés del político es, no obstante, una respuesta a las realidades del inter-juego de las fuerzas políticas, los conflictos entre grupo y la lucha por obtener la generosidad del gobierno. No es de extrañar entonces que los intereses del político logren ser dominantes en el proceso decisorio.

Los políticos tienen varios incentivos para acercarse al análisis de políticas públicas, pueden usar el análisis del *racional choice* para adoptar mejores decisiones, de manera similar los analistas necesitan acercarse más al trabajo de los políticos, para crear coaliciones que apoyen políticas eficaces se requiere comunicar el razonamiento del analista. El análisis costo-beneficio es necesario para poder asegurarse de que todos los beneficios de los bienes públicos están incluidos al evaluar un proyecto de inversión pública (Lasswell, 1994: 239-280).

La factibilidad política de una alternativa depende claramente de la inteligencia con que se diseñó la estrategia política para obtener su adopción, así como la dedicación y habilidad de los encargados de poner en práctica la estrategia. El análisis de las políticas es la búsqueda del error a lo largo de todo el camino, su tarea es poner a prueba cualquier política a fin de prevenir el error y aprender a corregirlo.

### ***Definición del problema:***

La definición del problema es un paso crucial. Ésta le da al analista: 1. Una razón para hacer todo el trabajo necesario, a fin de terminar el proyecto, y 2. un sentido de dirección para obtener evidencia e información. En general, el analista querrá enfocarse en un solo problema, de otra manera pronto descubrirá que el análisis se le irá de las manos. Sin embargo, si los problemas no son muy complicados tal vez pueda definir más de uno. La definición del problema no debe incluir una solución implícita que se nos escape por un descuido semántico. Hay que limitar la definición del problema a una mera descripción y dejar abierta la búsqueda de soluciones. La definición del problema es un paso crucial. Pero, resulta difícil hacerlo bien, hay que repetir este paso una y otra vez. En el curso de su trabajo analítico, el entendimiento empírico y conceptual que tenga usted del problema permitirá que la definición de éste vaya evolucionando (Bardach, 2001).

La definición del problema debe ser tan sobria e imparcial como sea posible. Entonces la primera tarea del analista es **“desempacar el asunto”**, o sea, tirar por la borda los subrepticios elementos causales y prescriptivos e identificar los sentimientos de malestar, incomodidad, etcétera, que constituyan el problema. Si el problema inmediato se resuelve completamente, la solución comportará también la eliminación de todas sus consecuencias; pero, si no lo hace, cualquier solución parcial agravará algunas de las consecuencias del problema, aun cuando mitigue otras (Aguilar Villanueva, 2000: 215-253).

Algunas dificultades que se presentan al “definir los problemas” en el análisis de las políticas son: definir los límites del problema para evitar la suboptimización inadecuada en la búsqueda de su solución; evaluar el ámbito, carácter, e intensidad de los sentimientos ciudadanos acerca de situaciones o condiciones considerables problemáticas; evaluar críticamente los componentes factuales o causales que conllevan ciertas definiciones del problema; deslegitimar ciertas definiciones, que aunque basadas en sentimientos ciudadanos genuinos, van en contra de concepciones más razonadas del interés público. Entender el alcance y la complejidad de un problema es esencial para diagnosticar cuáles son los puntos de apoyo de las diferentes opciones de acción (Aguilar Villanueva, 2000: 215-253).

### ***Diseño y decisión de las acciones:***

Al respecto, Luis F. Aguilar Villanueva anticipa una apreciación idónea que nos ayuda a entender que las decisiones son compromisos atados a acciones a seguir:

Dos tesis revisten importancia particular, primero, la hechura de las políticas es igual a la toma de decisiones; y segundo, el propósito del análisis es aportar hechos y pruebas en vez de evidencia y argumentos. Para empezar es necesario saber definir que es una decisión y una política. La decisión es una elección o juicio, realizado con base a los datos disponibles, entre cursos de acción bien

definidos y cuyas consecuencias en varios estados de la naturaleza se comprenden razonablemente bien, la elección debe hacerse tomando en cuenta desde la situación presente las consecuencias probables de cada posible recurso de acción, sobre el sentido de urgencia, necesidad y aun de crisis. Las políticas sin embargo, son más complejas que las elecciones, no pueden justificarse con decisiones singulares y ni siquiera con conjuntos de decisiones interrelacionados, la política es una categoría analítica, cuyos contenidos son determinados por el analista y existen por interrogación de los fenómenos políticos (Aguilar Villanueva, 1996: 97-364).

Los diseñadores de las políticas públicas necesitan análisis prospectivos (predecisión), y análisis retrospectivos (posdecisión). En pocos términos, el análisis de las políticas sólo puede ser prospectivo, puesto que su papel consiste en asesorar al encargado de elaborar la política para que llegue a tomar una decisión. En primer lugar se debe investigar sistemáticamente los objetivos del decisor y los criterios que son relevantes para elegir entre alternativas que prometen alcanzar los objetivos, en seguida es necesario identificar las alternativas, examinar su factibilidad y costo, tomando en cuenta el riesgo y el tiempo, finalmente debe hacerse el intento de diseñar mejores opciones de acción y seleccionar objetivos diferentes (Aguilar Villanueva, 1996: 97-364).

Como afirma Lasswell, la tarea consiste en estudiar el proceso de decidir o escoger y en evaluar la relevancia del conocimiento disponible para resolver problemas particulares. Pero cuando el analista sólo conoce imperfectamente los objetivos y las restricciones, cuando sus datos son de dudosa confiabilidad y cuando las acciones no se siguen automáticamente de las decisiones, la lógica pura no es más ni menos importante para la hechura efectiva de las políticas que la lógica formal para la práctica de la ingeniería. Incluso decidir racionalmente no es suficiente, las decisiones deben aceptarse y llevarse a la práctica, además del proceso organizacional de implementación, debe hacerse un proceso intelectual paralelo para elaborar y desarrollar la idea original de políticas (véase Aguilar Villanueva: 1996: 97-364).

La hechura de políticas, como cualquier otro tipo de actividad humana consciente, implica simultáneamente "saber cómo", el cual es la capacidad de hacer ciertas cosas, adoptar la conducta a las nuevas circunstancias; y "saber eso" donde es la conciencia de las proposiciones generales y de las reglas de conducta explícitas. Las políticas pueden ser buenas, exitosas, o racionales, sólo a posteriori, en la medida en que llegaron a adaptarse a las condiciones reinantes y fueron adoptadas por el ambiente político. Las políticas pueden ser entendidas como teorías desde dos perspectivas, diferentes pero relacionadas; primero, como la reconstrucción racional que practica el analista a partir de una secuencia compleja de acontecimientos, segundo, desde el punto de vista de los actores, como doctrinas que se desarrollan a partir de decisiones y acciones anteriores que les dan estabilidad y coherencia interna (Aguilar Villanueva: 1996: 97-364).

Una manera de organizar la información política sobre las diversas políticas alternativas, consiste en escribir escenarios. Los escenarios se ocupan del futuro; no son descripciones del pasado ni historias de caso. Para comenzar, se sugiere un amplio conjunto de categorías, sobre las cuales el analista debe recabar información para el área de acción de la política: 1) actores, 2) motivaciones, 3) creencias, 4) recursos, 5) sitios e 6) intercambios. Los actores se distinguen entre sí por las posturas que adoptan frente a esa política. El grado de polarización depende directamente del área de acción específica y del contexto particular en el que tiene lugar el proceso de toma de decisiones.<sup>3</sup>

### ***Implementación***

La implementación de las políticas abarca aquellas acciones efectuadas por individuos o grupos públicos y privados, con miras a la realización de objetivos previamente decididos. La fase de implementación no comienza sino hasta después de que las decisiones previas han establecido los objetivos y las metas. ¿Por qué sabemos tan poco acerca de los problemas de la implementación de las políticas? Si es tan importante este proceso, ¿por qué no se han hecho mayores esfuerzos por descubrir sus características? Este descuido obedece, en parte, a la suposición ingenua en muchos estudios, de que una vez una política ha sido adoptada por un gobierno, esta será llevada a cabo y sus resultados coincidirán en gran medida con las expectativas de quienes elaboraron la política (Aguilar Villanueva: 1996:97-364).

La implementación es engañosa, no parece implicar ninguna cuestión de importancia, con frecuencia se considera que la mayoría de los problemas políticos cruciales han sido ya resueltos por las decisiones previas de los ejecutivos, legisladores y jueces. El análisis del proceso de implementación plantea serios problemas para establecer sus límites respecto del estudio de la formulación de las políticas (Aguilar Villanueva: 1996: 97-364).

Siguiendo a Lowi (1964) y a Froman (1968), se entiende que el proceso de implementación varía de acuerdo con las características de la política a ponerse en práctica. Diferentes tipos de decisión corresponderán a determinados procesos, estructuras y relaciones entre los factores que influyen en la ejecución de la política pública. El estudio de la implementación no puede tener éxito ni fracasar si no existe alguna meta en relación con la cual pueda ser valorada (véase Aguilar Villanueva: 1996: 97-364).

Existen características que pueden tener efectos diversos en la capacidad de una organización para implementar una política: a) la competencia y el tamaño del personal de una agencia; b) el grado de control jerárquico de las decisiones y los procesos de las subunidades de las agencias responsables; c) los recursos políticos de una agencia; d) la vitalidad de una organización; e) el grado de comunicación "abierta"

---

<sup>2</sup> Un actor puede ser un individuo, una función, un grupo, un comité. Un equipo burocrático, una coalición, e incluso un Estado.

que exista en una organización; f) los nexos formales e informales de la instancia con el grupo encargado de la elaboración de las políticas o de su inducción. El impacto de las condiciones económicas, sociales y políticas en las políticas públicas han sido objeto de gran atención, en los resultados de las decisiones políticas.

Donald Van Meter y Carl Van Horn ofrecen un modelo sistémico del proceso que ayuda a comprender el proceso de implementación de las políticas públicas, incluidos los siguientes factores: 1) los criterios que rigen las políticas y los recursos, 2) el apoyo que existe en el ambiente político hacia las políticas, 3) las condiciones económicas y sociales, 4) las características de las agencias encargadas de la implementación, 6) los incentivos para promover la aceptación de las decisiones políticas y 7) las decisiones políticas de los funcionarios responsables de la implementación.

La implementación es el cumplimiento de una decisión política básica. Está plasma por lo general en un estatuto, aunque también puede presentarse en forma de órdenes ejecutivas determinantes o como decisiones de los tribunales. La implementación normalmente pasa por varias etapas: comienza con la aprobación de la ley básica; después pasa por la producción de los resultados por parte de las instancias encargadas<sup>4</sup> de la implementación, por el acatamiento de los grupos objetivo a esas decisiones, por los impactos reales de los resultados, por los impactos percibidos de las decisiones de la instancia, y finalmente por las revisiones importantes. La función central de análisis de la implementación consiste en identificar los factores que condicionan el logro de los objetivos: 1) la tratabilidad de los problemas a los que se dirige el estatuto; 2) la capacidad del estatuto para estructurar apropiadamente el proceso de la implementación y 3) el efecto neto de las diversas variables "políticas" en el apoyo a los objetos estatutarios (Aguilar Villanueva: 1996: 97-364).

## **Evaluación**

La evaluación es el proceso necesario para medir el grado que están alcanzando las finalidades deseadas, y sugerir los cambios que puedan situar las realizaciones de la política más en la línea de espera. Este paso nos permite realmente ver desde el comienzo algunas fallas o las que se vayan dando en el transcurso de la implementación. Debemos estar conscientes de la importancia de hacer una evaluación imparcial sobre lo que nosotros mismos hemos diseñado, con la finalidad de tener un antecedente verídico (Roth Deubel, 2003).

A continuación se dan a conocer algunos elementos para conceptualizar la evaluación de una política pública:

---

4 En Rodrik (2011), "Las instituciones son un conjunto de reglas conductuales creadas por seres humanos que rigen y moldean las interacciones de la sociedad, ayudándoles a crear expectativas". Si las instituciones se consolidan, funcionan bien, y cumplen con sus obligaciones, serían las verdaderas reglas del juego, ya que mediante ellas se lleva a cabo la implementación de las políticas públicas, para la satisfacción de necesidades de la sociedad.

| <p align="center"><b>Cuadro 8</b><br/> <b>Elementos para la evaluación de una política pública</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><b>Eficiencia:</b> Maximice el bienestar de las personas tal como la interpretan los propios ciudadanos. Este es el enfoque de análisis de “costo-efectividad” y de “costo-beneficio.”</p>                                                                                                                                                                                                         |  |
| <p><b>El Análisis Impone una solución:</b> Una variante de este enfoque incluye la idea de un “proceso educativo”. Dependiendo de las circunstancias, el analista debe animar a los actores políticos importantes, –incluido tal vez su jefe o su cliente principal–, a reconsiderar sus criterios evaluativos a la luz de hechos o argumentos con los que el analista podría llamar su atención.</p> |  |
| <p><b>Legalidad:</b> Una política viable no debe violar los derechos constitucionales, estatutarios o de la ley común. A veces vale la pena arriesgarse con una política que podría ser juzgada como ilegal, en caso de llegar a un tribunal</p>                                                                                                                                                      |  |
| <p><b>Aceptabilidad Política:</b> Una política viable debe ser políticamente aceptable, o al menos no inaceptable. La inaceptabilidad política es una combinación de dos cosas: “demasiada” oposición y/o “muy poco” apoyo.</p>                                                                                                                                                                       |  |
| <p><b>Solidez:</b> Ideas de políticas que pueden parecer muy buenas en teoría, fallan a menudo en el momento de su implementación real. Una opción de política, por lo tanto, debe ser lo suficientemente sólida para que, aunque el proceso de implementación no sea fácil, los resultados de la política sean satisfactorios.</p>                                                                   |  |
| <p><b>Perfectibilidad:</b> Deben permitir que los implementadores de políticas perfeccionen el diseño original. Es bueno hacer una evaluación muy cuidadosa de la situación real actual: personajes, demandas e incentivos institucionales, vulnerabilidad política, etcétera.</p>                                                                                                                    |  |
| <p><i>Fuente:</i> Tomado de Bardach, 2001.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

## **Análisis de las políticas públicas en América Latina.**

El campo de la política pública en América Latina no ha tenido un desarrollo amplio. Esto quiere decir que, si han surgido conocimientos propios de la política pública, ha sido por la obligación de obtener soluciones a problemas sociales de cada región. Sin embargo, se requiere un mayor análisis sobre las mismas.

Las características propias de cada país y el contexto político–institucional determinan, por un lado, en gran medida las demandas de conocimiento científico–social estratégico para orientar el rumbo de las políticas públicas y su relación con la formación de la agenda de las políticas y, por el otro, la demanda de conocimiento científico–técnico para la corrección de las fallas en las mismas. La racionalidad de las políticas debe estar en función del diseño de mecanismos eficientes. Es decir, la racionalidad adecuada para que pueda operar una política pública radica en gran medida en la delineación de incentivos adecuados que induzcan a la gente a realizar acciones óptimas y eficientes que pueden repercutir en el espacio público, así como restringir las acciones indeseadas de los encargados públicos (Bardach, 2001).

Hacer políticas públicas es, en gran medida, una configuración única diseñada solamente a través de los pasos de la racionalidad inmersos en un laberinto de variables en gran medida incalculables. Sin embargo, el reto del campo de las políticas es ese mismo: comprender los patrones que pueden influir en su correcta realización. Las políticas son una práctica compleja, con diversas interacciones. Lo que sí debe

manejarse a profundidad en el estudio de las políticas públicas son las propuestas de solución. La distinción de su énfasis público radica en su mayor impacto hacia un ámbito determinado, pero su discusión fundante no es problema de carácter nominal, sino metodológico.

### 1.2. ¿Qué es la calidad del agua?

Como ocurre en cualquier informe técnico o científico, es difícil la comprensión de lo que se quiere decir, a menos que se acuerde un vocabulario común. Por ello, es importante saber las definiciones que conllevan a comprender la frase "calidad del agua". En primer momento, el **agua potable** se define como **el agua que se distribuye al consumidor** a fin de ser usada con seguridad para beber, cocinar, lavar y otros usos domésticos. En el pasado, el agua disponible para bebida era simplemente certificada como buena por un ingeniero especializado en este campo, pero los tiempos han cambiado y no se acepta ya esta práctica. ¿Por qué? Porque la salud pública ha alcanzado tal nivel de importancia y complejidad que debe actuar a escala local, sino que los inspectores autorizados por el ministerio de salud debe tener una jurisdicción y autoridad más amplia para poder revisar, inspeccionar, efectuar muestreos, seguimientos y control, así como evaluar el suministro de agua a la comunidad de forma continua. Este escrutinio profesional estará garantizado por normas actualizadas. El agua potable o destinada a bebida es un producto que comprende para metros físicos, químicos, bacteriológicos y radiológicos del agua en el origen, y de la distribuida después de someterla a procesos de tratamiento y desinfección, tales trabajos de tratamiento deben estar correctamente diseñados; contruidos y operados y con ello la calidad del agua debe cumplir normas destinadas, satisfaciendo la sed sin amenazar la salud y la vida<sup>5</sup> (Spellman y Drinan, 2004: 5-216).

### 1.3. Política pública ambiental.

La naturaleza es impredecible y conforme pasa el tiempo los fenómenos ambientales son más severos, dejando al gobierno sin la capacidad de dar pronta respuesta a las expectativas de la población, lo que significa que las estrategias de cada política pública deben ser innovadoras y eficaces en los tres niveles de gobierno. El ambiente e ve afectado por las actividades humanas, lo que implica la afectación intereses y creación de conflictos, de esta manera los problemas ambientales se politizan.

La naturaleza de los fenómenos ambientales provoca diferentes interpretaciones según su efecto y la percepción de la población. Algunos autores y diseñadores de políticas públicas cuestionan la existencia de los problemas ambientales, y sostienen que un "problema ambiental" es una categorización por parte de la sociedad respecto

---

<sup>5</sup> Tipos de tratamientos para mejorar la calidad del agua: **Cloración**: Proceso que consiste en añadir cloro al agua para matar organismos causantes de enfermedades o para actuar como agente oxidante. **Desinfección**: tratamiento químico, consiste en agregar una sustancia que destruya los organismos dañinos o inhibe su actividad. **Ablandamiento del agua**: método de tratamiento del agua que usa o sustancias químicas para lograr un precipitado o intercambiadores de iones para eliminar iones metálicos.

de un fenómeno natural o un problema producto del desarrollo mismo. Por ello, dicen, es más conveniente tratar los problemas ambientales como conflictos humanos en relación con el ambiente, con el fin de buscar soluciones (conflictos socioambientales). En este sentido, la "gestión ambiental" es la búsqueda de soluciones a los conflictos ambientales compatibilizando las necesidades humanas con el entorno, y las políticas ambientales significan la selección óptima de opciones, conductas y prioridades en las acciones gubernamentales para tomar decisiones enfocadas al ambiente (Gil Corrales, 2007: 44-367).

El agua es un bien común y al mismo tiempo es recurso natural susceptible de aprovechamiento y que se percibe como un problema cuando escasea o se contamina; en consecuencia, hay que legislar para delimitar competencias y fincar responsabilidades, pero también hay que administrar el recurso y realizar actividades de gestión para su preservación, aprovechamiento sustentable y saneamiento.

### **Las políticas ambientales, ¿por qué y para qué?**

**Las políticas públicas son las manifestaciones más ostensibles de las acciones de gobierno mexicano;** son mencionadas y reclamadas por los cuerpos de presión económica, política y social más representativos, aunque sin tener una clara idea de su naturaleza y sus implicaciones. Como señala el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, las políticas públicas son un "conjunto de concepciones, criterios, estrategias y líneas fundamentales de acción a partir de las cuales la comunidad, organizada como Estado, decide hacer frente a desafíos y problemas que se consideran de naturaleza pública".

Si bien las políticas públicas definen espacios de acción no sólo para el gobierno, sino también para actores ubicados en los sectores social y privado, las diversas instancias de gobierno cumplen una importante función en el proceso de generación de políticas públicas en forma de instituciones, programas, criterios, lineamientos y normas a través de los siguientes elementos:

| Cuadro 9<br>Elementos en la generación de políticas públicas                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |                                                                   |                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivos: Significa el <b>fin</b> al que se desea llegar, la meta que se pretende lograr. El objetivo es lo que impulsa al individuo a tomar decisiones o perseguir sus aspiraciones, el propósito | Políticas: Las políticas públicas son las respuestas que el Estado puede dar a las demandas de la sociedad, en forma de normas, instituciones, prestaciones, bienes públicos o servicios. | Estrategias: Es un conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado fin | Instrumentos: Son las herramientas utilizadas para lograr un fin. | Tácticas: Es el sistema o método que se desarrolla para ejecutar un plan y obtener un objetivo en particular. El término también se usa para nombrar a la habilidad para aplicar dicho sistema. |
| Fuente: Tomado de Gil Corrales, 2007: 44-367.                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |                                                                   |                                                                                                                                                                                                 |

Mientras las políticas conducen al logro de los objetivos (en parte cuantificados en metas), las estrategias indican el camino para alcanzarlos; para esto se establecen lineamientos de acción y se elaboran instrumentos de gestión, como programas, proyectos, sistemas de registro e información, inventarios, etc., mismos que requieren de tácticas específicas para su aplicación y manejo.

En el caso mexicano, el tratamiento que se da a las políticas públicas destinadas a regular el ambiente se encuentran plasmadas en la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos (artículos 4, 25, 27, 42, 48, 73, 76, 107, 122, 123 frac. XVI y XXIX-g, 115, FRACS. III y V); de los tratados y acuerdos internacionales suscritos: de leyes ambientales: ley federal para prevenir y controlar la contaminación ambiental, ley federal de protección al ambiente, ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, ley de aguas nacionales. Los objetos de las políticas públicas para fines de regulación y gestión ambiental se orientan al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a la protección de la biodiversidad, a la regulación ambiental de la industria, a la protección contra riesgos ambientales, al desarrollo urbano y regional sustentables, y a la gestión ambiental de zonas costeras y fronterizas, en un contexto internacional cada vez más interactivo (Gil Corrales, 2007: 44-367).

#### **1.4. Gestión ambiental ¿y desarrollo sustentable?**

En esta sección se muestra la importancia de regular lo ambiental con políticas eficaces. El reto es si el gobierno puede responder ante la demanda de proteger al medio ambiente y fomentar el desarrollo en una región a la vez.

De acuerdo con Gil Corrales, además de un sistema regulatorio ambiental eficiente y eficaz, el desarrollo sustentable de un país dependerá de la instrumentación de un marco amplio de políticas basado en tres ejes fundamentales: a) la corrección de las distorsiones de política y en las fallas en los mercados que actúan en contra del ambiente y de la calidad de vida de la población; b) el desarrollo regional integral y c) el fortalecimiento de la capacidad de respuesta de las autoridades locales y de la sociedad.

En la evolución de la gobernación del agua en el mundo se identifican tres modelos de gestión; pública; público-privado y la tripartita (pública, privada y social). El primero corresponde al modelo tradicional de gestión pública basado en los principios de jerarquía, neutralidad y servicio público de carrera, donde el Estado es el ente rector del quehacer público. El segundo propone innovación, mejora en los servicios y creación de agencias; donde un arreglo público-privado fija objetivos en función de estándares. Desempeños, resultados y dinero. Por último la gestión tripartita se aproxima a un modelo de gobernanza de redes que subraya la importancia de la interacción entre distintos actores, donde los interesados se desenvuelven en un terreno de corresponsabilidad y el Estado es garante de la calidad de la relación (Santes Álvarez, 2013: 101-129).

La ley de asociaciones público-privadas tiene como objetivo principal regular los esquemas de participación público-privada que han de permitir al sector privado, por un lado, responder a las oportunidades de inversión en infraestructura y prestación de servicios al sector público, y por otro, coadyuvar al cumplimiento de la responsabilidad del sector público de entregar servicios a la población, dicha ley puede ser detonante de una reforma sustancial al marco institucional vigente que defina el rumbo de la gobernación del agua en México del nuevo siglo, presupone la inclinación del Estado hacia un modelo mixto, donde solamente los sectores público (gubernamental) y privado (inversionistas) tienen cabida; no obstante, no debe soslayar que en el asunto los actores sociales son cada vez más relevantes.

## Conclusión

En este capítulo he mostrado la definición y descripción de los elementos que componen a las políticas públicas, las cuales son necesarias para poder abordar el tema central del **problema de la mala calidad del agua en el Distrito Federal**. Las políticas públicas son herramientas importantes y especiales que utiliza el gobierno para poder tratar de solucionar algún problema que afecta a la sociedad, con el objetivo de satisfacer lo mejor posible a las necesidades básicas de la población.

## Fuentes consultadas

- Aguilar, Luis. F. (2000). *Estudio introductorio. Problemas públicos y agenda de gobierno*, Vol. 3, México, Editorial Miguel Ángel Porrúa, Tercera Edición, p. 215-253
- Aguilar Villanueva, Luis, F. (1992). *Estudio Introductorio: La Hechura de las Políticas Públicas*, 2ª ed., Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 341-392
- Aguilar Villanueva, Luis. (1996). *Estudio Introductorio, La implementación de las políticas*. 3ª ed., Miguel Ángel Porrúa, México, pp.97-364
- Baena Paz, Guillermina. (2006). *Nuevas visiones sobre el concepto de futuro....y otras formas de análisis político para construirlo*. UNAM, México, D.F. pp. 5-61
- Carrillo González, Graciela (2012). "Un balance de la política ambiental en México 2006-20012", en *Políticas públicas en México, régimen político, finanzas y políticas sectoriales*. 1ra. Edición, UAM-I, México, D.F, pp. 293-321
- Bardach, Eugene (2001). *Los ocho pasos para en análisis de políticas públicas. Un manual para la práctica*, México, Miguel Ángel Porrúa Grupo Editorial/Centro de Investigación y Docencia Económica. Traducción de David García-Junco Machado con la colaboración de Allan Clark Skertchly Benavides
- Ferry, Jean-Marc. (1995) "Las transformaciones de la publicidad política", en *El nuevo espacio público*. Gedisa Editorial. Barcelona. pp. 13-27
- Gil Corrales, Miguel Ángel. (2007) *Gestión pública de políticas ambientales en México*, coedición FCE / SEMARNAT / Instituto Nacional de Ecología, México, pp. 44-367.
- Lasswell, Harold. (1994) *La concepción emergente de las ciencias políticas*, en Aguilar Villanueva, F. (ed.) "El estudio de las políticas públicas", México, Editorial Miguel Ángel Porrúa, pp. 239-280
- Rabotnikof, Nora. (1997) *El espacio público y la democracia moderna*, México, IFE, Serie Ensayos, pp. 7-73.
- Robert Dowse y John Hughes (1990). *Sociología política*, Alianza Universidad, Madrid, Cap. 9: "Participación política", pp. 359-395
- Rodrik, Dani. (2011) *Una economía y muchas recetas. La globalización, las instituciones y el crecimiento económico..* México: FCE, Trad. Karina Azanza y Brian Mcdougall, 2011, pp.2 22-274

- Roth Deubel, André-Noël (2003). *Políticas públicas. Formulación, implementación y evaluación. Cómo elaborar las políticas públicas. Quién decide. Cómo realizarlas. Quién gana o pierde*. Bogotá, Ediciones Aurora, Quinta Edición.
- Saade Lilian (2001). "El caso del Sector de Agua en México", 2001. Ponencia presentada en seminario "El Desafío para las Políticas Públicas de las Reformas de Segunda Generación" ITAM.
- Santes Álvarez, Ricardo V. (2013). "La gobernación de lo público. El escenario del manejo público-privado del agua en México". *Revista legislativa de estudios sociales y de opinión pública*. Vol.6 (Núm.12) pp.101-129
- Suárez-Iñiguez, Enrique (2006). "Conceptos erróneos y conceptos mal usados. Neoliberalismo, Políticas Públicas, Estado, Gobierno, Poliarquía, Democracia, Paradigma". En *Estudios Políticos*, Núm. 9. Septiembre-Diciembre, México, FCPyS-UNAM, pp. 59-73
- Spellman Frank R. y Drinan Joanne (2004). *Manual del Agua Potable*. España, Editorial ACRIBIA, S.A. pp. 5-216.
- Valenti Nigrini, Giovanna y Ulises Flores Llanos (2009). "Ciencias sociales y políticas públicas". En *Revista mexicana de sociología* núm. 71 Especial, UNAM, México, pp. 167-191. Disponible en: [https://portal.publicpolicy.utoronto.ca/en/lanclark/documents/here\\_be\\_dragons\\_taxonomies\\_of\\_public\\_policy\\_and\\_management\\_clarck\\_and\\_pal\\_24\\_january\\_2014.pdf](https://portal.publicpolicy.utoronto.ca/en/lanclark/documents/here_be_dragons_taxonomies_of_public_policy_and_management_clarck_and_pal_24_january_2014.pdf) (Consulta 02/01/2015)

### **Institucionales:**

- ONU (2014). "Decenio internacional para la acción el agua fuente de vida 2005-2015" [En línea]. ONU-DAES, Disponible en: <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/quality.shtml> [Accesado el día 18 de diciembre del 2015]
- ONU (2015). "Declaración sobre la Calidad del Agua de «UN Water»" [En línea]. ONU-DAES, Disponible en: [http://www.un.org/es/events/waterday/wwd\\_waterquality.shtml](http://www.un.org/es/events/waterday/wwd_waterquality.shtml) [Accesado el día 18 de diciembre del 2015]
- UNICEF (2010). "Agua, saneamiento e higiene". [En línea]. Disponible en: [http://www.unicef.org/spanish/wash/index\\_43106.html](http://www.unicef.org/spanish/wash/index_43106.html) [Accesado el día 18 de diciembre del 2015]
- OMS y UNICEF (2004). "Centro virtual de información del agua". [En línea]. Disponible en: <http://www.agua.org.mx/index.php/el-agua/agua-en-el-planeta> [Accesado el día 18 de diciembre del 2015]
- UNEP (2010). "Agua limpia para un mundo sano". [En línea]. Disponible en: [www.unwater.org/wwd10/.../WWD2010\\_LOWRES\\_BROCHURE\\_ES.p...](http://www.unwater.org/wwd10/.../WWD2010_LOWRES_BROCHURE_ES.p...) [Accesado el día 18 de diciembre del 2015]

## Capítulo 2

# El problema del agua en México

En el presente capítulo se da a conocer la magnitud de los problemas que se han generado en México debido a la falta de estrategias que proporcionen a la sociedad directrices para hacer un buen uso del agua. Se resume un estudio que compara las regiones del Norte-Centro-Sur, en la consideración de que cada región tiene distinta problemática y necesidad. Posteriormente, hago énfasis en el nivel de calidad del agua en la totalidad del país, y más adelante presento el marco jurídico nacional aplicable para regir el tratamiento del agua.

### 2.1. Comparación Norte-Centro-Sur del problema del agua en México

*Este apartado es especial* puesto que destaca los elementos básicos de un estudio comparativo sobre todos los estados de la República mexicana, donde se da a conocer que los problemas del agua son diversos y cada región padece dicha problemática en distinta forma y magnitud. Por ejemplo: a unos les afecta la escasez del agua; a otros, la calidad, la disponibilidad, etcétera. Esto es de utilidad, puesto que permite analizar una amplia gama de quehaceres, para poder subsanar los malestares que trae consigo la problemática del agua, a fin de que la sociedad tenga un mejor servicio.

La preocupación pública y los esfuerzos gubernamentales en México en torno a la importancia que tiene el agua para el bienestar colectivo no son nuevos. Esto se desprende de la larga y compleja tradición organizacional y jurídica que se ha construido a lo largo de las últimas décadas. Sin embargo, en presencia de las mejoras de los sistemas tecnológicos, institucionales y con una mejor comprensión científica y cultural de los efectos multiplicadores de los ciclos hidráulicos sobre la ciudad, es necesario reflexionar acerca de la naturaleza y características de las categorías que pueden ser útiles en la construcción de opciones para el diseño de políticas que mejoren la posición y desempeño sociales en materia de disponibilidad del agua (Gonzales Aragón, 2006: 9-63).

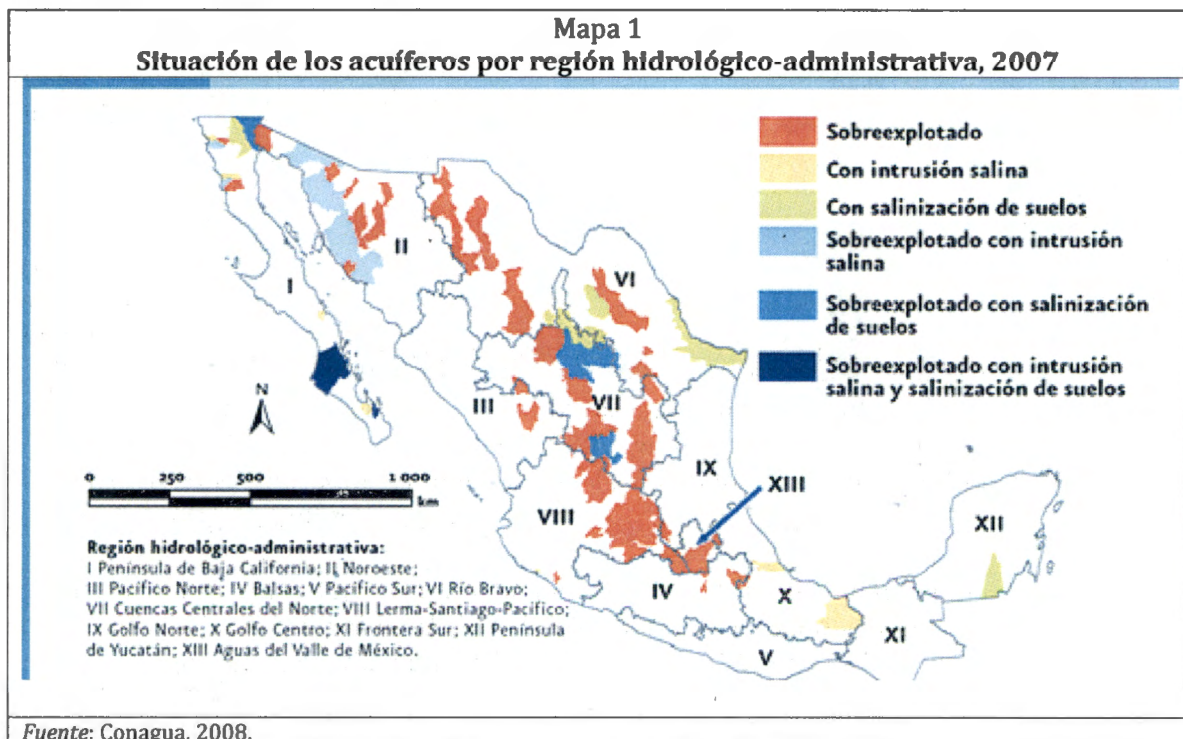
En un primer momento, la referencia del agua como un problema público importante en la agenda institucional mexicana puede estar originada por la ineficaz acción de la oferta de agua. La especificidad de *los distintos problemas del agua* no sólo remite a que el problema puede relacionarse con la efectividad, eficacia y eficiencia de las instancias gubernamentales de gestión, sino también con los patrones sociales de aprovechamiento de los recursos. En efecto, la disponibilidad de agua en el país tiene diferentes tipos de determinantes, algunos cuyo origen es predominantemente físico,

en otros tecnológico, institucionales y culturales. Una revisión rápida de estos tipos nos permite establecer una parte de la complejidad inherente al estudio de tal problema público. La oferta directa de agua está definida por un conjunto de elementos que señala González Aragón (2006: 9-63).

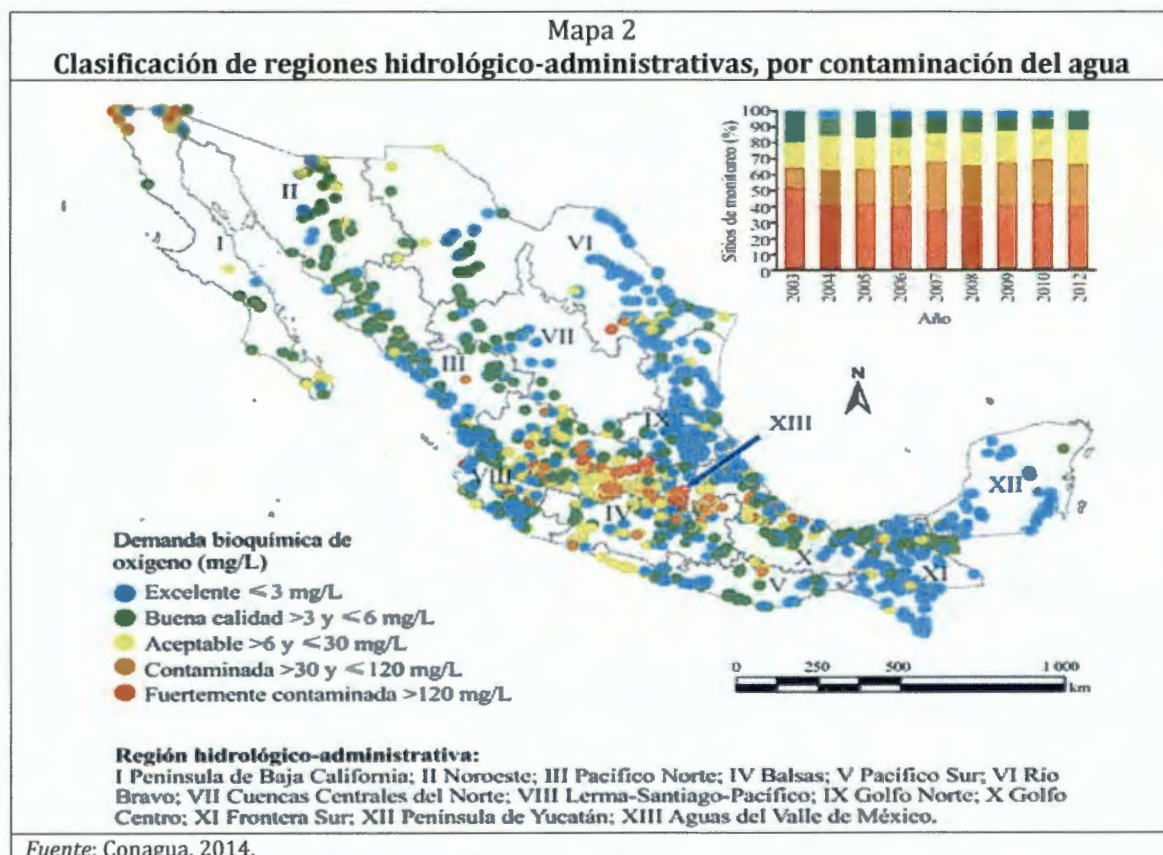
- Disponibilidad física de acervos de agua superficiales y subterráneos.
- Ciclos meteorológicos que aporten volúmenes suficientes a los flujos del agua.
- Infraestructura para la:
  - extracción de los recursos hídricos
  - Potabilización
  - Distribución
  - Almacenamiento
  - Tratamiento
  - reutilización
- Coordinación gubernamental para la gestión oportuna.

La presencia de conflictos en materia de agua induce a considerar que la disponibilidad es inferior a las necesidades, esta idea marca claramente cómo es que las zonas que tienen dificultades por obtener agua, se enfrentan no sólo a problemas sociales, sino también políticos, económicos y de salud.

### Diagnóstico Regional del Agua.



El cuadro anterior muestra la explotación de los acuíferos. México tiene una realidad hídrica complicada, ya que posee alrededor de **653 acuíferos en todo el país** y más de 104 se encuentran en estado de sobreexplotación, lo que pone en peligro el suministro de agua de varias ciudades y pueblos, no sólo por la escasez de agua, sino también por la contaminación de la misma. De esta forma, el mapa presenta que la región XIII (el Valle de México) es uno de los lugares más críticos, porque, de acuerdo con la CONAGUA (2008), la sobreexplotación del acuífero es de 500 %.



En el cuadro anterior se identifican las regiones por su contaminación del agua, donde excelente se refiere a no contaminada, buena a bajo contenido de materia orgánica, aceptable con índice de contaminación pero con capacidad de autodepuración y fuertemente contaminada, con alto impacto de descargas de aguas residuales.

Los problemas vinculados con el agua se relacionan con su desigual disponibilidad, la demanda excesiva sobre el agua subterránea, los diferentes usos a los que se destina, la falta de sistemas de tratamiento y, consecuentemente, la degradación de la calidad del agua que limita sus usos potenciales. A continuación se describe con mayor detalle la problemática de cada región administrativa, lo cual permitirá identificar cuáles son los factores de mayor relevancia.

**Cuadro 10**  
**Región I: Península de baja california**

Ubicación y Subregiones que lo componen: Se ubica en el extremo noroeste de la república mexicana, se divide en dos subregiones: baja california y baja california sur. La cima de la región en general es seca y cálida, con partes templadas. Se distinguen principalmente 4 tipos de climas: semidesértico, bajo el delta del río Colorado y en la planicie oriental; templado, desde la frontera noroeste hasta el valle de San Quintín; templado húmedo, en la parte central montañosa; desértico, en el desierto de San Sebastián Vizcaíno y en la llanura sonorense del municipio de San Luis Río Colorado.

El porcentaje del uso del agua en distintas actividades: EL 87.2% del agua se consume en el sector agrícola y pecuario, siendo estos los de mayor demanda. Le sigue el sector público urbano, el cual consume 7.8%; el sector industrial representa 5.1% de la extracción total regional.

*Fuente: Conagua, 2014: 9-75.*

La problemática de la región I se presenta a continuación (González Aragón, 2006: 9-127):

- A futuro se prevé una inseguridad de abastecimiento de agua a las zonas urbanas. Dada la alta demanda de agua potable en las zonas urbanas, poder garantizar la cantidad y calidad del recurso requerido por la población, constituye un problema fundamental, sobre todo porque el abastecimiento está íntimamente ligado a la sobre explotación de los acuíferos.
- Baja eficiencia de los sistemas de agua potable y riego ante la fuerte escasez de agua.
- Falta de infraestructura para mediciones. Existen numerosos aprovechamientos que no cuentan con sistemas de medición, por lo que no se tiene un conocimiento adecuado de los volúmenes que se extraen para los diversos usos consuntivos.
- Baja cobertura de alcantarillado sanitarios
- Contaminación de aguas superficiales, en especial en los ríos Tijuana, Tecate y Nuevo, se descargan aguas residuales provenientes de las zonas urbanas, por lo que la calidad de estos cuerpos se deteriora, he incluso algunos tramos se han convertido en un medio para el transporte de contaminantes hacia otras zonas.
- El incremento paulatino de sales solubles en todas las fuentes de agua para riego.

**Cuadro 11**  
**Región II: Noroeste**

Subregiones de norte a sur: A) Subregión Río Sonóita, corresponde a la cuenca del Río del mismo nombre. B) subregión Río Concepción, se conforma con los Ríos Altar y Asunción que confluyen para formar el Río Concepción. C) subregión Río Sonora, conformada por la corriente del mismo nombre. D) subregión Ríos Yaqui-Mátape, su corriente superficial más importante es el Río Yaqui.

Climas y porcentajes del uso del agua en actividades: Los climas predominantes son secos y semisecos, presentes en la mayor parte del territorio sonorense; y los subhúmedos y templados, que se manifiestan a lo largo del límite oriental, en la porción alta de la sierra. Las mayores demandas del agua están asociadas con la

|                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| agricultura 92.5%, seguidas del uso público urbano 5.7% y otros usos como el industrial, pecuario y turístico representan el 1.8% |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                              |
|------------------------------|
| Fuente: Conagua, 2014: 9-75. |
|------------------------------|

Se presenta la parte problemática que se origina en esta región (Gonzales Aragón, 2006: 9-127):

- Existe gran presión sobre los recursos hidráulicos limitados de que se dispone, particularmente de los acuíferos, a los que se ha apelado de manera creciente
- Se tiene muy baja disponibilidad relativa del recurso hídrico: baja precipitación y bajo escurrimiento, esto asociado a fenómenos naturales como las sequías recurrentes y a la concentración de la demanda
- En la región, las sequías se presentan con una frecuencia de una cada diez años, con duración hasta de tres años en promedio.
- Aunque la densidad demográfica en la región II es relativamente baja, buena parte de la población se localiza en las zonas de más baja disponibilidad.
- Incremento permanente del déficit de agua potable. Las causas que originan esta situación son, la demanda creciente del servicio, resultante del constante aumento de la población.
- Uso ineficiente del recurso. Se observan elevadísimas pérdidas por agua no contabilizada, lo que limita aún más la disponibilidad de las propias poblaciones.
- Desigual cobertura en los servicios de agua potable y alcantarillado entre medio urbano y rural
- Los principales problemas de contaminación en la región se ubican en tramos de los ríos localizados en las zonas de riego con aguas superficiales, cuyos drenes son receptores de descargas de centros poblacionales, industrias, actividades pecuarias y aguas de retorno agrícola.

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| <b>Cuadro 12</b><br><b>Región III: Pacífico Norte</b> |
|-------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación y subregiones: se ubica en el noroeste del país en el territorio de los estados de Sinaloa, Durango, Zacatecas y Nayarit. Se divide en cinco regiones: a) subregión norte se ubican las cuencas de los ríos Fuerte y Sinaloa, b) subregión centro norte, concentra a las cuencas de los ríos Mocorito, Culiacán y San Lorenzo, c) subregión centro sur. Concentra al río Elota, hasta la cuenca del río Cañas, d) subregión Tuxpan, aquí se ubican las cuencas de los ríos Acaponeta y cuenca baja del río San Pedro, e) subregión Guardiania, concentra a la cuenca alta del río San Pedro. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                              |
|------------------------------|
| Fuente: Conagua, 2014: 9-75. |
|------------------------------|

Los principales problemas de la región III son (González Aragón, 2006: 9-127):

- Deficiencia en el manejo y uso del agua en el riego agrícola
- Baja eficiencia en el uso del agua en el sector agrícola. Este problema es uno de los más relevantes a escala nacional y esta región no es la excepción.

- Disponibilidad de volúmenes significativos de aguas residuales.
- Creciente contaminación del agua y suelo. La degradación de la calidad el agua en el territorio regional, tiene diversos orígenes.
- Deficiente prestación del servicio de agua potable.
- Deficiente prestación de alcantarillado, tanto para las aéreas rurales, así como para las áreas urbanas; en comparación con el servicio de abastecimiento de agua potable en las zonas urbanas, la cobertura del alcantarillado es baja. El sistema de recolección y desalojo de las aguas residuales municipales es insuficiente, y el saneamiento de las aguas residuales también es deficiente, insuficiente o nulo, en algunos casos.
- Sobreexplotación de los acuíferos.
- Insuficientes planes para afrontar las sequías, el problema de la escasez del agua para los diferentes usos se presenta en la mayor parte de la región: esa condición se debe, por una parte, a la irregularidad del régimen de precipitaciones que en ocasiones son abundantes y torrenciales, y en otras son escasas.

| <p align="center"><b>Cuadro 13</b><br/><b>Región IV: Balsas</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Ubicación: incluye en su totalidad al estado de Morelos, y parcialmente a los estados de Tlaxcala, Puebla, México, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Jalisco. Se estima que 6.7% del PIB nacional se genera en esta región IV. A nivel regional, las actividades económicas predominantes son: la agricultura, donde se desarrolla el cultivo de maíz, caña de azúcar, hortalizas, frijol y arroz, la acuacultura y el turismo.</p> |
| <p>Clima y usos del agua: En la región predomina un clima semicálido-subhúmedo. Los principales usos del agua en esta región son: agropecuario, urbano recreativo, industrial y otros.</p>                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><i>Fuente: Conagua, 2014: 9-75.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Los principales problemas de la región, relacionados con el uso y el manejo del agua son (González Aragón, 2006: 9-127):

- Baja cobertura de agua potable en el medio rural en las porciones de los estados de Guerrero 48%, en Oaxaca 56% y Puebla 61%.
- Baja eficiencia en el uso del agua para riego y superficies con infraestructura hidroagrícola no aprovechada.
- Saneamiento escaso en el medio rural a nivel regional.
- Alta contaminación de las aguas superficiales y subterráneas en las cuencas Alto Atoyac, Nexapa y Amacuzac
- Sobreexplotación de los acuíferos Huamantla – Libres – Oriental – Perote - Tecamachalco, Tepalcingo - Axochiapan y Alto Atoyac.
- Daños por fenómenos hidrometeorológicos.

| <b>Cuadro 14</b><br><b>Región V: Pacífico Sur</b>                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación: esta región abarca los estados de Guerrero y Oaxaca, integrada por seis subregiones: Costa Grande, Costa Chica, Río Verde, Costa de Oaxaca, Tehuantepec y Complejo Lagunar                                                                                   |
| Climas y usos del agua: comprende una amplia gama de climas, desde los templados fríos hasta los cálidos tropicales. Las demandas de agua más importantes, corresponden a las actividades agropecuarias, urbanas, generación de energía y protección a la flora y fauna |
| <i>Fuente: Conagua, 2014: 9-75.</i>                                                                                                                                                                                                                                     |

La problemática de los recursos hidráulicos que existe en la región V Pacífico Sur se presenta a continuación (González Aragón, 2006: 9-127):

- Limitada disponibilidad de aguas superficiales en la cuenca del Río Tehuantepec, podría presentarse escasez o déficit de aguas superficiales para satisfacer las crecientes demandas del Distrito de Riego Tehuantepec y de la refinería de Salina Cruz
- Limitada disponibilidad de aguas subterráneas en acuíferos sujetos a condiciones críticas de explotación.
- Distribución de agua potable y red de alcantarillado, existe una baja cobertura de agua potable y de alcantarillado en centros urbanos
- Baja eficiencia del uso del agua para riego agrícola, problema que tiene efectos de carestía, escasez y desabasto de alimentos, pues sus orígenes van desde una pobre organización de usuarios, hasta el uso limitado de los terrenos con riego y por una tecnología arcaica que se aplica en los riegos.
- Insuficiente tratamiento de aguas residuales. Son escasas las plantas de tratamiento de aguas residuales y la mayor parte de las que existen no satisfacen los requerimientos establecidos por la misma forma de operación.
- Daños por fenómenos hidrometeorológicos extremos. La región se encuentra en la trayectoria de huracanes y tormentas tropicales.

| <b>Cuadro 15</b><br><b>Región VI: Río Bravo</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación: se encuentra ubicada en la zona norte de México, los estados que conforman esta región son Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.                                                                                                                                    |
| Climas y usos del agua: los tipos de clima predominantes son; muy seco, seco y semiseco. Entre los usos consuntivos, el sector agrícola es el mayor demandante del recurso hídrico en la región, le sigue el sector público-urbano, después el sector pecuario, industrial y eléctrico |
| <i>Fuente: Conagua, 2014: 9-75.</i>                                                                                                                                                                                                                                                    |

La principal problemática en la región VI radica en la creciente presión sobre el recurso hidráulico, el cual presenta una frecuente escasez en cantidad y calidad, se identifican causas generales que producen problemas para el aprovechamiento hidráulico regional, estas son (González Aragón, 2006: 9-127):

- Condiciones naturales desfavorables. Precipitación pluvial baja con desfavorable distribución estacional e interanual, otro aspecto relevante es el efecto de las sequías.
- Condiciones socioeconómicas que no van de acuerdo con la disponibilidad del recurso hidráulico.
- Disponibilidad del recurso: la demanda rebasa la oferta
- Usos del agua. Inadecuado uso del recurso, baja eficiencia en el sector agrícola.
- Contaminación creciente. Aguas residuales que se descargan sin tratamiento en los cuerpos de agua federales.

| Cuadro 16<br><b>Región VII: Cuencas Centrales del Norte</b>                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UBICACIÓN:</b> Se ubica en el altiplano de la República Mexicana. Está conformada por 83 municipios que pertenecen a los estados de Durango, Zacatecas, Coahuila, San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas. |
| <b>Usos del agua:</b> agricultura, para uso público-urbano, Agua utilizada por la industria                                                                                                                    |
| <b>Fuente:</b> Conagua, 2014: 9-75.                                                                                                                                                                            |

En general, la problemática hidráulica actual de la VII es el resultado de una dinámica social, económica y política, en la que sus propósitos no guardan plena armonía con las capacidades y potencialidad de un entorno natural, cuyas principales características son la baja precipitación pluvial, su variabilidad y una fisiografía que hace difícil el aprovechamiento de los escurrimientos superficiales. Algunos ejemplos de los problemas que tienen como consecuencia la carencia, insuficiencia y deficiencia de infraestructura hidráulica son (González Aragón, 2006: 9-127):

- Inundaciones
- Baja calidad e insuficiencia de servicios básicos.
- Contaminación de cuerpos de aguas superficiales y subterráneas, solo una parte reducida de las descargas de aguas residuales urbanas e industriales.

| Cuadro 17<br><b>Región VIII: Lerma Santiago Pacifico</b>                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ubicación:</b> se localiza en la zona centro-oeste del país. Lo constituyen parte de los estados de México, Michoacán, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Zacatecas, Durango y Nayarit; y la totalidad de los estados de Colima y Aguascalientes. |
| <b>Usos del agua:</b> el agua superficial es destinada principalmente a la agricultura y al uso pecuario, mientras que los usos público-urbanos e industrias utilizan agua de origen subterráneo.                                                 |

*Fuente: Conagua, 2014: 9-75.*

La problemática del agua que presenta esta región es resultado de una serie de procesos de tipo productivo, tecnológico, y social puestos en marcha recientemente. Que han incidido en efectos graves para el medio físico y ambiental, particularmente respecto a los recursos hídricos. En la región existe una gran presión sobre la disponibilidad de los recursos hidráulicos particularmente en las subregiones Lerma y Santiago debido a la importante concentración de demanda de agua para los usos agrícolas y público urbano: a las bajas eficiencias en el uso del agua por estos sectores, y a bajos índices de escurrimiento. Lo que ha provocado la sobreexplotación de los acuíferos con efectos negativos evidentes (González Aragón, 2006: 9-127).

Toda esta problemática se ve agravada por la ubicación geográfica de la región, lo que provoca una fuerte competencia por el agua entre los diferentes sectores usuarios e inclusive entre entidades federativas. La región se encuentra entre las más contaminadas del país. La causa principal en la insuficiente aplicación de la normatividad así como la falta de supervisión de las descargas para vigilar que se cumpla con las especificaciones establecidas, además del insuficiente tratamiento de las aguas residuales, así como la carencia de mecanismos necesarios para asegurar la eficiente operación de la infraestructura.

| <b>Cuadro 18</b><br><b>Región IX: Golfo Norte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación: se localiza en la vertiente del Golfo de México y se conforma por 154 municipios de ocho entidades federativas: 40 del estado de Hidalgo, 36 de San Luis potosí, 30 de Querétaro, 5 de Guanajuato, 5 del Estado de México y uno de Nuevo León. La región ha sido dividida en tres subregiones: San Fernando, Soto La Marina y Pánuco. |
| <i>Fuente: Conagua, 2014: 9-75.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Uno de los principales problemas de la región es el relacionado con el deficiente servicio de agua potable y alcantarillado en ciudades medias, así como la baja cobertura de estos servicios en las zonas rurales de la región. El tratamiento de aguas residuales, tanto municipales como industriales, es mínimo además de que la eficiencia de las plantas de tratamiento es muy baja en comparación con la capacidad para las que fueron diseñadas, removiendo menos de la décima parte de los contaminantes emitidos. Uno de los grandes problemas de la región es la escasez de agua debido a la pérdida de bosques, la cual altera el ciclo de lluvias y su filtración para la recarga de mantos freáticos (González Aragón, 2006: 9-127).

| <b>Cuadro 19</b><br><b>Región X: Golfo Centro</b>                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación: abarca parte de los estados de Veracruz, Oaxaca, Puebla, e Hidalgo. Está conformada por seis subregiones: norte, centro, La Cañada, Medio Papaloapan, Bajo Papaloapan y Coatzacoalcos. |

*Fuente: Conagua, 2014: 9-75*

Una de las principales causas de los problemas de la región es la visión fraccionada del ambiente, lo que impide un manejo integral de las cuencas, vinculando agua, bosque y los ecosistemas. Uno de los principales problemas de esta región se debe al gran rezago en cuanto a cobertura de agua potable y alcantarillado en zonas rurales, ocupando el último lugar a nivel nacional en cobertura de agua potable y el undécimo lugar en alcantarillado (González Aragón, 2006: 9-127).

| <b>Cuadro 20</b><br><b>Región XI: Frontera Sur</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación: la región se compone por la totalidad de los estados de Chiapas y Tabasco, un municipio de Campeche y tres de Oaxaca. La disponibilidad del agua total en la región es de 165 500hm <sup>3</sup> , de los cuales 90% proviene de fuentes superficiales y el 10% restante de fuentes subterráneas. |
| <i>Fuente: Conagua, 2014: 9-75.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Los problemas básicos de esta región son el muy deficiente funcionamiento de la infraestructura, pérdidas excesivas por fugas y tomas clandestinas. A ello se agrega que el cobro del uso del agua es muy limitado, por lo que no existe una gran preocupación de parte de los usuarios. Existe poca infraestructura de saneamiento, la cual es operada con grandes deficiencias técnicas. Las características climáticas y topográficas provocan intensas lluvias que producen grandes avenidas a muy corto tiempo, que dan origen a inundaciones que causan una gran afectación económica y ecológica, destruyendo parte de la infraestructura básica y reduciendo la producción agrícola y pecuaria. Por último los problemas que tienen gran importancia son la deforestación y la contaminación del agua y del suelo, esto último es producto de las descargas de aguas residuales de los centros urbanos, agrícolas e industriales a cuerpos receptores y de la disposición inadecuada de desechos sólidos (González Aragón, 2006: 9-127).

| <b>Cuadro 21</b><br><b>Región XII: Península de Yucatán</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación: se ubica al sureste de la república Mexicana, está integrado por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán. En los usos de agua, el mayor consumidor es el sector agrícola con 54.6%, seguido del público-urbano 31.1%, mientras que los usos en servicios industriales, pecuarios y otros, representan una pequeña fracción 6.9%. |
| <i>Fuente: Conagua, 2014: 9-75.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

En la región XII se identifican seis problemas (González Aragón, 2006: 9-127):

- La contaminación de los acuíferos por descargas de aguas residuales, ocasionadas por la falta de drenaje sanitario y saneamiento, dado que el acuífero principal es la fuente principal de abastecimiento en la región.

- Intrusión salina en las franjas costeras, debido a la demanda de agua que se asocia al desarrollo turístico de la región afecta la vulnerabilidad del manto acuífero.
- Deficiente prestación de servicios de agua potable en zonas urbanas y rurales que derivan en bajos índices de cobertura, deficiencias en operación y mantenimiento etc.
- Desarrollo agrícola incipiente, ocasionado por múltiples obras fuera de servicio, abandonadas o sin equipamiento, ineficientes sistemas de riego, carencia de apoyos económicos, falta de capacitación en la operación y conservación de las obras además de poca participación de los usuarios.
- Degradación de los humedales de la región, los que por su biodiversidad son de gran importancia regional y nacional y su desgracia afecta tanto a los ecosistemas como a la economía de los habitantes que dependen de estos.
- Deficiente e insuficiente información en los sistemas de información y monitoreo, lo cual impide el manejo óptimo del recurso agua tanto en cantidad como en calidad, así como la prevención y la protección de las poblaciones contra fenómenos meteorológicos extremos.

| Cuadro 22                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Región XIII: Aguas del Valle de México y Sistema de Cutzamala.</b>                                                                                                                                                                                          |
| Ubicación: comprende al distrito federal y parcialmente a los estados de México, Hidalgo, y Tlaxcala. Está constituida por dos cuencas principales: Valle de México y Valle de Tula por considerarse que es la unidad principal de funcionamiento hidrológico. |
| <i>Fuente:</i> Conagua, 2014: 9-75                                                                                                                                                                                                                             |

Uno de los principales problemas que se destacan en esta región es descontrolado crecimiento de la mancha urbana, así como de la población de modo que además del agua subterránea, los bosques, los suelos y múltiples especies silvestres se encuentran en peligro, ya que el crecimiento de la capital mexicana ha ido desplazando a los bosques, particularmente los encinares de las partes bajas de la sierra (González Aragón, 2006: 9-127).

Mientras que (Ávila García, 2002: 21-57) con el fin de conocer las diferentes dimensiones de la problemática del agua, en las regiones hidrológicas-administrativas, propone el concepto de vulnerabilidad socioambiental y lo define como el proceso que conlleva a situaciones críticas e irreversibles en torno a la calidad y cantidad de los recursos hídricos que ponen en riesgo el desarrollo humano y el funcionamiento de los ecosistemas. La vulnerabilidad socioambiental que un país o región experimenta, puede ser un indicador de la seguridad hídrica, es decir, de la capacidad de la sociedad para garantizar: a) una adecuada cantidad y calidad de agua para el funcionamiento de los ecosistemas, b) la producción y autosuficiencia alimentaria, c) la satisfacción de las necesidades básicas de la población, y d) la reducción y manejo adecuado de los conflictos y disputas por el agua.

La autora evalúa a la vulnerabilidad de manera cualitativa e indicativa a partir de considerar una serie de variables físicas, climáticas, ecológicas, sociales, políticas, demográficas y económicas.

**Cuadro 23**  
**Indicadores de Vulnerabilidad Socioambiental**

- **Vulnerabilidad ecológica:** Se considera aquellas zonas hidrológicas con alta biodiversidad que están amenazadas.
- **Vulnerabilidad climática por sequías e inundaciones:** Son los cambios en el patrón de precipitación que conllevan a la ocurrencia de sequías e inundaciones en determinadas regiones del país.
- **Vulnerabilidad por disponibilidad de agua:** El volumen de agua superficial y subterránea potencialmente aprovechable con respecto al total de la población es lo que se llama disponibilidad. La vulnerabilidad se mide por los niveles de disponibilidad per cápita.
- **Vulnerabilidad por presión hídrica:** La relación entre disponibilidad de agua superficial y subterránea con respecto a los diferentes usos humano, agrícola e industrial (CNA, 2001b; INEGI, 2000) es lo que se conoce como presión o stress hídrico.
- **Vulnerabilidad por explotación de acuíferos:** Los acuíferos que se encuentran en una relación de desequilibrio entre la extracción y recarga de agua se consideran sobreexplotados
- **Vulnerabilidad por contaminación del agua:** Los cuerpos de agua (ríos, lagos) que tienen un bajo índice de calidad del agua (ICA) se consideran contaminados
- **Vulnerabilidad agrícola:** Las áreas agrícolas sujetas a irrigación por agua superficial y subterránea son dependientes de las variaciones en la precipitación (sequías, inundaciones), y de la disponibilidad y los niveles de calidad del agua.
- **Vulnerabilidad urbana:** Las ciudades mayores de 100,000 habitantes que se encuentran en una situación de baja disponibilidad de agua y elevadas tasas de crecimiento demográfico o pobreza, se consideraron como vulnerables (SEDESOL, 2003; INEGI, 2000).
- **Vulnerabilidad por marginación social:** La población marginal es la que experimenta deficiencias en la obtención de sus satisfactores básicos (alimento, vivienda, servicios de agua, educación, ingreso). La vulnerabilidad se determina por el porcentaje de la población que tiene niveles de alta marginalidad social (CONAPO, 2001).
- **Vulnerabilidad económica:** El grado de desarrollo económico se puede medir de manera indirecta por medio del Producto Interno Bruto (PIB) generado por persona. La vulnerabilidad se determina a partir de los bajos niveles del PIB que conllevan a una limitada capacidad económica para resolver los problemas de abastecimiento y saneamiento del agua (CONAPO, 2001; INEGI, 2000, CNA, 2001b).
- **Vulnerabilidad política:** El grado de conflictividad es una expresión de los problemas asociados con la gestión y gobernanza de los recursos hídricos. La vulnerabilidad se expresa por el número de conflictos y disputas por el agua registrados en las regiones hidrológicas (CONAGUA, 2003).

Fuente: Tomado de Ávila García, 2002:21-57. El título fue modificado para una mejor comprensión.

**Cuadro 24**  
**Matriz de vulnerabilidad socioambiental por el agua en las distintas regiones hidrológicas-administrativas**

| REGIÓN                        | VILNERAB.        | VULNERAB. | VULNERAB.  | VULNERAB.      | VULNERAB.     | VULNERAB.        | VULNERAB. | VULNERAB. | VULNERAB. | VULNERAB.      | VULNERAB.    | VULNERAB.  | VULNERAB.      |
|-------------------------------|------------------|-----------|------------|----------------|---------------|------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|--------------|------------|----------------|
| HIDROLÓGICA                   | ECOLÓGICA        | SEQUIA    | INUNDACIÓN | DISPONIBILIDAD | CONTAMINACIÓN | SOBREEXPLORACIÓN | STRESS    | AGRICOLA  | URBANA    | BAJOS INGRESOS | MARGINALIDAD | CONFLICTOS | SOCIOAMBIENTAL |
| ADMINISTRATIVA                | ÁREAS AMENAZADAS |           | HURACANES  | AGUA           |               |                  | HÍDRICO   |           |           | PIB PER CÁPITA |              |            | AGUA           |
|                               |                  |           |            |                |               |                  |           |           |           |                |              |            |                |
| PERNINSULA DE BAJA CALIFORNIA |                  | X         | X          | X              | X             |                  | X         | X         | X         |                |              |            | ALTO           |

|                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| NOROESTE                    | X | X |   |   |   | X | X | X | X |   |   |   | ALTO  |
| PACÍFICO NORTE              | X | X | X |   | X |   | X | X |   | X |   |   | ALTO  |
| BALSAS                      | X |   |   | X |   |   | X | X | X | X | X |   | ALTO  |
| PACÍFICO SUR                | X |   |   |   | X |   |   |   |   | X | X |   | MEDIO |
| RÍO BRAVO                   | X | X |   | X | X |   | X | X | X |   |   | X | ALTO  |
| CUENCAS CENTRALES DEL NORTE | X | X |   | X | X | X | X | X | X | X |   |   | ALTO  |
| LERMA SANTIAGO PACÍFICO     |   |   |   | X | X | X | X | X | X | X |   | X | ALTO  |
| GOLFO NORTE                 |   | X |   |   |   |   | X | X |   | X | X | X | ALTO  |
| GOLFO CENTRO                | X |   |   |   | X |   |   |   |   |   | X |   | MEDIO |
| FRONTESUR                   |   |   |   |   | X |   |   |   |   | X | X |   | BAJO  |
| PENÍNSULA DE YUCATÁN        | X |   | X |   | X |   |   |   |   | X | X |   | MEDIO |
| VALLE DE MÉXICO             | X | X |   | X | X | X | X | X | X |   |   | X | ALTO  |

*Fuente:* Tomado tal cual de Ávila García, 2002:21-57.

México enfrenta actualmente graves problemas de disponibilidad, desperdicio y contaminación del agua. INEGI y SEMARNAT informan que los recursos hidráulicos más contaminados y sobreexplotados se concentran en las zonas más pobladas del país, en las que escasea más el agua, provocando que la calidad de ésta sea inadecuada para una gran variedad de usos incluyendo el consumo humano. Entre las fuentes que muestran una contaminación excesiva están: la Península de Baja California, Lerma-Santiago-Pacífico. Las regiones del Balsas de Michoacán y parte de Guerrero aunque cuentan con agua subterránea, tienen el problema de una muy baja cobertura de líquido potable, alta contaminación de las aguas superficiales y daños por fenómenos hidrometeorológicos intensos. En tanto la cuenca del Golfo Centro, el mayor problema es la contaminación del líquido, en la del Valle de México hay contaminación de agua superficial y profunda.

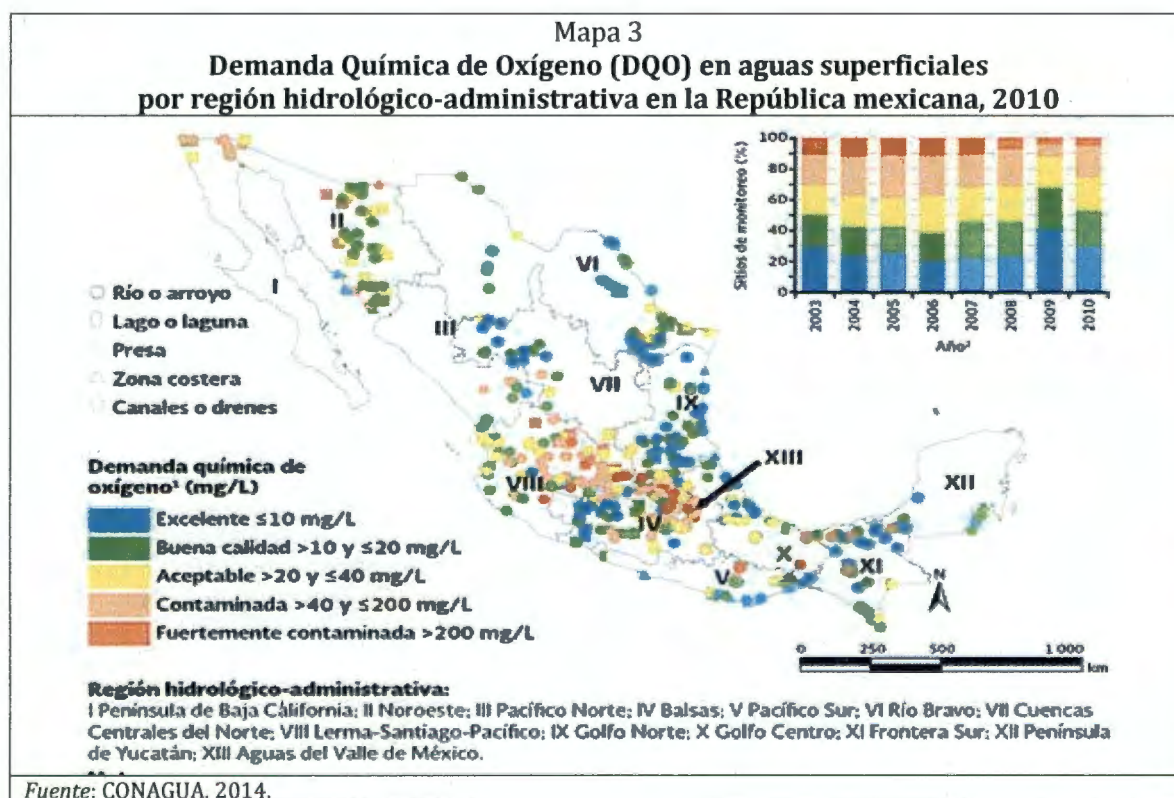
A finales del año 2000 la CNA informaba que sólo 5% de los cuerpos de agua superficial del país presentaba una calidad excelente; 22% estaba en condiciones aceptables (es decir, que un tratamiento convencional la convertía en potable); 49% se consideraba como poco contaminado, pero 24% presentaba tal grado de contaminación que resultaba prácticamente imposible darle algún uso directo, aunque se podría utilizar para usos indirectos. Esto implicaba que sólo 27% de las aguas superficiales mexicanas eran de calidad aceptable. Esta situación está asociada, en gran medida, con las descargas de aguas residuales sin tratamiento que reciben los cuerpos de agua, así como a la no evaluada contaminación difusa, lo cual ha ocasionado grados variables de contaminación (CONAGUA, 2002).

## 2.2. El problema de la mala calidad del Agua en México.

Es necesario definir la calidad del agua en México; pero, sobre todo, es importante saber qué indicadores nos permiten conocer la aceptabilidad del agua para consumirla. La evaluación a ésta es la principal herramienta para conocer la gravedad

de la contaminación de las cuencas hidrológicas, que son las que abastecen de agua a la comunidad. Veamos lo siguiente.

La evaluación de la calidad del agua se lleva a cabo utilizando tres indicadores: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST). La DBO5 y la DQO son indicativos de la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua, proveniente principalmente de las descargas de aguas residuales tanto de origen municipal como no municipal. La DBO5 indica la cantidad de materia orgánica biodegradable en tanto que la DQO mide la cantidad total de materia orgánica. El incremento de la concentración de estos parámetros incide en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos. Por otro lado, debido al aumento de la DQO se puede notar la presencia de sustancias que provienen de descargas no municipales. Los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de SST hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática. Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana, hasta el agua que muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa. Es oportuno mencionar que los sitios con monitoreo de calidad del agua están ubicados en zonas con alta influencia antropogénica (Conagua, 2014: 49-56).



**Cuadro 25**  
**Clasificación de indicadores de la calidad del agua**

| Clasificación de indicadores de la calidad del agua |                                                                                                                                                                                      |          |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO <sub>5</sub> )   |                                                                                                                                                                                      |          |
| Criterio<br>mg/l                                    | Clasificación                                                                                                                                                                        | Color    |
| DBO <sub>5</sub> ≤ 3                                | Excelente                                                                                                                                                                            | Azul     |
|                                                     | No contaminada                                                                                                                                                                       |          |
| 3 < DBO <sub>5</sub> ≤ 6                            | Buena calidad                                                                                                                                                                        | Verde    |
|                                                     | Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable                                                                                                             |          |
| 6 < DBO <sub>5</sub> ≤ 30                           | Aceptable                                                                                                                                                                            | Amarillo |
|                                                     | Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente                                        |          |
| 30 < DBO <sub>5</sub> ≤ 120                         | Contaminada                                                                                                                                                                          | Naranja  |
|                                                     | Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal                                                                                     |          |
| DBO <sub>5</sub> > 120                              | Fuertemente contaminada                                                                                                                                                              | Rojo     |
|                                                     | Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales                                                                          |          |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO)                    |                                                                                                                                                                                      |          |
| DQO ≤ 10                                            | Excelente                                                                                                                                                                            | Azul     |
|                                                     | No contaminada                                                                                                                                                                       |          |
| 10 < DQO ≤ 20                                       | Buena calidad                                                                                                                                                                        | Verde    |
|                                                     | Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable y no biodegradable                                                                                          |          |
| 20 < DQO ≤ 40                                       | Aceptable                                                                                                                                                                            | Amarillo |
|                                                     | Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente                                        |          |
| 40 < DQO ≤ 200                                      | Contaminada                                                                                                                                                                          | Naranja  |
|                                                     | Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal                                                                                     |          |
| DQO > 200                                           | Fuertemente contaminada                                                                                                                                                              | Rojo     |
|                                                     | Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales                                                                          |          |
| Sólidos Suspendidos Totales (SST)                   |                                                                                                                                                                                      |          |
| SST ≤ 25                                            | Excelente                                                                                                                                                                            | Azul     |
|                                                     | Clase de excepción, muy buena calidad                                                                                                                                                |          |
| 25 < SST ≤ 75                                       | Buena calidad                                                                                                                                                                        | Verde    |
|                                                     | Aguas superficiales con bajo contenido de sólidos suspendidos, generalmente condiciones naturales. Favorece la conservación de comunidades acuáticas y el riego agrícola irrestricto |          |
| 75 < SST ≤ 150                                      | Aceptable                                                                                                                                                                            | Amarillo |
|                                                     | Aguas superficiales con indicio de contaminación. Con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente. Condición regular para peces. Riego agrícola restringido                |          |
| 150 < SST ≤ 400                                     | Contaminada                                                                                                                                                                          | Naranja  |
|                                                     | Aguas superficiales de mala calidad con descargas de aguas residuales crudas. Agua con alto contenido de material suspendido                                                         |          |
| SST > 400                                           | Fuertemente contaminada                                                                                                                                                              | Rojo     |
|                                                     | Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales con alta carga contaminante. Mala condición para peces                   |          |

Fuente: (Semarnat, Comisión Nacional del Agua, 2007)

Fuente: (Semarnat, Comisión Nacional del Agua, 2007)

De acuerdo con los resultados de las evaluaciones de calidad del agua para los tres indicadores (DBO<sub>5</sub>, DQO y SST) aplicadas a los sitios de monitoreo en 2013, se examinó que los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de SST hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la

diversidad de la vida acuática. Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana, hasta el agua que muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa. Es oportuno mencionar que los sitios con monitoreo de calidad del agua están ubicados en zonas con alta influencia antropogénica, de acuerdo datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2014), en las *Estadísticas del Agua en México*.

El cuadro 25 indica la clasificación de la calidad del agua. Los colores indican el nivel de aceptabilidad del agua, ello esta aplicado en el mapa de la República mexicana.

Los siguientes cuadros nos **muestran el grado de contaminación del agua en cada región cuantitativamente**, teniendo como dato que, sobre todo en la región XIII (Aguas del Valle de México), donde se ubica el Distrito Federal y el Estado de México, se presenta la cantidad más grande de contaminación del agua, lo que nos lleva a la idea de que la calidad del agua es baja, sobre todo la de abastecimiento público.

| Cuadro 26                                                                                                                          |                              |             |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------------------|
| <b>Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales por RHA, de acuerdo al indicador DBO5, 2013</b> |                              |             |                         |
| Clave                                                                                                                              | RHA                          | Contaminada | Fuertemente contaminada |
| I                                                                                                                                  | Península de Baja California | 38.1        | 2.4                     |
| II                                                                                                                                 | Noroeste                     | 1.3         | 1.4                     |
| II                                                                                                                                 | Pacífico Norte               | 0.5         | 0.0                     |
| IV                                                                                                                                 | Balsas                       | 17.0        | 3.9                     |
| V                                                                                                                                  | Pacífico Sur                 | 5.0         | 0.0                     |
| VI                                                                                                                                 | Río Bravo                    | 1.7         | 0.0                     |
| VII                                                                                                                                | Cuencas Centrales del Norte  | 0.0         | 0.0                     |
| VIII                                                                                                                               | Lerma-Santiago-Pacífico      | 10.0        | 2.7                     |
| IX                                                                                                                                 | Golfo Norte                  | 2.5         | 0.8                     |
| X                                                                                                                                  | Golfo Centro                 | 4.4         | 0.5                     |
| XI                                                                                                                                 | Frontera Sur                 | 1.6         | 0.0                     |
| XII                                                                                                                                | Península de Yucatán         | 0.0         | 0.0                     |
| XIII                                                                                                                               | Aguas del Valle de México    | 23.9        | 11.9                    |
| TOTAL                                                                                                                              | TOTAL                        | 7.5         | 1.6                     |
| Fuente: CONAGUA, 2014: 49-56.                                                                                                      |                              |             |                         |

| Cuadro 27                                                                                                                         |                              |             |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------------------|
| <b>Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales por RHA, de acuerdo al indicador DQO, 2013</b> |                              |             |                         |
| Clave                                                                                                                             | RHA                          | Contaminada | Fuertemente contaminada |
| I                                                                                                                                 | Península de Baja California | 54.8        | 13.1                    |
| II                                                                                                                                | Noroeste                     | 42.1        | 2.6                     |
| II                                                                                                                                | Pacífico Norte               | 36.7        | 1.9                     |
| IV                                                                                                                                | Balsas                       | 40.4        | 13.5                    |
| V                                                                                                                                 | Pacífico Sur                 | 41.8        | 9.1                     |

|       |                             |      |      |
|-------|-----------------------------|------|------|
| VI    | Río Bravo                   | 15.7 | 1.0  |
| VII   | Cuencas Centrales del Norte | 43.5 | 2.2  |
| VIII  | Lerma-Santiago-Pacífico     | 63.5 | 7.8  |
| IX    | Golfo Norte                 | 21.0 | 2.5  |
| X     | Golfo Centro                | 27.7 | 2.4  |
| XI    | Frontera Sur                | 14.8 | 1.2  |
| XII   | Península de Yucatán        | 26.4 | 0.0  |
| XIII  | Aguas del Valle de México   | 46.3 | 29.9 |
| TOTAL | TOTAL                       | 38.1 | 6.0  |

*Fuente:* CONAGUA, 2014: 49-56.

| Cuadro 28<br>Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua<br>superficiales por RHA, de acuerdo al indicador SST, 2013 |                              |             |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------------------|
| Clave                                                                                                                                      | RHA                          | Contaminada | Fuertemente contaminada |
| I                                                                                                                                          | Península de Baja California | 2.4         | 1.0                     |
| II                                                                                                                                         | Noroeste                     | 7.0         | 3.9                     |
| II                                                                                                                                         | Pacífico Norte               | 8.6         | 2.3                     |
| IV                                                                                                                                         | Balsas                       | 16.3        | 7.4                     |
| V                                                                                                                                          | Pacífico Sur                 | 24.1        | 10.6                    |
| VI                                                                                                                                         | Río Bravo                    | 9.2         | 0.3                     |
| VII                                                                                                                                        | Cuencas Centrales del Norte  | 4.3         | 8.7                     |
| VIII                                                                                                                                       | Lerma-Santiago-Pacífico      | 12.7        | 3.5                     |
| IX                                                                                                                                         | Golfo Norte                  | 7.2         | 0.7                     |
| X                                                                                                                                          | Golfo Centro                 | 4.2         | 0.4                     |
| XI                                                                                                                                         | Frontera Sur                 | 11.0        | 5.2                     |
| XII                                                                                                                                        | Península de Yucatán         | 1.5         | 0.0                     |
| XIII                                                                                                                                       | Aguas del Valle de México    | 11.9        | 0.0                     |
| TOTAL                                                                                                                                      | TOTAL                        | 10.7 3.5    | 3.5                     |

*Fuente:* CONAGUA, 2014: 49-56.

El **uso agrupado para abastecimiento público** consiste en el agua entregada por las redes de agua potable. Así, se abastecen a los usuarios domésticos (domicilios) y a diversas industrias y servicios. **Disponer de agua en cantidad y calidad suficiente** para el consumo humano es una de las demandas básicas de la población, pues incide directamente en su salud y bienestar en general. **En el uso agrupado abastecimiento público la fuente predominante es la subterránea con el 60.4% del volumen.** También es importante destacar que, de 2001 a 2013, el agua superficial asignada para este uso presentó un crecimiento de 43.4%. En los estados de la República mexicana, el servicio de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales está a cargo de los municipios, éstos a su vez, generalmente funcionan a través de otros organismos operadores.

### 2.3. Marco Jurídico.

Tener conocimiento de las leyes nacionales que rigen al agua es esencial. Algo interesante en los artículos utilizados para conocer al marco jurídico es que ponen de relieve al recurso hídrico como un derecho humano innegable a nadie, que a su vez debe ser distribuido equitativamente, por ello es necesario tener presente los artículos que se encargan de dictar los términos en pro de la utilización y manejo del agua.

Los conflictos ecológico-distributivos relacionados con el agua alrededor del mundo se han hecho más frecuentes. Preocupaciones por el abastecimiento, la calidad y la disponibilidad de agua para consumo humano se encuentran de manera recurrente en las arenas internacionales. El 3 de agosto de 2010, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas publicó la resolución 64-292, y con ello por vez primera, la institución reconoció de manera oficial el derecho humano al agua y saneamiento. De acuerdo con ese documento, 884 millones de personas carecen de acceso a agua potable, 2600 millones no tienen acceso a saneamiento básico y las muertes relacionadas con calidad, acceso y disponibilidad de agua en niños menores a cinco años ascendían aproximadamente 1.5 millones. La resolución 64-292 es el producto de una fase esencial para el reconocimiento de derechos y obligaciones de los Estados; ahora la tarea legislativa nacional es básica para asegurar el respeto a los derechos humanos en un territorio (Flores Elizondo y Nava Guerrero, 2011: 89-114).

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos hace referencia a los recursos hídricos nacionales en los artículos 4, 27, 73, 115 y 122. El artículo 4, en su versión actual, hace referencia de manera indirecta a este tema, pues señala que ***toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar***. El artículo 27 establece que aquellas aguas comprendidas dentro del territorio de la nación son ***bienes nacionales***, es decir, el Estado-Nación es el propietario de éstas. Posteriormente se señala que el dominio puede ser transferido a particulares mediante ***concesiones***. Los artículos 73, 115 y 122 establecen las facultades legislativas del Congreso de la Unión, los municipios y la Asamblea Legislativa del Distrito Federal con relación al uso del agua. Para mejor comprensión, véase el siguiente cuadro:

| Cuadro 29<br>Artículos que se refieren al tema del agua, con relación a la<br>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizara el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generara responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. (reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 8 de febrero de 2012) |  |
| Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada                                                                                         |  |
| Fuente: Para comprender la totalidad de estos artículos consúltase Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en línea: <a href="http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/">http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/</a>                                                                                                                                   |  |

En cuanto a las leyes secundarias relevantes, la principal es la Ley de Aguas Nacionales (LAN). Se trata de una ley reglamentaria del artículo 27 de la Constitución y su modificación más reciente data de 2008. En el artículo 9 de esta ley se establece que para la administración de aguas nacionales, así como para la vigilancia el cumplimiento de la legislación, expedición de concesiones, asignaciones, permisos de descarga y control del registro público de derechos del agua, la autoridad es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). En esta ley se establece que **la responsabilidad de preservar cantidad y calidad corresponde al Estado y a la sociedad**, además de reconocer que **se trata de un asunto de seguridad nacional**.

La LAN considera al agua como un factor primordial para la vida y el desarrollo sustentable. Adopta, por tanto, la gestión integral del recurso hídrico (GIRH) como el modelo más adecuado para el manejo del recurso hídrico. La define como el "proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales" (LAN, artículo 3, inciso XXIX).

A nivel operativo, el artículo 115 constitucional (apartado III, inciso A) señala que el servicio de abasto de agua, drenaje y alcantarillado a la población, así como el saneamiento de sus aguas residuales es competencia de los municipios, la CONAGUA les asigna agua para ello (LAN, artículo 45) haciéndoles responsables de su manejo y de la cantidad y calidad en el punto de descarga.

La piedra angular del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND) es el desarrollo humano sustentable. De acuerdo con el documento, el Estado debe asegurar para los mexicanos la satisfacción de necesidades fundamentales como la educación, la salud, la alimentación, la vivienda y la protección a sus derechos humanos, ello sin comprometer la de las siguientes generaciones e incluso ampliando las oportunidades tanto de las presentes como de las futuras. El PND está estructurado en cinco ejes rectores: Estado de derecho y seguridad, economía competitiva y generadora de empleos, igualdad de oportunidades, sustentabilidad ambiental y democracia efectiva, junto con política exterior responsable. El cuarto eje, el de sustentabilidad, señala que entre los grandes retos del sector hidráulico se encuentra el **establecer el acceso al agua como un derecho inalienable**.

El Plan Nacional Hídrico 2007-2012 se deriva del PND y establece 8 objetivos principales: la mejora en la productividad del agua, en el sector agrícola; el incremento del acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento; la promoción del manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos; la mejora del desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico; la consolidación de la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promoción de la cultura del buen uso; la prevención de riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos; la evaluación de los efectos del cambio climático en el ciclo

hidrológico; y la creación de una cultura contributiva y de cumplimiento a la LAN en materia administrativa.

Miguel Carbonell (2005: 968), investigador de temas jurídicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), establece en un comentario sobre la Observación General 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y culturales<sup>7</sup>, las obligaciones básicas de los Estados en el tema del agua (se cita tal cual):

- Garantizar el acceso a la cantidad esencial mínima suficiente para el consumo personal y doméstico, así como para prevenir enfermedades.
- Asegurar el derecho de acceso sin discriminación-política, social o económica, especialmente por lo que hace a los grupos vulnerables o marginados.
- Garantizar el acceso físico a las instalaciones o servicios de agua que proporcionen un suministro suficiente y regular sin que ello implique largos trayectos o tiempos de espera.
- Velar por una distribución equitativa.
- Adoptar y aplicar una estrategia y un plan de acción nacionales para toda la población.
- Vigilar el grado de realización o de no realización del derecho al agua.
- Adoptar programas de agua orientados a fines concretos y de relativo bajo costo para proteger a grupos vulnerables marginados.
- Adoptar medidas para prevenir, tratar y controlar las enfermedades asociadas al agua.

El derecho al agua no consiste en regarla a toda la población, sino en establecer mecanismos de precios que aseguren el costo de previsión y saneamiento. Estos deberán ser distributivos o con impuestos crecientes, de forma que permitan un acceso asequible para todos los sectores de la sociedad. De acuerdo con las publicaciones editadas por el Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO<sup>8</sup>, la GIRH es un proceso de gestión sustentable y ambientalmente armónico (Escuela Superior Politécnica del Litoral *et al*, 2009). Requiere la participación de quienes tengan interés en la planeación y toma de decisiones, al igual que la contabilidad de la evolución de demandas sociales como crecimiento poblacional, conservación ambiental y cambios en las perspectivas del valor cultural y económico del agua. Mediante la GIRH se busca evitar resolver adecuadamente conflictos relacionados con el agua en términos de equidad, eficiencia y sustentabilidad. So se trata entonces de simple participación pública consultiva, sino de verdadera gobernanza del agua. La gobernanza del agua es un concepto que engloba a los sistemáticos, y administrativos involucrados en la gestión de los recursos hídricos y ha sido acogido por instancias como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Centro de la Gobernabilidad del Agua del PNUD en el SIWI, 2011).

---

6 "El comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales es un órgano de la Organización de las Naciones Unidas que responde ante la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos".

7 "El programa hidrológico internacional (PHI) de la Unesco es un programa intergubernamental dedicado a la investigación científica, gestión, educación y otras tareas relacionadas con los recursos hidrológicos". (Programa Hidrológico Internacional para América Latina y el Caribe, 2011)

La Fundación Nueva de Cultura del Agua es una institución que trabaja por la integración de una visión compleja en la materia. Este movimiento establece que el agua debe ser valorada de acuerdo con los niveles de prioridad, ubicando el precio de los servicios relacionados en función de las demandas que pretende satisfacer (Arrojo, 2006). Primero se encuentra el **agua-vida**, necesaria para que tanto seres humanos como ecosistemas puedan sobrevivir; la segunda es **agua-ciudadanía**, utilizada para preservar la salud y la cohesión social, incluyendo el saneamiento de los efluentes; la tercera es el **agua-negocio**, aquella ligada a actividades productivas legítimas y legales. Una cuarta categoría es la asignada al agua que se utiliza con fines ilícitos y cuyo uso debe ser sancionado; este nivel es denominado **agua-delito**.

Con base en el Plan Nacional de Desarrollo Estratégicos, cuya discusión aporta insumos al ejercicio legislativo: la apreciación del agua y la vulnerabilidad por el agua. Uno de los principales retos de la gestión es garantizar el derecho a los sectores de la población vulnerables por su pobreza. Esto se lograría con una cobertura total de abasto de agua de calidad potable en viviendas y con una cobertura total de líneas de alejamiento (drenajes) que lleguen a procesos de saneamiento antes de devolver los caudales a cuerpos de aguas nacionales. El primero de los puntos elegidos a tratar es la apreciación de un mecanismo para garantizar el acceso al agua y el saneamiento. Se relaciona con la sustentabilidad financiera de los organismos operadores de agua potable y alcantarillado en el país. Estos son las instituciones mediante las que se administra el suministro y saneamiento de agua en cada municipio.

El establecimiento del derecho humano al agua y al saneamiento como se propuso en la asamblea de las Naciones Unidas a mediados de 2010, y como se busca en México con la modificación en proceso del artículo 4 constitucional, conlleva una revisión de los mecanismos con que cuenta el país para garantizar el acceso al vital líquido y a salvaguardar su calidad. La creciente disminución de agua disponible obliga por su parte a la instrumentación de complementos al abasto actual de las ciudades con base en medidas descentralizadas como la captación pluvial y el agua residual tratada; decreto de vedas de recuperación para acuíferos sobreexplotados; reglamentación del uso de agua residual tratada cuando sea conveniente; y candado para orientar la inversión pública a regiones hidro-abundantes con una adecuada evaluación ambiental estratégica. (Flores Elizondo y Nava Guerrero, 2011:90-114)

## Conclusiones

A lo largo del capítulo se pudo apreciar la magnitud de los problemas del agua en México, así como la mala calidad que existe en diversas regiones. ***La contaminación del agua se debe fundamentalmente a las descargas de residuos domésticos, industriales, agrícolas y mineros, los cuales se filtran progresivamente entre las diversas capas del subsuelo, incluso por fugas en las redes de aguas residuales, y, desde ahí, a los mantos acuíferos.*** Noventa millones de mexicanos, a pesar de tener la supuesta infraestructura para recibir agua potable, ***necesitan potabilizar su agua a través de sistemas de purificación doméstica o comprarla a muy altos costos a empresas privadas,*** ya que las plantas purificadoras y las redes de conducción

dispuestas por el gobierno o las cisternas y tinacos de almacenamiento individuales no funcionan adecuadamente y contaminan el vital líquido antes de llegar al consumidor final. Esta injusticia ha resultado ser un muy lucrativo negocio, convirtiendo el agua potable en un bien privado. Además como se observa en el marco jurídico si hay leyes que están protegiendo al vital líquido como un bien público, sin embargo, como siempre se ha dicho lo que se dice en teoría no se realiza en la práctica y lamentablemente, se han cometido muchos abusos en relación al uso del agua y su tratamiento. Lo que hay recalcar en este capítulo es que intenta fomentar en el lector, conciencia sobre la existencia de los problemas del agua, que perjudican en todos los ámbitos a la sociedad.

## Fuentes consultadas

- Arrojo, Agudo, P. (2006). *El reto ético de la nueva cultura del agua: funcione, valores y derechos en juego*, Barcelona, Paidós.
- Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (2010), *Resolución 64-292. El derecho humano al agua y al saneamiento*, Biblioteca Dag Hammarskjöld de las Naciones Unidas [En línea], disponible en: <http://daccessddsny.un.org/doc/UNDOC/gen/NO9/479/38/PDF>.
- Ávila García Patricia (2002). "Cambio global y recursos hídricos en México: Hidropolítica y conflictos contemporáneos por el agua". En *revista de cultura científica*, Facultad de Ciencias, UNAM, Bajo el Proyecto INE/ADE 045/2002. [En línea]. México, Disponible en: [www.inecc.gob.mx/descargas/.../cambio\\_global\\_y\\_rec\\_hdricos\\_mex.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/.../cambio_global_y_rec_hdricos_mex.pdf) [Accesado el día 28 de Julio del 2015]
- Carbonell, M. (2005), *Los derechos fundamentales en México*, México, UNAM, Porrúa, CNDH.
- Comisión Nacional del Agua (2007), *Plan Nacional Hídrico 2007-2012*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- CONAGUA, (2014). *Estadísticas del Agua en México*. [En línea]. México, Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2014.pdf> [Accesado el día 8 de Julio de 2015]
- Flores Elizondo Rodrigo y Nava Guerrero Graciela del Carmen (2011). "El agua y el saneamiento como un derecho humano" en *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, Vol. 4, Numero 8, Julio-Diciembre de 2011, pp. 90-114
- González Aragón Abelardo (2006). "El balance de la disponibilidad de agua en México: Un país semiárido", en Constantino Toto Roberto M. (Comp.): *Agua, Seguridad Nacional e Instituciones: Conflictos y Riesgos para el Diseño de las Políticas Públicas*. 1ª. Edición. UAM, Senado de la República, México, pp. 9-363

## Capítulo 3

# La calidad del agua en el Distrito Federal

En este capítulo *se describe la calidad del agua en el Distrito Federal*, sobre todo en las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac. Primero, se analiza el marco jurídico de esta entidad, tomando como base las normas nacionales que debe de cumplir el agua potable, para ser utilizada por la población. Después, se hace referencia a la ley de aguas que ya engloba aspectos del Distrito Federal concretamente. Asimismo, es necesario conocer algunas características de las localidades antes mencionadas (su hidrografía, ubicación, la cuenca de la cual dependen para el abastecimiento del agua, entre otras). Lo relevante, desde el punto de vista político, son las acciones que ha hecho el gobierno para poder cumplir con las demandas de la gente con respecto a la calidad y abastecimiento de agua para consumo humano, sin la preocupación de la sociedad a que el vital líquido atente contra su salud, economía, etcétera. ***Un aspecto interesante es el papel que ha tomado la participación social y el uso de nuevas tecnologías en relación con el servicio público del agua.*** Por tanto, se muestra *grosso modo* cómo dichos factores influyen en el mejoramiento del tratamiento del agua y la distribución equitativa de la misma.

### 3.1. Marco jurídico en materia del agua en el Distrito Federal.

Los artículos del ordenamiento jurídico respectivo se presentan con el fin de proporcionar conocimiento sobre la importancia que se le da a la calidad del agua. Dichos artículos fueron estrictamente seleccionados para resaltar la razón por la cual es necesario analizar el problema que se tiene actualmente con ***la cuestión de la mala calidad del agua*** (Ley de Aguas del Distrito Federal, 2003).

Artículo 1º. La presente Ley es de observancia general en el Distrito Federal, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto regular la gestión integral de los recursos hídricos y la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje y alcantarillado, así como el tratamiento y reuso de aguas residual.

El artículo muestra claramente que el Distrito Federal, tiene la obligación de regular la gestión integral del agua, como es un servicio público, debe ser apoyado por la participación de la sociedad.

Artículo 5º. Toda persona en el Distrito Federal, tiene el derecho al acceso suficiente, seguro e higiénico de agua disponible para su uso personal y doméstico, así como al suministro libre de interferencias. Las autoridades garantizarán este derecho, pudiendo las personas presentar denuncias cuando el ejercicio del mismo se limite por actos, hechos u omisiones de alguna autoridad o persona, tomando en cuenta las limitaciones y restricciones que establece la presente Ley.

Sin duda, un artículo muy relevante, ya que las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac, sufren por no tener agua potable higiénica y disponible donde las autoridades no

garantizan este derecho, a pesar de las denuncias de la ciudadanía entonces es interesante preguntarse para qué nos sirven las normas si no se cumplen en la realidad, ya que todo su discurso se queda en un papel, además la corrupción por parte de los funcionarios públicos perjudica el proceso de la ley.

Si bien es cierto que en el artículo 5 de la Ley de Aguas del Distrito Federal se reconoce los derechos al agua, ello solo se hace en forma nominativa. También se puede apreciar que a lo largo de ella se abordan problemas relativos a la disponibilidad vista como, cantidad, la calidad, la accesibilidad y asequibilidad del agua, esto no se desarrolla de acuerdo con un enfoque congruente de derechos, el concepto derecho de acceso al agua, queda vinculado a supuestos de suspensión del servicio (Jiménez Cisneros *et al*, 2011: 85-100).

Artículo 6º. En la formulación, ejecución y vigilancia de la política de gestión integral de los recursos hídricos, las autoridades competentes observarán los siguientes principios:

III. El agua requerida para uso doméstico y personal debe ser salubre, libre de microorganismos patógenos, sustancias químicas y peligros radiológicos que constituyan riesgo a la salud humana. En consecuencia, el agua debe contener un sabor, olor y color aceptable para cada uso; IV. La infraestructura y los servicios hidráulicos deben ser accesibles para toda persona sin discriminación, incluyendo a la población expuesta o marginada, siempre y cuando éstas cumplan con las disposiciones legales sobre el uso del suelo en donde habiten o realicen sus actividades económicas.

Los artículos indican que la buena calidad del agua, es un servicio que el gobierno debe cumplir, resaltando que la misma debe ser eficazmente tratada sin amenazar la salud de la población.

Artículo 15. Corresponde a la Secretaría el ejercicio de las siguientes facultades: I. Integrar a la política ambiental las disposiciones que esta Ley establece en materia de conservación y aprovechamiento sustentable del agua, así como de la prevención y control de la contaminación del agua, y su aplicación;

[...]

IV. Establecer y operar sistemas de monitoreo de la calidad del agua en el Distrito Federal;

Este apartado es interesante, pues la existencia de monitoreos constantes en la calidad del agua, es una estrategia adecuada para el éxito de una política pública en solución de la mala calidad del agua a parte el diagnostico permite que los especialistas tengan bases sólidas para mejorar o dar una solución al problema, teniendo beneficios para la población.

Artículo 22. La planeación de los recursos hídricos y los servicios hidráulicos en el Distrito Federal se compondrá de: I. La integración, depuración, actualización y difusión de la información básica sobre la gestión de los recursos hídricos y los servicios hidráulicos; II. La realización de estudios que permitan complementar y actualizar el acervo documental relativo a la disponibilidad, calidad y demanda del agua en el Distrito Federal.

**Cuadro 30**  
**Ley Ambiental del Distrito Federal**

**Capítulo IV Conservación y aprovechamiento sustentable del agua.**

**Artículo 104.** La Secretaría regulará la eliminación gradual del uso de agua potable en los procesos en que se puedan utilizar aguas de reuso o tratadas.

III. Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas así como el mantenimiento de caudales básicos y fuentes naturales de las corrientes de agua, para mantener la capacidad de recarga de los acuíferos;

IV. La conservación y el aprovechamiento sustentable del agua, es responsabilidad de la autoridad y de los usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dicho elemento;

V. El agua debe ser aprovechada y distribuida con equidad, calidad y eficiencia, dando preferencia a la satisfacción de las necesidades humanas y la protección a la salud;

VI. El agua tratada constituye una forma de prevenir la afectación del ambiente y sus ecosistemas;

VII. El reuso del agua y el aprovechamiento del agua tratada es una forma eficiente de utilizar y conservar el recurso, y

VIII. El aprovechamiento del agua de lluvia constituye una alternativa para incrementar la recarga de los acuíferos así como para la utilización de ésta en actividades que no requieran de agua potable, así como también para el consumo humano, en cuyo caso, deberá dársele tratamiento de potabilización, de acuerdo con los criterios técnicos correspondientes.

**Artículo 107.** Incisos: I. Proteger las zonas de recarga; II. Promover acciones para el ahorro y uso eficiente del agua, el tratamiento de aguas residuales y su reuso, así como la captación y aprovechamiento de las aguas pluviales; IV. Desarrollar programas de información y educación que fomenten una cultura para el aprovechamiento racional del agua, y V. Considerar las disponibilidades de agua en la evaluación del impacto ambiental de las obras o proyectos que se sometan a su consideración.

**Artículo 108.** Son obligaciones de los habitantes del Distrito Federal: Incisos: I. Usar racionalmente el agua; II. Reparar las fugas de agua dentro de sus predios; III. Denunciar las fugas de agua en otros predios particulares o en la vía pública, y IV. La observancia de la normatividad para el uso, reuso y reciclaje del agua y el aprovechamiento del agua pluvial

*Fuente:* Gobierno del Distrito Federal, Ley Ambiental del Distrito Federal. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente y Leyes Complementarias, 2001.

**Cuadro 31**  
**Normas Nacionales Mexicanas relacionadas con el agua**

| Clave             | Fecha      | Descripción                                                                                                                                               |
|-------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM-001-CNA-1995  | 11/10/1996 | Sistema de alcantarillado sanitario - Especificaciones de hermeticidad.                                                                                   |
| NOM-002-CNA-1995  | 14/10/1996 | Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable - Especificaciones y métodos de prueba.                                                             |
| NOM-001-ECOL-1996 | 06/01/1997 | Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales vertidas en aguas y bienes nacionales.                    |
| NOM-002-ECOL-1996 | 03/06/1998 | Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.      |
| NOM-003-CNA-1996  | 03/02/1997 | Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.                                            |
| NOM-004-CNA-1996  | 08/08/1997 | Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general. |
| NOM-005-CNA-1996  | 25/07/1997 | Fluxómetros - Especificaciones y métodos de prueba.                                                                                                       |

|                       |            |                                                                                                                                                      |
|-----------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM-003-ECOL-1997     | 21/09/1998 | Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.                |
| NOM-006-CNA-1997      | 29/01/1999 | Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba.                                                                                 |
| NOM-007-CNA-1997      | 01/02/1999 | Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua.                                                                       |
| NOM-008-CNA-1998      | 25/06/2001 | Regaderas empleadas en el aseo corporal - Especificaciones y métodos de prueba.                                                                      |
| NOM-009-CNA-2001      | 02/08/2001 | Inodoros para uso sanitario - Especificaciones y métodos de prueba.                                                                                  |
| PROY-NOM-013-CNA-2001 | 23/01/2002 | Redes de distribución de agua potable - Especificaciones de hermeticidad y métodos de prueba.                                                        |
| NOM-012-SSA1-1993     | 12/08/1994 | Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.                        |
| NOM-041-SSA1-1993     | 24/03/1995 | Bienes y servicios. Agua purificada envasada - Especificaciones sanitarias.                                                                          |
| NOM-127-SSA1-1994     | 18/01/1996 | Salud ambiental, agua para uso y consumo humano - Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. |
| NOM-160-SSA1-1995     | 03/12/1999 | Bienes y servicios. Buenas prácticas para la producción y venta de agua purificada.                                                                  |
| NOM-179-SSA1-1998     | 24/09/2001 | Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público.               |

Fuente: Secretaría de Economía. Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas, 2002 "Disponible en <http://www.economia-noms.gob.mx>

### 3.2. El problema de la calidad del agua en el Distrito Federal

Es constante escuchar distintos informes de la prensa, de varias academias e incluso de las Organizaciones No Gubernamentales, sobre **la mala calidad del agua en la zona oriente de la ciudad de México y, en algunos casos, las fallas en la cloración del agua en varios puntos del sur de la capital**. Este es un tema de agenda institucional con un análisis muy reservado, sin conocer las partes involucradas en las responsabilidades a cumplir de acuerdo con la Ley y normas en torno a la calidad del agua. El agua potable legalmente es aquellas que cumple con los 48 parámetros de calidad establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM 127-SSA1.

De los pozos localizados en el oriente de la ciudad se capta agua cuya calidad está muy deteriorada. Los mecanismo de potabilización diseñados para un acuífero sobreexplotado durante 20 años y expuesto a fuentes difusas de contaminación no pueden ser los mismos que para una fuente en equilibrio que empieza a ser explotada. En el oriente hay pozos próximos a tiraderos de basura vigentes o clausurados, por lo que se encuentran amenazados de ser contaminados por lixiviados. Por ello aunque los pozos en el oriente cuentan con plantas potabilizadoras a pie de pozo, caracterizadas por una tecnología muy avanzada y poco usual para una fuente de suministro para uso humano, se estima que el riesgo de mala calidad de esas aguas es alto y no solo por lixiviados o heces, sino por muchos otros compuestos. Se puede afirmar que los sólidos contaminantes no se distribuyen de forma homogénea en el agua con la que se abastece en la ciudad de México; por ejemplo, en Azcapotzalco, Agrícola Oriental, Sierra de Santa Catarina, Iztapalapa, Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco se han encontrado altas concentraciones de manganeso y de hierro del orden de 1 a 5 mg/L (Jiménez Cisneros, Mazarí, Domínguez *et al*, 2004: 18).

La mayor parte del agua que se suministra en las redes públicas proviene de los acuíferos subterráneos, porque es de mejor calidad que la superficie pero el agua subterránea en la Cuenca del Valle de México también presenta concentraciones considerables de coliformes totales, coliformes fecales estreptococos fecales y otras bacterias patógenas que, en algunos casos, están presentes después de la cloración como es el caso de la bacteria *Helicobacter Pylori*, cuya transmisión ocurre vía fecal y oral, que se le asocia a las úlceras en el tracto digestivo y al cáncer gástrico. También se han encontrado importantes cantidades de mercurio y plomo, sustancias químicas que contaminan directamente la sangre del cuerpo humano. Entre sus principales contaminantes se han encontrado sales iónicas, nitrógeno en detergentes, fósforo, bacterias coliformes fecales, material orgánico y metales pesados que causan severos efectos en la salud y el ecosistema.

Los sistemas de almacenamiento también influyen en la calidad del agua en la vivienda, pues un estudio realizado en la delegación Coyoacán señala que si bien el agua llega a los domicilios con una calidad medianamente aceptable, tras su paso por los tinacos y las cisternas se deterioran significativamente. Al igual que en el resto del país, los datos sobre la calidad del agua son escasos y se limitan a la difusión por medio de un sitio Web de datos aglutinados para grandes extensiones de la ciudad y para periodos muy largos, únicamente sobre el contenido cloro residual y en, ocasiones, también de bacterias coliformes. De tal forma que para el público en general no es posible conocer si el agua que se le entrega en las tomas de su casas cumple o no con todos los parámetros establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, "Salud Ambiental, Agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a los que debe someterse el agua para su potabilización" (Jiménez Cisneros *et al.* 2010: 278).

Debido a la gran cantidad de información que pone en tela de juicio diversos aspectos de la calidad de agua, ***existe una gran desconfianza por parte de la ciudadanía sobre la calidad del agua que bebe***, por lo que es común que en los hogares se proceda a aplicar procesos para asegurar su "potabilidad", mismos que van desde el hervido y adición de gotas desinfectantes hasta complejos filtros de desinfección y remoción de compuestos específicos. De manera agregada, en el DF la principal opción para consumir agua para beber es la compra de agua de garrafón o embotellada (76.9%), mientras que en segundo lugar se encuentra el agua hervida (10.8%), seguida de la opción de tomarla como se obtiene (4.5%); es decir, directa de la llave (Jiménez Cisneros *et al.* 2011: 85-100).

Como se advierte, ***el método de obtención de agua para beber más utilizado es la compra de agua en garrafón y/o botella***. Las personas que más utilizan este método son aquellas que pertenecen a los estratos de pobreza alta (28.16%), en delegaciones como Milpa Alta, Xochimilco, Tláhuac e Iztapalapa. Lo anterior indica que, ***además de pagar por el suministro de agua, ya sea por conexión a la red pública o cualquier otro mecanismo, la población tiene que realizar un pago adicional para obtener agua de calidad para beber y cocinar, teniendo graves***

**implicaciones económicas en la población más desfavorecida.** Un dato relevante es que alrededor de 402 mil personas toman el agua directamente de la llave; es decir, en las condiciones y calidad en que les llega. También en este rubro son las personas que corresponden al grupo de delegaciones con un nivel de pobreza alto quienes se ubican en primer lugar. Se confirma el hecho de que las personas pertenecientes a los estratos de alta pobreza son quienes pagan más por el agua potable y quienes arriesgan su salud al beber el agua de la llave (Jiménez Cisneros et al, 2011; 85-100).

### **3.3. La calidad del agua en las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac**

***La contaminación del agua es más frecuente en las fuentes de suministro superficiales que en las subterráneas.*** En las primeras es común la presencia de coliformes totales debido a que son más susceptibles de contaminarse con polvos y heces. En las fuentes subterráneas (pozos) los problemas bacteriológicos. Se ha detectado un serio problema con relación al agua consumida en la zona metropolitana, la contaminación ha producido problemas en la salud de los habitantes, en su economía y hasta en su entorno social y político.

Entre las acciones que se han puesto en práctica para mejorar la calidad del agua se pueden mencionar: tratamiento del agua por problemas de calidad físico-química, mediante 356 dispositivos de cloración distribuidos a lo largo del sistema hidráulico; vigilancia permanente de la calidad, a través de muestreo; análisis e inspección sanitaria de las instalaciones mediante estudios para tener un conocimiento adecuado de los sistemas hidráulicos, así como a través de la eliminación de posibles causas de contaminación. También, se ha promovido la vigilancia y limpieza de los depósitos domiciliarios por parte de los usuarios, para evitar que el agua potable que llega hasta el consumidor se contamine por almacenamiento o manejo inadecuado. Desde 1980, el agua que se suministra en el Distrito Federal es monitoreada mediante un sistema de telemetría conformado por 12 estaciones de medición y dos centrales que miden los niveles de los principales parámetros de calidad: temperatura, conductividad, turbiedad, PH y cloro residual, para detectar desviaciones en los estándares de calidad establecidos y mejorar la calidad del agua desde la fuente. En 2002, el cien por ciento del agua que se suministró a la capital del país fue desinfectado, el cual representó un porcentaje mayor que el promedio nacional (93.5 por ciento) (Estadísticas del Medio Ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana, 2002 105-110).

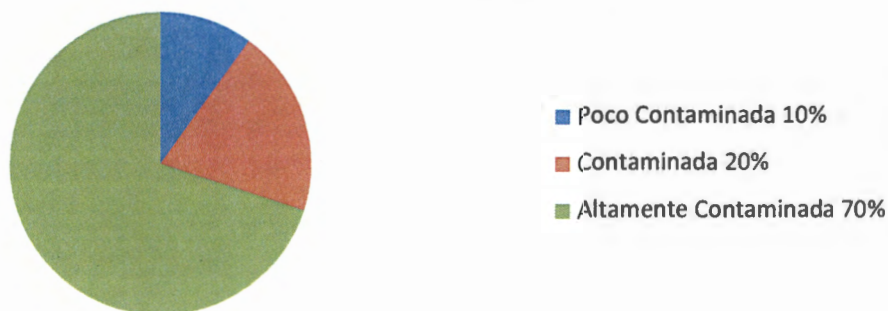
**Cuadro 32**  
**Calidad del agua en los cuerpos de aguas superficiales**  
**de la cuenca del valle de México de acuerdo a su uso, 2001**

| <i>Cuerpo de Agua y su Localización</i> |                |                   | <i>Calidad del Agua de acuerdo con su uso</i> |            |                       |                          |
|-----------------------------------------|----------------|-------------------|-----------------------------------------------|------------|-----------------------|--------------------------|
| Cuerpo de agua                          | Entidad        | Gerencia Regional | Fuente de Abastecimiento Público              | Recreación | Pesca y vida Acuática | Industrial y Agricultura |
| 1.Canal Endhó                           | Hidalgo        | V. de México      | No Apto                                       | No Apto    | No apto               | No Apto                  |
| 2.Canal Santo 3.Thomas                  | Edo. De México | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | NA                       |
| 4.Lago de Guadalupe                     | Edo. De México | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | Apto                     |
| 5.Lago Nabor Carrillo                   | Edo. De México | V. de México      | Sin Datos                                     | Sin Datos  | Sin Datos             | Sin Datos                |
| 6.Launa de Tláhuac                      | D.F            | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | Apto                     |
| 7.Presa Endhó                           | Hidalgo        | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | NA                       |
| 8.Presa Pequeña                         | Edo. De México | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | Apto                     |
| 9.Presa Rojo Gómez                      | Hidalgo        | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | Apto                     |
| 10.Presa Taxhimay                       | Hidalgo        | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | NA                       |
| 11.Presa V. Aguirre                     | Hidalgo        | V. de México      | S/D                                           | S/D        | S/D                   | Sin Datos                |
| 12.Río Avenidas de Pachuca              | Hidalgo        | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | NA                       |
| 13.Río Cuautitlán                       | Edo. De México | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | NA                       |
| 14.Río Churubusco                       | D.F.           | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | Apto                     |
| 15.Río de la Compañía                   | Edo. De México | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | NA                       |
| 16. Río la Magdalena                    | D.F.           | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | NA                       |
| 17. Río de los Remedios                 | Edo. De México | V. de México      | Apto                                          | Apto       | Apto                  | Apto                     |
| 18.Río Salado                           | Hidalgo        | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | NA                       |
| 19.Río San buenaventura                 | D.F.           | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | NA                       |
| 20.Río San Juan Teotihuacán             | Edo. De México | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | Apto                     |
| 21. Río Tepeji                          | -              | -                 | NA                                            | NA         | NA                    | Apto                     |
|                                         | Hidalgo        | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | Apto                     |
| 22.Río Tepetzotlán                      | Edo. De México | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | Apto                     |
| 23. Río Tula                            | Hidalgo        | V. de México      | NA                                            | NA         | NA                    | Apto                     |

*Fuente:* Tomado tal cual de [www.cna.gob.mx](http://www.cna.gob.mx) (abril del 2003).

**Gráfico 2**  
**Calidad del agua en los cuerpos de aguas superficiales**  
**de la cuenca del valle de México, 2001**  
 (porcentaje)

### NIVEL DE CONTAMINACIÓN



Fuente: [www.cna.gob.mx](http://www.cna.gob.mx), 2003.

### Delegaciones Iztapalapa y Tláhuac.

Para tratar la calidad del agua potable en las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac en primer momento es necesario conocer un poco de ellas, en cuanto a su localización, sus límites, su hidrografía entre otros datos relevantes. A continuación se dará una breve descripción de la delegación Iztapalapa. La siguiente información fue recabada de la página web del gobierno del Distrito Federal. La Delegación Iztapalapa cuenta con una superficie aproximada de 117 kilómetros cuadrados, mismos que representan casi el 8% del territorio de la Capital de la República, y su altura sobre el nivel del mar es de 2100 m.

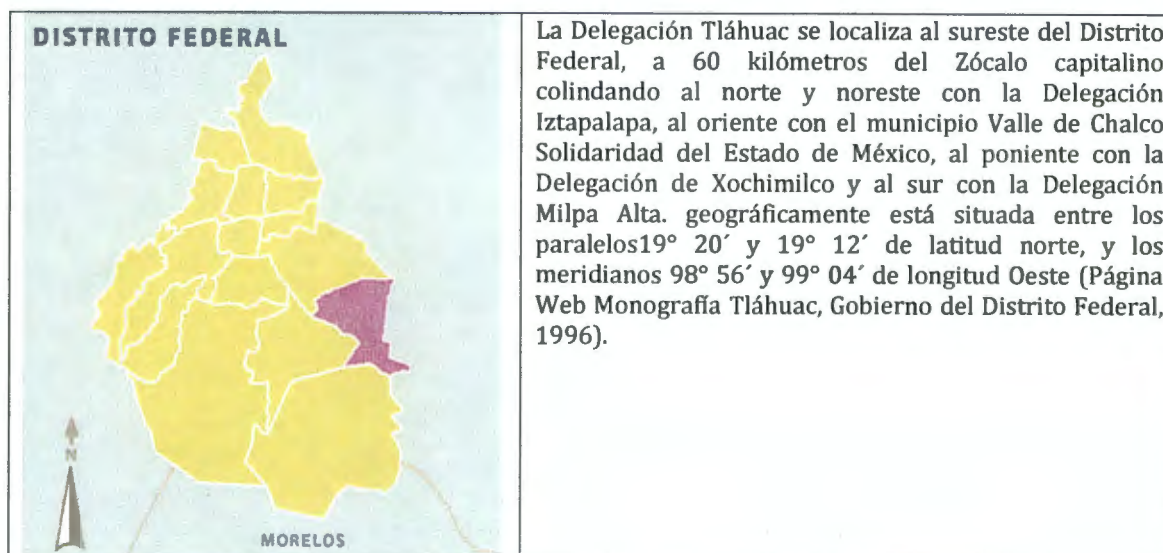


La jurisdicción tiene como rasgo característico, el que además de confluir con otras Delegaciones del Distrito Federal, involucra en sus límites a municipios pertenecientes al Estado de México, lo que obliga a que la política de desarrollo delegacional tenga que atender la compleja problemática que este tipo de conurbación genera. Iztapalapa colinda: al Norte, con la Delegación Iztacalco y el Municipio de Netzahualcóyotl -Estado de México- al Este, con los Municipios de los Reyes la Paz e Ixtapaluca -Estado de México- al Sur, con las Delegaciones Tláhuac y Xochimilco, al Oeste, con las Delegaciones Coyoacán y Benito Juárez (Página Web Ciudad de México, Delegación Iztapalapa, 2015).

En este espacio se cuenta con realidades contrastantes, barrios y colonias que gozan de servicios públicos que las autoridades delegacionales les brindan con oportunidad, sin desconocer que también se enfrentan los rezagos sociales y marginación más profunda de la capital, pero que con acciones dinámicas y voluntad decidida se pretenden aminorar.

**HIDROGRAFIA:** Aun cuando Iztapalapa fue región con grandes extensiones de agua por la antigua colindancia en con el Valle de Texcoco, ya que existieron canales para transportarse a Santa Anita, Jamaica y Tlatelolco, actualmente no existen depósitos naturales de agua superficiales por el efecto combinado de la desecación lacustre y la pavimentación urbana. La región hidrológica llamada Panuco, actualmente cubre la delegación Iztapalapa y el 94.9% del territorio del DF, incluye solo la cuenca R. Moctezuma y abarca toda la ciudad de México (Pag. Web Ciudad de México, Delegación Iztapalapa, 2015).

En segundo momento hablaremos sobre la delegación Tláhuac la cual también es parte de nuestro objeto de estudio y aunque no se cuenta con datos suficientes en comparación con la delegación Iztapalapa, se hace el esfuerzo por tener conocimientos que nos ayuden en el trabajo aunque sea a grandes rasgos.



**HIDROGRAFIA:** Dentro de su territorio fluyen cuatro canales, el de Chalco, el Guadalupano, el Atecuyuac y el Amecameca, siendo los dos primeros importantes para la zona de chinampera de la delegación y un atractivo de tipo turístico. Adicionalmente existen otros canales más pequeños que configuran el sistema de riego de la zona agrícola. En la colindancia con San Miguel Xico, en el Estado de México se encuentra una zona de inundación permanente llamada Ciniega de Tláhuac que representa una importante reserva ecológica; Además cuenta con un Lago Artificial en el Bosque de Tláhuac (Página Web Monografía Tláhuac, Gobierno del Distrito Federal, 1996).

Para conocer cuál ha sido la demanda de la sociedad sobre todo de las delegaciones antes analizadas y aclarar por qué es importante estudiar el problema de la mala calidad del agua, se recurre a notas periodísticas por vía internet:

#### **"Iztapalapa ofrece agua de mala calidad"**

José Luis Luege Tamargo, director de la Comisión Nacional del Agua, informó que la zona oriente de la Ciudad de México, en específico la delegación Iztapalapa, ofrece a sus habitantes agua de muy mala calidad debido a la ineficiencia del sistema de potabilización, por lo que es un foco de infección para los habitantes.

"El agua que entrega Cutzamala, que está bajo nuestra responsabilidad, es de primera calidad, uno la puede tomar directamente de la tubería, pero hay zonas donde lamentablemente tenemos problemas de calidad, como es Iztapalapa, debido a las condiciones de los pozos de donde se extrae", dijo.

Aseguró que la mala calidad del agua en esa zona representa un foco de infección y alerta sanitaria, por lo que el Gobierno del Distrito Federal deberá invertir en tecnología para mejorar el sistema de potabilización

"El agua de Iztapalapa requiere sistemas mucho más eficientes de potabilización, y hay algunos pozos en donde el problema es básicamente el color amarillento por su alto contenido de hierro. El hierro no hace daño, pero nadie se quiere tomar agua amarillenta" (Centro Virtual de Información del Agua, 2015).

#### **"Agua de mala calidad en Milpa Alta y Tláhuac".**

Se exhorta a solucionar el grave problema de abasto y la mala calidad del agua en las esporádicas entregas por tandeo que reciben las familias de esas demarcaciones. En colonias como José López Portillo y Ampliación López Portillo, ubicadas en las inmediaciones de San Francisco Tlaltenco, Tláhuac, los vecinos denunciaron no solo la falta del líquido sino la utilización para fines recreativos del tanque que abastece el agua a esa zona por personas ajenas a la misma. Esto debido a la falta de vigilancia segura y permanente en el predio donde se ubica dicho estanque, dijo la priista, al presentar, de urgente y obvia resolución, un punto de acuerdo al pleno de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal (ALDF). Gómez Blancas lamentó que cada año fallezcan aproximadamente 1.5 millones de niños menores de 5 años a consecuencia de enfermedades relacionadas con el agua y su saneamiento. Indicó que el acceso al agua, como parte consustancial de los derechos humanos, es uno de los temas torales de la agenda pública en la Ciudad de México. Para ello, la capital cuenta con una infraestructura hidráulica que funciona a toda su capacidad para atender a millones de personas (Página Ciudadana, 2014).

### 3.4. Acciones del gobierno ante el problema de la calidad del agua.

En este apartado la investigación se ha seguido tomando información de páginas de internet debido a que el tema obliga a tener datos actuales sobre lo que ha hecho el gobierno durante su periodo con relación a la mala calidad del agua suministrada a la población del Distrito Federal.

#### *"Primer Informe de Gobierno de Mancera"*

Se describe la acción relacionada con el tratamiento de la calidad del agua por parte del jefe de Gobierno del Distrito Federal, Miguel Ángel Mancera en el marco de sus primeros nueve meses de gestión. En las delegaciones, el Gobierno del Distrito Federal se invirtió 164.8 millones de pesos para incrementar el suministro y mejorar sustancialmente la **calidad del agua**. Con ello se beneficiaron casi 1 millón de habitantes. Durante estos primeros meses de labores, se construyeron 7 líneas de conducción de agua potable, se rehabilitaron 9 plantas potabilizadoras y se sustituyeron 22 kilómetros de redes (Excélsior, 2015).

GDF invertirá dos mil mdp para solucionar problema de agua en Iztapalapa. El jefe de Gobierno del DF, Miguel Ángel Mancera anunció la construcción de infraestructura necesaria para abastecer del líquido a la demarcación, el 8 de abril del 2015 se invertirá en los próximos seis años dos mil millones de pesos, para enfrentar los problemas de escasez y calidad del agua en la delegación Iztapalapa, al oriente de la Ciudad de México. Esto se informó en la presentación " Programa de Acción en Materia de Potabilización del Agua para Iztapalapa 2013-2018", encabezado por Miguel Ángel Mancera, jefe del Gobierno del Distrito Federal, donde se señaló que se buscará resolver de manera definitiva la añeja problemática del agua en esa demarcación (Excélsior, 2013).

El jefe de Gobierno capitalino dijo que se trata de una serie de elementos técnicos que atiende las solicitudes que se presentaron en "Decisiones por Colonia". Contempla medidas en líneas de interconexión, pozos y mejoramiento de la calidad del líquido, así como el reequipamiento de 12 plantas de bombeo (en siete de las cuales serán trabajará este año) y sustitución de tubería para eliminar fugas, 200 kilómetros más. "Con todo esto, con estas plantas purificadoras, potabilizadoras, se atenderá la necesidades de más de 100 mil habitantes de Iztapalapa", señaló el Ejecutivo local (Excélsior, 2013).

Se trabaja para la construcción de un Acueducto Oriente, propuesta que actualmente se gestiona con la Secretaría de Finanzas capitalina. Este nuevo acueducto para la ciudad, proporcionaría agua a las demarcaciones Tláhuac, Xochimilco e Iztapalapa. También se añade la interconexión del Macrocircuito que proporcionará 200 litros de agua por segundo adicionales del Sistema Cutzamala. Asimismo se instalarán micromedidores en los domicilios, se tendrá la conclusión del proyecto de sectorización y un plan para hacer cuatro pozos más para completar entonces, 350

litros por segundo adicionales para la delegación, los cuales se sumarán al pozo que ya se tiene. Parte del esquema de soluciones que conforman el plan instruido por el Jefe de Gobierno, se enfoca en resolver el tema de las fugas en redes en vía pública y domicilios. Para erradicar problemas como el tandeo, el plan está constituido por acciones que se irán modificando y actualizando cada año, como por ejemplo medidas del 2013 consistentes en la construcción de plantas de bombeo, líneas de interconexión, rehabilitación de pozos. "Estos son proyectos que vamos a estar haciendo cada año, acciones de reforzamiento, "Decisiones por Colonia" y también acciones de reposición y rehabilitación de pozos" (Excélsior, 2013).

### ***"Mancera firma acuerdo para mejorar abastecimiento de agua en DF"***

Se trata de un convenio entre la ciudad y CONAGUA, en el que se incluye la realización de trabajos de perforación con la más alta tecnología: Mancera

El jefe de Gobierno de la Ciudad de México, Miguel Ángel Mancera y David Korenfeld Federman, suscribieron este miércoles un Convenio de Colaboración sin precedentes en el cual se establece una ruta de trabajo sexenal para ocuparse de tareas fundamentales relacionadas con el abasto, calidad y sustentabilidad del agua en la capital del país. Acompañado por el director general del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex), Ramón Aguirre Díaz, el Ejecutivo local aseguró que es una acción histórica por los alcances que plantea en el sentido de emprender acciones para establecer una nueva fuente de abastecimiento para la capital y una tercera línea del Sistema Cutzamala, así como el análisis de proyectos del Acuaférico y Acueducto Oriente, rehabilitación de pozos y, en general, trabajos para la infraestructura y equipamiento del agua que posee esta metrópoli con 13 mil kilómetros de tuberías en operación. Mancera reiteró que no se tenía antecedente de un convenio de este alcance entre la Ciudad de México y CONAGUA, y abundó que este pacto incluye trabajos de perforación que se están realizando con la más alta tecnología (El Semanario, 2015).

Se trabajará en la construcción del Acueducto Oriente que posibilitará llevar agua a una zona de la ciudad, sin necesidad de rebombeo en mayor cantidad, y se llevará a cabo un programa de sectorización y modernización de la red secundaria. En su oportunidad, Ramón Aguirre Díaz ratificó la necesidad de mantener una estrecha coordinación con la CONAGUA en su calidad de ente normativo, técnico, federal y administrador de las aguas nacionales, a fin de concretar acciones metropolitanas que se sumen a obras locales para proporcionar niveles satisfactorios de agua potable y drenaje. (El semanario, 2015)

### ***"GDF perfila acciones en materia ambiental y de sustentabilidad"***

El gobierno del DF publicó en la gaceta capitalina, el Programa Sectorial VII Ambiental y de Sustentabilidad 2013-2018 con las acciones en las áreas de suelo de conservación, calidad de aire y cambio climático, abastecimiento y calidad del agua y residuos sólidos.

CIUDAD DE MÉXICO. **El Gobierno del Distrito Federal emprenderá acciones en las áreas de suelo de conservación, calidad de aire y cambio climático, abastecimiento y calidad del agua y residuos sólidos**, para hacer de la ciudad de México una urbe competitiva y sustentable, en beneficio de su población. De acuerdo con el **Programa Sectorial VII Ambiental y de Sustentabilidad**, la capital del país ha experimentado dos procesos importantes relacionados con el desarrollo sustentable: las variaciones del clima y los cambios ambientales, que disminuyen la calidad de vida de la gente.

Ante ello se requiere aumentar la capacidad de respuesta para amortiguar y **restablecer el equilibrio ambiental y de sustentabilidad**, por lo que el gobierno inició un trabajo para el aprovechamiento integral y eficiente de los recursos naturales para delinear un proyecto de sustentabilidad que permita una ciudad más competitiva.

El **sector ambiental y de sustentabilidad** atiende los principales problemas de la ciudad que busca no sólo resolver problemas existentes si no prevenir riesgos futuros, a través del trabajo coordinado con distintas Secretarías y entidades de gobierno, destaca el documento publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal. En la primera área de oportunidad, referente al suelo de conservación, menciona que la Secretaría del Medio Ambiente implementará un sistema de evaluación y seguimiento a los programas para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas del Suelo de Conservación del Distrito Federal.

Además desarrollarán programas de alto impacto económico y social para el aprovechamiento diversificado y sustentable del territorio, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y los servicios ambientales.

Sobre el abastecimiento y calidad del agua, la presente administración realizará en los próximos años acciones dirigidas a ampliar el acceso al agua, reconociendo este derecho como una condición fundamental para la supervivencia y el desarrollo humano de las y los habitantes.

Explorar alternativas tecnológicas, de infraestructura y administración para dotar a toda la población de agua potable en forma suficiente y continua, bajo el principio de igualdad y no discriminación, contribuyendo a mejorar las condiciones de equidad e inclusión social.

Garantizar que la calidad del agua de las fuentes de suministro y la que se entrega a la población cumpla con la normatividad establecida para consumo humano, disminuyendo el riesgo de afectar la salud pública.

El acuerdo que entrará en vigor este jueves indica que las secretarías del Medio Ambiente, de Finanzas, Contraloría General y Oficialía Mayor, darán seguimiento al

cumplimiento de los objetivos establecidos en el **Programa Sectorial Ambiental y de Sustentabilidad 2013-2018** (EL Financiero, 15-10-2015)

***"Acuerdan GDF y Conagua mejorar servicios de abasto y calidad de agua potable en DF"***

CIUDAD DE MÉXICO, 13 de noviembre, (Al Momento Noticias).- El jefe de gobierno, Miguel Ángel Mancera y el titular de la Conagua, David Korenfeld Federman, suscribieron un Convenio de Colaboración sin precedentes donde se establece una ruta de trabajo sexenal para ocuparse de tareas fundamentales relacionadas con el abasto, calidad y sustentabilidad del agua en la capital del país.

Acompañado por el director general del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex), Ramón Aguirre Díaz, el Ejecutivo local aseguró que es una acción histórica por los alcances que plantea en el sentido de emprender acciones para establecer una nueva fuente de abasto para la capital y una tercera línea del Sistema Cutzamala.

De igual forma, el análisis de proyectos del Acuaférico y Acueducto Oriente, rehabilitación de pozos y, en general, trabajos para la infraestructura y equipamiento del agua que posee esta metrópoli con 13 mil kilómetros de tuberías en operación. En este marco, el mandatario capitalino agradeció a la Federación, el trabajo conjunto que se realiza en esta materia, y adelantó que -en breve- el Sacmex presentará un proyecto de reforzamiento del Plan Hídrico 2013-2018 de la Ciudad de México.

En la Planta de Bombeo de Aguas Combinadas "San Bernardino", ubicada en la delegación Xochimilco, se dieron cita para la signa del acuerdo, el jefe delegacional Miguel Ángel Cámara Arango; el subdirector general de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento de la CONAGUA, Oscar Hernández López y el director general del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, Fernando González Cáñez.

El Ejecutivo local reiteró que no se tenía antecedente de un convenio de este alcance entre la Ciudad de México y CONAGUA, y abundó que este pacto incluye trabajos de perforación que se están realizando con la más alta tecnología. "Hemos hecho varios compromisos con la ciudadanía en el sentido de ocuparnos de tareas fundamentales de la capital", recordó Mancera, tras recalcar que, mediante este acuerdo, se atenderán diversas necesidades, particularmente las que tienen que ver con abasto, calidad y futuro del agua en el Distrito Federal.

El mandatario capitalino explicó que la tercera línea del Cutzamala permitirá que -cuando haya una reparación o trabajo de mantenimiento en este sistema- no se tenga que cerrar al cien por ciento, como ocurrirá el próximo viernes.

Por su parte, el director general de la Conagua, David Korenfeld reconoció el trabajo emprendido en esta materia por el Jefe de Gobierno y subrayó que este convenio es producto del compromiso de la Federación para garantizar el abastecimiento de agua

potable a los capitalinos, en el cual se especifican las acciones que tendrán que desarrollar el Sacmex y la CONAGUA en los próximos años.

Respecto a la tercera línea del Cutzamala –con costo superior a los 4 mil millones de pesos— explicó que el proceso de licitación está en marcha y el fallo será emitido en diciembre próximo. Asimismo, en el marco de este acuerdo, detalló que serán rehabilitados 65 pozos y serán repuestos 35 más que permitirán recuperar caudales ya concesionados. Además, serán perforados dos pozos profundos para efecto de contar con los cuatro que se requieren para determinar si se cuenta con una solución más apropiada a la integralidad del abastecimiento de la ciudad.

También, refirió, se conformará el organismo metropolitano entre el DF, el Estado de México y el Gobierno federal para el tema del drenaje conjunto, y la realización de un proyecto ejecutivo de una nueva fuente de abastecimiento para el DF. Igualmente, se trabajará en la construcción del Acueducto Oriente que posibilitará llevar agua a una zona de la ciudad, sin necesidad de rebombeo en mayor cantidad, y se llevará a cabo un programa de sectorización y modernización de la red secundaria. En su oportunidad, Ramón Aguirre Díaz ratificó la necesidad de mantener una estrecha coordinación con la CONAGUA en su calidad de ente normativo, técnico, federal y administrador de las aguas nacionales, a fin de concretar acciones metropolitanas que se sumen a obras locales para proporcionar niveles satisfactorios de agua potable y drenaje (Al momento, 13-Noviembre-2013)

#### ACCIONES POR PARTE DEL GOBIERNO DE TLÁHUAC

En la Gaceta Oficial del Distrito Federal por Delegación se obtuvieron importantes datos que nos permiten ver la relevancia que se le ha dado al tratamiento de la calidad del agua. A continuación se describen esos datos conforme al Programa de Desarrollo Delegacional Tláhuac 2012-20 Eje 4. Desarrollo Sustentable y de Largo Plazo Delimitación (Programa Delegacional, Tláhuac 2012-2015):

- a) Promover un ambiente limpio, abastecer de agua potable suficiente y de calidad, dar mantenimiento eficaz y oportuno a las redes de agua potable, y drenaje, cuidar los bosques y los recursos naturales existentes en la Demarcación.
- b) Perspectiva: El gobierno delegacional busca hacer un compromiso con la Demarcación del futuro. Se desea que la delegación sea limpia, libre de contaminantes, donde los tlahuacenses puedan caminar, correr, montar en bicicleta o practicar su deporte favorito al aire libre. Una delegación donde los problemas de distribución de agua potable y de drenaje queden en el pasado lejano; donde la recolección separada de basura es una práctica cotidiana, profundamente arraigada en los todos sus habitantes.
- c) Gestión sustentable del Agua Potable, de acuerdo con los siguientes objetivos:

- Preservar, mejorar y expandir de manera eficiente la red de agua potable en la Delegación.
- Orientar las acciones de la Demarcación a la recuperación del manto acuífero
- Drenaje y Tratamiento de Aguas Negras.
- Preservar, mejorar y expandir de manera eficiente la red de drenaje de la Delegación.
- Coordinar las acciones de manera eficiente con las instancias correspondientes del Gobierno del Distrito Federal para llevar el preciado líquido de manera oportuna y en cantidad y calidad suficiente.
- Mantener la red de drenaje en condiciones óptimas, en coordinación con las instancias del Gobierno del Distrito Federal. Recolección de Residuos Sólidos
- Mantener las vialidades y espacios públicos de la Delegación libres de basura
- Promover la cultura de separación de residuos sólidos, modernizar el servicio de recolección.
- Modernizar el servicio de recolección de residuos sólidos separados.

Para operar acciones orientadas a la calidad del agua en Tláhuac, existe la planta potabilizadora en Santa Catarina "Ingeniero Francisco de Garay", la cual tiene una capacidad instalada de 120 lts/s. y opera a 80 lts/s. (66% de su capacidad). Esta planta recibe el agua del Ramal de Santa Catarina y después de 6 procesos de potabilización se conduce el caudal hacia el Acueducto Chalco-Xochimilco. Actualmente se construyen plantas de bombeo, con potabilización de tipo experimental, que procesará el agua proveniente de Cerro de la Estrella. (Diario Oficial de la Federación, 1997)

El abasto se realiza a través de los Acueductos Chalco y Nezahualcóyotl que se alimentan de la extracción del agua, a través de 5 pozos profundos operados por la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) y la Gerencia de Aguas del Valle de México. La regulación y el almacenamiento es por medio de tanques altos para el aprovechamiento de la gravedad y por plantas de bombeo, las redes conectan 56,000 tomas domiciliarias. (Diario Oficial de la Federación, 1997)

### **Agua para el Distrito Federal: Retos y propuestas.**

La ciudad de México enfrenta el enorme reto de proveer de agua a más de 12 millones de habitantes para los próximos 10 años, al cierre del primer cuarto del siglo XXI. Aunque la tasa de crecimiento para el D.F. se estima en menos de un por ciento anual la principal problemática se vivirá en la colindancia con el Estado de México que prevé tenga un crecimiento poblacional de 3.3 por ciento anual. Debido que ambas zonas abastecen de las mismas fuentes en el futuro habrá que enfrentar una demanda de agua conjunta que aumentara a razón de 0.72m<sup>3</sup>/s cada año a 7.2 m<sup>3</sup>/s adicionales para toda la década, situación que refleja un problema de dimensión mayúscula. El reto no es fácil ya que la gestión del agua del DF, inversiones para infraestructura hidráulica local y para proyectos de desarrollo regional sostenible que permitan la conservación de la cuenca, y del propio gobierno del Estado que amenaza con cancelar el envío de más agua para la ciudad. La gestión del agua en el D.F. nos plantea un problema que abarca aspectos de características urbano, ambiental,

económico, social, cultural, fiscal e institucional. Así como la urgente necesidad de contar con una coordinación entre legisladores autoridades y representantes de distintos sectores sociales, para diseñar una estrategia que permita una mejor significativa en el manejo del recurso hídrico de la cuenca del Valle de México. En marzo del 2004 la Asamblea Legislativa del D.F. creo la comisión especial para la gestión integral del agua, que permita garantizar el suministro al 100% de la población sin poner en riesgo el abasto para las futuras generaciones, así como para mejorar la calidad del recurso hídrico. La Comisión especial para la gestión integral del Agua tiene 6 prioridades y líneas de acción a seguir, tomado tal cual de (Delgado Peralta, 2014):

- Fortalecimiento institucional y administrativo del Sistemas de Aguas, considerando los roles y participación de las demarcaciones territoriales de la sociedad civil y de la empresa privada en la gestión integral del agua.
- El desarrollo de mecanismos de autosuficiencia financiero de Sistemas de Aguas del D.F. y la captación de recursos para el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura hidráulica y la conservación de recurso agua en la Ciudad de México, incluyendo la restructuración de las tarifas para el cobro equitativo del agua.
- La promoción de una gestión metropolitana del agua del agua logrando la coordinación entre entidades federativas, órdenes de gobierno y poderes para el desarrollo de una política hidráulica de consenso en la zona metropolitana del Valle de México.
- La exploración de tecnologías y estrategias para la sostenibilidad en el manejo del agua (recarga de mantos acuíferos, calidad del agua, reparación de fugas, ampliación de la red de abastecimiento, ahorro, rehúso del agua, captación de agua de lluvia, tratamientos de aguas residuales, reformas jurídicas para incorporar estímulos, para que los usuarios industriales y comerciales promuevan programas de ahorro.
- El diseño de una estrategia de suministro sustentable, del agua en la que se desarrollen iniciativas orientadas a otorgar el servicio en calidad y cantidad a toda la población del D.F. conservando las fuentes de abastecimiento y los sistemas naturales de recarga del acuífero.
- **Restructuración de las tarifas:** Poco se ha podido avanzar en la restructuración equitativa de las tarifas de cobro de agua, así como para efficientar la recaudación por el pago de derechos, actualmente el 99.25% de las personas que reciben agua en su domicilio tienen subsidio incluyendo las personas que viven en las colonias residenciales. El gobierno del D.F. solo logra cobrar el 29% de agua suministrada, de un padrón de consumidores de cerca de un millón 800 mil usuarios de los cuales 100mil pagan el equivalente a 90% del total del monto de recaudación por el cobro del servicio. Así los usuarios no domésticos (industria y comercio) son los quienes realmente subsidian a los que no pagan o quienes consumen agua barata. Del subsidio de 10 pesos por metro cubico de agua potable, el gobierno de la ciudad de México solo logra recuperar 2 pesos, se estima que dos de cada 3 usuarios de la red de agua de

uso doméstico que son 64% del total del padrón pagan diariamente por el servicio \$60 bimestrales. En tanto que estudios del Instituto Latinoamericano de la calidad del agua (ILCA) señalan que del padrón de los consumidores del agua, solo 25% paga, el otro 25% se abastece de toma clandestina, medidores alterados o son usuarios morosos y 50% del líquido se pierde en fugas.

### **3.5. Participación social y uso de nuevas tecnologías**

La educación ambiental es un proceso permanente de enseñanza-aprendizaje por medio del cual el individuo adquiere conocimientos y desarrolla hábitos que le permiten modificar las pautas de conducta individual y colectiva en relación con el medio ambiente. Su propósito es lograr que los distintos sectores y grupos que integran el conjunto de la sociedad, participen conscientemente en la prevención y solución de los problemas ambientales a través de los siguientes aspectos, tomado tal cual de (INECC, 2015):

**CONCIENCIA:** Para adquirir un conocimiento y sensibilización ante el ambiente y sus problemas sociales.

**ACTITUDES:** Para adquirir valores sociales y sentimientos de interés por el ambiente y motivación para participar activamente en su protección y mejoramiento.

**CONOCIMIENTO:** A fin de obtener una variedad de experiencias para el cuidado del ambiente, así como comprensión básica de sus problemas y el papel de la humanidad en ellos.

**APTITUDES:** Con el objeto de desarrollar aptitudes para trabajar en la solución de los problemas ambientales, así como en la promoción del diálogo entre los diferentes grupos sociales.

**PARTICIPACIÓN:** Que tiene como meta desarrollar el sentido de responsabilidad social con respecto a los problemas ambientales a fin de asegurar la participación informada y comprometida en su solución.

**PARTICIPACIÓN COMUNITARIA:** La educación ambiental es una estrategia de gestión para el desarrollo ambiental sustentable del municipio, ya que proporciona las líneas para promover, canalizar y orientar la participación comunitaria. Ésta se puede lograr a través de una adecuada información desde el gobierno a la ciudadanía y viceversa. Las comunidades no pueden participar sin una información suficiente sobre las condiciones en que se gobierna su localidad y su municipio. La participación se distorsiona o se debilita cuando no se cuenta con la adecuada información, donde no se analiza congruentemente la realidad. Es indispensable que las comunidades conozcan las propuestas de los gobiernos, las condiciones financieras de la administración, las características de los servicios públicos, los recursos existentes y las potencialidades para su aprovechamiento. Es necesaria la difusión de estadísticas municipales, de memorias de gobierno, de folletos informativos, de guías turísticas y

de otros medios que permitan a la comunidad conocer mejor su propio entorno y las políticas que lo modifican.

Otro elemento importante para promover la participación comunitaria son las organizaciones civiles en el municipio, formadas a menudo para defender los intereses de grupos urbanos o rurales, así como para promover una serie de actividades productivas, comerciales o de servicios. La discriminación de este tipo de organizaciones o su anulación del contexto administrativo del municipio ha dado por resultado un escaso aprovechamiento, a veces nulo, de la capacidad de participación en las tareas de planeación y ejecución del desarrollo local. Estos grupos deben verse no sólo como elementos de consulta, sino incluso como agentes ejecutivos que en coordinación con las autoridades municipales puedan enfrentar el desarrollo de múltiples proyectos (INECC, 2015).

México ha institucionalizado la gestión del recurso agua desde el siglo pasado, ello le permite ofrecer su visión, su modelo de gestión hídrica, y su plataforma de soluciones para orientar sobre las mejores prácticas e intercambiar tecnologías que contribuyan a aminorar el rezago de muchos países de menor desarrollo a la problemática del sector. México reforzará su participación en foros internacionales, en el intercambio de experiencias, de capacidades, de recursos humanos y de mejores prácticas, así como en la gestión de nuevas fuentes de asistencia técnica y financiación internacionales para el sector (Conagua, 2015).

### ***Uso de nuevas tecnologías en el tratamiento del agua potable***

En este apartado se dará a conocer los diferentes procesos por los cuales se puede tratar al agua para mejorar su calidad, algunos son innovadores otros ya se han estado practicado desde hace tiempo, así mismo cumplen el mismo objetivo de tratar de eliminar los contaminantes que dificultan su consumo.

El primer paso para potabilizar agua es determinar la calidad inicial del agua en la fuente de abastecimiento, lo que permitirá diseñar el tratamiento necesario. Es posible que el agua contenga metales, materia orgánica disuelta o particulada, color, sabor y olor desagradables, bacterias, virus, parásitos y otros microorganismos, grandes cantidades de calcio y magnesio, hierro y manganeso, carbonatos, bicarbonatos, cloruros o sulfatos en exceso, sustancias orgánicas de toxicidad elevada, etc. La lista puede ser muy larga y sin embargo, son pocas las sustancias cuya presencia se verifica en el agua para consumo. Existen tratamientos físicos, químicos, biológicos y combinaciones de ellos para la potabilización. Todos los tratamientos tienen limitaciones y tanto sus ventajas como sus limitaciones son los que definen sus campos de aplicación. En este apartado se presentan aquellos tratamientos que pueden competir con un proceso de fotocátalisis para el tratamiento de agua para consumo humano. A través del análisis de sus ventajas y limitaciones se definirán los casos en los que la fotocátalisis puede resultar una alternativa más exitosa (Leal Ascencio, 2004: 63-74).

Desinfección: Debido a que la presencia de microorganismos patógenos en agua genera, las más de las veces, problemas agudos, se da mucho énfasis en la desinfección del agua, una vez que ésta es químicamente apta para el consumo humano. La desinfección mata o inactiva organismos causantes de enfermedades, más la efectividad de la desinfección se juzga por la capacidad de controlar a los organismos indicadores que son las bacterias coliformes totales y fecales. Estos organismos son inocuos al ser humano, pero su presencia indica que organismos patógenos pueden estar presentes o haber sobrevivido la desinfección. Como sustancias viables para la desinfección existen el cloro (por medio de cloro gas, hipoclorito de sodio o hipoclorito de calcio), cloramina y ozono; también se usa la irradiación con luz ultravioleta de baja longitud de onda (Leal Ascencio, 2004: 63-74).

Los métodos de cloro, Dióxido de cloro, ozono, y luz ultravioleta son métodos utilizados para grandes cantidades de agua.

| Cuadro 33<br>Visión general del procedimiento de desinfección del agua potable.                                                                                                                     |           |                  |                       |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                                                                                     | Cloro     | ClO <sub>2</sub> | Ozono                 | UV                    |
| Potencia de desinfección                                                                                                                                                                            | Medio     | alta             | Máxima                | medio                 |
| Formación de depósitos                                                                                                                                                                              | Horas     | días             | Minutos               | ninguna               |
| Dependencia del valor de pH                                                                                                                                                                         | Extrema   | ninguna          | Medio                 | ninguna               |
| Productos derivados                                                                                                                                                                                 | THM, AOX  | Clorito          | en ocasiones, bromato | en ocasiones, nitrito |
| Inversión                                                                                                                                                                                           | baja-alta | medio            | media-alta            | medio                 |
| Mantenimiento                                                                                                                                                                                       | Medio     | medio            | Bajo                  | bajo                  |
| Fuente: Prominent, 2015: En línea <a href="http://www.prominent.com.mx/desktopdefault.aspx/tabid-5720/168_read-2199/">http://www.prominent.com.mx/desktopdefault.aspx/tabid-5720/168_read-2199/</a> |           |                  |                       |                       |

De forma general, para conseguir una desinfección efectiva del agua es necesario examinar previamente las condiciones físicas de esta ya que los desinfectantes son menos eficaces cuando se aplican en el agua turbia. Por ello, es necesario filtrar el agua turbia o con color con paños limpios o dejarla reposar para que los sedimentos se depositen y luego extraer el agua para desinfectarla. El agua que se prepara para la desinfección debe almacenarse solamente en envases limpios, muy bien cerrados. **Existen dos métodos generales para desinfectar, de manera eficaz, pequeñas cantidades de agua, que pueden utilizarse en el hogar. Un método es la ebullición.** Este es el mejor método para eliminar las bacterias del agua y poder beberla. **Otro método es el tratamiento químico.** Si se hace con cuidado, ciertos productos químicos pueden eliminar organismos patógenos o dañinos del agua.

### Ebullición del agua

Es un método efectivo para desinfectar pequeñas cantidades de agua, aun si presenta contenido de materia orgánica. Al hervir el agua se logra la destrucción de los agentes patógenos presentes en ella. Para ello se debe garantizar la ebullición vigorosa de todo el líquido durante, al menos, uno o tres minutos. Es una buena práctica almacenar el

agua en el mismo recipiente en el que se hirvió. Si es necesario el almacenamiento del agua hervida en otro recipiente casero, es importante que éste sea desinfectado antes de transferir el agua. Los quistes de amebas se destruyen en dos minutos en el agua a 50° C, mientras los de Giardia se inactivan de inmediato cuando son sometidos al agua hirviendo. Los virus también son inactivados luego de aproximadamente 1 o 3 minutos de exposición al agua en ebullición. Sin embargo, hervir el agua tiene varias desventajas, siendo la más importante el hecho de que no proporciona protección contra la recontaminación, por lo que debe tenerse especial cuidado en su conservación y posterior manipulación (González Díaz, 2004; En línea).

## **Desinfección química**

Existen diferentes sustancias químicas que pueden utilizarse para la desinfección del agua para consumo humano, siendo de las más utilizadas el cloro y el yodo, tanto en compuestos líquidos como sólidos. Cada uno de estos compuestos puede proporcionar una desinfección eficaz si se aplican de forma adecuada.

### **Cloración**

El cloro es uno de los desinfectantes del agua más antiguo, y de uso común en América Latina y el considerándose uno de los desinfectantes más efectivos para el agua potable, además de uno de los más económicos. El cloro se encuentra a la venta en diferentes formulaciones y presentaciones, relativamente sencillas de aplicar al agua, siendo un bactericida y virucida eficaz en la mayoría de las situaciones que, además, proporciona un residual que puede medirse fácilmente y ayuda a proteger el agua contra la recontaminación microbiana. Los agentes patógenos bacterianos presentes en el agua pueden controlarse eficazmente mediante una cloración fiable siempre que esta esté clara. Esto es importante, si tenemos en cuenta que los agentes bacterianos son responsables de hasta el 45,0% de los casos de diarrea en los niños de países en desarrollo (González Díaz, 2004; En línea).

### **Yodo**

El yodo ha sido reconocido como un desinfectante del agua potable desde principios del pasado siglo y se ha utilizado ampliamente para volúmenes pequeños de agua. Sin embargo su utilización no se ha generalizado, debido principalmente al estrecho margen de seguridad entre las concentraciones necesarias para lograr una desinfección adecuada y el umbral para evitar que las personas sensibles al yodo (un porcentaje pequeño de la población general) sufran efectos adversos sobre la salud, y en parte debido al alto costo unitario, que es cerca de 10 veces superior al del cloro. La eficacia del yodo contra las bacterias, los virus, quistes de amebas y otros microorganismos de enfermedades transmitidas por el agua es bien conocida, si bien esta acción, al igual que en el caso del cloro se reduce cuando el pH es alto aunque, a diferencia de este, su eficacia contra los virus aumenta al incrementarse el pH. La combinación del yodo con el cloro posee, aparentemente, un efecto sinérgico y juntos, aún a bajas dosis, manifiestan una acción desinfectante superior a la de cada uno por

separado, siendo especialmente eficaz esta asociación sobre microorganismos resistentes al cloro (González Díaz, 2004: En línea)

A mi parecer el método de ebullición es una alternativa positiva para consumo humano, en cuanto a los métodos químicos como el cloro y el yodo serían una solución para desinfectar el agua de las cisternas o tinacos, para uso de actividades cotidianas (baño, lavado de ropa o trastes, quehaceres del hogar etc.)

## **Conclusiones**

En este capítulo se analizó concretamente la situación de las delegaciones de Iztapalapa y Tláhuac, con respecto a la mala calidad del agua. Como se pudo observar, existe mucho dinamismo sobre este problema en Iztapalapa, pero en Tláhuac poco se ha hecho para tratar el problema, se proporciona la ubicación de estas localidades con el fin de saber cuáles son las cuencas hidrológicas que las abastecen.

***El problema de la mala calidad es que perjudica sobre todo al estrato de pobreza alta, obligándolos a gastar demasiado, en la compra de garrafones y botellas para consumir agua.*** Las notas periodísticas alertan a la población, debido a que un porcentaje considerable de la población hierve el agua para consumirla o simplemente se la toma sin desinfectarla, sin saber que el nivel de contaminación del agua potable es cada vez más peligrosa y por ello necesita otros métodos más eficientes para desinfectarla.

***Las acciones del gobierno aún no han solucionado el problema.*** Mucho se dice, pero poco se hace. Sólo queda incentivar a la población a que participe activamente en la solución de los problemas públicos que padece su localidad, solo teniendo una cultura que motive a atender las necesidades de la población, el gobierno se verá más forzado a poner en práctica estrategias de solución. Un ejemplo de ello es el ***uso de nuevas tecnologías para el tratamiento del agua potable.***

## Fuentes consultadas

- Estadísticas del Medio Ambiente del DF y zona metropolitana, (2002). INEGI [En línea]. México, Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/so\\_ciodemografico/medioambdf/2002/archivo4.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/so_ciodemografico/medioambdf/2002/archivo4.pdf) [Accesado el día 5 De octubre del 2015]
- Ciudad de México, Delegación Iztapalapa, (2015). [En línea]. México, Disponible en: <http://www.iztapalapa.df.gob.mx/hm/geografia.html> [Accesado el día 5 De octubre del 2015]
- Delgado Peralta Martha, (2014). "Agua para el Distrito Federal: retos y propuestas", [En línea]. México, Disponible en: [http://www.ceja.org.mx/articulo.php?id\\_rubrique=24&id\\_article=150](http://www.ceja.org.mx/articulo.php?id_rubrique=24&id_article=150) [Accesado el día 10 De octubre del 2015]
- Diario Oficial de la Federación (1997). [En línea]. México, Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4882816&fecha=06/06/1997](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4882816&fecha=06/06/1997) [Accesado el día 1 De octubre del 2015]
- González Díaz, Carlos (2004). "La desinfección y el almacenamiento domiciliario del agua: intervención fundamental en la salud pública". En *Reporte Técnico de Vigilancia*, Vol. 9, No. 4 Julio-Agosto, 2004 ". [En línea]. México, Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/uats/rtv\\_files/2004/rtv0404.htm](http://www.bvs.sld.cu/uats/rtv_files/2004/rtv0404.htm) [Accesado el día 28 de Noviembre del 2015]
- Jiménez C. Blanca, Duran A. Juan Manuel (2010). "Calidad". En *El agua en México cauces y encauces*. Academia Mexicana de las ciencias y CONAGUA, México, pp.271
- Jiménez Cisneros Blanca, Gutiérrez Rivas Rodrigo, Marañón Pimentel Boris (2011). *Evaluación de la política de acceso al agua potable en el Distrito Federal*. México UNAM, Programa Universitario de Estudios sobre la ciudad, pp. 85-100
- Jiménez Cisneros Blanca, C. Mazarí Marisa, Domínguez Ramón y Cifuentes, Enrique (Coord.). "El agua en el Valle de México". En *El agua en México vista desde la academia Mexicana de las ciencias*, Academia Mexicana de las Ciencias, México, pp.18
- Leal Ascencio Maria Teresa (2004). "Tecnologías convencionales de tratamiento de agua y sus limitaciones". [En línea]. México, Disponible en: [https://www.psa.es/webesp/projects/solarsafewater/documents/libro/04\\_Capitulo\\_04.pdf](https://www.psa.es/webesp/projects/solarsafewater/documents/libro/04_Capitulo_04.pdf) [Accesado el día 4 De octubre del 2015]
- Ley de Aguas del Distrito Federal (2003). "Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura". [En línea]. México, Disponible en: [http://www.atl.org.mx/aguadf/images/docs/ley\\_aguaDF.pdf](http://www.atl.org.mx/aguadf/images/docs/ley_aguaDF.pdf) [Accesado el día 5 de octubre del 2015]
- Programa Delegacional de Tláhuac, (2015). [En línea]. México, Disponible en: [http://www.vcarranza.df.gob.mx/web\\_oficio/art\\_18/8\\_F.VIII\\_Programas\\_de\\_Desarrollo\\_Delegacionales/PROGRAMA\\_DELEGACIONAL\\_DE\\_DESARROLLO\\_2012\\_2015.pdf](http://www.vcarranza.df.gob.mx/web_oficio/art_18/8_F.VIII_Programas_de_Desarrollo_Delegacionales/PROGRAMA_DELEGACIONAL_DE_DESARROLLO_2012_2015.pdf) [Accesado el día 3 De octubre del 2015]
- Prominent, 2015. "Desinfección del agua potable ". [En línea]. México, Disponible en: [http://www.prominent.com.mx/desktopdefault.aspx/tabid-5720/168\\_read-2199/](http://www.prominent.com.mx/desktopdefault.aspx/tabid-5720/168_read-2199/) [Accesado el día 28 de Noviembre del 2015]
- Tláhuac (1996). "Monografía Tláhuac, Gobierno del Distrito Federal", [En línea]. México, Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM09DF/delegaciones/09011a.html> [Accesado el día 5 De octubre del 2015]
- Vargas, Ramón (2006). *La cultura del agua: lecciones de la América Indígena*, UNESCO, Montevideo.
- Comisión Nacional del Agua, (2015). [En línea]. México, Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=6> [Accesado el día 3 De octubre del 2015]
- FUENTES PERIODÍSTICAS**
- Al momento (13-noviembre-2013). "Acuerdan GDF y Conagua mejorar servicios de abasto y calidad de agua potable en DF". [En línea]. México, Disponible en: <http://www.almomento.mx/acuerdan-gdf-y-conagua-mejorar-servicios-de-abasto-y-calidad-de-agua-potable-en-df/> [Accesado el día 10 De octubre del 2015]

- Centro Virtual de Información del Agua, (2015). "Iztapalapa ofrece agua de mala calidad". [En línea]. México, Disponible en: <https://www.agua.org.mx/index.php/noticias/not-nacionales/2953-iztapalapa-ofrece-agua-de-mala-calidad> [Accesado el día 5 De octubre del 2015]
- El financiero, (15- octubre-2014). "GDF perfila acciones en materia ambiental y de sustentabilidad", [En línea]. México, Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/sociedad/gdf-perfila-acciones-en-materia-ambiental-y-de-sustentabilidad.html> [Accesado el día 10 De octubre del 2015]
- El semanario, (2015). "Mancera firma acuerdo para mejorar abastecimiento y calidad del agua en el Distrito Federal". [En línea]. México, Disponible en: <http://elsemanario.com/1753/mancera-firma-acuerdo-para-mejorar-abastecimiento-de-agua-en-df/> [Accesado el día 5 De octubre del 2015]
- Excelsior, (2015), "1er. Informe de gobierno de Miguel Ángel Mancera". [En línea]. México, Disponible en: <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2013/09/17/919035> [Accesado el día 5 De octubre del 2015]
- Página Ciudadana, (2014). "Mala calidad en milpa alta y Tláhuac". [En línea]. México, Disponible en: <http://www.paginaciudadana.com/agua-de-mala-calidad-en-milpa-alta-y-tlahuac/> [Accesado el día 5 De octubre del 2015]

## Capítulo 4

# Consecuencias y alternativas al problema de la calidad del agua en el Distrito Federal

En el presente capítulo planteo cómo es que la mala calidad del agua potable trae consecuencias que alcanzan la salud, la economía, la sociedad y hasta la política en una localidad por ello es necesario analizar los efectos que puede tener un servicio público mal proporcionado a la población, además se diagnostican muchas alternativas que está tomando el gobierno de Distrito Federal para el mejoramiento de la calidad del agua, algunas que todavía no se están llevando a cabo por falta de recursos o mal planeación de estrategias, otras que tienen un alcance limitado, pero también hay proyectos que si están ayudando al mejoramiento de la calidad del agua. Es importante saber el problema por el que está pasando nuestra localidad en relación al agua, puesto que es un servicio que utilizamos en todo momento, así mismo las consecuencias que ello nos pueda traer, esto impulsará a crear alternativas que fomenten una buena cultura en la población, y así tanto el gobierno como la sociedad participen en conjunto en el mejoramiento de la calidad del agua y el abastecimiento.

### 4.1. Consecuencias de la mala calidad del agua en el Distrito Federal.

El uso del agua potable es indispensable para que una sociedad lleve a cabo sus actividades cotidianas. En este apartado se advierte sobre el inconveniente de tener un bajo nivel de calidad del agua, ya que afecta no sólo la salud, sino que también tiene consecuencias negativas sociales y económicas. Veamos lo siguiente, tomado tal cual de la Organización Panamericana de la Salud (2007: 7-22):

- **Impacto de la calidad del agua en la salud:** El agua de consumo humano ha sido definida en las Guías para la calidad del agua potable de la Organización Mundial de la Salud (OMS), como aquella “adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal”. El reconocimiento del agua como vehículo de dispersión de enfermedades data de hace mucho tiempo. Las enfermedades prevalentes en los países en desarrollo, donde el abastecimiento de agua y el saneamiento son deficientes, son causadas por bacterias, virus, protozoarios y helmintos. Estos organismos causan enfermedades que van desde ligeras gastroenteritis hasta enfermedades graves y fatales de carácter epidémico. No obstante, que la calidad del agua no es suficiente para asegurar los beneficios a la salud humana; es necesario que adicionalmente se satisfagan tres aspectos: cantidad, continuidad y costo razonable. Al margen de las responsabilidades del abastecedor, los consumidores deben tener conocimientos sobre el uso apropiado del agua, de la adecuada nutrición e higiene de los alimentos, así

como de la correcta disposición de excrementos. El manejo deficiente de los recursos hídricos, las descargas de aguas residuales sin tratamiento y las limitaciones de infraestructura del tratamiento de agua para consumo humano contribuyen significativamente a deteriorar la calidad del agua que se distribuye a los usuarios. Desde hace tiempo se reconoce que existe una correlación entre la calidad y cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento con la calidad de vida y la salud de la población. La deficiencia de cobertura del agua potable y la desinfección inadecuada de los sistemas de abastecimiento de agua, aunada a una vigilancia sanitaria limitada, son factores que generan problemas de salud que requieren atención médica para combatirlos. Las infecciones respiratorias y las enfermedades diarreicas continúan siendo la causa de enfermedades y muertes de niños menores de cinco años. Estas enfermedades son causas principales de morbilidad durante los cinco primeros años de vida y en conjunto constituyen el principal motivo de consultas ambulatorias en los servicios de salud y hospitalización.

**Cuadro 34**  
**Casos registrados de enfermedades infecciosas**  
**del aparato digestivo, en el año 2005**

| ENFERMEDAD                                                                                                                                                   | AÑO       |           |           |           | DIFERENCIA |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                                                                                                                                                              | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      |            |
| ENFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES                                                                                                                        | 6831,630  | 6191, 011 | 5951, 875 | 5628, 994 | 322, 875   |
| SHIGUUELOSIS                                                                                                                                                 | 31, 473   | 27, 704   | 22, 321   | 18, 833   | -3, 488    |
| FIEBRE TOFOIDEA                                                                                                                                              | 7889, 894 | 20,020    | 25, 952   | 30,206    | 4,254      |
| PARATIFOIDEA Y OTRAS SALMONELOSIS                                                                                                                            | 5374, 980 | 102, 754  | 109,444   | 103,487   | -5, 957    |
| INFECCIÓN INTESTINAL, DEBIDO A VIRUS Y OTROS ORGANISMOS                                                                                                      | 5374,980  | 4823, 611 | 4778, 135 | 4569,030  | -209,105   |
| INTOXICACIÓN ALIMENTARIA BACTERIANA                                                                                                                          | 21, 659   | 36,057    | 39, 947   | 38, 634   | -1,313     |
| <i>Fuente: Boletín Epidemiológico (Semana 52 de 2005), editado por el Sistema de Información para la Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud</i> |           |           |           |           |            |

Se tiene que concientizar al habitante para mejorar sus hábitos y costumbres, con respecto al buen uso del agua. Ello se puede realizar mediante programas educativos que faciliten la formación de un correcto hábito que lleve a la prevención de enfermedades. El agua de calidad apta para consumo humano, cuando entra al sistema de distribución, puede deteriorarse antes de llegar al consumidor. En el sistema de distribución, la contaminación del agua puede ocurrir por conexiones cruzadas, retrosifonaje, tuberías rotas, grifos contra incendio, conexiones domiciliarias, cisternas y reservorios defectuosos, y durante el tendido de nuevas tuberías o reparaciones hechas con pocas medidas de seguridad.

- **Impacto de la calidad del agua en el desarrollo:** Los recursos hídricos desempeñan, un papel de primera importancia para el desarrollo económico y

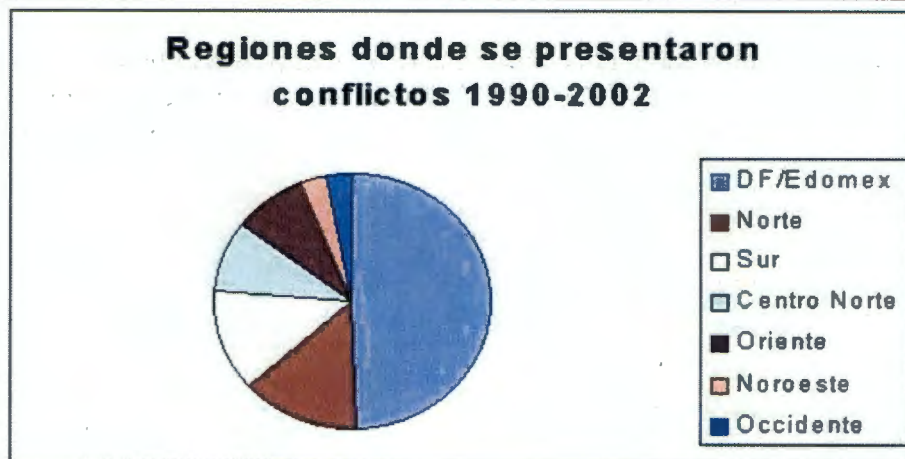
social debido a que está íntimamente ligado con diversos sectores como la agricultura, la minería, la industria, el ambiente, el comercio etc. El sector turismo especialmente en zonas con gran afluencia de visitantes y alta generación de empleo, está ligado a los recursos hídricos para el desarrollo de la infraestructura y para la definición de la oferta turística, por ejemplo. El desarrollo económico de un país pasa necesariamente por una mejora sustancial de la calidad de sus servicios básicos, entre ellos, el de abastecimiento de agua en cantidad y calidad suficiente juega un papel crucial. La calidad del agua también tiene consecuencias en el desarrollo a través de su contribución a la mejora de la salud, la que a su vez mejora la productividad y crea capital humano. Ello impulsa el crecimiento económico y puede proporcionar seguridad frente a una crisis, en particular para los grupos de menores recursos que así evitarían caer en una pobreza más profunda. Los países con mejores niveles de ingresos logran tener mayor dominio sobre los bienes y servicios que contribuyen a la salud de la población, como la nutrición, el acceso al agua potable y al saneamiento, los servicios de salud de buena calidad, etc. El nivel de salud de la población, particularmente en el largo plazo, tiende a asociarse con el grado de crecimiento económico y la disponibilidad general de recursos, los que se manifiestan con claridad cuando un indicador como la tasa de mortalidad infantil se correlaciona con el ingreso per cápita.

### **Conflictos por el agua en México**

El crecimiento poblacional y económico ha propiciado, que el volumen demandado del agua es mayor que el suministrado en algunas regiones del país, lo que obliga al gobierno a decidir a quién dejar sin este recurso, ocasionando problemas distributivos y de calidad. La competencia por este recurso es ya causa de conflictos de diferente intensidad y escala, se presenta no sólo entre usuarios de la misma comunidad sino entre distintas comunidades, municipios, estados e incluso en el ámbito transfronterizo.

Se muestran los primeros resultados de una investigación sobre conflictos relacionados con EL agua realizada con base en una sistematización de las notas existentes en prensa de circulación nacional desde 1990 al 2002. La gráfica 1 muestra que el mayor número de las notas de conflicto se presentaron en el Distrito Federal y en el Estado de México, siguiéndole la región del norte del país y el sur.

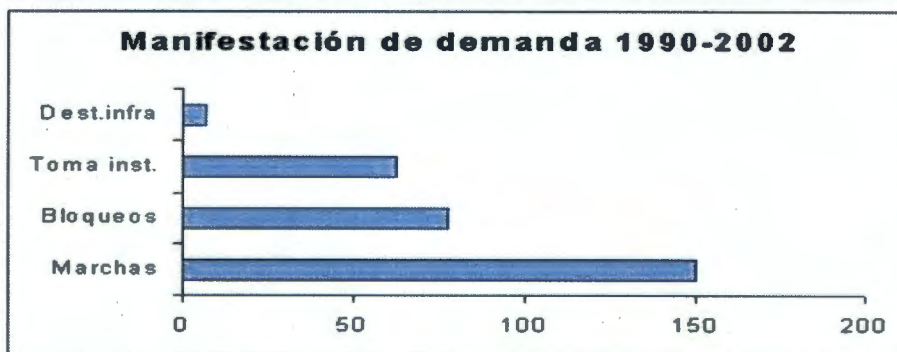
Gráfico 3  
Conflictos por regiones



Fuente: Tomado tal cual de Sainz Santamaría y Becerra Pérez, 2007: En línea.

La gráfica 2 muestra cómo se distribuyen las acciones conflictivas no institucionales. Vemos cómo la mayoría de las acciones se manifiesta vía marchas, siguiéndole bloqueos de carreteras y toma de instalaciones.

Gráfico 4  
¿Cómo se manifiestan las demandas? Acciones no institucionales

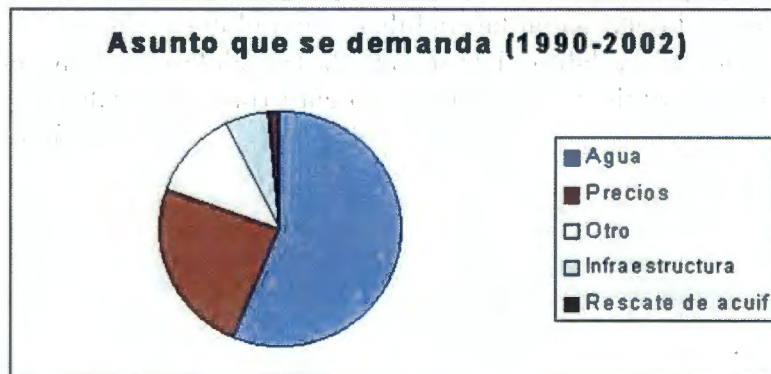


Fuente: Tomado tal cual de Sainz Santamaría y Becerra Pérez, 2007: En línea.

En el anterior gráfico las respuestas no institucionales son abundantes, lo que constituye un foco de atención para la agenda de política pública. Por el momento son las manifestaciones de bajo nivel conflictivo (marchas) las que predominan, pero la ausencia de nuevos mecanismos para concretar acuerdos podría crear situaciones más graves de confrontación, por el agua.

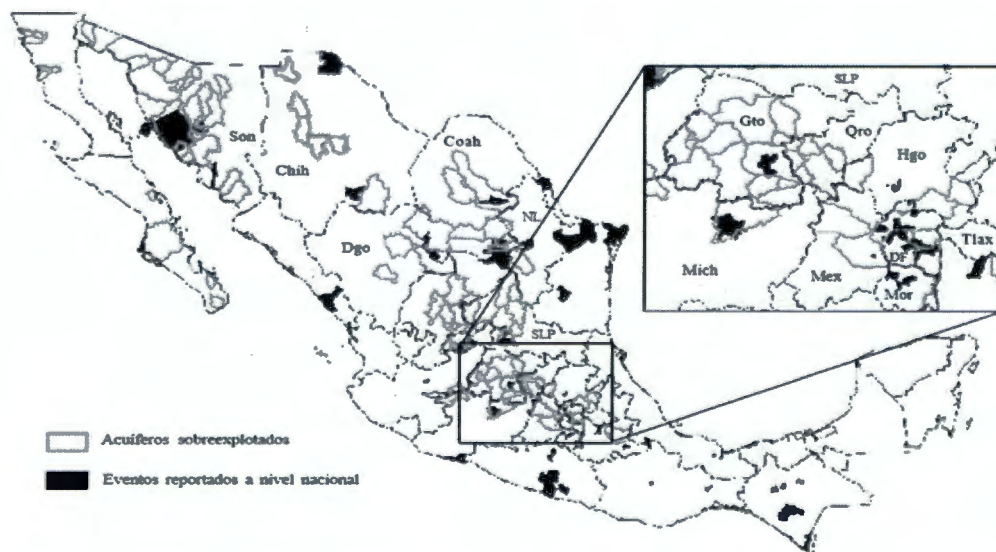
En la gráfica 3 puede verse que en varias regiones del país se ha identificado que los aumentos en el precio del agua es una de las medidas que más se demanda y que ha generado conflictos.

Gráfico 5  
¿Qué tipo de asuntos se demandan?



Fuente: Tomado tal cual de (Sainz Santamaría y Becerra Pérez, 2007: En línea)

Mapa 4  
Conflictos por agua a nivel municipal y acuíferos sobreexplotados, 1990-2002



Fuente: Tomado tal cual de Sainz Santamaría y Becerra Pérez, 2007: En línea.

Como se puede observar, la parte con mayor confrontación social es la del Distrito Federal, apoyado de los mapas anteriores en el capítulo 2, donde la región hidrológica administrativa XIII del Valle de México, presenta serios problemas de acuíferos sobreexplotados, además de mala distribución y calidad del agua, nos confirma que la zona del Distrito Federal se encuentra en foco rojo por el tema del agua. La sustentabilidad del manejo del agua implica que el consumo actual exige la eficiencia de volumen y calidad del agua. Los obstáculos podrán ser superados, con análisis detallados de la situación del agua en México en sus dimensiones más relevantes, entre las que se incluyen ámbitos como el económico, institucional y político.

#### 4.2. Alternativas de solución al problema de la calidad del agua en el Distrito Federal.

En este apartado se aprecia todas las acciones que se están llevando a cabo por parte del gobierno para poder darle una solución al problema de la mala calidad del agua, no obstante también se anexan algunas que no están en práctica pero que podrían contribuir a la solución, bien se sabe que al diseñar estrategias, están se tienen que acoplar a su contexto, lugar y población por ello los capítulos anteriores sirvieron para darnos cuenta la causa del problema y su desarrollo por ende las alternativas que se presentan a continuación son de suma utilidad.

- ***La implementación de la política del agua en el Distrito Federal***

A lo largo de la última década, se ha registrado un descenso tanto en la disponibilidad total del agua para el DF como en la dotación en cada una de las 16 delegaciones. Como parte de las estrategias gubernamentales para hacer frente a esta disminución en el volumen disponible de agua para garantizar un uso y consumo humano seguro, se implementó **el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua**, que promueve la adopción de dispositivos ahorradores en regaderas, fregaderos y muebles de baño; la disminución en el consumo de agua en las oficinas gubernamentales; la rehabilitación de tuberías y reparación de fugas; la automatización y mantenimiento de pozos, y el programa de mujeres plomeras. Aunque este programa favorece un uso y consumo más racional del agua, no existen mecanismos de política que garanticen que el agua recuperada o ahorrada por medio de las acciones mencionadas, se canalice al suministro de los grupos más marginados que se ven afectados por la falta o mala calidad del agua. Esto no implica que los beneficios de este programa no sean relevantes per se para la sustentabilidad hídrica de la Ciudad de México. Junto con este programa, también se implementó el **Programa Emergente de Abasto de Agua en el DF**, el cual constituye una de las acciones más importantes de la política del agua en esta entidad para garantizar la seguridad hídrica de sus habitantes ante la situación de emergencia que se enfrenta por las variaciones climáticas a lo largo del 2009, las cuales han provocado que el volumen mínimo de agua que se requiere importar del Sistema Cutzamala para garantizar la atención de la demanda de los capitalinos, que asciende a 520.6 Mm<sup>3</sup>, no se haya almacenado en las presas de este sistema poniendo en riesgo la salud y el bienestar de la población de esta entidad (Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal, 2010: 154-213).

Al promover un acceso más equitativo al agua para todos los capitalinos aún en situaciones de emergencia hídrica, la política de acceso al agua se evaluó también a través de este programa, que rescata el componente de equidad en el nivel operativo, al estar dirigido a dosificar el consumo y ahorro del agua por medio de buenas prácticas sociales con el fin de contar con un volumen mínimo que permita atender las necesidades básicas de todos los capitalinos; además de concientizar a la población sobre la escasez relativa del agua.

Por otro lado, a pesar de que el Distrito Federal es una de las entidades con la mayor infraestructura hidráulica del país y en donde se realizan los mayores consumos promedio de agua por habitante, con un consumo total doméstico por habitante por día en esta entidad de 327 litros, el acceso que tienen sus habitantes al agua se ha caracterizado por una considerable desigualdad entre los sectores bien acomodados y los grupos más marginados: mientras algunas colonias al oriente, sur y suroriente del DF carecen frecuentemente de un acceso continuo a un volumen de agua suficiente para atender sus requerimientos mínimos y que cumpla con los estándares de calidad, y en algunos casos ni siquiera cuentan con redes de suministro por medio de las cuales les pueda llegar este líquido; en otras colonias sus residentes realizan consumos superiores a 500 litros por día. Debido a que los grupos de población que viven en condiciones más marginadas, en general, son los principalmente afectados por la desigualdad en el acceso al servicio de agua, teniendo la necesidad de recurrir al tandeo o solicitar su suministro mediante pipas, un proyecto en donde se aterrizan los objetivos y estrategias en materia de equidad de la política de acceso al agua en el Distrito Federal y que además ha sido prioritario para la actual administración del GDF, es el proyecto de Santa Catarina (Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal, 2010: 154-213).

Los grupos más marginados son quienes frecuentemente pagan más por el acceso al agua, ya que al carecer de una toma domiciliaria o de hidrantes cercanos a sus domicilios de donde pueden obtener este recurso, o al recibir un suministro intermitente de agua por medio de la red de distribución, se ven en la necesidad de adquirirla por pipas, y el costo por la obtención del agua es muy elevado, lo mismo ocurre en el caso de que la adquieran por medio de garrafones de agua. Paradójicamente, las colonias en donde vive la población de mayores ingresos, cuentan con redes que le proporcionan agua a sus residentes de manera permanente, a un precio y con una calidad relativamente razonable.

- **Proyecto de Santa Catarina**

Mediante el proyecto de Santa Catarina no sólo se incrementó el volumen y la frecuencia con que reciben el agua algunos de los residentes de esta demarcación política, también favorecerá un uso y consumo del agua más seguro como resultado de la construcción y rehabilitación de varias plantas de potabilización, que por varias décadas esta delegación ha sido una de las más afectadas por problemas en la calidad del agua que reciben. Cabe mencionar, que varios de los pozos de donde se extrae el agua que abastece a numerosas colonias de esta delegación se encuentran próximos a tiraderos de basura que ya dejaron de funcionar o que siguen funcionando, por lo que se encuentran bajo la amenaza de la contaminación por infiltración de lixiviados. En el último trienio se observó una gran concentración de obras de infraestructura hidráulica en zonas de mayor marginación como lo es la Delegación Iztapalapa, destacando el proyecto de Santa Catarina.

**Cuadro 35**  
**Características del Proyecto Santa Catarina**

1. Este proyecto constituye un sistema de obras hidráulicas, cuyo principal objetivo es promover un acceso más equitativo al agua potable en el DF, reduciendo problemas como la falta de agua, su mala calidad o la necesidad de recurrir al tandeo, situaciones que afectan el bienestar, la salud y las actividades económicas de los residentes de dicha demarcación

2. Aunque este proyecto es considerado como el proyecto social emblemático de la actual administración, hay que advertir que no sólo los residentes de la delegación Iztapalapa enfrentan las consecuencias negativas de la falta de un suministro de agua en un volumen suficiente para satisfacer sus requerimientos mínimos (el consumo promedio en esta delegación es de 127.33 l/h/d). Un número considerable de habitantes y colonias de las delegaciones Xochimilco, Tlalpan, Tláhuac y Milpa Alta también enfrentan este tipo de problema, lo cual se verifica en que sus consumos per cápita de agua son inferiores al consumo que realiza el habitante promedio por día de la delegación Iztapalapa (68.72, 76.90, 120.01 y 127.31 l/h/d respectivamente).

3. Objetivos del proyecto: El principal objetivo de este proyecto fue incrementar en cantidad y calidad, el suministro de agua potable de los habitantes de la Delegación Iztapalapa, principalmente aquellos que se localizan alrededor de la Sierra Santa Catarina, quienes enfrentan severos problemas de falta de agua. Por medio de este proyecto, se pretende mejorar el acceso equitativo al agua en el Distrito Federal, reduciendo la desigualdad existente entre el oriente y el poniente de la ciudad, incrementando el caudal suministrado a los residentes de la delegación Iztapalapa con este sistema, destacando las obras para conducir 600 lps a la parte alta de la sierra.

4. Con este fin, se programó la construcción de diversas obras de infraestructura en esta delegación que incluyen: 1. un acueducto de más de 27 Km. de longitud, cuya tubería es de polietileno de alta densidad, acero y fibrocemento, con diámetros de 30", 24" y 12"; 2. dos tanques de almacenamiento de concreto armado (TIA-5 y Miravalle), con capacidades de 1 000 y 800 m3 respectivamente; 3. diez pozos que aportarán 600 lps102; y 102 La construcción de estos pozos requiere la perforación, construcción del centro de control de motores, cuarto de cloro y barda perimetral, patio de maniobras, instalación de la subestación eléctrica, transformador, iluminación y cableado general, bomba vertical tipo turbina con motor, columna y tubería de descarga de 8" de diámetro, continuando con el tren de descarga compuesto de piezas especiales y arreglo para mediciones, afición de cloro y extracción de aire.

Inversiones y costos vs. Beneficios La inversión realizada en la Delegación Iztapalapa ascendió a 1,002.5 millones de pesos en el periodo 2008-2009, cifra que representa 13.02% del presupuesto total del SACM para el ejercicio de estos años, el cual asciende a 7,696 millones de pesos (POA, 2008). Del monto de inversión total destinada a la delegación Iztapalapa, 54.05% se canalizó a la construcción de las obras de infraestructura; mientras que el 45.94% restante, a las acciones complementarias que apoyarán la adecuada operación de las obras de infraestructura construidas. Las obras y acciones que recibieron una mayor atención de acuerdo con el monto de inversión que les fue asignado son: la construcción y rehabilitación de las plantas potabilizadoras (38.52%); la rehabilitación de la redes de distribución del agua para evitar las fugas y mejorar el suministro de agua a los residentes de esta demarcación (32.81%); y la construcción del acueducto de Santa Catarina (12.28%). Bajo este contexto, las acciones implementadas por el GDF en esta delegación ponen en evidencia que la actual administración no sólo está promoviendo un acceso más equitativo en términos de cantidad de agua recibida por sus habitantes; también en términos de calidad del volumen de agua suministrado.

*Fuente:* Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal, 2010: 154-213.

- **Programa de Mejoramiento del Sistema Comercial**

Una de las estrategias seguidas en la presente administración para hacer más saludables sus finanzas, ha sido el impulsar el sistema comercial mediante la actualización del padrón de usuarios y las mejoras en la medición, facturación y recaudación. Además de promover un esquema de autosuficiencia financiera de la operación de esta institución, consolida el concepto de pago de derechos por el consumo de agua. El cobro de derechos por el consumo de agua favorece la reducción del uso y consumo de este recurso cuando éste es medido,

propiciando un uso más eficiente, lo cual permite que exista un mayor volumen disponible que puede ser canalizado hacia las zonas donde habitan los grupos sociales más afectados por la falta del recurso.

**Cuadro 36**  
**Características del Programa del Mejoramiento del Sistema Comercial**

**Objetivos del programa:** El principal objetivo a alcanzar a través del Programa de Mejoramiento del Sistema Comercial, es disminuir el consumo del agua potable y cambiar la percepción de la ciudadanía sobre el valor del agua por medio del incremento en la micromedición del volumen consumido por la población, su facturación, así como su recaudación. Con este fin, entre las acciones más importantes que se han implementado se identifican: 1. La actualización del padrón de usuarios 2. La instalación y mantenimiento de los medidores en las tomas domiciliarias 3. La mejora de la atención que reciben los usuarios 4. La actualización de la estructura tarifaria 5. El mejoramiento de la facturación y recaudación

**Inversiones y costos vs. Beneficios:** A diferencia de las medidas implementadas en materia de uso racional y ahorro del agua, así como para la mejora en la prestación del servicio de drenaje, tratamiento y reuso del agua residual tratada que están recibiendo una atención prioritaria de acuerdo con el destino de los recursos programados, la modernización del sistema comercial mantiene una inversión programada de 1,756 millones de pesos, cifra que representa el 8.61% de la inversión total. Si bien se podría inferir que no es una medida prioritaria para la política del agua en la actual administración, es necesario tener en cuenta que las acciones ejecutadas han logrado avances importantes con respecto al incremento en la medición, facturación, recaudación y actualización del padrón de usuarios. La inversión realizada para mejorar y modernizar el sistema comercial asociado a la prestación del servicio de agua potable asciende a 1,136.73 millones de pesos. Cabe mencionar, que el monto ejercido en estos tres años representa el 64.73% de la inversión programada hasta el 2012 en esta materia. Esto pone en evidencia que hasta el momento el ejercicio del presupuesto en este rubro ha sido eficiente en la consecución de sus objetivos en materia de medición, facturación y recaudación. En este periodo se ha dado una mayor prioridad a la instalación de medidores en las tomas domiciliarias, dado que 47.88% de la inversión total recibida para modernización del sistema comercial se ha dirigido a esta medida. Le sigue en orden de importancia las acciones dirigidas a la actualización del padrón de usuarios con un 27.25% de la inversión total, y posteriormente el mantenimiento de los medidores instalados con un 22.02%. Finalmente, la inversión recibida para la mejora en la atención del público concentra el 2.85% restante de la inversión realizada hasta el momento por el GDF. Finalmente, se advierte que no existen elementos para concluir si los logros en materia de eficiencia comercial en términos económicos se han logrado traducir en algún beneficio de los sectores más marginados, por lo que será necesario realizar un análisis sobre el destino de los recursos ahorrados como resultado de una medición, facturación y recaudación más eficiente.

*Fuente:* Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal, 2010: 154-213

- **Acciones actuales del gobierno para promover el mejoramiento de eficiencias de los organismos operadores, con respecto al servicio del agua**

**Perspectiva general:** El Gobierno de México ha implementado una serie de acciones orientadas hacia la mejora de eficiencia de los Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento (OOAPS) con base en los objetivos establecidos en el Programa Nacional Hídrico 2007-2012 (PNH) del Gobierno Federal y la Agenda del Agua 2030. Estas acciones se pueden estructurar alrededor de cinco áreas centrales que contribuyen en forma directa a la mejora de eficiencias, conformando así las bases de la política del gobierno en el sector. El presente apartado brinda un análisis de los esfuerzos realizados a la fecha por el Gobierno de México en cada una de estas áreas de trabajo, con el fin de contribuir a su formalización, fortalecimiento y continuidad, las siguientes características se han enumerado para una mejor comprensión, tomado de (CONAGUA, 2012:11:17).

1. **Autonomía y sustentabilidad financiera:** El Gobierno Federal ha apoyado la mejora de eficiencias de los OOAPS a través de la instrumentación de diversos programas federales que promueven, entre otros, el financiamiento de la eficiencia. En los últimos años, aumentaron significativamente los apoyos con recursos no recuperables del Gobierno Federal en el área de eficiencia. Entre 1999 y 2010, las inversiones en esta área aumentaron veinte veces.

Los principales programas federales que financian mejora de eficiencias son:

- Programa de Agua Potable y Alcantarillado en Zonas Urbanas (APAZU), el cual tiene por objeto apoyar a las entidades prestadoras de servicios de localidades mayores de 2,500 habitantes en la planeación, construcción y rehabilitación de obras de agua potable, drenaje sanitario y pluvial y tratamiento de aguas residuales, así como en la implementación de acciones de mejoramiento de eficiencias que permitan atender a un mayor número de habitantes con los servicios e incidir en el mejoramiento de los mismos. Este programa ha destinado \$2,339.1 millones de pesos a la mejora de eficiencias durante el año 2010.
  - Programa de Devolución de Derechos (PRODDER), financia mejora de eficiencias y de infraestructura para el sector, a través del establecimiento de incentivos para el pago de derechos por parte de los Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento (OOAPS), e invirtió \$2,524.2 millones de pesos en mejora de eficiencias en el 2010.
  - Programa de Asistencia Técnica para la Mejora de la Eficiencia (PATME), cuyo objetivo principal fue mejorar la calidad de los servicios de agua potable y saneamiento a través de acciones de mejoramiento de eficiencia, invirtió \$641.3 millones de pesos, durante el periodo 2006 - 2009.
  - Programa de Mejoramiento de Eficiencias (PROME), que tomó el lugar del PATME inició su operación en el año 2010 y tiene por objeto la mejora de eficiencias de los organismos operadores a través de asistencia técnica e inversiones, e incluye un piloto de financiamiento por resultados. El PROME ha invertido a la fecha \$184 millones de pesos.
2. **Tarifas y subsidios:** La necesidad de contar con organismos operadores financieramente sostenibles ha sido reconocida a través de la Agenda del Agua 2030 propuesta por la Conagua. Asimismo, la Ley de Aguas Nacionales ha establecido formalmente un sistema financiero de agua y parámetros generales para definir las tarifas. Con base en esto, algunos Estados han comenzado a trabajar sobre una posible regulación tarifaria. Si bien la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos confiere el poder de fijar las tarifas y subsidios a los municipios junto a sus Estados mientras que el Gobierno Federal guía el proceso, la Conagua y otras instituciones del sector emitieron al respecto una norma no vinculante en el año 2007 y la Conagua ha desarrollado un sistema de información público sobre las tarifas de los servicios. Este

sistema permite monitorear las tarifas de los principales organismos operadores del país con el objetivo de que los actores interesados en el tema tengan la oportunidad de conocer el comportamiento de las tarifas para el cobro del servicio comparativamente con otros similares. Sin embargo, el tema de tarifas y subsidios es un tema altamente complejo tanto desde el punto de vista técnico, así como social y político.

3. **Autonomía de la gestión:** En las últimas dos décadas el Gobierno Federal por conducto de la Conagua ha impulsado fuertemente la constitución de organismos operadores públicos descentralizados con autonomía técnica y de gestión, así como con patrimonio propio, utilizando para ello el incentivo del otorgamiento de subsidios a la inversión. En complemento a los modelos de gestión tradicionalmente utilizados en México, basados en administración municipal o estatal, se han realizado avances en la implementación de modelos de gestión con participación pública y privada, como las Asociaciones Público Privadas (APP) desarrolladas bajo el Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA) y con el apoyo financiero del Gobierno Federal, a través del Fondo Nacional de Infraestructura (FNI).
4. **Calidad de servicio.** A través de diversos programas federales: El Gobierno de México ha financiado mejoras en la calidad del servicio orientadas al logro de una prestación continua, universal y de calidad de agua potable, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales. Consecuentemente, el Programa Nacional de Infraestructura de México 2007-2012 incluye el incremento de la cobertura y calidad de la infraestructura.
5. **Inversión en la calidad.** Los programas federales incluyen financiamiento de actividades de mejora de calidad de servicio a través de las mejoras en infraestructura en agua potable, saneamiento y alcantarillado, tales como el APAZU, PRODDER y PROMAGUA, entre otros. Si bien esto ha resultado en mejoras tangibles en la calidad del servicio, la asignación de recursos no ha estado vinculada a la adopción o al cumplimiento de acuerdos de mejora del nivel de servicio, y tampoco ha sido acompañado por programas educacionales para la población acerca de la importancia de la calidad del servicio.
6. **Regulación de la calidad:** La Secretaría de Salud y la SEMARNAT son responsables del monitoreo de la calidad del agua potable y de descargas residuales respectivamente, mientras que la Conagua ha desarrollado estándares de diseño de acueductos, alcantarillado y drenaje a través del Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento. Sin embargo, en la práctica se observa que el cumplimiento de la normatividad referente a la calidad del agua para consumo humano y descargas de afluentes aún es débil.

## **Los servicios de agua potable y saneamiento de la ciudad**

Los servicios hidráulicos de la ciudad de México, constituidos por agua potable, drenaje, tratamiento y reúso, enfrentan diversos retos de considerable magnitud, tales como las condiciones ambientales, geográficas y socioeconómicas; el desmesurado crecimiento poblacional, así como las demandas sociales. Esto sin duda, acarrea como consecuencia un conjunto de necesidades inagotables. Esta tendencia, es la que va marcando la atención prioritaria de dichos servicios, a fin de cubrir eficiente y adecuadamente su demanda.

Desde el punto de vista sustentable, el sistema de aguas ha encontrado su atención en la realización de proyectos y programas que permitan mantener el conjunto integral de la infraestructura, fortaleciendo los puntos críticos, tales como la recarga de los mantos freáticos mediante la construcción de pozos de absorción que permitan su recarga, esto con el fin de lograr una distribución más equitativa del recurso. De manera sostenible también se ha impulsado el reordenamiento de la infraestructura a través de la sectorización, donde se ejecuta el programa Hábitat, en su modalidad de mejoramiento de barrios y se reubica a quienes habitan zonas de alto riesgo, mediante un mecanismo interinstitucional promovido por el Gobierno del Distrito Federal. Para superar la problemática del agua es necesario llevar a cabo las siguientes acciones de acuerdo con (Guash y Saunders, 2013: 39-86).

- Acelerar los programas de detección y supresión de fugas en la red a fin de reducir pérdida de agua en la red de distribución.
- Disminuir los tiempos de reparación en las fugas visibles que se presentan en la red
- Complementar las redes primarias y secundarias
- Continuar con las labores de potabilización de las aguas provenientes del acuífero de la ciudad.
- Intensificar acciones que propicien la recarga natural con agua de lluvia.
- Evitar el desbordamiento urbano en las zonas de recarga del acuífero.
- Sustituir agua potable por agua tratada en los casos que no se requiera esa calidad.
- Mejorar la eficiencia del proceso de medición, facturación y cobro para recuperar el costo del servicio.

En el punto de intensificar acciones que propicien la recarga natural con agua de lluvia, en Iztapalapa sobretodo se ha hecho la propuesta de implementar mecanismos de captación de agua pluvial, de tal forma que se utilice este recurso natural en pro de las poblaciones de la ciudad de México. Las condiciones de la delegación Iztapalapa tendrían que ser consideradas para el mejoramiento de la infraestructura y servicios básicos correspondientes al abasto de agua. Es decir, esta región tiene la potencialidad de usar su alta precipitación pluvial para complementar el abasto de agua desde el gobierno. Y es que reutilizar los recursos hídricos es indispensable porque, primero al captar el agua se impediría en cierta medida inundaciones, y segundo, los habitantes

tendrían el recurso para labores, si es que no se usa algún tipo de método para purificar el agua, y así el abasto público sería menos desigual. Por ello es imperativo construir una serie de mecanismos fuertemente relacionados con planeaciones arquitectónicas de alta captación y capacidad tecnológica para aprovechar el agua de lluvia (Pérez Valadez, 2014: 310-319).

En principio son importantes las acciones de mantenimiento y la operación de la infraestructura del agua potable. La operación responde al manejo óptimo de la infraestructura, de tal manera que los servicios de agua potable sean suministrados ininterrumpidamente a los ciudadanos, interviniendo en casos de contingencia en su suministro. El mantenimiento es imprescindible para optimizar la funcionalidad del sistema hidráulico, detectando posibles fallas que podrían provocar severos problemas en la infraestructura. Esto permite prolongar la funcionalidad de las estructuras evitando costos mayores en su operación, y principalmente mantener los niveles del servicio.

Se han construido 5 plantas potabilizadoras: Purísima, Iztapalapa IV, Panteón Civil 1, 2, 3, Santa Cruz Meyehualco, Santa Catarina y Agrícola Oriental. Estas plantas permiten mejorar la calidad del agua extraída de los acuíferos del oriente de la ciudad. También se puede mencionar la aplicación del Programa de modernización de la operación del Sistema de Pozos y Desinfección, el cual consiste en equipar e instrumentar a 330 pozos y a la fecha se cuenta con 66 pozos equipados con automatización y protección contra vandalismo, 5 de los cuales transmiten en tiempo real. Así mismo se encuentran en construcción 12 estaciones de inyección de cloro-gas en puntos de recepción de agua en bloque para asegurar una mejor calidad del agua que se distribuye, cumpliendo con los límites de cloro residual que se establece en la normatividad, y para garantizar el proceso de control de la calidad del agua. El Laboratorio Central de la Calidad del Agua realiza la toma de 50 ml muestras al año, sometiénolas al análisis de más de 70 parámetros físicos, químicos y bacteriológicos (Guash y Saunders, 2013: 39-86).

### **La crisis del agua en la ciudad de México: Retos y Soluciones**

El SACMEX es uno de los organismos más grandes y complejos en el ámbito internacional, atiende a más de 8.8 millones de habitantes (INEGI, 2010) y a 4.2 millones de población flotante. No obstante el nivel de cobertura, persisten diferencias en la dotación y consumo entre diferentes zonas de la ciudad (principalmente por falta de infraestructura y deficiencias en la distribución), y el SACMEX afronta retos importantes relacionados con las dificultades inherentes al subsuelo, la población flotante, la edad de la infraestructura, la disminución de caudales en las fuentes de abastecimiento, hundimientos y riesgos hidrometeorológicos crecientes.

El SACMEX se enfrenta a mayores exigencias por parte de la ciudadanía en la prestación de los servicios de agua, drenaje y saneamiento. Éstas se derivan del

crecimiento de la zona metropolitana y de la migración entre las entidades del Valle de México, así como de la diversidad de intereses y preferencias de más de dos millones de usuarios del Sistema, entre los que se cuentan consumidores domésticos y del sector productivo, el gobierno de la Ciudad y otros interlocutores. Entre las demandas de los diferentes actores se cuentan (Foro, 2013:5-13):

- Mejora en la calidad, continuidad y cobertura del suministro de agua potable;
- Desalojo y tratamiento de las aguas servidas;
- Expulsión oportuna de las aguas pluviales y atención de emergencias;
- Entrega de agua a sectores de la población menos favorecidos;
- Aprovechamiento de agua de lluvia y recarga de acuíferos;
- Mitigación de riesgos ante la variabilidad de las precipitaciones y el cambio climático;
- Recuperación de los espacios públicos relacionados con cuerpos de agua; y
- Estructuras y niveles tarifarios justos y asequibles.

A pesar de los esfuerzos realizados para satisfacer las necesidades de servicios hidráulicos, no ha sido posible cubrir estas demandas en su totalidad y la calidad del servicio se está deteriorando en forma alarmante y es clara la falta de sustentabilidad, en un entorno de mayor incertidumbre impuesto por los impactos asociados al cambio climático. Para atender esta problemática se requieren mayores inversiones en infraestructura, equipamiento y formación de recursos humanos para el manejo, tanto de las fuentes de abastecimiento, como de los esquemas de operación del sistema de agua potable, drenaje superficial, colectores y sistemas semiprofundo y profundo, de modo que puedan contenerse, revertirse y mejorarse las condiciones actuales de servicio en la ciudad. También es necesario cambiar el obsoleto arreglo institucional que promueve ineficiencias, restringe la participación pública e inhibe el cambio de cultura del agua en la población.

En suma, es imperativo que en la Ciudad se haga compatible la disponibilidad de agua y de recursos económicos con las exigencias de aumentar la calidad de los servicios, la adaptación al cambio climático, la renovación de infraestructura al final de su vida útil, el respeto al medio ambiente, pero sobre todo de contar con organismo fuerte que tenga capacidad para enfrentar sus problemas y soluciones. Se proporciona a continuación una serie de puntos que nos permiten entender los retos que se tienen, derivado del problema de la calidad del agua pero también se considera sus respectivas soluciones, tomado tal cual de, (Foro, 2013:5-13):

- **Cultura del agua:** El SACMEX, en coordinación con la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SMA) y la Coordinación General de Comunicación Social del Distrito Federal, está realizando, acciones en materia de cultura del agua y campañas de difusión y promoción para llegar al usuario y motivarlo a lograr un uso eficiente del agua; con ello se busca sensibilizar, y

concientizar a la población, acerca de las consecuencias del uso indiscriminado y las acciones que deben adoptarse para optimizar su uso y disfrute.

Desde hace décadas, el sector agua recibe una baja prioridad en el desarrollo urbano de la Ciudad de México y es objeto de elevados subsidios para mantener un servicio apenas admisible. Como resultado se tiene una baja eficiencia, además, las tarifas son bajas y no hay una clara cultura de pago ni la voluntad política de cobro. Es indispensable caminar hacia una nueva cultura del agua que revierta esta situación. Una verdadera cultura del agua de la población será posible cuando la población perciba que obtiene el agua en cantidad y calidad adecuadas y que este beneficio sólo puede existir a cambio de un consumo responsable y de un pago puntual.

- **Mejora de la infraestructura:** Para conservar la infraestructura hidráulica en condiciones adecuadas de operación se requiere dar mantenimiento a la obra civil, realizar sustitución de instalaciones que han llegado al final de su vida útil y rehabilitar los sistemas. En los últimos años, el presupuesto de inversión ha sido de 35% del gasto total y se ha canalizado al mantenimiento y rehabilitación de infraestructura que ha fallado, sin embargo, éste resulta insuficiente ante el rezago en mantenimiento y necesidades de nueva infraestructura. La infraestructura hidráulica de la Ciudad de México fue desarrollada a lo largo del siglo XX, en la actualidad muchos elementos muestran signos de haber terminado su vida útil, o bien, son obsoletos en comparación con tecnologías más eficientes y económicas; otros están rebasados en su capacidad de conducción y presentan incrustación, sedimentación, rompimiento o fisuras.
- **Garantizar la sustentabilidad de la ciudad:** Las condiciones actuales en la Ciudad de México y sus tendencias no son sustentables y la situación se agrava con el tiempo. La demanda creciente y la limitada disponibilidad en cantidad y calidad de agua dentro de la ciudad, conllevan, entre otros aspectos, a la sobreexplotación del acuífero, al deterioro de la calidad del agua y a los hundimientos diferenciados. El SACMEX estima que la sobreexplotación del acuífero local es del 100%; además, en la zona sur-oriente de la ciudad (Iztapalapa y Tláhuac) se presenta mala calidad en el agua a causa de la contaminación natural e inducida. Otros factores que incrementan la vulnerabilidad y la falta de sustentabilidad de la Ciudad de México son: reducción de la recarga natural, erosión hídrica de los suelos, crecimiento demográfico, aumento de los procesos contaminantes (en aire, agua y suelo) y el cambio en el uso de suelo.

Las evaluaciones de cambio climático indican un aumento de la temperatura y precipitaciones más intensas, los cambios en la humedad de los suelos y el aire, que pueden alterar la recarga de acuíferos, disminuyendo así en cantidad y calidad los recursos hídricos disponibles para la Ciudad de México. Actualmente los hundimientos regionales son en promedio de 15 cm por año, aunque varían de acuerdo con la zona llegando hasta los 36 cm anuales. El hundimiento medio anual

muestra valores máximos en los límites del Distrito Federal con el municipio de Nezahualcóyotl en el estado de México, en el Aeropuerto Internacional Benito Juárez, en el centro de la ciudad y en el oriente en Iztapalapa y Tláhuac, así como en las zonas de Xochimilco- canal de Chalco, y en el tramo donde se ubica la batería de pozos Tláhuac-Nezahualcóyotl (Conagua, 2012).

## Conclusión

En el presente capítulo se muestran los efectos o consecuencias que se generan por tener agua de mala calidad como se ha visto a lo largo del apartado ello perjudica en distintos ámbitos, como en lo social, en lo económico, en la salud, en lo político y hasta en lo jurídico. Por otra parte también se muestran las alternativas que tiene el Distrito Federal, para solucionar el problema, los retos que tiene el gobierno no son fáciles de resolver, en primer momento los impuestos que se tienen que pagar por el uso del agua no se hacen en su totalidad, la población evade esta obligación, pero también es responsabilidad del gobierno porque no establece una tarifa accesible para todos, es difícil tratar el asunto del agua pero si se tiene la participación constante tanto de la sociedad como del gobierno sería más fácil, crear políticas públicas que puedan mejorar el servicio público.

## Fuentes consultadas

- CONAGUA. *Política Pública de Mejoramiento de Eficiencias en los Sistemas Urbanos de Agua Potable y Saneamiento en México*, CONAGUA, SEMARNAT [En línea]. México, Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-45-12.pdf> [Accesado el día 15 De octubre del 2015]
- Foro, *La crisis del agua en la ciudad de México: retos y soluciones* (2013). UNAM, [En línea]. México, Disponible en: <http://www.agua.unam.mx/sacmex/> [Accesado el día 16 De octubre del 2015]
- Guash y Saunders, Juan Carlos (2006). "Los servicios de agua potable y saneamiento de la ciudad" en, *Los retos de la gestión del agua en la ciudad de México*, Fundación Heberto Castillo Martínez, A.C. México, pp. 39-86
- Gutiérrez Rivas, Rodrigo. Marañón Pimentel Boris, et al. *Evaluación externa del diseño e implementación de la política de acceso al agua potable del Gobierno del Distrito Federal*. (2010). Consejo de evaluación de desarrollo social del Distrito Federal [En línea]. México, Disponible en: [http://www.evalua.df.gob.mx/files/recomendaciones/evaluaciones\\_finales/inf\\_agu.pdf](http://www.evalua.df.gob.mx/files/recomendaciones/evaluaciones_finales/inf_agu.pdf) [Accesado el día 15 De octubre del 2015]
- Organización Mundial de la Salud. *Guía para mejorar la calidad del agua, ámbito rural y pequeñas ciudades* (2007). Organización Panamericana de la Salud [En línea]. Lima, Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/agua/guiacalidadaguarural.pdf> [Accesado el día 19 De octubre del 2015]
- Pérez Valadez, Fernando. (2014). "Problemática en la distribución del agua potable en el Distrito Federal". En: *AAPAUNAM, Academia, Ciencia y Tecnología*. Año 6, Vol. 4. México, Octubre-Diciembre de 2014, pp. 310-320
- Sainz Santamaría Jaime y Becerra Pérez Mariana (2007). "Los conflictos por agua en México: avances de investigación", en *Instituto Nacional de Ecología*. [En línea]. México, Disponible en: [http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/389/conf\\_agua.html](http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/389/conf_agua.html) [Accesado el día 28 De octubre del 2015]

## CONCLUSIONES GENERALES

El agua es un recurso público vital para la población, por ello la investigación se centró en estudiar la calidad sobre todo en el Distrito Federal, a lo largo del trabajo me encontré con distintas causas que obstaculizan el mejoramiento del recurso por mencionar algunos; son la falta de mantenimiento de las fuentes de extracción, la ubicación de algunos pozos que se encuentran cerca de tiraderos, deficiencia en los mecanismo de potabilización y la falta de limpieza de los contenedores de los hogares. Es importante recordarle al lector por qué el agua se contamina. Para comenzar, el agua en su estado natural no siempre es pura, muchas veces se halla contaminada por organismos que producen enfermedades en el hombre y en los animales. La mayor parte de la contaminación se origina en los usos urbano, industrial y agrícola, sin dejar de lado el impacto de la contaminación natural del agua, que afecta principalmente a las aguas subterráneas próximas a las costas debido a la intrusión salina, la cual normalmente es provocada por la extracción excesiva de agua para consumo humano.

**Cuadro 37**  
**Fuentes de contaminación del agua en México**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas agrícolas. Los principales contaminantes son los pesticidas, llevados hasta los ríos por la lluvia y la erosión del suelo, cuyo polvo vuela hacia los ríos o el mar y los contamina. Además los campos pierden fecundidad por el abuso de las técnicas agrícolas. Las aguas de retorno agrícola son una fuente de contaminación importante cuyo impacto se manifiesta en el alto porcentaje de cuerpos de agua que se encuentran en condiciones de eutrofización | Urbanización. Descargas de residuos de origen doméstico y público que constituyen las aguas residuales municipales. Está relacionada con la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado, se incrementa en los grandes asentamientos urbanos. | Descargas industriales. Descargas generadas por las actividades de extracción y transformación de recursos naturales usados como bienes de consumo y satisfactores para la población. Las descargas industriales contienen metales pesados y otras sustancias químicas tóxicas, que no se degradan fácilmente en condiciones naturales. El volumen de agua usada en la industria es de 6km <sup>3</sup> /año, del cual se descargan cerca de 5.36 km <sup>3</sup> /año como aguas residuales, es decir más de 6 millones de toneladas al año de carga orgánica expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO), de las cuales son tratadas sólo el 15%. Entre las actividades más contaminantes destacan la industria azucarera, química, petrolera, metalúrgica y de papel y celulosa. | Sector pecuario. Constituido por los efluentes de las instalaciones dedicadas a la crianza y engorda de ganado mayor y menor. | Uso turístico y de navegación. Hay más de 850 sitios asociados a cuerpos de agua que podrían destinarse al establecimiento de lugares recreativos. Algunos ríos y estuarios son aprovechados, también, por embarcaciones de pequeño calado para el transporte de productos comerciales y para el turismo |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: (CEMDA, 2006: 54-93)

Las acciones por parte del gobierno se quedan cortas para solucionar la mala calidad del agua. Miguel Ángel Mancera firma muchos acuerdos con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, pero las estrategias que presenta sólo se quedan en papel. Durante sus primeros tres años de gobierno no se pudo combatir el problema de calidad del agua, puesto que no se hizo nada en la práctica. La justificación del gobierno es que el gobierno no cuenta con los suficientes recursos económicos para implementar nuevas tecnologías que contribuyan en la solución, debido a la falta de ingresos por el incumplimiento de la población al no pagar las tarifas por el uso del agua.

Considero que las dos partes tienen culpa: el gobierno, por no administrar de manera adecuada el recurso económico, además de la corrupción que existe entre los políticos; pero, también, la sociedad tiene que ser responsable de pagar sus impuestos. Mucha inconformidad se ha presentado en la sociedad por el problema del agua. Se quejan de que todo el dinero destinado a los servicios públicos se va a los bolsillos de los funcionarios; pero, ¿acaso la sociedad tiene el interés de participar y exigir cuentas al gobierno? ¿Acaso se toma el tiempo para tratar de solucionar algún problema público que este padeciendo su comunidad? Por ello, es importante concientizar a la población, generar una cultura que permita su participación en asuntos públicos.

La participación comunitaria se debe dar para **analizar, hacer y decidir**. Por lo tanto, las actividades deben incluir acciones de información, educación, consulta, fortalecimiento de la iniciativa, fiscalización, concertación, toma de decisiones y gestión en todas las fases del proyecto (Schwartz y Deruyttere, 1996).

Si bien es cierto que la participación comunitaria ha venido aumentando en los procesos de agua potable y saneamiento básico, aún falta mucho por generar en las comunidades la suficiente capacidad de gestión, que garantice el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas, más aún cuando son ellas mismas quienes deben asumir la inmensa responsabilidad de administrarlos. De acuerdo con Valencia (1996), generar capacidad de gestión en las comunidades implica asumir los proyectos relacionados con la problemática del agua, desde ópticas más amplias, que consideren aspectos como (Osorio M. y Espinosa).

- La integralidad de los proyectos, de tal manera que se dé igual importancia a los aspectos técnicos y a los sociales.
- Trabajar participativamente en equipos interdisciplinarios porque, conforme está estructurado el saber en el mundo moderno, cada profesión es experta en un campo específico y por lo tanto solo el trabajo interdisciplinario permite recuperar la visión de totalidad y aproximarse a la solución de los problemas.
- Empezar por construir y fortalecer el concepto de comunidad para que el proyecto se maneje con criterios de solidaridad.
- Hacer de la participación comunitaria el eje central del proyecto para garantizar que la obra cumpla su fin y se use con criterios de sostenibilidad.
- Promover estrategias de trabajo que permitan la participación de todos los usuarios del sistema en las decisiones y no solamente los líderes.

- Trabajar con la comunidad desde su contexto sociocultural específico, lo cual implica el reconocimiento y valoración del saber.

Trabajar con el convencimiento de que el proyecto es de la comunidad y no de quien construye, y que será ella la responsable de su sostenimiento. Diagnóstico: para superar la problemática del agua es necesario llevar a cabo las siguientes acciones de acuerdo de acuerdo con (Guash y Saunders, 2006: 39-86):

- Acelerar los programas de detección y supresión de fugas en la red a fin de reducir perdida de agua en la red de distribución.
- Disminuir los tiempos de reparación en las fugas visibles que se presentan en la red
- Complementar las redes primarias y secundarias
- Continuar con las labores de potabilización de las aguas provenientes del acuífero de la ciudad.
- Intensificar acciones que propicien la recarga natural con agua de lluvia.
- Evitar el desbordamiento urbano en las zonas de recarga del acuífero.
- Sustituir agua potable por agua tratada en los casos que no se requiera esa calidad.
- Mejorar la eficiencia del proceso de medición, facturación y cobro para recuperar el costo del servicio.

A mi parecer estas alternativas complementan una solución que si no pueden solucionar el problema en su totalidad puede controlarlo en parte, es necesario darle importancia al mejoramiento de los servicios públicos, para tener una mejor calidad de vida, en las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac del Distrito Federal.

Hago uso de algunos datos para reflexionar, sobre la gravedad del problema del agua a nivel global, percatando al lector que lo que pasa en lo internacional repercute en lo nacional y este suele llegar a lo local.

De acuerdo con datos aportados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2002: En línea):

- 1.100 millones de personas viven en el mundo sin agua potable.
- Más de 2.200 millones de habitantes de los países más pobres, la mayoría niños, mueren todos los años de enfermedades asociadas con la falta de agua potable, saneamiento adecuado e higiene.
- La mitad de los habitantes de los países en desarrollo sufren enfermedades provocadas, directa o indirectamente, por el consumo de agua o alimentos contaminados, o por los organismos causantes de enfermedades que se desarrollan en el agua.
- Para el año 2017 cerca de 70% de la población mundial tendrá problemas para acceder a agua dulce.

- Para 2025, aproximadamente el 40% de la población vivirá en regiones donde escasea el agua.
- En aproximadamente dos décadas, casi la mitad de la población del mundo enfrentará una escasez grave de agua. Esto provocará guerras y conflictos ya que más de 260 cuencas fluviales alrededor del mundo están compartidas por dos o más países.

El agua tiene que ser utilizada de modo más eficiente en todo el mundo y la responsabilidad de encontrar soluciones descansa tanto en los países ricos como en los pobres. Pero, mientras esperamos que los gobiernos tomen decisiones fundamentales, de las cuales depende nuestra propia supervivencia, **es hora de entrar en acción y comenzar a revisar nuestras conductas de consumo.** No podemos reparar todo el daño ocasionado al vital líquido, pero **estamos a tiempo de modificar nuestra conducta y hacer uso responsable del agua**, para que las generaciones futuras no padezcan consecuencias catastróficas.

Por ello, es importante que iniciemos cambios en los hábitos desde casa para mejorar la calidad del agua potable, pero también es urgente preservarla, cuidarla y darle un buen uso sin desperdiciarla, lo mejor que se puede realizar es tener limpios los contenedores de agua, y reutilizarla en las actividades domésticas. También se puede colocar un buen filtro en casa para no estar pagando por agua embotellada o en garrafones, pues sus costos son elevados. También es importante no evadir la responsabilidad de pagar la tarifa por el uso del agua.

Finalmente, existen varias localidades en municipios o delegaciones en donde se aplican descuentos en distinto porcentaje en el pago del agua, a efecto de que los usuarios cumplan con una obligación fundamental para dar mantenimiento al servicio de agua potable. Por tanto, es necesario tener conciencia y responsabilidad sobre el vital líquido y que cada cual, en el conjunto de usuarios y gobiernos, cumpla con sus obligaciones. La calidad del agua no depende sólo de soluciones tecnológicas o administrativas o técnicas, sino también del cumplimiento puntual de obligaciones por parte de los usuarios y de los gobiernos.

## Fuentes generales consultadas

- Arrojo, Agudo, P. (2006). *El reto ético de la nueva cultura del agua: funcione, valores y derechos en juego*, Barcelona, Paidós.
- Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (2010), *Resolución 64-292. El derecho humano al agua y al saneamiento*, Biblioteca Dag Hammarskjöld de las Naciones Unidas [En línea], disponible en: <http://daccessddsny.un.org/doc/UNDOC/gen/NO9/479/38/PDF>
- Carbonell, M. (2005), *Los derechos fundamentales en México*, México, UNAM, Porrúa, CNDH.
- CEMDA (2006). *El agua en México: lo que todas y todos debemos saber*. Disponible en línea: [http://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2011/12/agua-mexico\\_001.pdf](http://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2011/12/agua-mexico_001.pdf) Consultado el día 30 de noviembre del 2015
- Comisión Nacional del Agua (2007), *Plan Nacional Hídrico 2007-2012*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- CONAGUA, (2014). *Estadísticas del Agua en México*. [En línea]. México, Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2014.pdf> [Accesado el día 8 de Julio de 2015]
- Guash y Saunders, Juan Carlos (2006). "Los servicios de agua potable y saneamiento de la ciudad" en, *Los retos de la gestión del agua en la ciudad de México*, Fundación Heberto Castillo Martínez, A.C. México, pp. 39-86
- UNICEF (2010). "Agua, saneamiento e higiene". [En línea]. Disponible en: [http://www.unicef.org/spanish/wash/index\\_43106.html](http://www.unicef.org/spanish/wash/index_43106.html) [Accesado el día 18 de diciembre del 2015]
- UNEP (2010). "Agua limpia para un mundo sano". [En línea]. Disponible en: [www.unwater.org/wwd10/.../WWD2010\\_LOWRES\\_BROCHURE\\_ES.p...](http://www.unwater.org/wwd10/.../WWD2010_LOWRES_BROCHURE_ES.p...) [Accesado el día 18 de diciembre del 2015]
- ONU (2002). "Cumbre de Johannesburgo", Disponible en línea: [http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/agua\\_ni.htm](http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/agua_ni.htm) Consultado el día 30 de noviembre del 2015.
- ONU (2014). "Decenio internacional para la acción el agua fuente de vida 2005-2015" [En línea]. ONU-DAES, Disponible en: <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/quality.shtml> [Accesado el día 18 de diciembre del 2015]
- ONU (2015). "Declaración sobre la Calidad del Agua de «UN Water»" [En línea]. ONU-DAES, Disponible en: [http://www.un.org/es/events/waterday/wwd\\_waterquality.shtml](http://www.un.org/es/events/waterday/wwd_waterquality.shtml) [Accesado el día 18 de diciembre del 2015]
- OMS y UNICEF (2004). "Centro virtual de información del agua". [En línea]. Disponible en: <http://www.agua.org.mx/index.php/el-agua/agua-en-el-planeta> [Accesado el día 18 de diciembre del 2015]
- Organización Mundial de la Salud. 2007. *Guía para mejorar la calidad del agua, ámbito rural y pequeñas ciudades*. Organización Panamericana de la Salud [En línea]. Lima, Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/agua/guiacalidadaguarural.pdf> [Accesado el día 19 De octubre del 2015]
- Osorio M., Carlos y Silvana Espinosa (2015). "Participación Comunitaria en los problemas del Agua". Universidad del Valle, Colombia. Disponible en línea: <http://www.oei.es/salactsi/osorio2.htm> Consultado el día 30 de noviembre del 2015.