

20/16



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ACATLAN

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS, POLITICOS,  
ADMINISTRATIVOS Y JURIDICOS EN TORNO  
A LA PROBLEMATICA DEL ABASTO DE AGUA  
A LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD  
DE MEXICO



## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS POLITICAS Y ADMINISTRACION PUBLICA

P R E S E N T A

YOLANDA RIOS MORENO

No. DE CUENTA 8553335-0



NAUCALPAN, EDO. DE MEXICO

DICIEMBRE 1989

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

I N D I C E

|      |  |    |
|------|--|----|
|      | INTRODUCCION   | 1  |
| I.   | EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A TRAVES DE LA HISTORIA  | 6  |
| 1.   | EL AGUA COMO NECESIDAD HISTORICA   | 6  |
| 2.   | COMENTARIOS SOBRE LA FORMA EN QUE SE ABASTECIAN DE AGUA ALGUNAS CIUDADES DEL VIEJO MUNDO | 11 |
| 2.1. | MOHENJO-DARO   | 11 |
| 2.2  | EGIPTO   | 12 |
| 2.3  | GRECIA   | 13 |
| 2.4  | ROMA   | 14 |
| 2.5  | LAS CIUDADES DE LA EDAD MEDIA Y EL RENACIMIENTO  | 15 |
| 3    | LA CIUDAD DE MEXICO Y SUS PROBLEMAS DE ABASTO DE AGUA A TRAVES DE LA HISTORIA            | 19 |
| 3.1  | LA CIUDAD AZTECA   | 19 |
| 3.2  | LA CD. DE MEXICO EN LA EPOCA NOVOHISPANA   | 24 |
| 3.3  | LA CD. DE MEXICO A PARTIR DE LA EPOCA INDEPENDIENTE                                      | 27 |
| II.  | LEGISLACION DE LOS RECURSOS HIDROLOGICOS   | 33 |
| 1.   | CONSIDERACIONES PREVIAS  | 33 |
| 2.   | EL DERECHO HIDRAULICO  | 35 |
| 2.1  | LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS E. U. M.   | 37 |
| 2.2  | LA LEY FEDERAL DE AGUAS  | 38 |
| 2.3  | OTRAS DISPOSICIONES  | 42 |
| 3.   | EL REGIMEN JURIDICO DE LOS SERVICIOS PUBLICOS  | 47 |
| 3.1  | DEFINICION Y REGLAMENTACION DE LOS SERVICIOS PUBLICOS                                    | 48 |
| 3.2  | INCONVENIENCIA DE CREAR UN ORGANISMO UNICO DEL AGUA                                      | 56 |
| III. | LA URBANIZACION DE LA CD. DE MEXICO Y EL ABASTO DE AGUA POTABLE                          | 58 |
| 1.   | EL CRECIMIENTO DE LA CD. DE MEXICO Y EL PROCESO DE URBANIZACION                          | 58 |
| 2.   | LA ADMINISTRACION PUBLICA FRENTE AL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO Y EL ABASTO DE AGUA POTABLE  | 64 |
| 2.1  | LA ACCION DE LOS GOBIERNOS EMANADOS DE LA REVOLUCION                                     | 64 |
| 2.2  | LAZARO CARDENAS: 1934-1940   | 65 |
| 2.3  | MANUEL AVILA CAMACHO: 1940-1946  | 66 |
| 2.4  | MIGUEL ALEMAN VALDES: 1946-1952  | 67 |
| 2.5  | ADOLFO RUIZ CORTINES: 1952-1958  | 68 |
| 2.6  | ADOLFO LOPEZ MATEOS: 1958-1964   | 70 |
| 2.7  | GUSTAVO DIAZ ORDAZ: 1964-1970  | 70 |

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 2.8  | LUIS ECHEVERRIA ALVAREZ: 1970-1976  | 71  |
| 2.9  | JOSE LOPEZ PORTILLO: 1976-1982  | 74  |
| 2.10 | DE 1982 A LA FECHA  | 74  |
| 3.   | DIVERSAS DIFICULTADES QUE CONVERGEN EN EL<br>ABASTO DE AGUA A LA ZMCM   | 76  |
| 3.1  | EL PROBLEMA POLITICO-ADMINISTRATIVO   | 77  |
| 3.2  | EL PROBLEMA SOCIO-ECONOMICO   | 83  |
| IV.  | VISION TECNICA DEL ABASTECIMIENTO Y DESALOJO DE<br>AGUA EN LA ZMCM Y SU IMPACTO ECOLOGICO                           | 100 |
| 1.   | INTRODUCCION  | 100 |
| 2.   | ELEMENTOS FISICO-GEOGRAFICOS DE LA CUENCA DEL<br>VALLE DE MEXICO  | 104 |
| 3.   | ASPECTOS TECNICOS DE LA CAPTACION, EL ABASTO Y<br>DESALOJO DE AGUA PARA LA ZMCM                                     | 108 |
| 3.1  | EL PROCESO DE CAPTACION, ABASTECIMIENTO Y DIS-<br>TRIBUCION DE AGUA POTABLE   | 108 |
| 3.2  | SISTEMA DE DRENAJE DE LA CD. DE MEXICO  | 114 |
| 4.   | EL ASPECTO ECOLOGICO Y LA CONTAMINACION DEL<br>AGUA   | 119 |
| V.   | ¿EXISTEN ALTERNATIVAS QUE RESUELVEN EL PROBLEMA<br>DE LA INSUFICIENCIA DEL AGUA EN LA ZMCM?                         | 125 |
| 1.   | BOSQUEJO HISTORICO DE LA CONCENTRACION EN<br>MEXICO   | 127 |
| 2.   | LA SITUACION ACTUAL QUE GUARDA EL PROBLEMA DEL<br>AGUA EN LA CD. DE MEXICO Y LA PROPUESTA DEL GO-<br>BIERNO FEDERAL | 135 |
| 3.   | PROPUESTAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DE LA<br>INSUFICIENCIA DE AGUA QUE PADECE LA CD. DE<br>MEXICO                | 142 |
|      | CONCLUSIONES  | 158 |
|      | GLOSARIO  | 172 |
|      | BIBLIOGRAFIA  | 177 |

## INTRODUCCION

La idea de estudiar el abasto de agua a la Ciudad de México, entendiéndola a esta como sinónimo de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, nació entre otras razones porque a lo largo del tiempo he podido percibir que el respeto colectivo por el medio ambiente parece ir en decadencia.

La cultura de la naturaleza es cada día más escasa en esta enorme superciudad que, entre otras cosas, provoca grandes daños psicosociales. Y paradójicamente algunas creencias se invierten, se habla de desarrollo y de modernización como sinónimos de alta tecnología y de un sofisticado estilo de vida; pero parece que ésta depende de las condiciones naturales del medio ambiente y sobre todo, del recurso vital: EL AGUA, es decir, la vida no es posible sin la existencia de ésta.

A simple vista, dicha premisa parece muy evidente, sin embargo su complejidad consiste en que la pura existencia del agua como tal, no garantiza su abasto para un asentamiento determinado, sino que es necesaria también, la intervención del hombre para llevarla a cabo. Y esta tarea que generalmente es realizada por la Administración Pública, se complica o se simplifica dependiendo de las condiciones específicas de cada lugar.

Para la Ciudad de México, esta labor de abastecimiento de agua ha constituido un problema histórico que en ocasiones no ha recibido la importancia que merece, porque quizás la falta de costumbre de pensar en el agotamiento de nuestros recursos, ha llevado, la mayoría de las veces, a la Administración Pública, a seguir los caminos más optimistas, pero no siempre los más cercanos a la planeación, respondiendo pues, con una actitud paternalista o conservadora.

Ante esta situación, debemos entender que la tarea de conducir agua a una ciudad y así satisfacer el servicio público de agua potable, es algo por demás complejo y que conlleva una gran cantidad de problemas tanto técnicos como administrativos, jurídicos, sociales, económicos y políticos, y en este sentido la intención del presente trabajo es la de demostrar que la insuficiencia de agua para abastecer a los habitantes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), no es un problema coyuntural sino estructural, cuyas bases se encuentran en la forma en que se ha llevado a cabo la administración en nuestro país desde tiempos remotos y que es, el modelo de centralización política y económica que ocasionó desde entonces la congestión de las principales actividades en unos cuantos puntos del territorio.

Estos con el tiempo provocaron la formación de grandes polos de desarrollo al lado de numerosos puntos reducidos a una menor importancia y poco a poco marginados total o parcialmente de las

bondades de los primeros, que posteriormente se convirtieron en las más atractivas áreas, pero que hoy en día empiezan a sentir las desventajas que ellas mismas provocaron: el abandono del campo por ejemplo, fomentado por aquel mito de que la ciudad significa mejores condiciones de vida, ha provocado que el país sea hoy dependiente también en la rama alimentaria.

Mas todas estas consideraciones se concretan en el planteamiento central de que tarde o temprano la Ciudad de México tendrá que optar por la descentralización, independientemente de que sea ésta, la vía más adecuada para resolver sus águos problemas, entre ellos el del abasto de agua. Claro es que lo más conveniente sería optar por una descentralización planeada, pues en realidad de lo que se trata es de evitar que lo que ha sucedido con el "mostruo urbano" que es la Ciudad de México, se repita.

Ahora bien, de esta idea se desprenden algunas hipótesis generales:

- 1.- El problema de abastecer de agua a la Cd. de México, constituye una constante en su historia, y en muchos casos, las acciones para solucionarlo se han reducido a soluciones inmediatas que únicamente se convierten en paliativos, pero que no resuelven el problema de fondo, por lo tanto, es necesario reconsiderar esta cuestión y reflexionar sobre sus causas y consecuencias.

2.- El crecimiento acelerado de la Cd. de México, es una variable que agudizó el problema, pero no debe olvidarse que el Estado contribuyó para que dicho crecimiento se presentara, sin contemplar los múltiples conflictos que esto ocasionaría y que ya desde hace tiempo forman parte de nuestra vida cotidiana, entre otros, el de la falta de agua, que si hoy es aguda, puede llegar a convertirse en la limitante del desarrollo de la Ciudad.

3.- Además de la variable demográfica, el crecimiento de la industria y los estímulos concedidos para su establecimiento en la Cd. de México, ha sido otro de los elementos más significativos que deben estudiarse y modificarse, para ello quizás sea necesario el establecimiento de nuevas normas que regulen el uso y reuso del agua, pero sobre todo, debe pensarse también en su descentralización.

4.- Si gran parte de la insuficiencia del agua se debe al desperdicio que de ella se realiza y que significa un gran derroche de recursos debido a que los costos de operación para traerla hasta la Cd. de México son muy elevados, es necesario reflexionar en medidas de mayor control, para mejorar su utilización y disminuir su desperdicio. Hasta el momento se ha planteado la alternativa de encarecer el costo del servicio, pero es necesario complementar ésta, con otras alternativas.

El marco teórico se irá desarrollando a lo largo de la tesis, conforme resulte conveniente hacerlo, con la finalidad de ir integrando los conceptos utilizados en cada capítulo, a su contexto correspondiente.



La forma en que se pretende dar respuesta a los cuestionamientos anteriores, es a través del análisis crítico; y se propone para ello, la siguiente metodología:

- a) El desarrollo histórico del abastecimiento de agua a la Cd. de México, destacando las distintas formas en que se ha enfrentado este problema a lo largo del tiempo.
- b) Un análisis de la situación legal del agua a través de las principales disposiciones jurídicas que la regulan, tratando de contemplar al abasto de agua como un servicio público municipal y urbano.
- c) La descripción general del proceso de captación, así como los efectos ecológicos que puede provocar, si no se respetan los límites que la naturaleza impone.
- d) Una propuesta que incluye varias acciones complementarias, para solucionar el problema del agua de la ZMCM, como resultado del análisis realizado.

## I. EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A TRAVES DE LA HISTORIA

"Los ríos, los arroyos y las fuentes corriendo van, pero jamás alcanzan volver a do nacieron, las corrientes; y corren más, y mientras más avanzan más ahondan sus tumbas, y dolientes al mar se arrojan y por fin descansan... Tal es el curso de la vida humana ayer no es hoy, ni hoy sera mañana".

Nezahualcōyōtl.

### 1.- EL AGUA COMO NECESIDAD HISTORICA

A lo largo de toda la historia, uno de los factores que le han permitido a los diferentes grupos humanos, el desarrollo -1- de sus culturas -2-, ha sido indudablemente el AGUA. Mas esta no se caracteriza únicamente por ser una necesidad histórica -debido a su permanencia, universalidad y trascendencia-, sino también, en tanto que representa todavía la condición o el medio, al mismo tiempo imprescindible e insustituible para que la humanidad logre sus fines más elevados, se trata además de una cuestión política, porque dependiendo de su disponibilidad y de su administración, es que pueden derivarse las condiciones para que una sociedad se desarrolle o muera.

Y a esto se debe precisamente, que la mayoría de las grandes civilizaciones han estado establecidas, cada una en su momento, a orillas de una o varias corrientes de agua.

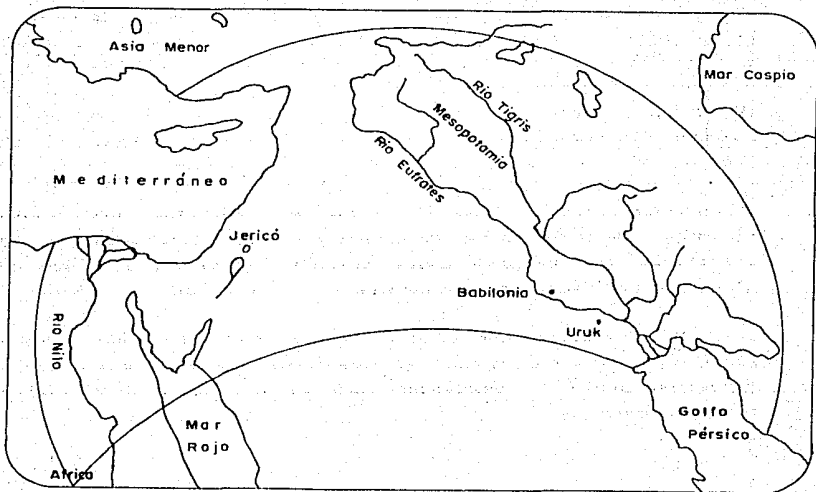
- 1.- A pesar de que el desarrollo es un proceso social muy complejo, ampliamente discutido, para efectos del trabajo unicamente lo consideraremos, sin profundizar en su análisis, como la elevación del nivel de vida alcanzado por una determinada sociedad, o bien al que aspira llegar.

Así, por ejemplo, podemos observar que desde la región del Golfo Persico -donde se asentaron los sumerios, pasando (al norte) por la región de Mesopotamia, que se encuentra entre el Eufrates y el Tigris y donde también florecieron grandes civilizaciones como las de Babilonia; y a la izquierda, por la costa oriental del Mediterráneo, territorio de los fenicios, hasta llegar -en dirección sur- al Valle del Nilo o cuna de los egipcios, se le conoce como la Media Luna Fértil, por haber sido la región donde florecieron las antiguas culturas del viejo mundo. (Ver figura 1)

Tampoco es justo olvidarnos de los grandes avances de la cultura del Islam, a orillas del Indo, ni de China en los márgenes del Hoang-ho, o inclusive del Imperio Mongol que construyó su capital al sur de Delhi, a orillas del Ganges.

2.- Tan sólo la enciclopedia de las Ciencias Sociales reporta que existen 160 diferentes definiciones del término cultura, mismas que se pueden clasificar en 7 grupos: descriptivas, históricas, normativas, psicológicas, estructurales, genéticas o incompletas. Todo ello nos indica la complejidad del término. Por tanto será más fácil contextualizarlo que conceptualizarlo; de esta manera podemos afirmar, en primer lugar, que la cultura no es un hecho dado, sino que es un producto de las relaciones que guarda el hombre con la naturaleza, con el universo y con el hombre mismo. En este sentido la primera determinante de la cultura es que la produce el hombre en su quehacer cotidiano de obtener sus satisfactores transformando la naturaleza. Es entonces en el trabajo donde el hombre asigna nombres a las cosas de la naturaleza, la simboliza con conceptos, construye el pensamiento, el idioma, la historia, y transmite esta construcción formando así una de las partes más importantes de la cultura, a la que muchos autores le llaman ideofacturas. El conjunto de la producción de estas ideas se manifiesta en el proceder cotidiano del hombre, costumbres, actitudes, actos y otros aspectos entre los que destacan el hacer objetos tales como indumentaria, edificios, adornos, pinturas, etc. En ellos los hombres agrupados en una comunidad o sociedad impregnan sus ideas sobre la vida y el universo. A este conjunto de objetos se les llama manufacturas. Tanto las ideofacturas como las manufacturas son producidas en sociedad o en comunidad y ello implica que esten en constante cambio en función del espacio y el tiempo. Estos cambios hacen

## Región del Creciente o Media Luna Fértil.



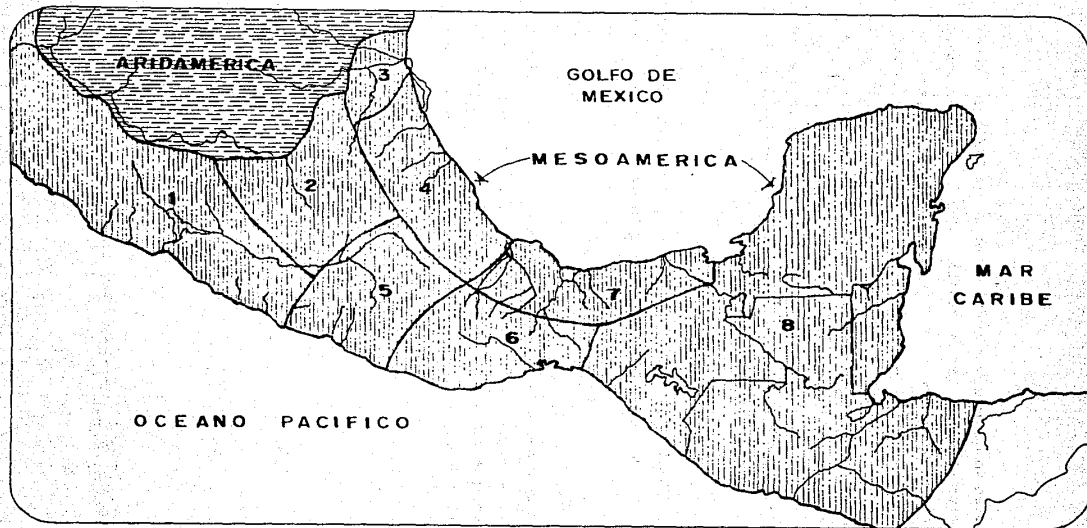
distinto a un grupo social de otro, que puede compartir el mismo tiempo y también lo hacen distinto a sí mismo en tiempos diferentes, lo que es en resumen la identidad. El término civilización es utilizado en oposición al de barbarie y se relaciona directamente con otros términos tales, como "urbanización", "ciudad", "progreso", "modernización" o "desarrollo", entre otros. En general las sociedades que han alcanzado cierto grado de conocimiento y urbanización se convierten en sociedades civilizadas, transformándose subjetivamente en modelos a seguir por otros pueblos, que a su vez son considerados bárbaros, atrasados o subdesarrollados. Por ello el término civilización es ideológico y por tanto es mejor hablar en términos de cultura a fin de ser más objetivos en nuestro análisis. Para una mayor información sobre este tema se recomienda ver: Enciclopedia de las Ciencias Sociales, Bilbao, Asuri, 1981; Ferrater Mora, Jose, Diccionario de filosofía, Buenos Aires, Ed. Sudamericana, 1975; Edward Taylor, Primitive Culture; R. M. Iver, Society, its structure and changes, Nueva York, 1931; Kroeber, et. C. Kluckhohn, Culture, a critical review of concept and definitions. Harvard University, Cambridge, 1952.

Análogamente "Atenas, con su puerto de El Pireo, Cártago en la costa mediterránea y Roma a orillas del Tíber, crecieron y prosperaron . En la Edad Media Paris y Londres pudieron desarrollarse gracias al comercio de sus respectivas vías navegables. Durante la Edad Media y el Renacimiento las ciudades de Venecia, Florencia y Genova y las nórdicas como Amberes y Hamburgo florecieron gracias a la importancia comercial de sus puertos ."

Lo mismo sucedió en América. Recuérdese que las dos grandes regiones -Mesoamérica y Aridamérica- que albergaron a las principales culturas americanas, colindan con el Golfo de México, el Océano Pacífico y el Mar Caribe. (ver figura 2)

Y "San Francisco, Los Angeles, Nueva York, Montreal, Buenos Aires y Rio de Janeiro, nacidas y desarrolladas al amparo de su situación junto a excelentes puertos naturales, son típicas ciudades modernas."

3. - Gran Enciclopedia del Mundo, t.5. Durvan, Bilbao, 1978. p. 195.
4. - Aridamérica: Se le llamo así porque es una zona donde predominan los climas secos. También se conoce como Aridoamérica.
5. - Gran Enciclopedia del Mundo, t.5. Durvan, Bilbao, 1978. p. 195.



1.- Culturas de occidente

2.- Tolteca, Teotihuacana, Nahuatlaxca

3.- Huasteca

4.- Totonaca

5.- Mexica

6.- Zapoteca

7.- Olmeca

8.- Maya

Mas el objetivo de este trabajo no es el de profundizar sobre cuestiones históricas de estas civilizaciones, sino solamente resaltar algunas cuestiones que nos sean de utilidad, por eso creo que solamente resta mencionar una idea sobre la que se sugiere reflexionar: Si "...las grandes culturas son culturas urbanas..." como dice Spengler o, ¿se está negando entonces la importancia de la cultura rural y por tanto se pretende que ésta desaparezca en un futuro para que todas las culturas sean grandes? ¿No será mejor pensar que las grandes culturas son las que han logrado mantener el equilibrio entre lo rural y lo urbano?

## 2.- COMENTARIOS SOBRE LA FORMA EN QUE SE ABASTECIAN DE AGUA ALGUNAS CIUDADES DEL VIEJO MUNDO

### 2.1. MOHENJO-DARO

Aunque la existencia de las primeras ciudades data de muchos miles de años antes de Cristo, como en el caso de Jerico -la ciudad mas antigua que se conoce-, Catal-Huyuc o Uruk, poco se sabe de la vida de estas, que no llegaron a albergar mas de 6000 habitantes.

6.- Spengler, Oswald. La decadencia de occidente. 12a. ed. Espasa-Calpe, Madrid, 1976, p. 111.

No es éste el caso de Mohenjo-Daro. Metrópoli de 40,000 habitantes que se estableció a orillas del río Indo hacia el año de 2500 a.C. Entre las excepcionalidades de su cultura destaca la singularidad con que construían sus habitaciones, carentes de ventanas, como símbolo de protección y de privacidad.

"Las casas poseían baño e incluso se han descubierto W.C. conectados al drenaje. El alcantarillado era una gran obra de higiene pública que de trecho en trecho presentaba pozos profundos con objeto de impedir el paso de objetos."7

## 2.2. EGIPTO

El caso de los egipcios es muy particular, gozan de una merecida fama por lo majestuoso de su cultura, que sobresalio antetodo por la grandiosidad de sus templos, producto de sus creencias y cultos. Destacaron además en la astronomía, las matemáticas, la escritura, la medicina y las artes, pero fueron realmente pocas sus obras públicas con un caracter distinto al religioso, porque debido a su privilegiada ubicación no tuvieron la necesidad de construir grandes obras de infraestructura para abastecerse de recursos, y de ahí el escaso conocimiento que en relación a esto se tiene.

7.- Lizarraga, Ignacio. "Desarrollo histórico de las ciudades." Apuntes mimeografiados. Seminario de Sistemas Urbanos. ENEP-Acatlan, s/f., p.9.



## 2.3. GRECIA

Más conocida por su intelectualidad que por su pragmatismo, su ciudad estaba fundada ante todo en sus ideas. Justicia y democracia quedaban reflejadas en sus construcciones, pues el orden y el equilibrio eran más importantes para ellos que el lujo y la suntuosidad.

"...la ciudad... era un dedalo de pequeñas calles sin pavimento ni drenaje. El agua se extraía de pozos artesianos y los desperdicios se arrojaban en las calles..."<sup>8</sup>, carecían de numerosas construcciones: ahí los templos y los teatros sustituían a los palacios, e igualmente los edificios públicos eran escasos y sencillos; porque la reflexión y no la posesión era el criterio que determinaba su modo de vida. Y aunque ya pensaban en el equilibrio urbano, esto no ayudó para que tuvieran una higiene urbana favorable, ya que se sabe que tiraban la basura a la calle y el agua se concentraba en las fuentes.

Gallion y Eisner comentan que "...las primitivas casas griegas se edificaban al rededor de un horno central. Un agujero en el techo permitía la salida del humo y también la recolección del agua de lluvia para la cisterna... La ciudad solía tener depósitos públicos de agua, pero no había cisternas de distribución."<sup>9</sup> Esto demuestra, por tanto que ellos no conocieron las cloacas.

8. - Gallion, Arthur y Simon Eisner. Urbanismo. planificación y diseño. Continental. México, 1978, p. 24.

9. - Gallion y Eisner. *op. cit.* p. 33.

## 2.4. ROMA

Ni la regularidad geométrica, ni la preocupación por la estética y el orden de que habían hecho alarde los griegos, caracterizó a la cultura romana, que incluso importó de ellos algunas cosas.

Su esplendor radica sin embargo, en que sus obras y sus leyes fueron creadas para ofrecer un servicio público. Parece claro aquí que la participación de la Administración Pública fue más notable.

Bajo la idea de que "... el estado interviene con mayor decisión y eficacia, con medios adecuados para construir y mantener eficientes los servicios públicos..."<sup>10</sup> los romanos demostraron su destreza y habilidad en la técnica y en la ingeniería, por eso en lugar de gimnasios o bibliotecas en sus ciudades, se preocuparon más por obras de infraestructura que los colocaron como verdaderos artistas en la construcción.<sup>11</sup>

Por lo que se refiere al agua -que constituía uno de los principales servicios públicos-, ya contaban con sistemas de aprovisionamiento (acueductos), redes de distribución de agua y drenaje (cloacas)<sup>12</sup>

- 10.- Benevolo, Leonardo. Diseño de la ciudad - 2. El arte y la ciudad antigua. Gili. México, 1979, p. 182.
- 11.- Efectivamente, uno de sus más grandes aportes fue el perfeccionamiento del uso del arco en el arte de la construcción. Puesto que tenía la ventaja de soportar una gran carga, permitiendo una "luz" o distancia entre los apoyos mucho mayor y además servía como adorno para romper la monotonía de las tradicionales líneas rectas. Véase: Nueva Enciclopedia Temática, t. 8, México, Cumbre, 1979.
- 12.- "La cloaca maxima es un túnel de piedra, arqueado, que desagua en el río Tíber y constituía la arteria principal de una vasta red de alcantarillas. Está tan solidamente construida que todavía se usa, y es tan grande que un automóvil de buen tamaño puede atravesarla comúnmente." Nueva Enciclopedia Temática, t. 8, México, Cumbre, 1979, p. 422

Los romanos valoraban tanto al agua que, -como dice Benevolo- "...el agua estaba reservada a los usos públicos, y sólo el sobrante de las fuentes, "aqua caduca" puede ser cedido a los particulares (sic)."<sup>13</sup>

Como los acueductos y las vías eran consideradas como servicios públicos, entonces su construcción era realizada por el estado o por las administraciones locales y su finalidad era la de satisfacer las necesidades de la colectividad. Se piensa que una de las causas por las que Roma se convirtió en una ciudad inhabitable fue precisamente la ruina de sus acueductos.

## 2.5. LAS CIUDADES DE LA EDAD MEDIA Y DEL RENACIMIENTO

La historia de la edad media nos recuerda el surgimiento de una nueva vida que culminó con la desaparición de las ciudades. Regularmente cuando nos referimos a la época feudal, la relacionamos casi inmediatamente con el estancamiento característico de su régimen económico basado en la tierra, pero que perdió el esplendor de las ciudades antiguas, y por tanto redujo a las medievales a "...pequeños recintos fortificados donde el Señor o el Obispo residen con su minúscula corte de servidores."<sup>14</sup>

13. - Benevolo. *op. cit.* p. 183.

14. - Lacarra y de Miguel, José María. Historia de la Edad Media, t. 1, 3a. ed, Barcelona, 1969. p. 539.

Como el campo era un lugar inseguro, la traza característica de la ciudad medieval era la de "plato roto" que tenía la finalidad de despistar al enemigo en tiempos de guerra, y de ahí el hecho de que en esta época hayan predominado los castillos y los monasterios en lugar de otro tipo de construcciones.

Al expandirse el tráfico comercial, la movilización social se aceleró, provocando así las primeras migraciones hacia las ciudades -muy relacionadas a la idea de libertad-... Se estaba dando una transformación en el orden económico; que marcaba cada vez más la diferencia entre campo y ciudad. Dicho en otras palabras: el resurgimiento de las ciudades estuvo determinado en gran parte por la expansión del comercio.

El paulatino aumento de las ciudades hace suponer que paralelo a él también fue aumentando la reducida población de la Edad Media, y que el impulso a todas las pequeñas manifestaciones además del comercio, provocaron la concentración de la gente en las ciudades, en las cuales las viviendas estaban construidas una enseguida de la otra formando calles muy estrechas y empedradas, pero totalmente carentes de cualquier tipo de instalaciones sanitarias.

15. - Leo Huberman al hacer referencia al viejo proverbio alemán: "Stadluft macht frei", que significa: "el aire de la ciudad hace libre al hombre", trata muy bien la transición de un orden económico a otro. Véase: Leo Huberman. Los bienes terrenales del hombre. 22a. ed. Nuestro Tiempo. México, 1983.

El abastecimiento de agua lo realizaban de las fuentes públicas, pero no se conocían las cloacas y la costumbre de arrojar los desperdicios a las calles no desapareció hasta que las calamidades públicas -epidemias y pestes- hicieron eco de su presencia en las ciudades, causa por la que Europa llegó a perder, cuando menos una cuarta parte de su población.<sup>16</sup>

Sin embargo, sólo a través de esta desgracia fue como la higiene pública aprovechó las lecciones de la Gran Peste: a partir de 1350 se prohibió que los cerdos anduvieran sueltos por las calles de París; y seis años más tarde, se mandó abrir la primera cloaca subterránea; pero fue hasta el siglo XVI cuando se multiplicaron las ordenes para obligar a los habitantes a que llevaran sus desechos a los depósitos públicos, en lugar de tirarlos a la calle.<sup>17</sup>

16.- *Es la mayor mortalidad por epidemias que registra la historia... inclusive la propia Venecia -la ciudad más próspera de los siglos XII y XIII- fue víctima de la peste de 1631. (Según Benevolo). Más sobre este tema en: Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, t. XLIII; Historia General de las Civilizaciones: La edad media. Vol. III; Henri Pirenne. Historia de la Edad Media. FCE.*

17.- Historia General de las Civilizaciones: La Edad Media. Vol. III, 5a. ed. Destino, Barcelona, 1977, p. 513.

Más tarde, durante la época del Renacimiento, se recupera y se enfatiza en los valores estéticos clásicos que empiezan a imitarse. Si bien la forma básica de la ciudad se modifica un poco, en realidad lo que más se logró resaltar fue la belleza y el estilo del característico racionalismo arquitectónico. Lleno de lujo, de vivacidad y de elegancia, se mostraba como el producto del nuevo clima social del siglo XV, que había conducido a los soberanos a preocuparse más por mejorar el aspecto estético de sus ciudades, con la única finalidad de hacerlas atractivas, pero que en el fondo esas ciudades habían seguido siendo tan pobres en sus sistemas de drenaje y de abastecimiento de agua, que, sencillamente puede afirmarse que no superaron en mucho a las del Medioevo, si acaso en la vistosidad de sus presumibles construcciones.

Por eso nos resulta fácil resumir a este periodo en una cita como esta: "La centralización del poder en manos de un rey' o príncipe creó el grandioso egocentrismo de un Versalles, donde todas calles y avenidas conducen al centro del palacio, que domina enteramente a la misma ciudad."<sup>18</sup>

Por último, Gallion y Eisner señalan que fue hasta el siglo XVII cuando se instalaron las primeras tomas de agua en las casas de la ciudad de Londres.<sup>19</sup>

18.- Stevens Curl, James. "Urbanismo Renacentista" en Enciclopedia de Planificación Urbana. Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid, 1975, p.1369.

19.- Gallion y Eisner, op. cit. p. 54.

### 3. LA CIUDAD DE MEXICO Y SUS PROBLEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A TRAVES DE LA HISTORIA

#### 3.1. LA CIUDAD AZTECA

Cuando los aztecas, emigrantes de la zona noroeste, llegaron al Valle de Anáhuac, aconsejados por su Dios Huitzilopochtli, fundaron hacia el año 1325, en una isleta que formaba parte de un archipiélago en el lago de Tezcoco, su capital: Tenochtitlán... Y al cabo de poco tiempo lograron crear un poderoso imperio, que asombró a los conquistadores por su adelantada organización y la perfección con que estaban construidas sus obras.<sup>20</sup>

Es indiscutible que la apasionante historia de México despierte el interés por profundizar en ella, sin embargo en esta ocasión dicho interés no será satisfecho debido a que esta parte del trabajo se reduce tan sólo a demostrar cómo, a diferencia de las grandes civilizaciones del primer mundo y las subsiguientes a ellas -que no mostraron gran brillantez en el campo de la ingeniería hidráulica-, los aztecas, quizá mejor organizados que aquéllos, si poseían un mejor sistema de abastecimiento de agua.

20- Cfr. "Los señores de Anahuac" Enciclopedia Temática. t. 12

Es de suponerse que el desarrollo de este sistema, ha estado históricamente determinado por el carácter que desde siempre ha representado en México la lucha por el abastecimiento de agua, lo mismo que el problema de las inundaciones, básicamente a partir de la época novohispana.. Siendo éstas las verdaderas razones que hasta la fecha han obligado a las distintas administraciones a construir continuamente obras monumentales a veces para resolver estos dos grandes problemas.

Con anterioridad había hecho referencia a que, coincidentemente la generalidad de los pueblos buscaron lugares más o menos generosos por la naturaleza para establecer ahí sus culturas, casi siempre tratando de quedar cerca del agua, precisamente previendo las facilidades para abastecerse del líquido vital, de ahí que para la mayoría de ellas no existió la necesidad de realizar construcciones tan complicadas para lograrlo, aunque no por esto desvaloraron la importancia del líquido.

Nuestra ciudad no fue la excepción: "...si hay una ciudad en el mundo bien favorecida y acompañada de agua... es la de Mexico..."<sup>21</sup> Pero a diferencia de aquéllos pueblos, los aztecas escogieron una isla poco atractiva en el sentido de que sus características geofísicas representarían siempre la razón de grandes problemas, ya que se trata de una cuenca carente de salida natural. Situación impresionante que llamo siempre la atención de sus visitantes:

21.- Orozco y Berra, Manuel. Historia de la Ciudad de México: desde su fundación hasta 1854. Sep Setentas. México. 1973. p. 49.



Manuel Orozco y Berra expresa: "La ciudad, rodeada por todas partes de agua, estaba asentada... en la isla principal del lago."<sup>22</sup> Asimismo, Humboldt, haciendo gala de su sensibilidad, comenta que: "La ciudad se presenta al espectador bañada por las aguas del lago de Tezcucó, que rodeada de pueblos y lugarcillos, le recuerda los más hermosos lagos de las montañas de Suiza."<sup>23</sup>

Pero cabe destacar que Teotihuacán, fue durante casi mil años, el asentamiento humano -de los señores de Anáhuac- más importante de la cuenca de México. Civilización urbana que llegó a contar con cerca de 30,000 habitantes, sobre una superficie de 17 kilómetros cuadrados.<sup>24</sup>

Ahora bien, la ciudad azteca se abastecía de agua dulce via el acueducto de Chapultépec. Es interesante observar que esta obra poseía un doble cauce: fue pensada para que mientras el agua corría por uno de los canales, el otro tenía oportunidad de limpiarse; y así se garantizaba que el agua siempre estuviese en condiciones óptimas de salubridad. Precisamente éste, es el primer acueducto (de 3 km. de largo) de que se tiene noticia.

22. - Orozco, *op. cit.* p. 39.

23. - Humboldt. Ensayo Político sobre el reino de la Nueva España, 3a. ed. Porrúa, México, 1976, p.120.

24. - Según Messmacher, Miguel, en: La ciudad de México. Bases para el conocimiento de sus problemas. DDF, México, 1979, p.28.

Al mismo tiempo, como complemento a las aguas de Chapultepec "...llegaban a Tlalotelolco las de Xancopinca y existían además manantiales de agua dulce dentro de la isla, uno de ellos en el recinto del templo y otro por el barrio de Zoquipan, en un lugar llamado Atlicuihuayan. Además obteníase también agua dulce de los canales que era empleada en menesteres de lavado y riego."<sup>25</sup>

Por lo que respecta a la distribución, ésta se llevaba a cabo por medio de un sistema de canoas y de aguadores, quienes la tomaban directamente de los canales y la vendían de calle en calle.

Pese a que los aztecas ahorraban una buena cantidad de agua gracias a sus sistemas de irrigación, las chinampas, su consumo de todas maneras era cuantioso por los múltiples usos que le daban. Se sabe por ejemplo que, a diferencia de los europeos, gustaban del baño y de la limpieza (tanto de sus animales y de sus habitaciones como de ellos mismos), esto puede observarse cuando los escritores hacen referencia a los estanques que había en la casa de Moctezuma, y que permanentemente cuidaban de su limpieza,<sup>26</sup> "...por razón de que la pluma de las aves estuviese limpia siempre, porque hacían de ella figuras, como imágenes, labores admirables y cosas dignas de ver para la gala de sus bailes y fiestas..."<sup>27</sup>

25. - López, Diego. Los servicios públicos de la Ciudad de México Porrúa, México, 1976, p. 9.

26. - Había cerca de 300 personas dedicadas especialmente a la limpieza de los estanques o albercas y de las aves.

27. - Orozco, op. cit. p. 22

Por otro lado, las ya tradicionales inundaciones que padece la Ciudad de México, acaso se deban a su ubicación geográfica, pero fueron desde antaño razón suficiente para que se hicieran necesarias las también continuas construcciones de obras casi siempre para sanear desastres.

Así, la gran inundación de 1449 "...cuando la gente solo podía andar en canoas..." fue sin duda una de las más desastrosas de aquellos tiempos, que, como era de esperarse, motivó a la realización del famoso "albarradón" que propuesto por Nezahualcōyotl, consistía en "...una cerca de madera y piedra que detuviera la fuerza de las aguas... Cuando el dique estuvo concluido, el lago quedó dividido en dos: el de Texcoco, al oriente, lago salado; el de México, al poniente, de agua dulce."<sup>28</sup>

Cabe mencionar que algunos autores señalan al crecimiento demográfico como el principal fenómeno responsable de la insuficiencia de cualquier tipo de servicio. Pero esta premisa resulta cierta parcialmente. Yo sugiero, en cambio, que el problema no se reduce únicamente al número de habitantes, sino también a su desequilibrada distribución como consecuencia del régimen centralista característico de la Cd. de México desde la época prehispánica.<sup>29</sup> Pero que además se fue acentuando con el paso del tiempo provocando la excesiva concentración en la que desde entonces vivimos, y que es la causa de muchos de nuestros grandes problemas actuales, entre otros, el de la insuficiencia en el abastecimiento de agua; pues ya desde aquella época esta situación condujo a los mexicanos a buscar otras fuentes de abastecimiento, porque ya no bastaba con las aguas de Chapultepec.

28. - Lopez, op. cit. p. 13

29. - El primer aumento de la población que había experimentado la Cd. de Tenochtitlan provocó que se dividiera en dos parcialidades. Así, en 1338, una de esas partes estableció su ciudad (Tlatelolco) en una isla cercana... Análogamente, conforme la ciudad iba creciendo, llegó a ocupar todas las islas del lago.

Fue así como se recurrió a traer el agua desde Coyoacan y Huitzilopochco (Churubusco).

La construcción de este acueducto se dificultó por razones políticas -so- que alargaron su realización, habiéndose inaugurado hasta los últimos años del siglo XV...

Y los resultados de esta obra fueron más bien catastróficos pues, a consecuencia de ella, la ciudad se anegó. Situación que fue bien aprovechada por los conquistadores y que significó la caída de la Ciudad de México, porque "...durante el asedio, pereció todo."<sup>31</sup>

### 3.2. LA CIUDAD DE MEXICO EN LA EPOCA NOVOHISPANA

Debido a la decisión de Cortés de fundar la Ciudad de México en lo que anteriormente había sido la sede de la capital azteca, a pesar de que sabía sobre el riesgo que esto significaba, la época colonial se caracterizó no sólo por la carencia de agua, sino también por el crónico problema en el que se convirtieron las inundaciones. Esto fue lo que obligó al Estado a construir constantemente nuevas obras, obras que nunca pudieron resolver estos problemas.

"Los acueductos anteriores a la conquista llevaban agua a una cisterna en Tlaltelolco y a otra en Tenochtitlán."<sup>32</sup> y junto con otras obras como los canales y los conductos siguieron dando servicio a la Nueva España durante los primeros años, una vez que fueron reparados por ordenes de Cortés.

30.- El Sr. de Huitzilopochco nunca estuvo de acuerdo con la construcción de esa obra (se ignoran las razones) Y después de que Ahuitzote tuvo algunas discusiones con él, de nulo éxito, tuvo que mandarlo matar para llevar a cabo su proyecto.

31.- Orozco, op. cit. p. 28.

32.- Gibson, Charles. Los aztecas bajo el dominio español. (1519-1810). 5a. ed. Siglo XXI, México, 1980, p. 396

La primera obra que se reconstruyó fue el acueducto de Chapultepec, el cual en pocos años se tornó insuficiente para abastecer a la población y tuvo que recurrirse a otras fuentes. Hacia 1571 empezó a construirse el acueducto de Santa Fe y en 1590 el que iba desde Azcapotzalco hasta Tlaltelolco. Con esto, para 1618 la Ciudad de México ya contaba con tres fuentes para su abastecimiento, pero aun así el problema seguía persistiendo, al grado de que en años posteriores se le tuvo que cortar a Tlaltelolco la dotación de agua que tradicionalmente le había venido dando Chapultepec, volviéndola dependiente ahora solo de los pozos y de los canales. Algunos autores le atribuyen a este hecho el despoblamiento que empezó a darse en ese lugar.

Indudablemente por esta razón para 1606 se proyectaba ya la construcción de un acueducto más; que tuvo que interrumpirse a causa de razones políticas <sup>33</sup> y fue continuada hasta ya entrado el siglo XVII.

Este acueducto llamado la Tlaxpana, de doble arquería; corría por la parte superior el agua delgada de Santa Fe y por la inferior el agua gorda de Chapultepec, fue objeto de varias reparaciones.<sup>34</sup>

Posteriormente se siguieron construyendo otras obras: Hacia 1771, el acueducto de Belem, que también traía agua de Chapultepec y llegaba hasta Salto del Agua. En 1713 se realizó la arquería de Tlalnepantla al Santuario de Guadalupe. Así mismo se fabricaron caños y se repararon tuberías y algunas otras obras... "El agua había de traerse desde la caja de Santa Isabel, hasta la pila pública..."<sup>35</sup>

33. - El marques de Montes Claros, Don Juan de Mendoza y Luna, quien gobernaba en ese tiempo fue nombrado Virrey del Peru. Abandono la Nueva España el 15 de julio de 1607. Ver: Humboldt, p. CLXX.

34. - López, op. cit. p. 55

35. - Canchola, Salvador. Obras Públicas de la Ciudad de México, Tesis de Ing. Civil. ENEP-Acatlán, Edo. de México, 1988. p. 151.

Hay que añadir a todo esto que durante el periodo colonial se construyeron gran cantidad de fuentes que completaban el sistema de distribución de agua. Las pilas y las fuentes almacenaban el agua que venía de los acueductos y la gente acudía a extraer el agua en sus cantaros. También durante este periodo en el reparto de agua siguieron contribuyendo los aguadores. Este sistema permaneció hasta el siglo XIX.<sup>36</sup>

Puede observarse que desde entonces en la prestación de este servicio influyen intereses particulares que impedían una justa distribución del recurso, por eso como indica acertadamente Gibson "...en ningún momento hubo agua potable en toda la ciudad por igual. La considerable fuerza de trabajo indígena construyó los diversos acueductos sólo para las secciones españolas de la ciudad."<sup>37</sup>

Sin embargo, el problema de abastecimiento de agua, aun con las deficiencias que se haya prestado, no fue el más grave al que tuvieron que enfrentarse los españoles durante su estancia en esta ciudad, como lo fueron las desastrosas inundaciones; lo que los llevo a pensar en que la única forma de abatirlas era mediante la construcción del desagüe. Y su realización se emprendió... Esta obra colosal se caracterizó no sólo por su enorme costo en tiempo y dinero, sino sobretodo por su extraordinario costo humano.

36. - López, *op. cit.* p. 57.

37. - Gibson, *op. cit.* p. 396.

Luis González al referirse a ella dice que se obligaba a los indios a recibir ciertos efectos como sombreros, calzones y comestibles en vez de dinero. Que acabado su tequio de quince días, los obligaban a trabajar dos días más y sólo les pagaban quince, que en vista de la mortandad en los trabajos, muchos preferían perder el salario, por lo que huían...<sup>38</sup>

Iniciada esta obra en 1607, pero interrumpida constantemente ya por falta de dinero, ya por la presencia de otra inundación o inclusive por insuficiencia de mano de obra, su realización se demoró tanto que fue inaugurada hasta varios siglos después.

### 3.3. LA CIUDAD DE MEXICO A PARTIR DE LA EPOCA INDEPENDIENTE

Siguiendo con la obra del desagüe, de todas sus interrupciones hubo una especialmente larga pero completamente justificable ya que se trata del lapso en que se desató la lucha de independencia. Con la salida de los españoles se inicia una de las etapas más críticas de su historia, la inestabilidad política en que se encontraba, y los daños heredados de la colonia convirtieron al país en una nación débil frente al cúmulo de problemas que tenía que resolver.

38. - DDF. Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal. Vol. II. DDF, México, 1975, p. 118.

Una nueva fase estaba empezando. "Teníamos ya la independencia; nos faltaba la libertad y la asimilación de la idea de la patria nueva..."<sup>39</sup> Fue más importante entonces la definición de nuestra forma de gobierno, y más tarde, la defensa contra las invasiones extranjeras, que los servicios y las obras públicas que con razón se descuidaron por mucho tiempo, hasta que la República se restauró.

A esto tenemos que agregar la considerable disminución de la población que ocasionó la lucha armada...

Sólo hasta que el segundo imperio fue derrotado pudo continuarse pues, con la construcción de obras públicas, habiendo tenido especial preferencia la del desagüe.

Para entonces las principales fuentes que abastecían de agua a la Ciudad de México eran Chapultepec, Santa Fe, Desierto de los Leones, Villa de Guadalupe y los pozos artesianos. Diego López señala que éstos proliferaron gracias a que entonces bastaba con excavar dos metros para encontrar agua, aunque contuviera gran cantidad de materias orgánicas y gérmenes de multitud de enfermedades.<sup>40</sup>

39. - DDF. Memoria..., op. cit. p. 137.

40. - López, op. cit. p. 134.



Pero todo este volumen de aguas, reuniendo el producto de los acueductos y el de los pozos artesianos, apenas alcanzaba a dar 2,100 788 metros cúbicos, insuficiente para abastecer el consumo humano y el industrial a pesar de las reparaciones que en 1879 se hicieron al acueducto del Desierto de los Leones; pues cada habitante de los 250 mil que componían la población de la capital en vez de recibir los 400 litros diarios de dotación normal (incluidas las necesidades industriales aun indebidamente), apenas le correspondían 74.4 litros. 41

Como puede observarse, son mínimas las obras que durante este periodo se realizan, en buena parte porque el notable descenso poblacional ayudó a que las mismas fuentes siguieran dando servicio por lo menos hasta finales del siglo XIX, cuando nuevamente empezó a agravarse la situación. Entonces a la escasez de agua se le creyó como responsable de la insalubridad de la capital, pues además de la poca agua que había, mucha de ella estaba contaminada.42

Además, como las inundaciones no cesaron, la obra del desagüe siguió siendo prioritaria por mucho tiempo argumentando que era necesaria para completar el saneamiento de la urbe: el cual se vislumbra tan grave que llegó a decirse que de seguir en esas condiciones la ciudad "...sería inhabitable en un plazo de treinta años..."43

- 41.- Astain, Lamberlo. *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*. México, 1884. Citado por López, Diego. *op. cit.* p. 135.
- 42.- Se dice que tenía tantas impurezas que al mezclarla con otros alimentos como la leche, los adulteraba, provocando enfermedades colectivas. Inclusive esto obligó al gobierno a construir varios hospitales. Véase: *Historia Moderna de México*. Vol. IV, p. 97-105.
- 43.- *Historia Moderna de México: La República Restaurada: Vida Social*. Vol. IV, 2a. ed. Hermes, México, 1974. p. 104.

Con problemas y dificultades el siglo se acercaba cada vez más a su fin y al inicio de "El Porfiriato" ni el abasto de agua ni las inundaciones se habían resuelto, antes bien, este último problema se agravó aun más y sólo después de la presión que ocasionaron las constantes críticas de los periodistas y de la ininterrumpida insistencia de sus colaboradores y amigos, las obras del desagüe se continuaron. De hecho ésta fue la máxima obra de política sanitaria que se realizó durante el Porfiriato.

Para entonces "...el incremento de tifo, las fiebres intermitentes y las enfermedades zimóticas, se atribuyeron a los miasmas palustres, a las atarjeas descubiertas, a los caños al aire libre y a la recolección de materias fecales en vasos abiertos."<sup>44</sup> Y se pensaba que el saneamiento definitivo de la ciudad dependía del desagüe.<sup>45</sup>

Con respecto al agua potable, Chapultepec, Rio Hondo, Desierto y Santa Fe ya resultaban nuevamente insuficientes. Si bien la Ciudad había aguantado tanto tiempo se debía a la existencia de pozos artesianos, la mayoría de ellos pertenecientes a casas particulares.

Entonces se pensó en traer el agua de los manantiales de Xochimilco. El acueducto principal se comenzó en julio de 1908...para captar el agua de la Noria, Nativitas y Santa Cruz.<sup>46</sup>

44. - El Tiempo, 9 de agosto de 1888. Citado por González Navarro, Moises. "México en una Laguna", en Rev. Historia Mexicana, Vol. IV, Abril-Junio, 1955, p. 507.

45. - Historia Moderna de México, Vol. IV, op. cit. p. 126.

46. - López, op. cit. p. 188.

Con el movimiento revolucionario de 1910 otras fueron las condiciones en que se encontró la Ciudad de México. Tanto su fisonomía como sus características cambiaron. Se definió la Ley fundamental de la nación y se experimentaron cambios en la administración pública y más concretamente en la prestación de servicios. No culminaron ahí las obras para abastecer de agua a la Ciudad de México, la cual demandaba cada vez más cantidad de ella puesto que desde entonces no ha cesado de crecer.

Como antecedente histórico conviene dejarlo hasta aquí, pues a lo largo del trabajo tendrán que irse mencionando las obras que durante este siglo se han realizado y las repercusiones que han tenido.

Finalmente, todo esto sugiere hacer un último planteamiento: El agua, antes que cualquier otra cosa es determinante para el establecimiento y el desarrollo de los pueblos porque forma parte del conjunto de recursos de los que depende su supervivencia. Pero además, conforme estas culturas van revolucionando, su necesidad de abastecerse de agua se torna cada vez más compleja y en la mayoría de los casos el Estado asume esta actividad. ¿Esta intervención del Estado implica entonces que el abasto de agua es, por tanto, un servicio público? 47

*47.- Servicio Público es cualquier actividad que asume el Estado con el fin de satisfacer una necesidad de interés general.*

Existen al respecto, cuando menos dos alternativas en que pensar:

- a) Que el estado haya mandado construir las obras a través de las cuales se presta el servicio, pero sin que se haya hecho cargo directamente de la satisfacción de éste.
- b) Que haya asumido ambas labores.

En este sentido, sólo cuando se haya presentado el segundo caso, puede asegurarse que se trata de un servicio público. Pero esta pequeña inquietud que queda por resolverse sobre en que sociedades concretamente esta actividad se caracterizó como servicio público, se debe precisamente a que así como Waldo habla del problema histórico de la administración, así también la historia de los servicios públicos como tal, permanece en su mayor parte sin escribir.<sup>48</sup>

48. - Waldo, Dwight. Estudio de la Administración Pública. Madrid, Aguilar, 1964, p. 34.

## II. LEGISLACION DE LOS RECURSOS HIDROLOGICOS

"Lo indispensable para el hombre es que reconozca el uso que debe dar a su propio conocimiento."

Pierre Berruer.

### 1. CONSIDERACIONES PREVIAS

La desigual distribución del agua en el territorio nacional, las crecientes concentraciones urbanas y el gran desperdicio del recurso-r, entre otras, son las razones que históricamente han obligado a las autoridades a legislar el uso, aprovechamiento y explotación de dicho recurso. Ha sido común pensar, cuando existen cierto tipo de problemas sociales, que una de sus causas es la falta de reglamentación sobre el bien que provoca el conflicto y entonces se intenta solucionarlo via decreto, independientemente de que exista un análisis adecuado y completo de su entorno.

El caso del agua es muy ilustrativo al respecto, porque se ha demostrado que ni siquiera la basta legislación que existe sobre ella ha podido frenar su desperdicio. Acaso se ha olvidado que está en juego un recurso susceptible de agotarse y es necesario pues, hacer cumplir las normas que lo regulan.

- 1.- *Rafael Cienfuegos señala que en la Cd. de México se desperdician aproximadamente 31 litros de agua por usuario. Cfr. Excelsior, 10. de junio de 1988.*

Otra consideración importante que se antoja es que: el agua está involucrada en prácticamente todas las actividades que desempeña el hombre. Ya hemos dicho que se trata de un recurso no renovable que forma parte de una constante en la vida del hombre; y en este sentido, no sólo su presencia, sino también su óptimo aprovechamiento, resultan necesarios siempre. El problema que se desprende de aquí para el régimen jurídico del agua es: el de reglamentarla por un lado como recurso natural y por otro como servicio público. En el primer caso su administración le compete al Gobierno Federal a través de varios organismos, y en el segundo, le corresponde a los Municipios prestar el servicio aunque no tengan ellos dominio sobre las aguas de sus jurisdicciones.

Esto nos ha marcado la pauta para dividir al estudio de la legislación del agua en dos apartados a saber: en uno haciendo referencia al Derecho Hidráulico en general, y en otro mencionando el marco jurídico de los servicios públicos, evidentemente destacando más lo que concierne al agua.

## 2. EL DERECHO HIDRAULICO

A pesar de la importancia que tiene el agua en la vida del hombre, la rama del derecho hidráulico como disciplina de estudio puede considerarse nueva, y por tanto su escaso tratamiento resulta aun confuso.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), ha señalado que, además de la Ley Federal de Aguas, la Ley Federal de Derechos en materia de aguas y la Ley de Contribucion de Mejoras por Obras Publicas de Infraestructura Hidráulica, a las que considera como fundamentales, existen otras disposiciones jurídicas relacionadas con el agua, siendo las principales, las que enseguida se enlistan:

- 1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- 2.- Tratados sobre aguas internacionales celebrados entre México y los Estados Unidos
- 3.- Protocolo adicional al tratado sobre aguas internacionales celebrado entre México y EUA
- 4.-Ley General de Asentamientos Humanos
- 5.-Ley Federal de la Reforma Agraria
- 6.- Ley Federal de Protección al Ambiente
- 7.- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- 8.- Ley de Ingresos de la Federación
- 9.-Ley de Obras Públicas
- 10.- Ley Federal de Fomento de Pesca
- 11.- Ley del Servicio Público de Energía Electrica
- 12.-Ley de Hacienda del Departamento del Distrito Federal
- 13.-Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal y otras

Sin embargo, para efectos del presente trabajo, solo haremos referencia a las que consideramos contienen los lineamientos más generales en relación al uso y aprovechamiento del agua.

De manera muy simple, podemos entender al Derecho Hidráulico como "...el conjunto de normas que regulan el uso y el aprovechamiento del agua."z Considerando como sus principales instrumentos jurídicos los siguientes:

- a) La Constitución (Artículos 27 y 73 fracción XVIII);
- b) La Ley Federal de Aguas
- c) La Ley Federal de la Reforma Agraria (Art. 58, 59, 229 a 2240 y 318 a 324);
- d) La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (Art. 35, 37, y 41)
- e) La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y
- f) La Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal y su reglamento interior.

A fin de mencionar algunas fallas y repeticiones innecesarias, a continuación se hará una breve referencia de cada una de ellas:

2.- Infante Díaz, Jorge Luis. Conocimiento del Derecho Hidráulico. Testispresentada para obtener el título de Lic. en Derecho. Estado de Mexico, ENEP-Acatlan, UNAM, 1978, p.2.



## 2.1.-LA CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Ciertamente la primera constitución que hizo alusión al agua fue la de 1857, sólo que en esa ocasión únicamente se determinó cuales eran las aguas que pertenecían a la jurisdicción federal. Posteriormente, cuando el Estado decidió realizar concesiones en apoyo a las actividades productivas, se vio en la necesidad de establecer un orden de preferencia para llevarlas a cabo, mismo que quedo plasmado en la Ley de Aguas de 1910; y que era el siguiente: a) usos domésticos; b) riego agrícola; c) generación de fuerza motriz; d) usos industriales; e) entarquimiento de terrenos. Esta disposición sin embargo, tuvo una vigencia muy corta, debido a que en 1917 con la promulgación de la nueva constitución vuelve a reformarse el criterio con el que se habían juzgado hasta entonces los recursos naturales. Al parecer se deseaba terminar con los privilegios de los particulares en materia de agua, y así mejorar su distribución. De ahí que la constitución de 1917 es, desde entonces, el fundamento jurídico mas importante que hasta la fecha ha regulado los recursos hidráulicos del territorio a través del artículo 27 que a la letra dice:

"La Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada de las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y

regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;... Los núcleos de población que carezcan de tierras y aguas o no las tengan en cantidad suficiente para las necesidades de su población, tendrán derecho a que se les dote de ellas, tomándolas de las propiedades inmediatas, respetando siempre la pequeña propiedad agrícola de explotación..." (Artículo 27 Constitucional. Última Revisión. 1983).

Resumiendo: Las aguas forman parte de la propiedad de la Nación y su control lo ejerce el Gobierno Federal. Así lo establecen los artículos 27 y 73 fracción XVII de nuestra Carta Magna.

## 2.2. LA LEY FEDERAL DE AGUAS

A causa de la generalidad del artículo 27 Const. y de la cantidad de conflictos que tradicionalmente ha venido involucrando la administración del agua, la legislación al respecto aumentó tan rápidamente que hizo necesaria su condensación en un solo documento, a fin de terminar con esa conflictiva dispersión en la que se había caído.

Fue esta la razón que dió vida a la Ley de Aguas el 30 de diciembre de 1971, con la que se derogaron todas las disposiciones que se opusieran a ella. De hecho en la exposición de motivos incluida en la iniciativa de ley que presentó el Ejecutivo, se establece que una de las razones que coadyuvaron a la realización de este propósito, fue precisamente la necesidad de "...una proporcionada compatibilidad en los diversos usos del agua, así como su correspondiente orden de preferencia."

3. - Cfr. SARH. "Exposición de Motivos" en Ley Federal de Aguas. México, SARH, 1972, p.V.

Por tanto, la Ley Federal de Aguas constituye pues, el máximo precepto que con base constitucional, reglamente todos los procedimientos del Derecho Hidráulico; que en opinión de Infante son:

- 1.- Las concesiones y permisos;
- 2.- Los conflictos;
- 3.- La demarcación de zonas federales;
- 4.- La nacionalización de las obras hidráulicas;
- 5.- Las indemnizaciones;
- 6.- El registro nacional de pozos;
- 7.- Otros procedimientos.

Dentro de las Disposiciones Generales, la Ley Federal de Aguas establece en su artículo 27, que: "Para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas...la Secretaría (de Agricultura y Recursos Hidráulicos) deberá observar el siguiente orden de prelación:

- " I Usos domésticos;
- II Servicios públicos urbanos;
- III Abrevaderos de ganado;
- IV Riego de Terrenos;
  - a) Ejidales y comunales
  - b) De propiedad privada
- V Industrias;
  - a) Generación de energía eléctrica para servicio público
  - b) Otras industrias
- VI Acuicultura;
- VII Generación de energía eléctrica para servicio privado;
- VIII Lavado y entarquimiento de terrenos; y
- IX Otros.

4.- Cfr. Infante., Jorge. Conocimiento del Derecho Hidráulico. Capítulo III, p.26-71.

"El Ejecutivo Federal podra alterar este orden, cuando lo exija en interés público, salvo el de los usos domésticos, que siempre tendrán preferencia."

En base a esto queda bien claro que las máximas autoridades en materia hidráulica son: el Presidente de la Republica y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, aunque existen también otras dependencias involucradas como son la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, la Secretaria de la Reforma Agraria y el Departamento del Distrito Federal.

Cabe señalar que esta ley fue reformada y adicionada en diciembre de 1985, con la finalidad de adecuar y actualizar los instrumentos jurídicos con que cuenta la federación, a las necesidades de la administración del agua.s ✓

Entre las principales reformas que se le hicieron a la Ley Federal de Aguas destacan las siguientes:

a) En materia de planeación de los recursos hidráulicos, se adicionó un capítulo, con el cual ha quedado conformado el Sistema de Programación Hidráulica, éste comprende por un lado, el Programa Nacional Hidráulico el cual señala además de los lineamientos generales de la política hidráulica, los objetivos y las prioridades del aprovechamiento de agua y otras reglas. Y por otro lado están los inventarios de agua a nivel nacional, regional y por usos, y los catalogos de estudios y proyectos del aprovechamiento y la conservación del agua, principalmente.

5. - Las reformas aparecieron en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de enero de 1986.

Así, de acuerdo con el Sistema Nacional de Planeación, el Sistema Nacional de Programación Hidráulica y los programas y subprogramas que lo integran, se someterán a la aprobación del Ejecutivo Federal y su observancia será obligatoria para el sector público y concertada para el sector privado y social.◊

b) En materia de Administración del Agua, se dictaron algunas modificaciones, como:

\* La vigencia de la asignación

\* La atribución a la SARH para promover programas de investigación y desarrollo tecnológico.

c) En materia de abastecimiento de agua en bloque, quedó establecido que los sistemas de agua potable y alcantarillado, que dependían de la SARH, a partir de esa fecha podrían quedar a cargo de los municipios.

d) Referente a la protección de los acuíferos sobreexplotados, se hace énfasis en el volumen máximo de extracción y en la obligación de la medición de descargas, del cumplimiento de las normas de calidad y del pago correspondiente.

e) Faltas, multas y sanciones. Se tipificaron nuevas faltas y se expresaron las multas en términos de salario mínimo para que no pierdan vigencia, asimismo, se introdujeron causas de revocación de la concesión y se señala la sanción cuando se realicen obras sin los permisos necesarios.

## 2.3. OTRAS DISPOSICIONES

No obstante al intento de condensar en la Ley Federal de Aguas, la diversidad de reglamentaciones sobre la materia, no se ha logrado eliminar totalmente la dispersión al respecto, debido a que cada vez surgen nuevos problemas o se complican los ya existentes provocando que escapen del control jurídico establecido, como es el caso de la insuficiencia de agua potable en las zonas urbanas más importantes de nuestro territorio.7

Veamos algunos casos

a) Cuando nos referimos:

- \* al aprovechamiento racional, la prevención y el control de la contaminación del agua;
- \* a la expedición de normas técnicas para regular el alojamiento, explotación, usos y aprovechamientos de aguas residuales;
- \* a la implantación y operación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales;10
- \* a la expedición de normas para el establecimiento de reservas de agua para consumo humano;11

tenemos que recurrir a la Ley General del Equilibrio Ecológico, que es la que establece su normatividad.

- 7.- Cfr. Grajales, Roger. "Marco Jurídico del Agua" en Rev. Agua y Desarrollo. México, Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales. PRI. p.22; Aguilar, Fernando. "Demandan en Xochmilco que se prohíba la perforación de pozos de agua potable" El día. Suplemento Metrocobi. 5 de enero de 1988. p.10.
- 8.- Artículos 10., 5, 6 y 117 fracc. I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico (LGEE), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, p.23-57.
- 9.- Artículo 9, apartado "A", fracc. VII. LGEE.
- 10.- Artículo 9, apartado "B", fracc. VIII. LGEE.
- 11.- Artículo 90. LGEE.

b) Por su parte, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF), es importante porque señala las atribuciones que en materia de agua le competen a los organismos involucrados en su administración.

Así, a través del artículo 35 la LOAPF le señala a la SARH, el despacho de los siguientes asuntos:

- \* Programar y proponer la construcción de pequeñas obras de irrigación; y proyectar, ejecutar y conservar bordos, canales, tajos, abrevaderos y jagueyes que compete realizar al Gobierno Federal por sí, o en cooperación con los gobiernos de los Estados, los municipios o los particulares;
- \* Organizar, dirigir y reglamentar los trabajos de hidrología... de aguas nacionales, tanto superficiales como subterráneas;
- \* Reconocer derechos y otorgar concesiones, organismos y autorizaciones para el aprovechamiento de las aguas nacionales...;
- \* Administrar, controlar y reglamentar el aprovechamiento de las cuencas hidráulicas, vasos y manantiales propiedad nacional;
- \* Manejar el sistema hidrológico del Valle de México;
- \* Intervenir en la dotación de agua a los centros de población e industrias y programar, proyectar, construir, administrar, operar y conservar las obras de captación, potabilización y conducción, hasta los sitios en que se determine con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología; y otras.

De la misma manera, señala que a la SEDUE, le corresponden, entre otras, las siguientes funciones: (Art. 37)

- \* Fomentar el desarrollo de los sistemas de agua potable, drenaje y alcantarillado a los centros de población, así como prestar apoyo técnico a las autoridades locales de acuerdo a lo que determine la SARH;
- \* Normar y convenir para mejorar el uso, explotación o aprovechamiento de los bienes federales, especialmente para fines de beneficio social;
- \* Fomentar y conducir la política de saneamiento ambiental...

A la Secretaría de la Reforma Agraria le atribuye:

- \* La concesión y aplicación de las dotaciones o restituciones de tierra y agua a los núcleos de población rural;
- \* Hacer el reconocimiento y la titulación de las tierras y aguas comunales de los pueblos; y
- \* Cooperar con las autoridades competentes a la eficaz realización de los programas de conservación de tierras y aguas en los ejidos y comunidades (Art. 41).

c) La Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal le otorga a este, el despacho de asuntos tales como:

- \* La elaboración de los estudios y proyectos de sistemas de agua potable y alcantarillado y en su caso realizarlos; controlar y vigilar los pozos profundos y los manantiales, así como sancionar las conexiones irregulares a las redes de distribución de agua potable y alcantarillado;



\* Ordenar la elaboración de los estudios y proyectos y en su caso realizarlos, para el aprovechamiento de agua potable y para el manejo de aguas pluviales, fluviales y de desperdicio, entre otros.<sup>13</sup>

d) Asimismo el Reglamento Interior del Departamento del Distrito Federal establece que: Corresponde a la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica: estudiar, proyectar, operar y controlar los sistemas de aprovisionamiento y distribución de agua potable y alcantarillado.<sup>14</sup>

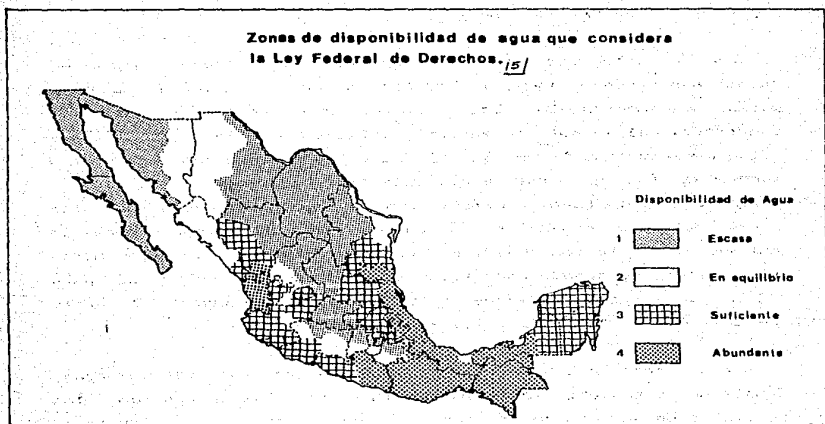
e) También interviene en la regulación de algunos aspectos relacionados con el agua, la Ley Federal de la Reforma Agraria, misma que reglamenta las disposiciones del artículo 27 constitucional en materia agraria, estableciendo las obligaciones y los derechos que tienen los ejidos y las comunidades para usar y aprovechar las aguas que se destinan al riego. (Art. 57-59). Además establece todo lo referente a la regulación de la dotación a los núcleos de población, su costo, las condiciones para la expropiación y la conservación y el mantenimiento de las obras hidráulicas, señalando por último el proceso de solicitud para obtener la dotación de aguas, determinando el volumen y el gasto que se deba dotar. (Art. 229-240 y 318-324).

f) Por su parte la Ley Federal de Derechos en materia de agua, señala principalmente las disposiciones sobre las cuotas por los servicios de suministro de agua en bloque, y de riego y drenaje.

13.- Artículo 20, fracc. V. LODDF.

14.- Artículo 23 del Reglamento Interior del DDF.

La cual ha considerado que el valor del agua no puede ser el mismo para todo el país, por lo que ha dividido al territorio nacional en cuatro zonas de acuerdo a la disponibilidad de agua que cada una de ellas posee, estas son: zona escasa, en condiciones de equilibrio, suficiente y abundante, como puede observarse en el siguiente mapa. Nótese que la Ciudad de México (la más poblada del territorio) pertenece a la zona de escasa disponibilidad de agua.



15. - SARH. Legislación Federal en Materia de Aguas. México, SARH. 1986, p. 78.

g) Por último, la Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas de Infraestructura Hidráulica "...establece la forma y el mecanismo para recuperar parte de las inversiones federales en obras hidráulicas, mediante contribuciones de los usuarios, cuyo monto es proporcional al beneficio que recibe de ellas."16 Habiéndose fijado el nivel de recuperación en 90% de ese valor. La recuperación se establece en condiciones diferentes de amortización, intereses y plazo, de acuerdo al tipo de obra.

### 3. EL REGIMEN JURIDICO DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Se ha considerado pertinente definir el concepto de "servicios públicos" y mencionar su marco jurídico, precisamente porque ambos carecen de estudios profundos y conjuntos; pero también porque si tomamos en cuenta que el despacho de los principales servicios públicos le corresponde al Municipio, entonces el abasto de agua potable es al mismo tiempo un servicio público municipal y urbano; en el cual convergen, tanto la legislación municipal como la que regula a los servicios públicos, además de la que ya se ha mencionado.

16.- SARH. Legislación, op. cit. p. 97.

### 3.1. DEFINICION Y REGLAMENTACION DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Si bien es cierto que "...la forma en que vive una población se refleja en los servicios de que dispone"<sup>17</sup> También lo es, que el termino "Servicios Públicos" se ha confundido con el de "Servicios" y ocasionalmente son utilizados de manera incorrecta como una forma convencional de referirse a cualquier tipo de prestación que el hombre necesita para mejorar su nivel de bienestar.

Como el termino de "servicios públicos" se analizara con más detalle, lo hemos diferenciado del de "servicios", entendiendo por este al "Conjunto de prestaciones destinadas a satisfacer necesidades humanas y que no se prestan bajo el aspecto de bienes materiales."<sup>18</sup> Y puede ser proporcionado por el Estado o bien por los particulares.

Por otro lado y de manera muy simple podría entenderse a los servicios públicos, como la actividad que asume el Estado y cuya finalidad es la de satisfacer una necesidad de interes general. Pero este concepto asi visto, se presta a controversias; la realidad es que dicha definición no difiere tanto de las muchas otras que existen. Solo que, en efecto, la mayoría de ellas coinciden en identificar a los servicios públicos si poseen dos características, a saber:

- 17.- Ramos, Sergio. Urbanización y Servicios Públicos en México. México, Instituto de Investigaciones Sociales. UNAM. 1972, p. 12.
- 18.- Gran Larousse Universal, Vol. 37. Barcelona, Plaza. Janes Editores, 1982, p. 11497.

- a) La satisfacción de una necesidad colectiva; y
- b) que esta sea atendida por el Estado.

Sin embargo tenemos que:

\* Serra Rojas entiende por servicio público, "...un servicio técnico ofrecido al público de una manera regular, continua, para la satisfacción de una necesidad colectiva y por una organización pública."<sup>19</sup>

\* Análogamente, el Glosario de Terminos Administrativos, establece que el servicio público "Es una actividad encaminada a satisfacer necesidades colectivas básicas o fundamentales... sujetas a un régimen de derecho público, que determina los principios de regularidad, uniformidad, adecuación e igualdad. Esta actividad puede ser prestada por el Estado o por los particulares mediante concesión."<sup>20</sup>

\* Por su parte; la Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal, define al servicio público como "...la actividad organizada que se realice conforme a las leyes o reglamentos vigentes en el DF., con el fin de satisfacer en forma continua, uniforme, regular y permanente, necesidades de carácter colectivo."<sup>21</sup>

19. - Serra Rojas, Andres. Derecho Administrativo, Vol. I. México, Porrúa, 1979, p. 102.

20. - Presidencia de la República. Glosario de Términos Administrativos, Colección: Guías Técnicas, No. 11, México, 1982.

21. - Artículo 23. LODDF.

Analizando detenidamente los conceptos propuestos, se puede observar claramente que todos hacen referencia a necesidades de tipo colectivo, por lo que no existe problema alguno con respecto a la primera característica. No así en el caso de la segunda, en la que si hay confusión. En primer lugar, cuando Serra Rojas establece que una "organización pública" es la que debe prestar el servicio, se está refiriendo al Estado.<sup>22</sup>

A diferencia de las otras definiciones, que son más actuales, y que contrastan en esta parte con la primera al desmentir que tenga que ser el Estado, el prestador de los servicios públicos. Un nuevo enfoque parecen contener estas últimas al hacer referencia al régimen de derecho público pero sin establecer estrictamente, quien será el prestador de los servicios públicos.

Ante este panorama parecen quedar cuestionadas las teorías que tradicionalmente venían caracterizando a los servicios públicos como lo hizo Serra Rojas, para proponer un concepto diferente que acepta que los servicios públicos también pueden ser prestados por los particulares, en forma mixta con el Estado, o independientemente, siempre y cuando los regule el derecho público.

La otra cuestión pendiente de resolver, y que esa sí le toca decidir a cada sociedad es la de establecer cuales son las necesidades consideradas como "colectivas". Evidentemente estas varían de acuerdo a las condiciones de cada estado y por tanto no existe hasta hoy una teoría general o un mismo criterio que las delimite. De ahí que cada país tenga tantos servicios públicos, como necesidades colectivas considere.<sup>23</sup>

22.- Así lo demuestra al citar la caracterización que sobre servicios públicos estableció el jurista francés Jaques Cardar. Citado por Serra Rojas, *Derecho Administrativo*, op. cit. p. 98.

23.- Recuerdese por ejemplo, que los romanos consideraban como un servicio público el dar alimento a los desempleados, así como también el organizar espectáculos gratis para el pueblo.

En base a todas estas consideraciones podemos sugerir que el servicio público es toda aquella actividad técnica y/o administrativa dirigida por el Estado con el objeto de satisfacer las necesidades que se consideren de interés general. Y cuya prestación la pueden asumir legalmente el Estado, los particulares o ambos en forma mixta. Siempre y cuando lo hagan bajo los lineamientos del Derecho Público y abandonando la finalidad de lucro.

Como la generalidad de las conceptualizaciones teóricas, esta también cae en ciertas limitaciones al llevarse a la práctica, porque siguen siendo muchos los casos susceptibles de encuadrar dentro de una categoría tan general. Esta razón ha obligado a que se distinga dentro de la generalidad de servicios públicos a un grupo de ellos que por su carácter prioritario con que deben ser atendidos, se le han encomendado a los Municipios. De ahí su denominación de Servicios Públicos Municipales.

Martínez Cabañas dice que la clasificación más aceptada que existe sobre servicios públicos municipales, es la siguiente: 24

a) Servicios Educativos:

- Jardines de niños
- Escuelas primarias
- Talleres artesanales
- Escuelas Técnicas
- Centros de capacitación

24.- Martínez, Gustavo. La Administración Estatal Y Municipal de Mexico. Mexico, INAP-CONACYT, 1985, p. 213-214.

**b) Servicios Asistenciales**

Guarderías infantiles

Asilos

Clínicas

**c) Servicios Urbanos**

Agua potable

Drenaje y alcantarillado

Alumbrado público

Parques y jardines

Limpia

Mercados

Rastros

Panteones

Transporte Urbano

**d) Servicios de Seguridad Pública**

Policía preventiva

Policía de tránsito

Bomberos

Servicios médicos de urgencia

Así pues, el abasto de agua potable a regiones no rurales, además de ser un servicio urbano, cabe también dentro de la clasificación de los servicios públicos municipales, que tienen su fundamento jurídico en nuestra Carta Magna, a través de los artículos 27, fracción VI y 132, pero es el 115, fracc.III, en el que se le encomienda a los Municipios su prestación.



Ahora bien, tomando en consideración que el municipio... es...una institución descentralizada de los servicios públicos, a la que se le ha dado autonomía en el área administrativa (Art. 115 const.)<sup>25</sup>, pero que todavía está lejos de lograrla en el ámbito financiero, y que cada vez va en aumento la demanda de los servicios que requiere la población, es fácil comprender que el Municipio actual se ve en un conflicto muy grave que se refleja en su deficiente labor como prestador de servicios, la cual se hace cada vez mas evidente. Cabe señalar que, en el caso del agua, no se podran aprovechar óptimamente los sistemas de agua potable y alcantarillado que el Gobierno Federal entrego a los Municipios <sup>(26)</sup> hasta que no se complementen con unas finanzas menos deterioradas.

Por eso " ante la imposibilidad del Municipio de prestar eficientemente los servicios públicos que la ley le encomienda..."<sup>27</sup>, y aunque tardíamente ya se ha empezado a reconocer, es necesario colaborar de una manera más conjunta para dar solución a este problema. El marco jurídico de los servicios públicos ha previsto que es posible la participación de los particulares via la concesión. Pero sería conveniente analizar si ésta es la alternativa más adecuada.

25. - Calzada Padrón, Feliciano. Municipio Libre. Fortalecimiento del Federalismo. Edo. de México. ENEP-Acatlán, 1983, p.148.

26. - Ver Acuerdo de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de noviembre de 1980.

27. - Moreno Mejía, Eric. "Efectos de la distribución natural..." Ponencia presentada en el Coloquio de Verano Acatlan-88, Edo. de México, 1988.

Acerca de la concesión, el artículo 84 de la Ley Orgánica Municipal del Estado de Mexico establece que: "La prestación de los servicios públicos debiera realizarse por los ayuntamientos, quienes podran coordinarse y asociarse con el Estado o con otros Municipios para la eficacia de su prestación. Podran concesionarse servicios a personas físicas o morales, prefiriendo en igualdad de circunstancias a vecinos del municipio, excepto los de seguridad pública, transito y alumbrado y aquellos que afecten la estructura y la organización municipal."

Asimismo, en el art. 85 de la citada ley, se establece que puede darse un sistema mixto de prestación de servicios.

Y la Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal, en sus artículos 24, 27 fracc. VIII, y 31 señala la posibilidad de la concesión, lo mismo que la propia Ley Federal de Aguas en su título tercero, es decir, del artículo 113 al 146.

Por consiguiente, considero que la concesión del servicio público de abastecimiento de agua potable, resulta conveniente sólo hasta cierto punto, pues constituye una buena medida para la solución del conflicto que dicho servicio representa, pero no lo resuelve totalmente porque en el fondo gran parte del problema se debe a la injusta distribución persistente. En este sentido, quizás lo mas conveniente sea entonces, la forma mixta de prestar el servicio, es decir, participando al mismo tiempo la Administración Pública y los particulares.

Cabe señalar que, independientemente de la forma que se adopte, el Estado conservara, porque así esta contemplado jurídicamente, la dirección del servicio público concesionado; ya que el objetivo no es la cesión de derechos con fines de lucro, sino únicamente para coadyuvar a mejorar el servicio. En este sentido, lo que en realidad se concesiona es el servicio público como actividad técnica y/o administrativa y no el recurso natural que funciona como fuente; lo cual significa que las aguas nunca dejarán de ser propiedad originaria de la Nación.

En la practica la concesión ha logrado magnificos resultados en algunos casos. Como lo demostró, por ejemplo, la eficiente prestación que de todos los servicios públicos municipales realizo durante quince años la Asociación de Colonos de Ciudad Satélite, pese a las fricciones políticas que se ocasionaron.<sup>28</sup>

28. - Sin duda, el de Cd. Satélite ha sido un caso excepcional, puesto que no sólo logro una brillante labor como prestador de servicios, que se mejoraron notablemente; sino que además llogó a obtener, políticamente hablando, tanto poder, que se le ha calificado a esta participación como la creación de un Ayuntamiento dentro de un Ayuntamiento, ya que, aunque las autoridades aparentemente tuvieron participación dentro de la Junta Administrativa, jamás lograron imponer su autoridad. Por último cabe destacar que esto fue posible en parte, gracias a la capacidad económica del grupo en el que se gesto este caso.
- Conviene revisar el estudio detallado que acerca de este asunto se elaboro en 1984.
- Cfr. Estrella Bravo, Angel. La Congestion de los Servicios Públicos Municipales en Ciudad Satélite, 1957-1983. México, 1984. Tesis que se encuentra en la Secretaría de Gobernación.

Esto sin embargo es muy criticable, puesto que si bien resulta ser una solución inmediata al problema de la prestación del servicio del agua, también tiene implicaciones más complejas. Por un lado lo que se solucionaría sería más bien la prestación del servicio público que implica el abastecimiento de agua, pero por otro lado, esto, que en un principio resulta más económico para la Administración Pública, genera otra serie de problemas que a la larga podrían resultar más costosos para el Estado, no solo económicamente, sino también social y políticamente.

### 3.2. INCONVENIENCIA DE CREAR UN ORGANISMO UNICO DEL AGUA

Recientemente, han sido varias las ocasiones en que se ha considerado necesaria la creación de una empresa única que administre el agua. Esta propuesta se sustenta básicamente en las siguientes razones:

1o.- La imposibilidad de que el municipio, en su carácter de célula básica del desarrollo, pueda tener soberanía de las aguas que se originan, permanecen o fluyen por su jurisdicción.<sup>29</sup>

2o.- Debido a la gran variedad de organismos que intervienen en las cuestiones del agua.<sup>30</sup>

29.- Así lo expresa el Ing. Fernando Favela Lozoya en su documento inédito: "La descentralización y la administración del agua", México, 1988. (Documento en poder del autor).

30.- Oronoz Santana, Carlos. "La necesidad de un órgano nacional regulador del agua" Ponencia presentada en el Coloquio de Verano Acatlan-88, Edo. de México, 1988.

30.- Los sistemas de agua resultan incosteables para los municipios.<sup>31</sup>

No cabe duda que estas razones constituyen un fundamento válido, pero desde mi punto de vista no justifican su propósito, porque si bien es cierto que a ello se debe la complicada administración del agua, también lo es que con la realización de este proyecto, el problema de la excesiva centralización se agudizaría aun más, al estarse fomentando la concentración de poder en un solo organismo y, consecuentemente también todas las decisiones. Por eso, de lo que se trata es de evitarlo. Y la forma de hacerlo es, precisamente, a través del fortalecimiento del Municipio Libre, que cada día reclama con mayor vigor su verdadera existencia. Es decir, tenemos que aceptar que "...en la actualidad el centralismo ha entrado en una fase de rendimientos negativos y constituye un obstáculo para el desarrollo nacional."<sup>32</sup> Por lo que al atacarlo, estaremos contribuyendo a la solución del problema del abasto de agua, entre otros.

31.- También el Lic. Manuel Perlo expresó esta propuesta en el Seminario de Modernización Urbana. Ver: Zavaleta, Ernesto "Incosteables sistemas de agua para municipios" Uno mas uno, 10 de agosto de 1988. p. 15.

32.- Herrera, Mario y Rosana González. "Centralismo y Gasto Público". El Financiero. 14 de noviembre de 1988. p. 82.

### III. LA URBANIZACION DE LA CIUDAD DE MEXICO Y EL ABASTO DE AGUA POTABLE

"Unos prefieren el ideal: otros la realidad.

De esto resulta una discordia que encona los espíritus.

Nunca los hombres concilian sus opiniones. A lo mas que llegan

es a soñar la realidad o a vivir el ideal. Y la diferencia del

apetito subsiste, pero el hombre de estas tierras debe

ser más exigente y más humano; debe querer la mejor realidad;

la posible, la que madura y crece en sus manos. Esto será

como vivir el ideal de la realidad."

Emilio Abreu Gómez.

#### 1. EL CRECIMIENTO DE LA CIUDAD DE MEXICO Y EL PROCESO DE URBANIZACION

Cuando el número de miembros de una comunidad rural crece al mismo tiempo que se integra a nuevas actividades económicas, que poco a poco van desplazando a las tradicionales, está propiciando un proceso de transformación de la estructura social y económica. En el caso de México esta transformación fue tan rápida que llegó a invertirse y a tornarse incontrolable: De ser un país tradicionalmente rural, paso en muy pocos años a convertirse en uno predominantemente urbano; a este fenómeno se le conoce como proceso de urbanización, o simplemente como "urbanización" que Unikel, desde el punto de vista demográfico-ecológico define como

"...el proceso de concentración de la población y de las actividades humanas en los puntos centrales del espacio."<sup>1</sup> Pero que queda mejor precisado en la conceptualización que propone Castells cuando señala que la urbanización "...es un proceso de organización del espacio que encuentra su base en dos conjuntos de hechos fundamentales:

" 1.- La descomposición previa de las estructuras sociales agrarias y la emigración de la población hacia los centros ya existentes, proporcionando la fuerza de trabajo esencial a la industrialización.

" 2.- El paso de una economía doméstica a una economía de manufactura y después a una economía de fábrica, lo que significa al mismo tiempo la concentración de mano de obra, la creación de un mercado y la constitución de un medio industrial."<sup>2</sup> Con los fenómenos que esto implica.

Para nosotros lo importante es destacar que: al cambiar la estructura socio-demográfica y por tanto el tipo de vida, cambia también la forma en que se satisfacen algunas necesidades: la gente que vive en las áreas urbanas normalmente exige más y mejores servicios públicos, que evidentemente resultan muy caros, y paradójicamente esta parte de la población a veces produce menos porque las actividades que desempeña están tan diversificadas que muchas de ellas son actividades especulativas que no se revierten en la economía y que por tanto generan un desfase entre producción y consumo.

1.- Unikel, Luis. "El proceso de urbanización" en El perfil de México en 1980. Vol. 2, 9a. ed. México, Siglo XXI, 1980. p. 226.

2.- Castells, Manuel. La Cuestión Urbana. 7a. ed. México, Siglo XXI, 1980, p. 21.

Ahora bien, la añeja tradición urbana de la Ciudad de México, ha ido de la mano con su estructura espacial y ésta, a su vez, se ha visto modificada por el acelerado proceso de urbanización del presente siglo. Enseguida nos referiremos a este fenómeno, tomando como base las aportaciones de Luis Unikel y de Javier Delgado a los estudios sobre la Ciudad de México.

Los españoles no solamente conservaron a la Ciudad de México como la capital del territorio, sino que además decidieron establecer algunas de sus ciudades más importantes en los mismos lugares que previamente ya habían sido poblados. Estos puntos se distinguían por su importante papel que jugaban en la economía nacional y en algunas ocasiones porque geográficamente significaban áreas estratégicas para el tráfico de mercancías, pero nunca rebasaron en importancia a la Cd. de México, que desde antaño se había convertido en el centro político-económico de donde emanaban las decisiones.

Pero la Cd. de México reafirma su importancia a principios de siglo cuando su población se duplicó de "200,000 a 400,000 habitantes entre 1877 y 1910."3 Siendo el principal factor de expansión, el fraccionamiento de una gran cantidad de haciendas. Cabe destacar que otra característica de este periodo fue el aislamiento en que se encontraba una gran porción de la población rural, "...12.1 millones de personas dispersas en más de 70 mil localidades en 1910, o sea, el 80% de la población total..."4 del país. No obstante a este hecho, ni las ciudades decrecieron, ni la Ciudad de México se volvió menos importante, antes bien, ésta siguió absorbiendo a una elevada proporción de la población.

3. - Wibel y de la Cruz. Citado por Unikel. Luis. El Desarrollo Urbano de México. 2a. ed. México, 1978, p. 23.
4. - González, Olga y Nohemi Martínez. Proceso de Urbanización en México. 1940-1980. Tesis presentada para obtener el título de Lic. en Ciencias Políticas y Administración Pública. Edo. de México. ENEP-Acatlán, UNAM. 1984, p. 16.



De 1930 a 1950 se sitúa el primer anillo o contorno de la ciudad, que coincide con el primer crecimiento demográfico significativo como consecuencia del fomento a la implantación industrial y a la construcción de algunas obras públicas importantes, principalmente; ampliando así "...la conurbación interior del Distrito Federal hacia las delegaciones de Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Alvaro Obregón, Coyoacán, Iztapalapa e Ixtacalco, hasta llegar a los límites del Estado de México... La ciudad triplicó su área de 9 mil a 24 mil has. y su población, por 1 a 3 millones de habitantes..."<sup>5</sup>

El segundo anillo o segunda conurbación se ubica de 1950 a 1970. Fue una etapa de fuerte expansión económica durante la cual sobresale la acción del Estado Mexicano como dinámica y creciente a través del desarrollo de infraestructura básica de carreteras, energía eléctrica, irrigación, refinería y aeropuerto, etc., así como participando en las ramas estratégicas de la economía e impulsando la expansión industrial ahora hacia Tlalneantla, Naucalpan y Ecatepec, es decir, fue en esta etapa cuando se desbordó hacia el Estado de México, y en la que mayor auge tuvieron los flujos migratorios hacia la capital, los cuales generan como resultante un nuevo fenómeno social, una nueva forma de vida urbana: nacen las ciudades perdidas.

Para México esta etapa significa la etapa del cambio más importante en la articulación social del país. La definitividad de lo urbano en contraposición a lo rural. La inversión demográfica total.

5. - Delgado, Javier. "El patrón de ocupación territorial de la Ciudad de México al año 2000". Memoria del seminario "La dinámica de la Ciudad de México en la perspectiva de la investigación actual" Vol. I, México, 1988, p. 109.

En 1960, por primera vez en la historia del país, la población considerada urbana fue mayor que la rural por 487 mil cien mexicanos. La población total del país era entonces de 35 millones, de los que el 50.7 por ciento vivía ya incorporado a un sistema de ciudades cuyos lunares mayores eran la Ciudad de México, con algo más de 5 millones, Guadalajara con 850 mil y Monterrey con 700 mil habitantes. Veinte años después, en 1980, los 35 millones casi se habían duplicado, eran 67, pero la población urbana había crecido una vez y media, pasando de 18 a 44 millones y del 50.7 al 66.3 por ciento del país... El campo mexicano se volvió en esos años el territorio de la expulsión."7

Hay un tercer anillo que se sitúa de 1970 a 1986, en el que una vez rebasados los límites del D.F., el crecimiento se expande incontrolablemente, "...se conurbaron 12 municipios más para llegar a los 17 actuales, se creó jurídicamente un nuevo municipio (Izcalli) y se colocó "en proceso de urbanización" a 21 municipios más... En términos de expansión física el área urbana continua aumenta 69 mil a 120 mil has. y la población de 8 y medio millones al principio del periodo, llegó a los actuales 18.5 millones de habitantes."8

- 6.- *Población Urbana: la ubicada en comunidades de más de 2 mil 500 habitantes. Este criterio censal considera espacio urbano muchas poblaciones que son en realidad campo pavimentado... INEGI e INAP. Estadísticas Históricas de México. Citado por Aguilar, Hector "El canto del futuro" en Rev. Nexos, Abril, 1986, p. 15.*
- 7.- *Aguilar Camín, Hector. "El canto del futuro" en Nexos, No. 100, México, Abril 1986, p. 15.*
- 8.- *Delgado, Javier, op. cit. p. 116.*

Esta es, a groso modo, la historia del crecimiento demográfico y espacial de la Ciudad de México. Ahora bien, como existe una relación directa entre el número de habitantes y la demanda de servicios públicos; es evidente que en la medida que la población crezca, la demanda de estos también aumentará, y en la Cd. de México esta relación ha experimentado una tendencia creciente, que cada día se agudiza más.

Con lo que respecta al abasto de agua, cabe decir que la Administración Pública siempre ha pensado en resolver este problema a través de la construcción de más obras de captación, sin embargo, dichas obras siempre han sido desbordadas por el crecimiento demográfico y por lo tanto la insuficiencia de agua sigue permaneciendo vigente. Esto se debe, entre otras cosas, a que la política hidráulica seguida por los diferentes gobernantes, ha respondido también a diversos criterios no siempre congruentes con las verdaderas necesidades del país.

## 2. LA ADMINISTRACION PUBLICA FRENTE AL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO Y EL ABASTO DE AGUA POTABLE.

### 2.1. LA ACCION DE LOS GOBIERNOS EMANADOS DE LA REVOLUCION

Cuando finalizo la Revolución Mexicana, el gobierno se enfrentó a un escenario difícil: se contemplaban "...vías férreas destruidas, puentes volados, carreteras cortadas, presas dinamitadas, edificios públicos incendiados, etc. Los abastecimientos de agua de muchas poblaciones fueron cortados para obtener la rendición de la plaza, los acueductos, en casos fueron dinamitados y las redes de servicios prácticamente abandonadas."» Por eso los gobiernos emanados de la Revolución, se concretaron, en relación a las obras de agua potable, a la reconstrucción de lo destruído, como una respuesta inmediata a la demanda que exigía la población.

Una acción importante para nuestro estudio es la política de construcción de obras públicas, donde ocuparon un lugar privilegiado las de agua potable, que se implemento durante el gobierno del Gral. Plutarco Elías Calles. Otra cosa que cabe destacar en este periodo, como lo señala Bribiesca, es la creación, en 1924; de la Dirección de Ingeniería Sanitaria, dependiente del Departamento de Salubridad, que fue un paso adelante en materia de agua y a la cual se le concedió jurisdicción a nivel nacional en 1932, concentrando desde ese momento todas las funciones relativas a las obras hidráulicas, las cuales recibieron además un gran apoyo tanto del Banco de México (creado 1925) como del Banco Nacional Hipotecario Urbano y de

9.- Bribiesca, José Luis. "El agua potable en la República Mexicana" Sexta parte. Rev. Ingeniería Hidráulica en México, Vol. XIII, No. 4, 1959, p. 97.

Obras Públicas, S.A. (que se creó en 1933). Pues en aquella época los materiales que se utilizaban para la construcción de las obras de agua potable, como las tuberías y las conexiones, no se producían en México, sino que necesariamente tenían que ser importadas.

## 2.2. LAZARO CARDENAS: 1934 - 1940

El régimen cardenista se caracterizó por ser un gobierno severo con la Ciudad de México. Todos sabemos perfectamente que el ideal de Cárdenas era de corte agrarista. Pensaba que lo justo era devolverle al campo su poder económico y concebía a la ciudad como el explotador que despojaba al agro de sus riquezas, posición que definió desde el inicio de su sexenio a través del poco impulso que le otorgó a la política urbana de la Cd. de México en general.

Básicamente la política seguida por el Departamento del Distrito Federal, en materia de agua, durante este periodo, se concretó en la continuación y terminación de algunas obras de nueva conducción; por ejemplo la reconstrucción del acueducto de Xochimilco en el tramo Candelaria-Condesa y la construcción de una planta de bombeo en Xotepingo.

10.- Cfr. Perlo Cohen, Manuel. "Cárdenas y la Cd. de México". Excelsior, 9 de junio de 1988.

Cuando finalizó el gobierno del Gral. Lázaro Cárdenas "...para abastecer de agua a la Ciudad de México estaban instaladas 55.548 tomas con su correspondiente medidor y 10851 a base de cuota fija, por las que debía recaudarse un total de \$ 5 137,999.20, pero los ingresos eran en realidad menores y no alcanzaban más que la cifra de \$ 3 846,599."<sup>11</sup> Sin embargo esto no fue suficiente, pues la dotación teórica que en 1912 era de 311 litros/habitante/día, había bajado para 1940 a 256 litros, no obstante que la red que en 1910 tenía 150 km., alcanzaba ya para 1940, la longitud de 1600 kms.<sup>12</sup>

Por tanto, parece ser, que muchos de los beneficios que nos legó el Cardenismo se lograron a través de una política que sacrificó a la Ciudad de México, y que, aunque fue pensada para su bien, porque con ella Cárdenas trataba de prevenir un crecimiento descontrolado de la capital, no se entendió de esa manera y durante los gobiernos posteriores no sólo no se siguió, sino que además se invirtió.

### 2.3. MANUEL AVILA CAMACHO: 1940 - 1946

El viejo proyecto de traer agua desde la cuenca del río Lerma, se materializó hasta 1942; año en que fueron empezadas las obras, durante el gobierno del Gral. Avila Camacho.

11. - Bribiesca, "El agua..." Septima parte. Ingeniería Hidráulica en México. Vol. XIV, No. 1, 1960, p.109.

12. - Bribiesca, *ibidem*.

"Para conducir el agua captada, por medio de pozos en la cuenca del río Lerma, se construyó un acueducto y el túnel Atarásquillo-dos ríos, de 15 kilómetros de largo que atraviesa la Sierra de las Cruces, la cual divide las cuencas del Lerma y del Valle de México."<sup>13</sup>

El abasto de agua potable a la Ciudad de México en este sexenio, se complementó con 58 pozos artesianos y la instalación de 801,936 m. de tubería. El número de las tomas con medidor ascendió a 61,976 y las de cuota fija a 59,066.

#### 2.4. MIGUEL ALEMÁN VALDEZ: 1946 - 1952

La labor que se realizó en la Ciudad de México durante el gobierno de Miguel Alemán, en materia de agua potable superó a la de los sexenios anteriores.

En este periodo, además de la culminación del proyecto Lerma, cabe destacar la construcción del Sistema de bombeo Xotepingo, consistente en 33 pozos artesianos y la construcción de líneas de conducción de 120, 90 y 30 cm. que permitió captar 2000 litros/seg. Además se perforaron 66 pozos, se tendieron 15 km. de tubería y se complementó el abasto con flotillas de camiones-tanque que diariamente distribuían el agua a las regiones más apartadas que aun carecían del servicio.

13.- Robledo, Luis. "Sistema Cutzamala" Rev. Ingeniería Civil, Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C., No. 225, Mayo-Junio, 1982. p. 14.

La dotación de agua en 1950 había mejorado mucho, sin embargo tanto la población como el número de industrias y de pozos dentro del Valle seguían aumentando; y el hundimiento de la Ciudad de México había llegado a los 50 cms. por año, lo que ocasionó fracturas en las cimentaciones de los edificios, en las banquetas y en el sistema e desagüe.

Para darle solución a este problema, el Ejecutivo Federal creó en 1951, la Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, que dependía de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y que tenía como objetivos principales: la determinación de los recursos hidráulicos de la cuenca del Valle de México y la planeación de obras necesarias para el aprovechamiento de las aguas de la misma.

#### 2.5. ADOLFO RUIZ CORTINES: 1952 - 1958

Así, al inicio del periodo de Adolfo Ruiz Cortines, la situación de la Ciudad de México era bastante favorable, ya que el caudal que se obtenía era de  $14.3 \text{ m}^3/\text{seg.}$  y se captaba de las siguientes fuentes:

|                                    |     |                          |
|------------------------------------|-----|--------------------------|
| Xochimilco                         | 1.6 | $\text{m}^3/\text{seg.}$ |
| Lerma                              | 3.5 | " "                      |
| Desierto y Ajusco                  | 0.2 | " "                      |
| Pozos Municip. y particulares..... | 9.1 | " "                      |

---

14.3  $\text{m}^3/\text{seg.}$



En ese momento la población era de 3.5 millones de habitantes y la dotación de agua de 350 litros/habitante/día.

El entonces regente de la Ciudad, Ernesto Uruchurtu, para resolver el abasto de agua, recurrió a la captación de aguas subterráneas dentro del Valle de México. Se empezaron entonces las obras de los sistemas Chiconautla, Peñon Viejo o el Marqués, Chimalhuacan, Chalco y Amecameca, todos ellos basados en la extracción de agua por medio de pozos. En adición a esto, también se empezó la rehabilitación de las fuentes públicas ya existentes y la construcción de muchas más en jardines y en lugares públicos. Lo que trajo como resultado que al finalizar el sexenio el caudal efectivo para la Ciudad de México era de  $20.9\text{m}^3/\text{seg.}$ , obtenidos de las siguientes fuentes:

|                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Xochimilco                       | 24.0 $\text{m}^3/\text{seg.}$ |
| Lerma                            | 6.0 " "                       |
| Desierto y Ajusco                | 0.2 " "                       |
| Pozos municip. y<br>particulares | 9.0 " "                       |
| Chiconautla                      | 3.0 " "                       |
| Peñon Viejo                      | 0.3 " "                       |
|                                  | -----                         |
| Total                            | 20.9 $\text{m}^3/\text{seg.}$ |

## 2.6. ADOLFO LOPEZ MATEOS: 1958 - 1964

Hasta 1960 parecía que la situación en materia de agua era buena, pero en este año nuevamente el problema volvió a agudizarse, y ahora no solamente preocupaba la insuficiencia del abasto, sino también, y en forma muy considerable, la deshidratación del subsuelo, el hundimiento y las inundaciones de la ciudad, hecho que motivó una vez más la realización de estudios para la captación y conducción de aguas provenientes de Chalco, Amecameca y parte del alto Amacuzac, esta obra empezó a realizarse en 1962, con una inversión de 60 millones de pesos.

Al finalizar el sexenio, la dotación de agua era de 22.2 m<sup>3</sup>/seg., la red primaria de agua, que al inicio del sexenio era de 114 km. logro aumentarse otros 139 km. más, y la red secundaria paso de 2800 a 4400 km., es decir, aumento 1600 km. a lo largo del periodo.

## 2.7. GUSTAVO DIAZ ORDAZ: 1964 - 1970

...A pesar de que en ese periodo se había logrado - - - - mantener una favorable situación económica, es en este sexenio en el que se incrementan los créditos del extranjero, hecho que se refleja también en la política hidráulica, que por primera vez se realizó con ayuda de financiamiento externo.

Durante esta administración se logro aumentar 10m<sup>3</sup> a la dotación de agua potable de la Ciudad de México, mediante la inversión de mas de mil millones, lo que representa un incremento del 43% respecto a 1964.

Adicionalmente, se amplió este servicio a través del tendido de 765 km. de tubería, cuya inversión fue del orden de 288 millones. Asimismo, se invirtieron 638 millones en obras de mejoramiento, conservación y operación del sistema de agua potable del D.F.

En coordinación con el gobierno del Estado de Mexico, se ejecutaron obras principalmente a lo largo del acueducto del sistema alto Lerma, las cuales consistieron esencialmente en: dotación de agua potable, una parte de la cual se exportó al D.F. y arrojó erogaciones superiores a los 145 millones de pesos.<sup>14</sup>

#### 2.8. LUIS ECHEVERRÍA ALVAREZ: 1970 - 1976

En vista de la complejidad que el problema del agua siguió representando durante este sexenio, se le concedió una significativa atención, que se materializó en obras de gran trascendencia.

14.- Cfr. Sexto Informe de Gobierno del Lic. Gustavo Díaz Ordaz.

Cabe destacar que "A principios de la década de los 70's, en el Valle de México se incrementó la extracción de aguas subterráneas por medio de pozos y norias, motivadas por la creación de gran cantidad de industrias y fraccionamientos que rápidamente se desarrollaron, originando nuevas necesidades de agua potable, tanto en el D.F., como en los municipios del Estado de México que para ese entonces ya se encontraban conurbados a la Capital, lo que hizo necesario el planteamiento de abastecer de agua potable a la ZMCM, mediante cuencas externas diferentes a la del Lerma, la que para entonces ya presentaba signos de sobreexplotación."<sup>15</sup>

Por esta razón, las autoridades en materia de agua decidieron crear un organismo cuya labor se concretara a darle solución al problema del abastecimiento de agua en la región del Valle de México, puesto que la tasa anual de crecimiento demográfico (que llegó hasta el 15% anual en zonas como Cd. Nezahualcóyotl) acelera también el volumen de la demanda y ya no bastaba con recurrir a la perforación de pozos.

Ese organismo fue la Comisión de Aguas del Valle de México, dependiente de la SARH, mismo que quedó definido como un órgano desconcentrado cuyos objetivos principales son la programación, proyección, construcción y conservación de las obras necesarias para aprovechar los recursos hidráulicos de la cuenca del Valle de México, así como aquellas que sean necesarias para traer el líquido de otras cuencas:

15.- SARH. Sistema Cutzamala. México. Comisión de Aguas del Valle de México, 1987, p. 22.

La Comisión de Aguas del Valle de México (CAVM) elaboró un Plan Integral de Abastecimiento de Agua en Bloque, en el cual estableció las provisiones necesarias hasta el año 2020 procurando ante todo una explotación racional de los acuíferos de los valles de México y Lerma.

Este Plan Integral comprende dos programas: el de acción inmediata, hasta el año de 1980, y el de acción mediata, hasta el 2020. El primero consistió en la ejecución de múltiples trabajos en las zonas norte, sur y oriente del Valle de México, entre las más sobresalientes destacan: La Presa Madín sobre el río Tlalnepantla, que sirve para el control de avenidas y abastecimiento de agua potable, la Planta Barrientos, que distribuye agua a toda la zona norte, los tanques reguladores NZT y la Caja Barrientos; la construcción de 33 pozos aislados y 53 mas en la zona sur y la construcción de una presa sobre el río Magdalena.

El programa de acción mediata por su parte, fue diseñado para traer agua de cuencas externas a la del Valle de México, y para ello se empezaron a estudiar los recursos de cuencas que poseen un gran potencial hidráulico, tales como las de los ríos Cutzamala, Tecolutla y Amacuzac.

En este periodo se puso en servicio el acueducto Ecatepec, para beneficiar a 450 mil habitantes mas. Y se recurrió también a la perforación de pozos del sistema Tlahuac-Mixquic-Xochimilco.

### 2.9. JOSE LOPEZ PORTILLO: 1976 - 1982

La labor de la CAVM siguió siendo importante durante este sexenio. Habiendo alcanzado un caudal de 18.7 m<sup>3</sup>/seg. para 1979, que beneficiarian a un total de 5'610,000 habitantes. A partir de entonces se ha iniciado la construcción del proyecto Cutzamala, con lo que se aprovecha un caudal de 19 m<sup>3</sup>/seg. desde 1982, según las proyecciones realizadas.

Durante todo el sexenio se continuó con la construcción de este proyecto, mismo que fue diseñado para realizarse en 3 etapas: La primera a través de la captación de 4 lts/seg de la presa Villa Victoria, a su vez complementada con mil de la presa Chilesdo, posteriormente, para obtener un total de 5 mil. La segunda capta 6 mil lts/seg de la presa Valle de Bravo, y finalmente, la tercera toma 8 mil del vaso colorines, para complementar así 19 mil litros por segundo. Las tres etapas fueron proyectadas para entrar en operación en 1982, 1984 y 1985, respectivamente.16

### 2.10. DE 1982 A LA FECHA

Pese a todos los esfuerzos por resolver el problema de la insuficiencia de agua potable de la Cd. de México, esto no se ha logrado todavía. Mas aun, se sigue pensando en importar el liquido desde distancias todavía más lejanas, con la inseguridad de que sea la mejor solución.

16.- Robledo, Luis. op. cit. p. 17.

Actualmente el abastecimiento de agua potable para la ciudad de México es el siguiente:

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| Lerma         | 5.8 m <sup>3</sup> /seg. |
| Cutzamala     | 4.9 " "                  |
| Chiconautla   | 1.5 " "                  |
| CAVM          | 9.7 " "                  |
| Propia cuenca | 34.1 " "                 |

---

56.0 m<sup>3</sup>/seg.

De este total solo el 39% se extrae de la propia cuenca; el resto se debe importar. Para el futuro se tiene pensado traer el recurso de las siguientes cuencas que se encuentran a más de 150 km. de distancia y que están más de 1500 m. bajo su nivel:

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| Temascaltepec | 7.5 m <sup>3</sup> /seg. |
| Amacuzac      | 14.2 " "                 |
| Tecolutla     | 17.7 " "                 |
| Taximay       | 2.8 " "                  |

---

42.2 m<sup>3</sup>/seg.

De seguir con esta tendencia, no sería extraño que para el futuro se decidiera recurrir a las aguas del Golfo o del Pacífico, por ejemplo.

### 3. DIVERSAS DIFICULTADES QUE CONVERGEN EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO

Mientras que el agua siga siendo insustituible en la vida del hombre, la tarea de abastecerse de ella también seguirá constituyendo uno de los más grandes retos.

Esta importante labor, implica, no solamente una serie de procesos técnicos, sino también muchas otras dificultades asociadas a la forma en que se administra y al impacto que ocasiona en la sociedad y en el medio ambiente, debido a su difícil acceso.

En el caso específico del abastecimiento de agua a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), destacan básicamente dos tipos de problemas: el político administrativo; y el económico-social, ambos afectados por el permanente crecimiento de la mancha urbana, que ha llegado a ser de 500,000 habitantes y de 40km<sup>2</sup> cada año.<sup>17</sup>

17.- Viveros, Angel. "Problemas mas graves en la capital para el año 2000..." *El Financiero*, 31 de mayo de 1988.



### 3.1. EL PROBLEMA POLITICO ADMINISTRATIVO

Antes de abordar concretamente el fenómeno, empecemos por entender a la ADMINISTRACION PUBLICA como el conjunto de acciones imprescindibles que el Estado debe realizar, a través de sus entidades, de una manera permanente, continua, racional y regular para cumplir con la satisfacción de las necesidades sociales, las cuales en la mayoría de los casos se identifican con los servicios públicos. Aunque en realidad la Administracion Pública connota dos acepciones distintas: la técnica y la política.

La primera de ellas "... alude a un proceso cuyo objeto es conseguir la mayor eficiencia posible en la función del gobierno; que favorezca el mejor aprovechamiento de sus recursos y que propicie la simplicidad de sus procedimientos."18 Mientras que la acepción política hace más bien referencia a la forma en que el Edo. actúa ante una determinada situación, es decir, a su capacidad de decisión y de dirección.

De ahí que por administración del agua nosotros entendemos la responsabilidad de estudiar, captar, transportar, potabilizar, distribuir, controlar y mantener los recursos hidrológicos correspondientes a una circunscripción, con la finalidad de que ésta sea suministrada de la forma más equitativa posible para que se satisfaga la necesidad de dicho líquido, respetando los límites que la naturaleza impone.

18.- DDF y Colegio de México. Atlas de la Ciudad de México. México, 1987. p. 379.

Por lo que se requiere que las autoridades responsables de dicha administración deben prever los efectos del crecimiento demográfico e industrial.

Por eso, partiendo del supuesto de que el agua es un recurso escaso, se vuelve cada vez mas urgente su mejor administración, misma que solamente sera posible hasta que se logre una optima utilización del recurso. Tomando en cuenta no sólo la magnitud de su costo económico, sino también la de su costo ecológico, que puede llegar a limitar el desarrollo de cualquier ciudad.

En la administración del agua de la Cd. de México, intervienen autoridades de los tres niveles de gobierno, aunque la prestación del servicio como tal esta encomendada a los municipios y a las delegaciones políticas. Esta coordinación administrativa que se da en materia de agua se debe a que la importancia politico-económica de la capital y la necesidad de dotarla siempre de los mejores servicios se fue dificultando con el tiempo, principalmente debido a su crecimiento industrial, comercial y demográfico, obligando a las autoridades federales a intervenir en ella. Siendo los principales organismos facultados para esto, el Departamento del Distrito Federal, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y en menor medida, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, además de los gobiernos de los municipios conurbados.

El acuerdo del 5 de noviembre de 1980 dejó establecido que para la adecuada prestación del servicio de abastecimiento de agua potable, la operación y la administración de éste, quedaría a cargo de las autoridades estatales o municipales. Y que es el gobierno federal quien determina el porcentaje que este puede aportar con inversión no recuperable para la construcción, rehabilitación o ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado, a solicitud de las autoridades locales (Art. 5o. del acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de noviembre de 1980, por el que la SARH entrego a las autoridades locales los sistemas de agua potable y alcantarillado). Sin embargo hoy en día siguen persistiendo serias dificultades porque los municipios aun son incapaces de financiar dichos sistemas.

Cuando la Cd. de México coincidía con los límites del Distrito Federal (D.F.), su administración no era tan compleja, pero desde que su crecimiento rebasó los límites políticos, traslapó también los administrativos, ocasionando que:

1.- Se haya tenido que recurrir a fuentes externas para poder satisfacer la demanda de agua de la capital, en la cual quedaron involucradas automáticamente las autoridades de los municipios conurbados del Estado de México. Actualmente "El consumo diario de agua en la ciudad de México es de cinco millones de metros cúbicos y una cuarta parte de este proviene de distancias mayores a los cien kilómetros."<sup>19</sup>

19.- "Reconciliar a la capital con la nación".  
Discurso del Lic. Sgltinas de Gortari. 31 de mayo de 1988. Cfr.  
La Jornada, 1o. de Junio de 1988, p. 14

2.- Otro problema que se vislumbra es el del centralismo que sigue persistiendo en materia económica, ya que "Menos del 5 por ciento de los dos mil 370 municipios que hay en el país pueden sostener económicamente la operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado, cuya administración les esta entregando el gobierno federal como parte de los programas de descentralización y desconcentración, pero sin ningun apoyo financiero ni capacitación técnica para mantener las ya de por si deterioradas redes de ambos servicios."zo

3.- Por la misma razon del constante cambio de los límites de la Cd. de Mexico, surge tambien un conflicto de poder. No existe todavía un gobierno para la ZMCM a pesar de que el gobierno del D.F. ha dejado de coincidir con el gobierno de la Ciudad.

4.- Tampoco existe el mismo criterio en la politica fiscal del agua para todos los habitantes de la ZMCM. De manera que aunque formamos parte de un mismo espacio, el criterio impositivo no lo considera así; aquí el límite político marca una diferencia entre los habitantes del D.F. y los del Estado de México, siendo los primeros los más privilegiados, a pesar de que gran parte del agua que ellos consumen proviene de fuentes del Edo. de Mexico.zi

20.- Manifestado por un funcionario de la SARH en el Seminario de Modernización Urbana. Cfr. Uno mas uno, 10 de agosto de 1988.

21.- Es precisamente en actitudes como ésta en las que se basa el llamado "antichilanguismo" pues si hay algo que irrita a los provincianos es que "...en la ciudad de México todo se subsidia y aunque los servicios resulten con mas caros costos se brindan a precios mas baratos..." Lo que ellos no saben es que quienes habitan en el Estado de México, aunque forme parte de la Ciudad, siguen considerándose, para efectos del cobro de sus impuestos como provincianos.  
Véase: "El rencor contra los chilangos". Impacto, No. 1993. Mexico, 12 de mayo de 1988, p.15.

5.- Quizás el problema más grave al que se enfrenta la Administración Pública en esta materia, es el que se refiere al dilema de ampliar o no, la cobertura del servicio hacia las zonas que van apareciendo en la periferia de la ciudad. Pues aquí resulta contradictorio que para resolver demandas crecientes, se postule una administración decreciente.<sup>22</sup> A últimas fechas se ha reconocido la incapacidad de la Cd. de México para abastecer a todos sus habitantes del servicio de agua, aun cuando las tasas de crecimiento fueran las más bajas posibles. Sin embargo, las periferias siguen creciendo y el gobierno sabe que hacerles llegar el servicio de agua resulta cada vez más caro y prácticamente irrecuperable, sobre todo si se trata de asentamientos irregulares en zonas altas; pero es difícil negarse a ello porque carece de una alternativa eficaz, capaz de responder a problemas de fondo: el desempleo y las cada vez más difíciles condiciones de vida de los inmigrantes.<sup>23</sup>

6.- Hay que señalar también el problema de la evasión del pago del agua que existe sobre todo en las colonias cuyo fraccionamiento se ha realizado de manera ilegal y que por lo tanto, al no estar registrados los predios, tampoco están empadronados los servicios, aunque se disfrute de ellos.

22.- Chanes, J. "La administración espejo de feria de la sociedad" *El financiero*, 14 de noviembre de 1988, p. 80-81.

23.- En un abismo de pobreza social, ética y material sobreviven 10 millones de habitantes del Valle de México... Apreciaciones del investigador José Cuelli, indican que 2 millones y medio de habitantes viven en Cd. Nezahualcóyotl, otros tantos en Ecatepec, 2 millones más en Chalco, en condiciones de pobreza y hacinamiento inimaginables... Los cinturones de pobreza continúan expandiéndose en torno a los espacios urbanos. Cfr. "Pobreza y marginación" *El Financiero*, 14 de octubre de 1988, p. 54.

7.- Si bien es cierto que el desperdicio de agua se debe, entre otras causas a su bajo costo, también es cierto que la irracionalidad en su aprovechamiento esta en función de la disponibilidad que se tiene del recurso en cada zona, y que obedece precisamente a la injusta distribución del mismo. De ahí que no es extraño el hecho de que en las zonas residenciales, las mejor dotadas del servicio, el desperdicio de agua sea mayor que en las zonas populares donde apenas y se tiene agua para las necesidades más apremiantes. Pero la gravedad de este fenómeno no termina ahí, cabe señalar que tradicionalmente ha estado fuera de control por parte de las autoridades, pese a los efectos sociales que genera, y mientras esta situación no se corrija, el desperdicio de agua seguira siendo muy elevado.

## 3.3.2. EL PROBLEMA SOCIO-ECONOMICO

Si bien es cierto que el proceso de urbanización en México fue muy acelerado, también lo es, que no avanzó paralelamente al desarrollo del país, sino más rápido que este. Así, en términos más estrictos, una de las causas del acelerado crecimiento demográfico de la Cd. de México fue la elevada proporción de migrantes que a diario recibía de todas partes de la República y los cuales se fueron estableciendo en forma desordenada donde primero encontraban la oportunidad de hacerlo, inclusive en las faldas de los cerros...

Hoy en día "... al descubrir que la ciudad es muy grande, que ha rebasado sus límites político-administrativos, que es primada en relación al resto del sistema de ciudades... y que cumple con el papel de polo económico,... se le llama metrópoli, área metropolitana o región metropolitana."24

Más precisamente, la zona o el área metropolitana puede definirse como la extensión territorial "...en la que se encuentra la unidad político-administrativa de la ciudad central así como todas las unidades político-administrativas de localidades contiguas que presentan características urbanas tales como sitios de trabajo, o lugares de residencia de trabajadores dedicados a labores no agrícolas y que mantienen una relación socioeconómica directa, constante, intensa y recíproca con la ciudad central."25

24.- Iracheta, Alfonso. "Metropolización y Política Urbana en la Cd. de México" Memoria del Seminario La dinámica de la Cd. de México... op. cit. p. 44.

25.- Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. Glosario de términos sobre asentamientos humanos, México, SAHOP, 1978, p. 155.

O tambien como el espacio físico ocupado por la mancha urbana contigua y las áreas conurbadas o en proceso de conurbación, que para el caso de la ciudad de México y su zona metropolitana equivale al D.F. y a los municipios de Atizapan de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán de Romero Rubio, Cuautitlán Izcalli, Chalco, Chicoloapan, Chimalhuacan, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, Naucalpan, Nezahualcoyotl, Nicolas Romero, La Paz, Tecamac y Tultitlan. Y que tiende a expandirse cada vez con mayor fuerza, contando además con la posibilidad de llegar a formar una gran Megalopolis para fines del presente siglo; que podría abarcar, según la SEDUE, al D.F., 48 municipios del Estado de México y algunos municipios más de otros estados colindantes.<sup>26</sup>

Con respecto al agua, esto significa que al incrementarse casi al doble la demanda del líquido, su abastecimiento se complicará aun mas.

Por esta y otras razones, la Ciudad más grande del mundo es ya "un peligro urbano", y tiene el riesgo de dejar de ser la ciudad de los palacios para convertirse en la ciudad de las periferias o de las ciudades perdidas.<sup>27</sup>

26. - Cfr. *El financiero*, 10 de junio de 1988, p. 70.

27. - Este fue el calificativo que la Organización Internacional del Trabajo, dió al acelerado crecimiento poblacional de las que considera serán las superciudades del año 2000, quedando en el siguiente orden: México, Tokio-Yokohama, Calcuta, Nueva York, El Cairo, Karachi y Los Angeles. Ver: Rodríguez, Jorge, "Reto Urbano, el D.F. en el año 2000" *Excelsior*, 3 de junio de 1988.



De ahí que "En una urbe como la zona metropolitana de la ciudad de México donde todos los problemas son a gran escala, es difícil señalar prioridades. Sin embargo, en lo que a desarrollo urbano se refiere, hay dos fundamentales: el transporte y el agua potable".<sup>28</sup>

Ahora bien, el abasto de agua a la ZMCM se ve afectado también, por algunos elementos que generan problemas socioeconómicos graves; a saber, la inequitativa distribución del servicio, su elevado costo de operación (que está subsidiado) y el desperdicio generado.

1.- La inequitativa distribución del servicio de agua que existe en la ZMCM se debe principalmente a dos razones:

a) A que el crecimiento de la Cd. de México no obedeció a una política de planificación urbana capaz de haberlo dirigido en forma equilibrada definiendo la ocupación del espacio de acuerdo a las distintas funciones, para las que este es utilizado. Sino que el crecimiento se dio como una aglutinación de áreas al rededor del espacio urbano ya ocupado, que llegó al punto de "urbanizar" zonas rurales importantes.

b) El Estado fomentó la industrialización en la Cd. de México a través de la creación de todas las condiciones que esta exigió. De manera que desde entonces el abastecimiento de agua ha favorecido más a las zonas industriales, no solamente en el sentido de que la cobertura ahí es más amplia, sino también a que es mucho más regular. Pues al menos hasta hoy no se ha conocido algún caso de clausura o de quiebra por falta de agua.

28.- "Salinas y la Ciudad de México",  
La Jornada. 9 de junio de 1988, p. 27.

Las siguientes zonas mejor dotadas son las residenciales -29- y hasta el final quedan las populares y las marginadas, siendo éstas últimas donde la escasez de agua se presenta con mayor crudeza. A esto hay que sumarle que la irregularidad del servicio tampoco es igual en todas las zonas. Mientrás que hay unas donde el servicio es más o menos regular siempre, hay otras en las que, es tan irregular, que esto ha obligado a la gente a obtener el agua por otros medios.

Esto nos hace pensar en que existe la relación: CENTRALISMO-INEQUITATIVA DISTRIBUCION DE LA RIQUEZA Y DE LOS SERVICIOS PUBLICOS-PRIVILEGIO A UNA CLASE-ELEVADO DESPERDICIO, que en palabras de Emilio Pradilla esto significa que "Mientras los sectores populares carecen de lo esencial para la subsistencia, las clases dominantes se apropian de la mayor cantidad y mejor calidad de los bienes y servicios creados por la colectividad, hacen un uso suntuario e irracional de ellos y utilizan la ciudad y las necesidades de sus habitantes como soporte de la acumulación privada."30

2.- La irracionalidad en el uso del agua es otro problema de esta índole, a simple vista, ésta parece ser generalizada, pero lo cierto es, desde mi punto de vista, que quienes gozan de un mayor caudal de ella, son también quienes mas la desperdician, por el hecho de que al no sentir tan urgente la necesidad del líquido, el valor que le conceden no es el que este merece; llegandose a consumir inclusive, agua potable para usos que no requieren de esta calidad.

29.- *Nótese como en los informes presidenciales, por ejemplo, no se reporta que hayan quedado pendientes de suministro de agua colonias residenciales.*

30.- *Pradilla, Emilio. "Democracia y Desarrollo Urbano en la ZMCH". Organo Informativo de la Universidad Autonoma Metropolitana. Vol. XIII, No. 146, 10 de junio de 1989, p. 19*

Así, podemos observar tristemente que todavía existe gente que barre la banqueta con la manguera o que sacude el carro a cubetadas. Todo esto sin considerar el desperdicio por concepto de fugas, que es también muy significativo.

3.- Probablemente la tarea del abastecimiento de agua sea una de las más costosas. Actualmente se estima, que el valor de toda la infraestructura hidráulica del país que se ha necesitado para construir, captar, almacenar, conducir y distribuir el agua corresponde a unos 100,000 millones de dolares, es decir, más de 200 billones de pesos. Lo cual equivale al valor total de la deuda externa del país (agosto/88) y esta por arriba del 50% del PIB anual de México, y del cual una parte muy significativa se ha destinado a las obras de la Cd. de México.<sup>31</sup>

Si además de esto consideramos que el precio por el servicio, no solamente no cubre los gastos de operación, sino que también está lejos de ser directamente proporcional al incremento de la demanda, podemos entender porque las erogaciones del Estado son irre recuperables, y todo esto va provocando que el servicio se torne cada vez más insuficiente e ineficiente.

4.- Como ya habíamos dicho, en el pago del agua existen también serias injusticias.

A pesar de que el servicio está subsidiado, sigue siendo el D.F. donde el agua es mas barata, y paradójicamente dentro de la propia IMCM existen zonas que carecen del servicio en una forma muy constante y que sin embargo lo pagan mucho mas caro, debido a que

31.- Vega Roldan, Oscar. "Algunas consideraciones sobre el problema del abastecimiento de agua potable". Ponencia presentada en el Coloquio de Verano Acatlan-88. Asimismo, el Director General de Infraestructura Urbana de la SEDUE, señalo recientemente que es necesario invertir mas de 20 billones de pesos para reducir significativamente los rezagos en materia de agua potable y drenaje. Véase: El Heraldó de México, 10 de agosto de 1988, p. 2.

se ven en la necesidad de recurrir a la compra del líquido, que muchas veces se convierte en una verdadera especulación por parte de los piperos particulares, lo cual ha provocado serias dificultades para estas comunidades que han llegado al grado de tener que transformar sus hábitos de vida.

Un estudio realizado recientemente por el Centro de Ecodesarrollo en el Valle de Chalco y en Ecatepec, demuestra que "Las formas como los habitantes, pero sobre todo las mujeres, enfrentan la escasez de agua, son muy diversas: modificación en el consumo interno familiar, mecanismos de ahorro y solidaridad social como los prestamos intervecinales, toma de pipas y pozos y hasta movilizaciones ante las autoridades.

Entre las estrategias de ahorro en el consumo destacan; la reutilización del agua para distintas actividades, por ejemplo la del baño personal y el lavado de trastes; la disminución de la frecuencia del baño personal, de cada tercer día a cada cuatro (días) o una vez por semana; el ahorro en la preparación de alimentos, modificando los patrones alimenticios de consumo, por ejemplo, haciendo comida sancochada en lugar de cocida o de plano, suprimiendo el consumo de frijoles, por su "excesivo" consumo de agua. Todo esto implica evidentemente mayores gastos y provoca efectos negativos en la salud y la nutrición ya de por sí muy deterioradas.<sup>32</sup>

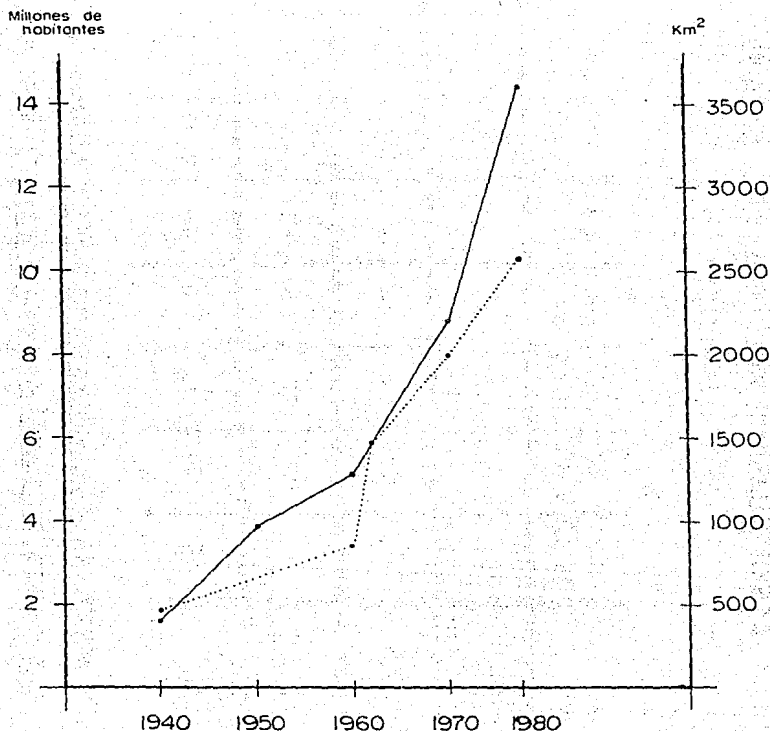
32.- García L. María. "Calidad de Vida en la periferia de la Zona Metropolitana de la Cd. de México". Memoria del Seminario La dinámica de la Cd. de México, en la perspectiva de la investigación actual. Vol. 3, México, 1988, p. 125.

Este es a grandes rasgos, el impacto que tiene la escasez de agua en los habitantes de la ZMCM, provocando en algunas áreas un deterioro significativo en su calidad de vida, como lo acabamos de mencionar, situación que cuestiona evidentemente, los beneficios de la política de subsidios, que no ha podido contribuir por completo al mejoramiento del servicio ni ha beneficiado tampoco a quienes más lo necesitan, pero si en cambio, ha generado una situación injustamente paradójica: Quienes más caro pagan por el servicio, son a veces, quienes más carecen de él.

A diferencia de esta opinión, existe otra, que sustentada en un estudio realizado en Acapulco, en 3 colonias de distintas clases sociales -93-, señala que la diferencia en el pago por el servicio de agua es relativamente muy poca entre ellas, inclusive se observó que no fue la clase alta la que pagó más por dicho servicio, sino la clase media. Pero no se trata únicamente de considerar la cantidad de agua que consume una familia, sino también de tomar en cuenta la utilización a que se destina dicho recurso, ya que mientras para algunos es importante el riego de jardines y el lavado y llenado de albercas, pese a no representar grandes cantidades de agua, para la mayoría de la población resulta más relevante su utilización en el consumo doméstico, el cual en algunos casos, como señalamos anteriormente, llega a modificarse en situaciones de extrema escasez. Ahí es donde radica la inequitatividad del agua. Esto es lo injusto de la situación.

33. - *Quevedo, Francisco. "El contexto social del cobro de agua en México", Ponencia presentada en el Coloquio de Verano Acatlan 88. Edo. de Mexico, 1988.*  
*En dicho estudio se identifica a la clase alta como aquella cuyo ingreso mensual rebasa los 15 salarios mínimos, a la clase media, como la que recibe de 3 a 14 salarios, y a la baja, como aquella que sobrevive con menos de 3 salarios mínimos.*

# CRECIMIENTO DE LA POBLACION Y DEL ESPACIO URBANO DE LA Z.M.C.M.



— CRECIMIENTO DE LA POBLACION.

..... CRECIMIENTO DEL ESPACIO URBANO.

MATRIZ DEL INCREMENTO PORCENTUAL DEL P.I.B. DE LOS SECTORES  
AGROPECUARIO E INDUSTRIAL Y DEL SALARIO.  
(POR SEXENIOS)

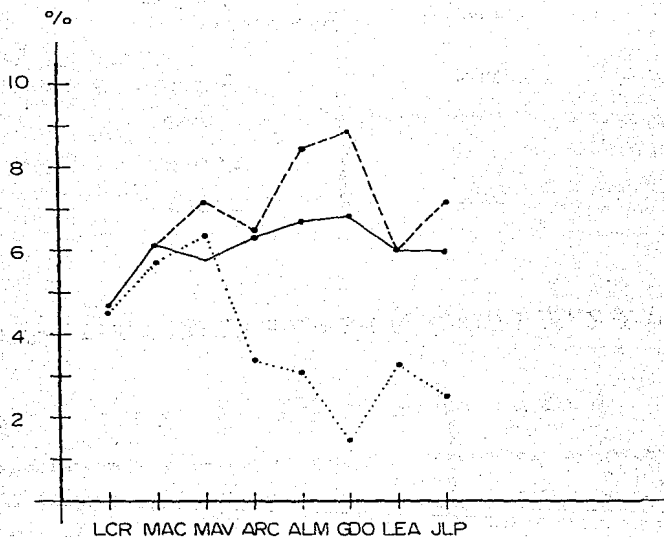
| %   | LCR<br>35-40 | MAC<br>41-46 | MAV<br>47-52 | ARC<br>53-58 | ALM<br>59-64 | GDO<br>65-70 | LEA<br>71-76 | JLP<br>77-82 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| INCREMENTO<br>DEL P.I.B.<br>(1)                                   | 4.8          | 6.11         | 5.75         | 6.3          | 6.7          | 6.8          | 6.0          | 6.0          |
| CRECIMIENTO<br>DEL SEC. AGROP.<br>(1)                             | 4.5          | 5.8          | 6.4          | 3.4          | 3.1          | 1.5          | 3.3          | 2.6          |
| CRECIMIENTO DEL<br>SEC. INDUSTRIAL<br>(1)                         |              | 6.2          | 7.2          | 6.5          | 8.5          | 8.9          | 6.0          | 7.1          |
| INCREMENTO DEL<br>SALARIO MINIMO<br>GRAL. Z.M.C.M.<br>(PESOS) (2) | 2.15         | 4.30         | 3.80         | 8.50         | 14.60        | 25.00        | 51.25        | 185.00       |

FUENTES:

- 1.- MENDEZ, JOSE. PROBLEMAS ECONOMICOS DE MEXICO. INTERAMERICANA MEXICO, D.F. 1987.
- 2.- S.P.P. - INEGI. ESTADISTICAS HISTORICAS DE MEXICO. T.I. MEXICO. 1985.

# INCREMENTO DEL PIB. DEL SECTOR AGROPECUARIO Y DEL SECTOR INDUSTRIAL EN MEXICO.

PROMEDIO SEXENAL



- INCREMENTO DEL PIB (PROMEDIO SEXENAL).
- ..... CRECIMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO.
- - - CRECIMIENTO DEL SECTOR INDUSTRIAL.

NOTA: EN EL SEXENIO DE MMH EL PIB DECRECIO HASTA -0.5 %.



MATRIZ DE LA RED PERCAPITA DEL SISTEMA DE  
DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE EN LA Z.M.C.M. \*

| AÑO  | Km <sup>2</sup> /hab. |
|------|-----------------------|
| 1940 | .00095                |
| 1958 | .00058                |
| 1964 | .00066                |
| 1970 | .00060                |

MATRIZ DE DOTACION PERCAPITA DE AGUA POTABLE \*

| AÑO  | CAUDAL<br>m <sup>3</sup> /seg | Nº DE HABS. | DOTACION PERCAPITA<br>lts. / hab. / dia |
|------|-------------------------------|-------------|---|
| 1940 | 1.43                          | 1.67        | 73.44                                   |
| 1950 | 11.74                         | 2.96        | 336.96                                  |
| 1960 | 20.90                         | 5.14        | 350.78                                  |
| 1980 | 18.70                         | 14.45       | 103.68                                  |

\* FUENTE: INFORMES PRESIDENCIALES VARIOS AÑOS.

## CRECIMIENTO DE LA Z.M.C.M. 1940-80

| Z. M. C. M.   | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980  |
|---|------|------|------|------|-------|
| CRECIMIENTO DE LA POBLACION. (MILLONES) *             | 1.67 | 2.96 | 5.14 | 8.88 | 14.45 |
| CRECIMIENTO DEL ESPACIO URBANO. (Km <sup>2</sup> ) ** | 478  | 8.54 | 1483 | 2017 | 2593  |

FUENTES:

- \* GUSTAVO GARZA: DEMOGRAFIA Y ECONOMIA XVIII: 4. 1984
- \*\* CLAUDE BATAILLON: LA CIUDAD Y EL CAMPO EN EL MEXICO CENTRAL. SIGLO XXI. MEXICO. 1972.

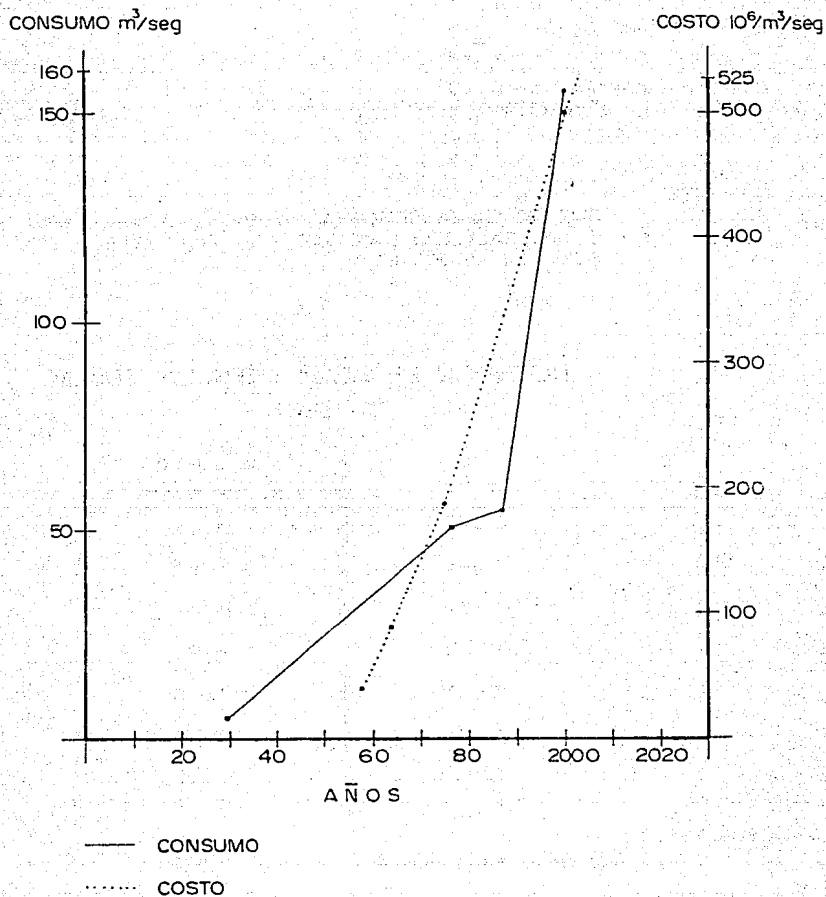
## DOTACION DE AGUA PARA LA Z.M.C.M. (m<sup>3</sup>/seg)

| AÑO  | CAUDAL |
|------|--------|
| 1912 | 1.43   |
| 1940 | 4.90   |
| 1952 | 11.74  |
| 1958 | 20.90  |
| 1964 | 22.20  |
| 1979 | 18.70  |
| 1988 | 56.00  |

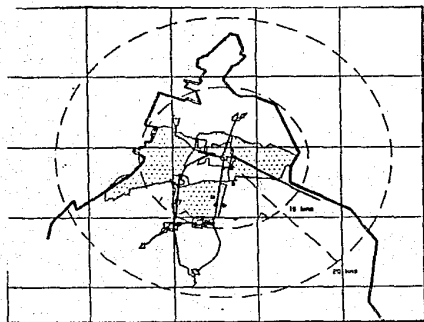
FUENTES:

INFORMES PRESIDENCIALES VARIOS AÑOS.

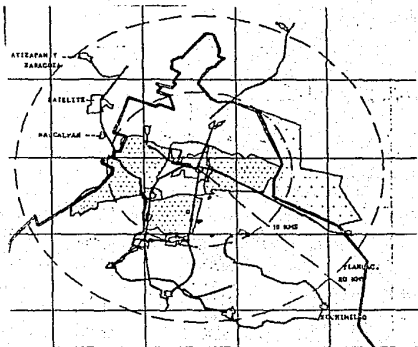
# CONSUMO Y COSTO DE AGUA POTABLE EN LA Z.M.C.M.



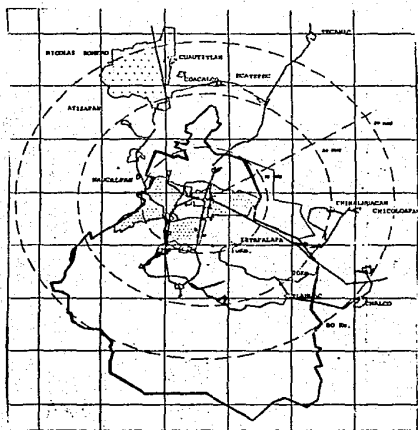
CRECIMIENTO ESPACIAL DE LA CD. DE MEXICO.  
1930 - 1986



1er CONTORNO 1930-1950



2do CONTORNO 1950-1970



3er CONTORNO 1970-1986

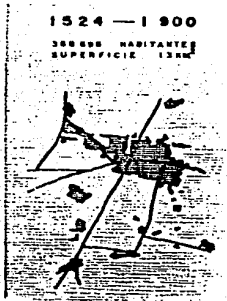
FRANCISCO JOSE ALVAREZ CASO  
 INGENIERO CIVIL MAESTRO EN INGENIERIA  
 ESPECIALISTA EN PLANEACION Y SISTEMAS

CED. PROF:  
 I. C. 162763  
 M. J. 546064  
 R. F. C. AACF 390123

CRECIMIENTO DE LA CIUDAD DE MEXICO.

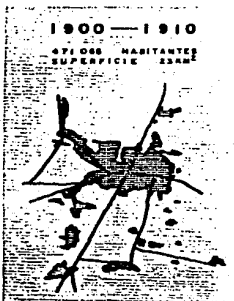
1524 — 1900

388 698 HABITANTES  
 SUPERFICIE 13KM<sup>2</sup>



1900 — 1910

471 048 HABITANTES  
 SUPERFICIE 23KM<sup>2</sup>



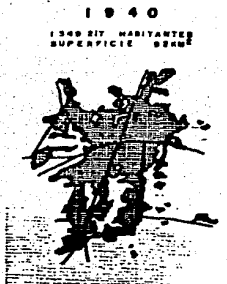
1930

1 039 048 HABITANTES  
 SUPERFICIE 39KM<sup>2</sup>



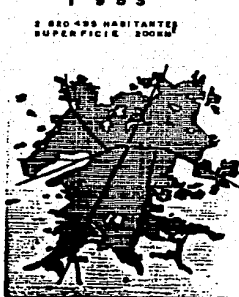
1940

1 349 217 HABITANTES  
 SUPERFICIE 52KM<sup>2</sup>



1953

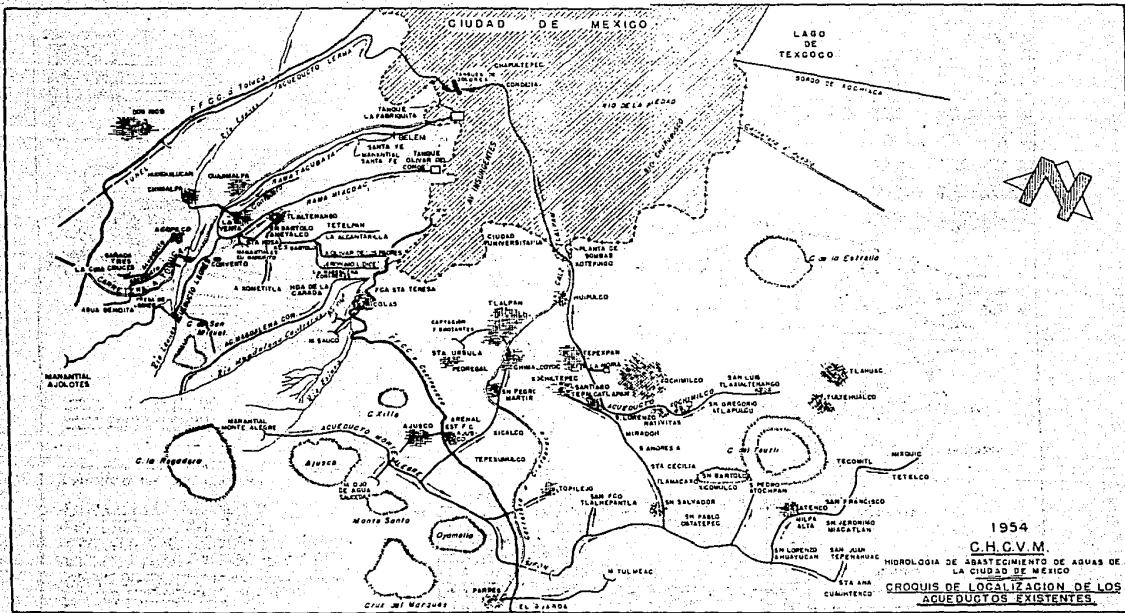
2 820 498 HABITANTES  
 SUPERFICIE 200KM<sup>2</sup>



1970 5,541,000 HABITANTES. SUPERFICIE APROXIMADA 416.5KM<sup>2</sup>







#### IV. VISION TECNICA DEL ABASTECIMIENTO Y DESALOJO DE AGUA EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO Y SU IMPACTO ECOLOGICO

"Nuestros hechos nos determinan  
en la misma medida en que  
determinamos a nuestros hechos."  
George Elliot.

##### 1. INTRODUCCION

Las peculiaridades geográficas de las regiones influyen directamente en el proceder cotidiano del hombre y pueden convertirse en una limitante para su desarrollo. Ahí donde la naturaleza no ha sido tan benévola, la lucha constante por adecuar el medio ambiente a las necesidades humanas es más compleja que en lugares donde las condiciones geográficas son menos séveras, pero representan, de cualquier forma, una necesidad que debe afrontar el hombre, pese a las repercusiones ecológicas que esto pueda generar. Así, "El desarrollo histórico del hombre lo ha llevado a modificar radicalmente su entorno, transitando de una sociedad básicamente agrícola a una altamente industrializada. En cada una de las etapas de su desarrollo ha modificado su medio, amenazando, cada vez en mayor grado, la armonía indispensable para su sobrevivencia."<sup>1</sup>

1.- Poder Ejecutivo Federal. Programa Nacional de Ecología 1984-1988. México, SEDUE, 1984, p. 23.



Nuestra ciudad es testigo de este hecho, pues para hacer posible el abastecimiento de agua a la ZMCM ha sido necesaria la modificación del medio ambiente desde hace mucho tiempo.

Sin embargo, antes de iniciar con la descripción del proceso de captación y de desalojo del agua, creemos conveniente referirnos a algunos conceptos que resultan importantes para nuestro estudio.

"El agua absolutamente pura no se encuentra en la naturaleza."<sup>2</sup> Por tanto, sólo podemos decir que el agua potable es aquella que esta en condiciones de ser bebida con seguridad o sin peligro. Aunque lo ideal es que posea un sabor agradable. Por otro lado, "...Una agua contaminada es la que contiene microorganismos y sustancias químicas de origen industrial u otro, de modo que resulta inadecuada para su empleo normal."<sup>3</sup>

Por abastecimiento de agua potable se entiende al sistema que comprende las etapas de captación directa de las fuentes, el traslado al lugar que sera abastecido, el tratamiento y la distribución a los usuarios. Kazmann señala que la característica esencial del abastecimiento es que "... una cantidad mínima de agua debe ser proporcionada en todo tiempo..."<sup>4</sup>

2. - Steel, Ernest. Abastecimiento de agua y alcantarillado. 4a. ed. Barcelona, Gustavo Gili, 1972, p. 208.
3. - *Ibidem.*
4. - Kazmann, Raphael. Hidrología Moderna. México. CECSA, 1975, p. 230.

Sin embargo aquí cabe mencionar que, en la medida en que la demanda de agua potable se incrementa, también se verá incrementado el caudal de agua que se desaloja, misma que está provocando una alarmante contaminación de los acuíferos y que por esto también es importante considerar.

El drenaje -5-, es asimismo, la eliminación de las aguas excedentes sobre el terreno antes de que hayan llegado a los cauces de las corrientes. Los conductos y las estructuras que recogen las aguas servidas forman a su vez el sistema de alcantarillado, y los conductos subterráneos por donde se desaloja el agua servida se denominan cloacas, albañales o atarjeas.

Ahora bien, volviendo a la modificación del medio ambiente, debemos reconocer que así como ésta es necesaria para cubrir la demanda de agua de la ZMCM, también pone en peligro tanto la vida de los habitantes de la cuenca de México como la de los habitantes de las cuencas aledañas a ella, al tener que importar de estas aguas que les corresponde por naturaleza, lo mismo que al desalojar en estas y otras cuencas sus aguas residuales, por tanto es preciso intentar que nuestros recursos en lugar de agotarse, recuperen su potencialidad.

La forma en que la actividad de abastecer de agua a una ciudad, afecta al medio ambiente es a través de la modificación del ciclo hidrológico, entendido este como "... el movimiento ininterrumpido

5.- Linsley, Ray y Joseph Franzini. Ingeniería de los recursos hidráulicos. México, CECSA, 1977, p. 599.

del agua desde la atmósfera hasta la tierra y de regreso hacia el mar...". El ciclo puede empezar cuando una parte del agua se evapora, al condensarse este vapor forma las nubes, y éstas a su vez pueden ocasionar precipitaciones. Posteriormente, del total del agua precipitada en la tierra, una parte queda retenida por la superficie, una porción más escurre sobre ella y el resto penetra en el suelo.

El agua retenida regresa a la atmósfera via evaporación y transpiración de las plantas. Por su parte, el agua que escurre sobre la superficie, es drenada por arroyos y ríos hasta el océano; aunque una parte se pierde por evaporación. Y el agua que se infiltra sirve para satisfacer la humedad del suelo y para abastecer los depósitos subterráneos; de los cuales puede fluir hacia los ríos, o ser descargada en los océanos, la que queda detenida en la capa vegetal, regresa posteriormente a la atmósfera, via transpiración. 7 (Figura 1)

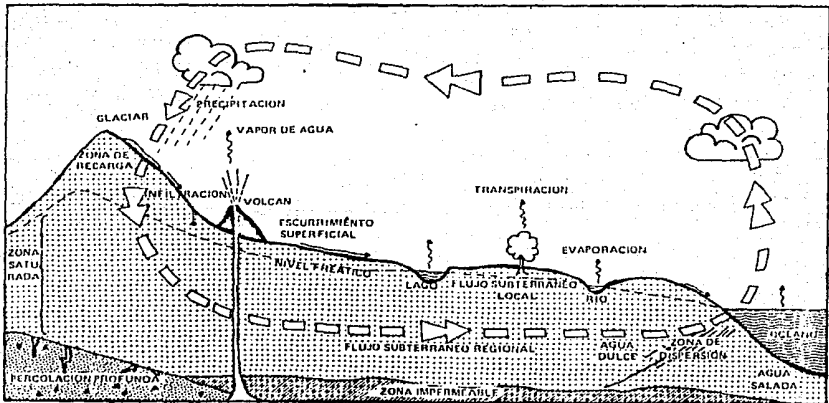


Figura 1 Diagrama del ciclo hidrológico

6. - Kazmann, op. cit. p. 22.

7. - Cfr. Ward, R.C. Principles of hydrology, Great Britain, Mc. Graw-Hill, 1975, p. 4-7.

#### 4.2. ELEMENTOS FISICO-GEOGRAFICOS DE LA CUENCA DEL VALLE DE MEXICO

La diferencial frecuencia con que ocurre la lluvia, lo mismo que la desigual distribución de los ríos, son muestras de que, tanto espacial como temporalmente, la presencia del agua en la República Mexicana es completamente heterógena y contrastante. Situación que permite identificar básicamente dos tipos de zonas en el territorio. Una donde el agua es muy abundante y la otra donde la escasez predomina, pues mientras el 65% de la superficie es árida o semiárida, con un escurrimiento en ríos del 20%, el restante 35% del territorio, correspondiente a la zona suroeste, cuenta con un escurrimiento en ríos del 80%, pero casualmente es ahí donde la demanda de agua es mucho menor.

Por otro lado, lo que se conoce como "Valle de México", pero que en realidad es una cuenca cerrada o endorréica similar a una elipse, se localiza en el borde sur de la mesa central. Su extensión territorial es de 9600 km y abarca partes de varias entidades federativas:

- 8.- González, Fernando. "Los recursos hidráulicos..." Ponencia presentada en el Coloquio de Verano Acatlan-88, Edo. de México, 1988.
- 9.- Según los datos del DDF. Cfr. DDF. Memoria de las obras del drenaje profundo del Distrito Federal.

| ENTIDAD        | Km <sup>2</sup> | PORCENTAJE | No. DE MUNICIPIOS<br>O DELEGACIONES |
|----------------|-----------------|------------|-------------------------------------|
| Edo. de México | 4800            | 50.00      | 49                                  |
| Hidalgo        | 2540            | 26.46      | 19                                  |
| Tlaxcala       | 840             | 8.75       | 9                                   |
| Puebla         | 100             | 1.04       | 2                                   |
| D.F.           | 1325            | 13.75      | 16                                  |

Una serie de altas montañas rodea a la Cuenca de México, misma que "... se encuentra limitada hacia el norte por las sierras Tezontlalpan, Tepetzotlan y Pachuca, que se caracterizan por ser las menos elevadas pues sólo alcanzan una altura máxima de 3000 m. Al sur de la cuenca se levantan las sierras del Ajusco y de Chichinautzin que alcanzan una altitud de 3800 a 3900 m. En el oriente el límite está constituido por la Sierra Nevada en donde sobresalen por su altitud los picos nevados del Popocatepetl y del Iztaccihuatl con 5747 y 5286m. de altura respectivamente. Por último hacia el poniente se localizan las sierras de las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo hasta de 3600 m...."10 Existen algunos rios y arroyos importantes que bajan de las sierras y estos son los rios Magdalena, De la Piedad, Remedios y Cuautitlan.

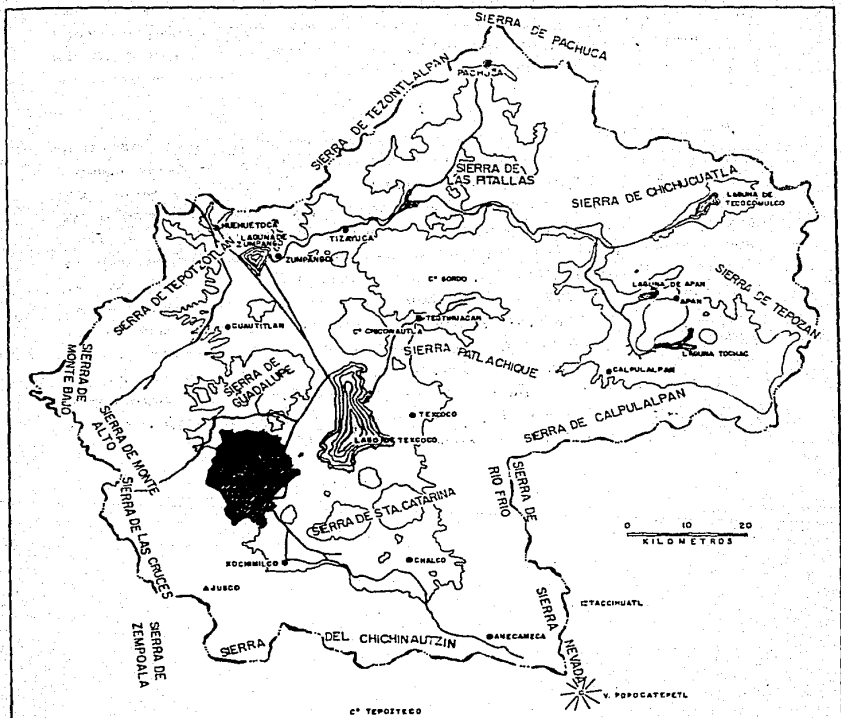
10. - DDF y Colegio de México: Atlas de la Ciudad de México. México: 1987. p. 19-20.

Al sudoeste de la cuenca se localiza la ZMCM. La mayor parte de ésta se encuentra situada en regiones bajas y de escaso relieve, coincidentes con áreas antiguamente ocupadas por lagos. A su vez la otra parte del territorio "...comprende 2 zonas geográficamente bien definidas: la que corresponde al piedemonte, es decir a la transición de la zona plana a la sierra y la sierra misma..."<sup>11</sup> (Figura 2)

Como puede observarse, dicha ubicación tiene una gran cantidad de desventajas, pero contrastantemente, a lo largo de toda nuestra historia se ha preferido enfrentarlas a cualquier costo, que promover el desarrollo en otras zonas. Tal vez la ironía de conservar la ciudad más importante del territorio en una área geográficamente difícil haya sido inicialmente una cuestión de religiosidad, pero acaso hoy sea de mentalidad, tal como si el desapropiarse de una tierra que ya ha dado los suficientes beneficios a sus habitantes, sea el temor más grande que estos padecen. La resistencia al cambio aun persiste. No obstante a que sabemos que las condiciones geográficas son determinantes en el desarrollo del hombre. Es necesario reflexionar en lo importante que puede resultar prevenir, pues este es un gran principio de la sabiduría que deberíamos de ponerlo en práctica.

11.- DDF y CH. Atlas... op. cit. p. 20

FIGURA 2



LA SIERRA Y LOS LAGOS DE LA CUENCA DE MEXICO.

### 3. ASPECTOS TECNICOS DE LA CAPTACION, EL ABASTO Y EL DESALOJO DE AGUA PARA LA ZMCH

#### 3.1. EL PROCESO DE CAPTACION, ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE.

La cantidad de agua demandada por una ciudad, por pequeña que ésta sea, es muy grande y requiere de un largo proceso.

La primera etapa de éste consiste en deteminar la cantidad de agua que la ciudad requiere, siendo conveniente considerar el consumo total según los usos. Para el caso de la ciudad de México se manejan, por ejemplo, los siguientes caudales:

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| Uso domestico    | 65 m <sup>3</sup> /seg. |
| Uso industrial   | 125 "                   |
| Uso agropecuario | 1200 "                  |

Posteriormente, se procede a la localizacion de la fuente de captación del agua, y por último se debe dotar a este abastecimiento de un sistema de distribución. Además, para obtener la calidad de agua potable, se requiere que ésta pase por un sistema de purificación.

Las principales fuentes de abasteciamiento de agua que existen son las superficiales y las subterráneas: Cuando se trata de las primeras, el abastecimiento de agua se realiza por medio de gravedad, y generalmente está constituido, según lo que señala Torres Herrera -12- por los siguientes elementos:

12.-Torres Herrera, F. Obras Hidráulicas, 2a. ed. Mexico. Limusa, 1987. p. 18.



- 1.- Cuenca hidrológica de un río o zona de captación, lo más cercano posible a la ciudad que será abastecida.
- 2.- Almacenamiento, formado por una presa, en un sitio previamente escogido, que es donde se cambia el régimen natural del escurrimiento, al régimen artificial de la demanda.
- 3.- Derivación, por medio de una presa se deriva el escurrimiento del río hacia el sistema de conducción, frecuentemente localizado a niveles superiores a los del lecho del río.
- 4.- Sistema de conducción; puede estar formado por conductos abiertos o cerrados y sus estructuras; a través del cual se conduce el agua desde el punto de derivación hasta la zona del aprovechamiento .
- 5.- Sistema de distribución; constituido de acuerdo con el fin específico del aprovechamiento; por ejemplo canales de riego por gravedad, tuberías a presión para plantas hidroeléctricas y poblaciones, etc.
- 6.- Utilización directa del agua; que para el caso de las ciudades corresponde a las tomas domiciliarias.
- 7.- Eliminación de volúmenes sobrantes; que se realiza a través de sistemas de alcantarillado.

Pero si el abasto de agua se realiza a través de fuentes subterráneas, normalmente se recurre al uso de las unidades de bombeo, que son colocadas bajo el nivel del suelo, o bien a través de pozos dotados individualmente con bombas.

A principios de siglo, la captación de agua necesaria para la Ciudad de México provenía de los manantiales de Xochimilco, hasta que la desecación de los lagos y el aumento de la demanda urgieron la necesidad de empezar a tomar agua del acuífero del Valle a través de la perforación de pozos, posteriormente, cuando se agotó el agua del Valle de México, tuvo que recurrirse a la importación de agua de cuencas vecinas, primero la del Lerma y más recientemente la del Cutzamala, de donde el agua se conduce desde una distancia de 127 km. y teniendo que vencer un desnivel de 1200 metros para llegar a la ciudad.

Pero al agotarse las fuentes superficiales y recurrirse a las del subsuelo de la Cd. de México, se provocaron desequilibrios en las presiones del agua subterránea debido al bombeo, "...el material arcilloso inició un proceso de consolidación que se tradujo en acelerar el llamado "Hundimiento General del Valle de México", lo cual perjudicó notablemente la red de alcantarillado creando contrapendientes -13- en las estructuras hidráulicas destinadas a alejar el agua negra y pluvial."14

Sin embargo, como señala Sergio Moreno Mejía -15-, a pesar de que "...en 1947 efectivamente se determinó que la causa del hundimiento de la ciudad se debía al abatimiento de las presiones del manto acuífero localizado bajo ella, fue necesario continuar con la política de perforación de pozos profundos.

13.- *Contrapendiente.* - Es la inclinación que se forma en sentido contrario a la cuesta o declive de un terreno.

14.- DDF. Sistema de Drenaje Profundo, México, DDF, 1974.

15.- Moreno Mejía, Sergio. " El sistema hidráulico del D.F. " Atlas de la Ciudad de México, op. cit. p. 183.

Esto ha motivado a reflexionar sobre dos variables que influyen en la tarea hidráulica de abastecer de agua a la ZMCM: Por un lado en el incremento de la demanda del servicio como resultado del incremento de los usuarios (que según datos de 1988 se calcula en unos 500 mil habitantes más cada año) y por otro lado, la necesidad de reducir la sobreexplotación de las fuentes de abastecimiento subterráneas en el Valle de México.

En 1988, el 80% del caudal diario suministrado a la Cd. de México, aproximadamente de unos 298 litros/hab. ( $36 \text{ m}^3/\text{seg}$ ), se captaba de fuentes subterráneas a través de 847 pozos ubicados en los valles de México y Lerma; el otro 20% se extrae de las fuentes superficiales, esencialmente la de la cuenca del río Cutzamala. Dicho caudal es transportado por medio de 467 km. de líneas de conducción a 240 tanques de almacenamiento cuya capacidad conjunta corresponde a 1.5 millones de metros cúbicos, de los cuales se realiza el reparto a los usuarios mediante 555 km. de longitud de red primaria y 12060 de red secundaria, utilizando además 175 plantas de bombeo que sirven para dotar de agua a las regiones altas. Asimismo, para lograr la calidad aceptable del agua, son utilizados 326 dispositivos de cloración, además de 4 plantas potabilizadoras con capacidad conjunta de  $1.1 \text{ m}^3/\text{seg}$ .<sup>17</sup> (Fig. 3)

Todo esto sin embargo, sigue siendo insuficiente para dotar de agua a todos los usuarios de la Cd. de México, por lo que se ha pensado en recurrir a nuevas fuentes, aun mas alejadas, como las cuencas del Amacuzac, Libres-Oriental y Teocolutla, y se espera también seguir incrementando el caudal de agua tratada para sustituir algunos usos que no requieren de la calidad de potable. (Fig. 4).

16. - Cfr. Viveros, Angel. "Problemas más graves en la capital"  
El Financiero, 31 de mayo de 1988.

17. - Según datos de Sergio Moreno Mejía.

# CIUDAD DE MEXICO: FUENTES ACTUALES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

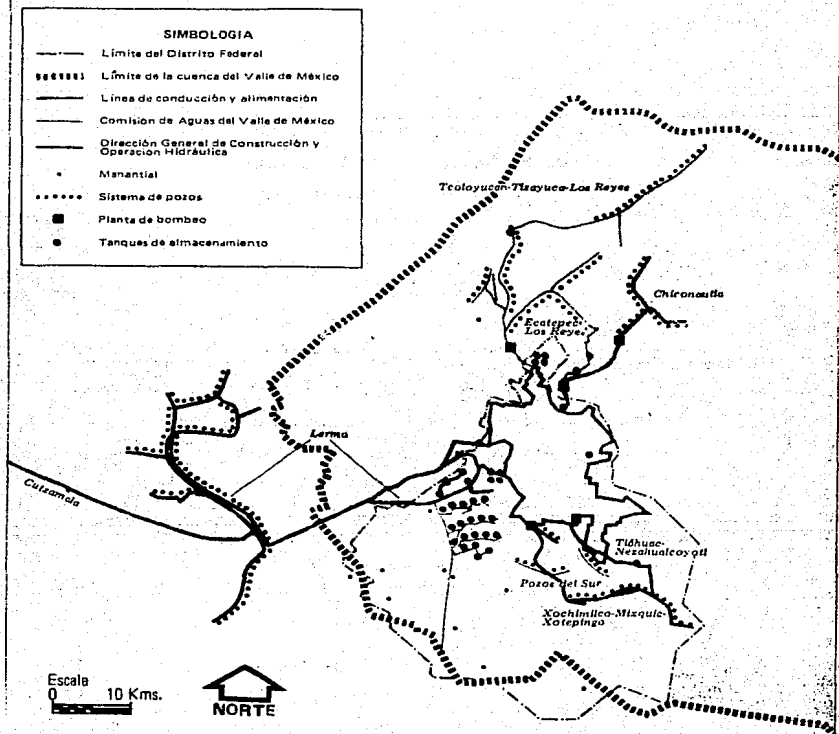
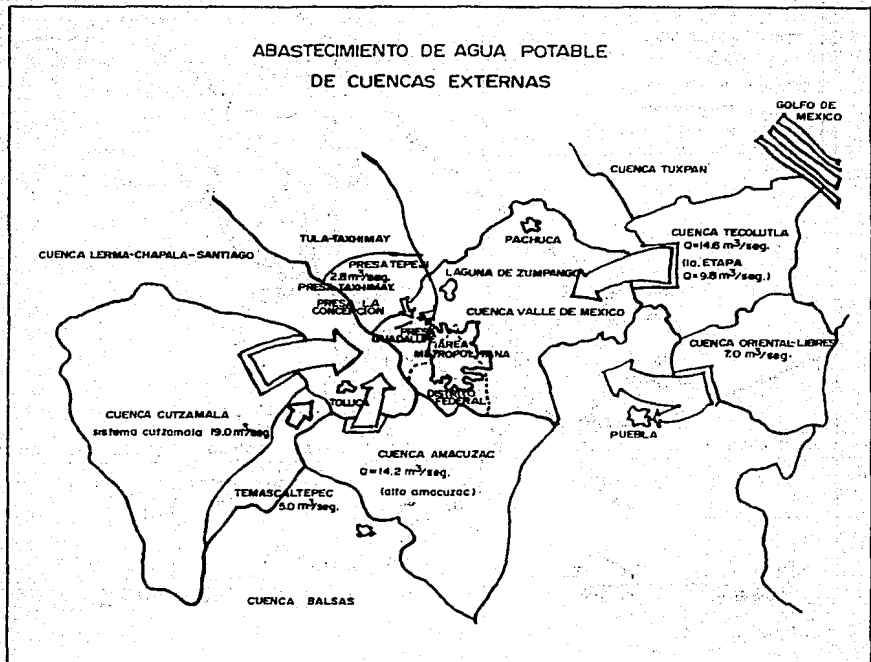


FIGURA 3

FIGURA 4



## 3.2. SISTEMA DE DRENAJE DE LA CIUDAD DE MEXICO

"... el agua se convirtió en el máximo problema que de manera ininterrumpida había de estar presente hasta el siglo actual."18 Pues no sólo su acarreo y su distribución, sino también su desalojo, son acciones necesarias para preservar la salud de los habitantes de una ciudad, y han conducido a los mexicanos a la construcción de una gran cantidad de obras, como el albaradón de Nezahualcóyotl; el Tajo de Nochistongo o primera salida artificial de la cuenca de México, el tunel de Tequixquiac, el gran canal de desagüe y más recientemente la ampliación de éste, así como la construcción del segundo tunel de Tequixquiac.

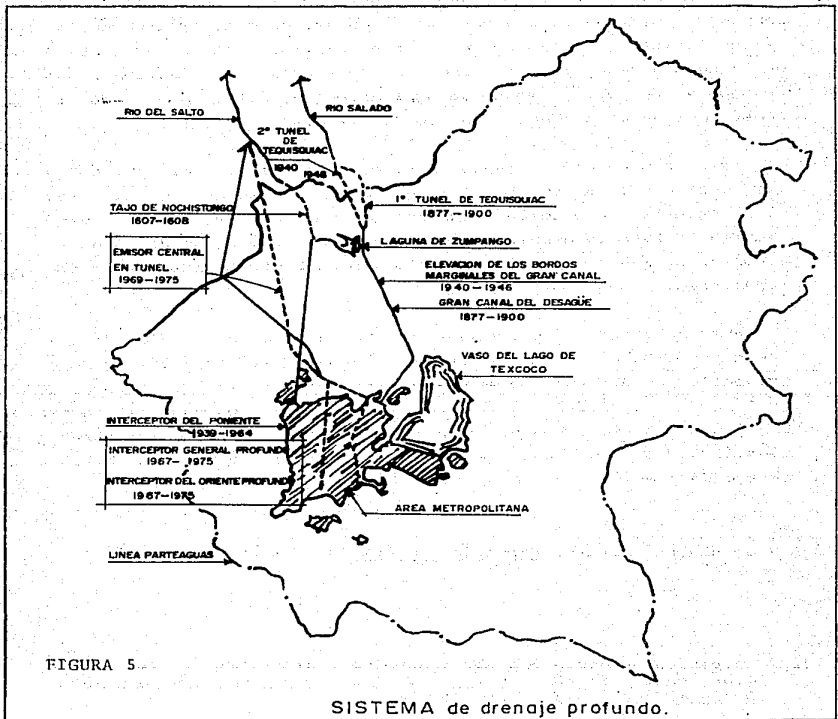
Varias causas han tornado compleja la tarea del abasto y desalojo de agua de la Cd. de México, entre ellas las circunstancias geológicas características de la cuenca, pero también la latente necesidad en que se convirtió dotar de agua a cada vez un mayor número de usuarios, gran parte de los cuales son industrias.

Haber recurrido a solucionar dicho abasto a través de la perforación de más pozos en la zona urbana, resultó fácil, pero provocó el hundimiento general del terreno19 y el dislocamiento de la red de atarjeas y colectores que debía desaguar al Gran Canal por gravedad, y a pesar de las muchas obras construidas, todavía hoy una cuarta parte de la población de la Cd. de México carece de drenaje.

18.- Sotomayor, Arturo. Expansion de México. México, FCE, 1975, p. 118.

19.- La ciudad se encuentra hoy a niveles inferiores a los del gran canal. Cfr. DDF. Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del D.F. Vol. III.

A partir de los primeros años del gobierno de Luis Echeverría, en que también ya empezaba a hablarse de contaminación, se decide ampliar la obra del sistema de drenaje profundo, misma que a su término quedó constituida por dos interceptores profundos: uno al centro y uno al oriente, así como por un emisor central que comprende una longitud de 102 kms. (fig. 5 y 6).



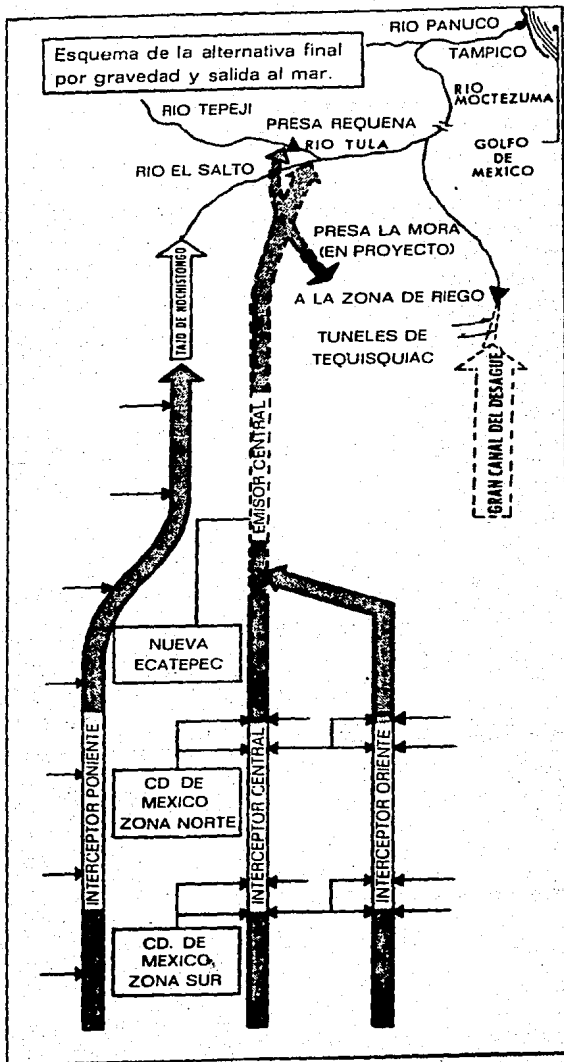


FIGURA N°6



Los interceptores sirven para recibir las aguas que acarrearán los colectores y los canales, y por medio del emisor central éstas se conducen "... hasta el Río del Salto, subsidiario del río Tula, desfogándolos en un punto situado aguas abajo de la Presa Requena en las proximidades de Tepeji del Río, Hidalgo", es decir, la Cd. de México desaloja sus aguas en la cuenca del río Tula, afluente del Moctezuma, y este a su vez del río Panuco, que desemboca en el Golfo de México, a la altura del Puerto de Tampico. (Fig. 7)

SISTEMA DE PAVANES DE LA CIUDAD DE MEXICO

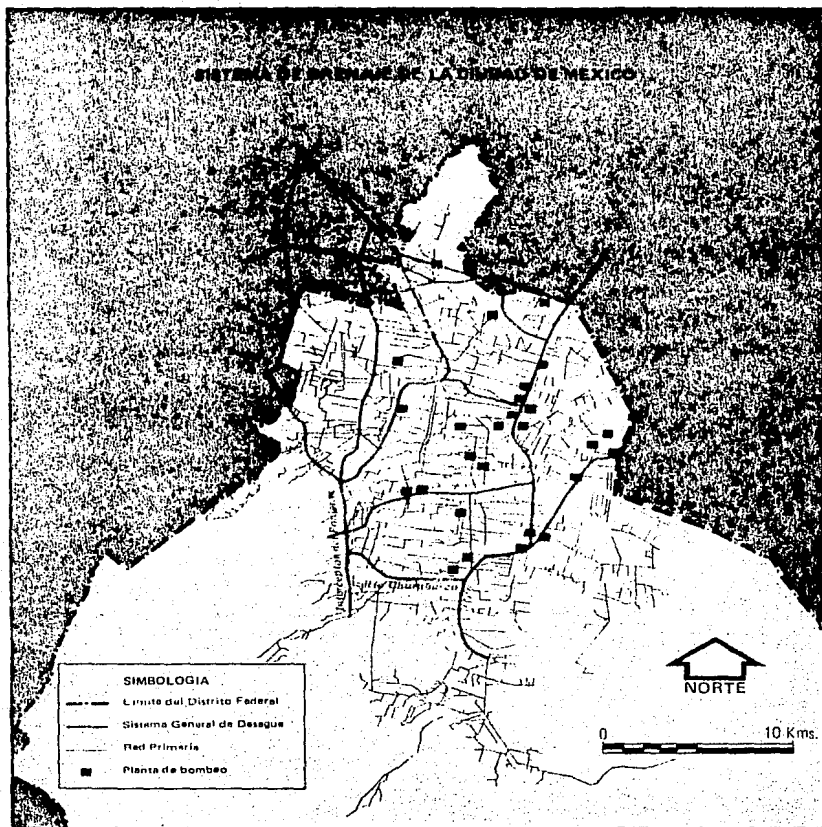


FIGURA 7

#### 4. EL ASPECTO ECOLOGICO Y LA CONTAMINACION DEL AGUA

Ahora bien, el impacto ecológico que todo este proceso genera es muy grave. Se recurre a la sobreexplotación de acuíferos para poder cubrir la demanda, pero esto provoca desequilibrios en los ecosistemas y en el propio acuífero del Valle de México, ya que con el tiempo se va reduciendo su potencial. Mismo que se encuentra gravemente contaminado, sobre todo por los desechos vertidos en él, procedentes de las concentraciones urbanas e industriales. El Programa Nacional de Ecología señala que las cuencas seriamente contaminadas son las del Valle de México, Lerma, San Juan, Bravo, Blanco, Balsas, Conchos y Coatzacoalcos.<sup>21</sup>

Tan sólo en la ZMCM "...se generan aproximadamente 46 m<sup>3</sup>/seg. de aguas residuales, las cuales tienen la siguiente composición: 36% de origen doméstico, 41% industrial y el 3% restante procede de otras actividades.

"Estas aguas negras, junto a las pluviales, son parcialmente captadas y conducidas fuera de la cuenca... el resto se descargan a 38 corrientes o cauces que cruzan el Valle de México, lo cual provoca que estos cuerpos de agua se conviertan en colectores de aguas residuales a cielo abierto, esto genera focos de infección, malos olores y contaminación de los acuíferos..."<sup>22</sup>

21.- Poder Ejecutivo Federal, op. cit. p. 34.

22.- Sooms, Esteban. La hiperurbanización en el Valle de México II, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 1986, p. 85.

Más precisamente por ejemplo, podemos decir que el mayor centro urbano-industrial de la República, localizado en el Valle de México, al tener su salida artificial hacia el río Tula, descarga en el río el Salto, afluente del Tula, pero desemboca en otras afluentes, conduciendo hasta ellas la contaminación. Cabe señalar además que el Tula, abastece a localidades como Tepeji, Jaso, Jilotepec, Apaxco, etc.

Luego el río Tula se junta con el San Juan y forman el Moctezuma, posteriormente, a la altura de una población llamada las Adjuntas, éste se une con el Tumpaón y a partir de ahí forman el Pánuco, que es una de las fuentes que abastecen a la zona de Tampico, pero cuyas aguas llegan también ya muy contaminadas.

Otra de las cuencas gravemente afectadas por la contaminación, como habíamos dicho, es la del Río Lerma, ya que es la que recoge las aguas residuales de un gran número de poblaciones como Querétaro, Guanajuato, Salamanca, Celaya, Penjamo, Las Cabadas, La Garza, Zamora, Arandas, etc. El río Lerma llega hasta el lago de Chapala, a partir de ahí toma el nombre de Santiago, mismo que atraviesa los estados de Nayarit y Jalisco y desemboca cerca de San Blas. Hay que tomar en cuenta que "... la cuenca del Lerma-Chapala tiene una enorme relevancia, en ella habita uno de cada 10 mexicanos; se genera el 30% de la producción industrial, se encuentra una de cada ocho hectáreas de riego y temporal..."-23- sólo por mencionar algunos datos.

23.- Ramos, P. "La cuenca Lerma-Chapala". El Financiero, 19 de abril de 1989, p. 74.

Generalmente la contaminación del agua proviene de dos ramas diferentes:

- a) La contaminación artificial; que se origina principalmente por las descargas que el hombre vierte en las afluentes de agua a través de sus múltiples actividades.
- b) La contaminación natural, causada por los fenómenos naturales sin que intervenga el hombre, como puede ser la materia orgánica que generan las plantas y los animales, así como las excreciones de éstos.

De estas dos clases de fuentes contaminantes, se considera que las primeras son las más peligrosas, es decir, la industria y la población, pues tan solo "... el 90% de la contaminación del agua es causada por la actividad industrial particularmente en las ramas azucarera, petroquímica, de papel y celulosa, textil, química y siderúrgica. El segundo lugar en aportación de contaminantes lo tiene la actividad doméstica con sus desechos de aguas negras y detergentes que aportan el 9.5% de la contaminación global. El tercer sitio le corresponde a la industria extractiva (minería y petróleo principalmente) con el 0.5% del total."<sup>24</sup>

24. - Sahab Haddad, Elias. "El impacto del hombre en los recursos hidráulicos del país" Ponencia presentada en el Coloquio de Verano Acañan-88, Edo de Mexico, 1988.

Tan sólo "En las ciudades de México, Monterrey y Guadalajara se generan 62.7 m<sup>3</sup>/seg. de aguas residuales, que representan el 34% de las descargas residuales a nivel nacional..."<sup>25</sup>

Por último cabe mencionar, que las 20 cuencas hidrológicas de primer orden en contaminación que ha definido la SEDUE y que requieren de una atención inmediata, son las que enseguida se enlistan:<sup>26</sup>

25.- García, Mario "Acelerado proceso de deterioro ecológico en el país" *El Financiero*, 23 de enero de 1989, p. 84.

26.- P.E.F. Programa Nal. de Ecología., op. cit. p. 23

## CUENCAS DE 1er ORDEN

## PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACION

|                  | Urbano | I. Alimentaria | I. Quimica | I. Electrica | I. Petrolera | I. Azucarera | I. Papelera | I. Textil | I. Bebidas alcoholicas | I. Productos lacteos | I. Pesquera | I. Maquiladora |
|------------------|--------|----------------|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|------------------------|----------------------|-------------|----------------|
| LERMA - SANTIAGO | ■      | ■              | ■          | ■            | ■            | ■            |             |           |                        |                      |             |                |
| PANUCO           | ■      | ■              | ■          |              |              |              | ■           | ■         | ■                      |                      |             |                |
| SAN JUAN         | ■      | ■              | ■          |              | ■            |              | ■           |           | ■                      | ■                    |             |                |
| BALSAS           | ■      |                | ■          |              |              | ■            | ■           |           |                        |                      |             |                |
| BLANCO           | ■      |                |            |              |              | ■            | ■           |           | ■                      |                      |             |                |
| CULIACAN         | ■      |                |            |              |              | ■            |             |           |                        |                      |             |                |
| COLORADO         | ■      | ■              |            |              |              |              |             |           |                        |                      |             |                |
| FUERTE           | ■      |                |            |              |              | ■            |             |           |                        |                      | ■           |                |
| NAZAS            | ■      | ■              | ■          |              |              |              |             | ■         |                        |                      |             |                |
| JAMAPA           | ■      |                |            |              |              | ■            |             |           |                        |                      |             |                |
| SONORA           | ■      |                |            |              |              |              |             |           |                        |                      |             | ■              |
| LA ANTIGUA       | ■      |                |            |              |              | ■            |             |           |                        |                      |             |                |

He aquí el negativo impacto del hombre en los recursos hidráulicos, sobre todo si se reconoce que la contaminación, al desajustar a un ecosistema, le reduce su capacidad de uso y aumenta su inficción, provocando que el agua sea cada vez más escasa. Aspecto que resulta todavía más alarmante si consideramos que la recuperación de las condiciones naturales de los acuíferos, requieren de periodos de tiempo sumamente largos...quizá siglos.

Con esto sólo pretendemos distraer la atención del lector hacia la reflexión de lo que significa el medio ambiente en su vida, porque pese a todos los factores mencionados, la contaminación y especialmente la del agua, es también un problema de tipo cultural. De ahí que solamente hasta que el hombre aprenda a reconstruir a la naturaleza, podrá esperar de ella sus mejores frutos, pero ojalá que cuando se decida, no sea ya demasiado tarde.



¿V. EXISTEN ALTERNATIVAS QUE RESUELVAN EL PROBLEMA  
DE LA INSUFICIENCIA DE AGUA EN LA  
ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO?

"Si ante la insistente gota de agua, la roca se perfora. Ante la tenacidad del hombre, la palabra "imposible" se evapora."

Anónimo.

Ante la complejidad que representa satisfacer el abasto de agua a la ZMCM y ante el cúmulo de conflictos que genera su suministro, hoy resulta realmente difícil enfocar objetivamente este problema, y más difícil aun, resulta solucionarlo, ya que la magnitud que lo caracteriza hoy, lo coloca no como un problema coyuntural de fácil resolución, sino como un problema estructural originado en la política centralista del Estado mexicano, que creo las condiciones para que se desencadenaran procesos interdependientes, pero desbalanceados, es decir, el ritmo, la intensidad y el impacto con que se desarrollaron la industrialización, la urbanización y el crecimiento demográfico, no sólo no pudieron marchar equilibradamente, sino que además, escaparon del control gubernamental y más tarde empezaron a generar desajustes económicos, administrativos, jurídicos, sociales, técnicos, ecológicos y políticos, como lo hemos estado viendo a lo largo del presente trabajo.

- 1.- Ochoa Campos, Moises. La reforma municipal. 4a. ed. México. D.F., Porrúa, 1985, p. 37.

Ahora bien, partiendo de la idea de que no existe una alternativa exclusiva que solucione la problemática del agua, considerada ya de carácter nacional, nos concretaremos entonces a señalar algunas medidas que hemos analizado y que se proponen como actividades complementarias a la política hidráulica que de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, se pretende realizar durante la presente administración.

Este último capítulo incluye en la primera parte el desarrollo histórico del análisis de la tradición centralista que ha padecido la Cd. de México desde la época prehispánica, señalando el agente que influyó en cada una de las distintas etapas para que la concentración permaneciera o se consolidara. Pasando enseguida a señalar de manera muy breve cual es la situación actual que guarda el problema del agua en la Cd. de México y cual es la propuesta del Gobierno Federal para este sexenio, lo que nos da la pauta para finalizar con una serie de propuestas, que desde nuestra perspectiva son necesarias para solucionar el problema del agua y con ello evitar una catástrofe que repercutiría a nivel nacional.

## 1. BOSQUEJO HISTORICO DE LA CONCENTRACION EN MEXICO

Y desde que los mexicanos encontraron el Valle del que les hablaba su Dios; entre unos peñascos, para fundar ahí su ciudad... todos los caminos llevan a la Ciudad de México

Desde antaño Tenochtitlán se proyectó como el Gran Centro Ceremonial y Urbano, o como la ciudad que fuera el corazón de las antiguas culturas mexicanas. Así el imperio indígena ejerció una supremacía inigualable. "...La ciudad -en palabras del historiador Manuel Moreno- era la única fuerza viva: nada sobre ella, sino los dioses; nada bajo de ella, sino los extraños sometidos por la fuerza de las armas.":

El sistema de ciudades que habían conformado los aztecas, les permitió lograr una exitosa organización y un gran desarrollo en todos los aspectos, de tal forma que no sólo lograron extender su área de influencia, sino que además fueron conquistando a otros pueblos, apropiándose de sus territorios. De esta manera llegaron a conformar un gran Imperio, mismo que conservó como ciudad capital a Tenochtitlán, que era, por tanto, el centro de donde emanaban las decisiones.

Si partimos de su origen mitológico, quizás "el círculo del mundo entre los mares" (Anahuac), o "el ombligo de la luna" (Mexico), si así se prefiere, haya estado destinado, según las antiguas creencias, a ser el centro político, económico y religioso más importante de aquel imperio indígena que encontraron los españoles, y que con razón, tanta admiración causó en ellos.

Pero lo importante de todo esto, es más bien la herencia que nos legaron, es decir, la forma en que influyó en todas las etapas subsiguientes de la historia de México, pues las consecuencias las vivimos todavía hoy.

Así pues, tanto en la Colonia como durante el siglo XIX, la Cd. de México siguió siendo el centro más importante de la República, que se reafirmó inclusive, durante el presente siglo.

Los españoles por ejemplo, aprovecharon los asentamientos humanos que habían construido los aztecas, para establecerse ahí mismo sin mucha dificultad, sólo que como ellos se vieron en la necesidad de mantener contacto con la Península Ibérica via marítima, y como su principal interés era el de la explotación de los recursos de la colonia; sus ciudades más importantes fueron: o bien ciudades portuarias como Veracruz y Acapulco, o bien ciudades mineras como Guanajuato, Zacatecas, Taxco y San Luis Potosí, es decir, fueron básicamente los metales preciosos los "...que enriquecieron a los propios colonizadores en América, y a los gobernadores y clases parasitarias en Europa."<sup>2</sup> Lo cual nos hace pensar que la razón de conservar como asiento de los poderes a la misma capital no fue solamente el importante prestigio de que ésta gozaba, fue, sobretodo, su excelente localización, muy próxima a las explotaciones mineras.

Durante el siglo XIX también se experimentan algunos cambios, pero aunque sigue vigente la hegemonía de la capital sobre otras ciudades, las necesidades de esta etapa reorientan un poco el desarrollo de la economía. Los movimientos armados produjeron fundamentalmente dos cambios:

2. - Bassols, Angel. México: formación de regiones económicas. México, D.F., Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM. 1979, p. 72.

1.- Un agudo despoblamiento producido basicamente a raíz de las guerras intestinas y de las fuertes epidemias sufridas en aquel tiempo -a-. Asi como la tendencia de emigrar hacia las grandes ciudades en respuesta a la inseguridad y el temor que despertaba la guerra en la población.

Cabe hacer notar que México y Guadalajara fungieron como las ciudades mas importantes del siglo XIX, en parte debido a que la zona mas dañada por la lucha de independencia, fue la del Bajío, es decir, aquella que mas se había desarrollado en los últimos años del virreinato.

2.- La necesidad de tráfico que produjo la intervención norteamericana, motivó la creación de un importante nexo fronterizo que comunicó a Matamoros con Piedras Negras y Monterrey, lo que le permitió a esta última, adquirir desde entonces una gran importancia.

Posteriormente, al inicio del presente siglo, México se perfila como un país capitalista, y la idea de expansión del mercado es alimentada principalmente a través del impulso a la explotación minera, al desarrollo de los puertos y sobre todo a la implantación del ferrocarril. Todo esto permite que se lleve a cabo en forma definitiva, la centralización de la vida nacional en la capital de la Republica.

3.- Sólo para tener una idea diremos, por ejemplo, que en Durango hubo en 1849 cerca de 3657 víctimas por epidemias de cólera. en Mérida, en 1933, se habían registrado también, por la misma causa, 52000 muertos. Cfr. Keith, Davies. "Tendencias demográficas urbanas durante el siglo XIX en Mexico" en Rev. Historia Mexicana, Vol. XXI, No. 3, enero-marzo de 1972, p. 481-524

El desarrollo económico y su consecuente crecimiento demográfico, ha estado, asimismo, grandemente influido por los intereses extranjeros que desde entonces orientaron el desarrollo hacia las mismas regiones estratégicas. Este es el caso por ejemplo, de las vías ferreas, que se dirigieron hacia la frontera con Estados Unidos y hacia los puertos del Golfo de México, y que coincidentemente es en esta dirección donde mas tarde, aprovechando las condiciones ya generadas, se ubicaron los polos de desarrollo, que hasta la fecha conocemos, entre los que destacan Monterrey, Guadalajara y Puebla, así como algunas ciudades fronterizas con Estados Unidos.

Paralelamente a este fenómeno, cabe mencionar que durante el período postrevolucionario, cuando México fue consolidando su aparato burocrático, tuvo que hacerlo a través de instituciones centrales (Reforma Agraria, Defensa del Trabajo, etc.), que finalmente llevaron a la configuración de una estructura cada vez más centralista y que convirtió a la capital en la ciudad más atractiva del país, receptora, junto con otras cuantas ciudades, de las bondades que históricamente se generan, lugar donde se estimulan las inversiones y donde no sólo la concentración demográfica e industrial es elevada, sino donde la política centralista provocó la monopolización de muchas actividades, que han llegado hoy, a niveles excesivamente desproporcionados en relación con las demandas del país.

4. - "Un polo de desarrollo es, según Perroux Francois, una agregación de industrias propulsoras, generadoras de efectos de difusión en alguna región más grande, con repercusiones positivas sobre el ingreso y el empleo." El polo implica un efecto concentrador de la actividad económica para después propagarla a regiones de menor desarrollo, pero rebate que el desarrollo sea un proceso equilibrado. Cfr. Gómez, Pablo y Armando Cortés. Experiencia Histórica y Promoción del Desarrollo Regional en México. México. D.F., Nafinsa, 1987, p. 87.

Sólo para tener una idea acerca de la magnitud a la que ha llegado el fenómeno de la concentración en la ciudad de México, citaremos algunas cifras: México ocupa el decimo tercer lugar en el mundo por su extensión territorial, pero apenas en el 1% de su superficie, se encuentra el 75% de la actividad económica. Y tan sólo el D.F. y el Estado de México generan el 46.3% del Producto Interno Bruto Manufacturero. En cuanto a la inversión extranjera, que está íntimamente ligada al centralismo de la industria, sólo en el D.F. y en el Estado de México se concentra el 62% del total nacional.<sup>5</sup> Actualmente, la población urbana de la Cd. de México corresponde al 43% del total nacional, teniendo que la densidad promedio es de 15000 habitantes por kilómetro cuadrado; que consumen el 60% del agua y de los energéticos del país, el 30% de la producción agrícola y el 35% de los alimentos.<sup>6</sup>

5.- Márquez, Alfredo. "Se intentará corregir la concentración industrial en 89". *El Financiero*. 12 de octubre de 1988, p. 53.

6.- Cfr. *Interdisciplina*. Revista del Colegio de profesores de seminarios y asesores para la obtención de grado académico. Febrero de 1989, p. 13.

Además, es en la Cd. de México "... donde se ubica la zona industrial mas importante, la banca, los servicios, museos, poder eclesiástico, embajadas, 55 radiodifusoras, 8 canales de televisión, 34 diarios, 2 de los 4 millones de teléfonos que existen en el país, cerca de 5 mil bandas juveniles... así como la realización de 25 millones de viajes-persona-día, (pues) sólo el metro transporta 4 millones de usuarios, población mayor a la que tienen 27 estados de la República..."7

Esto nos permite entender, por tanto, que fue la política centralista tradicional de México, la que provocó la creciente concentración de actividades en la capital, siendo a ésta a la que se le dotó de las condiciones para impulsar el desarrollo. Sin embargo, al hacer de la Cd. de México el mercado más grande de la República y el principal centro de trabajo y de producción, los flujos migratorios se dirigen hacia ella, la ciudad empieza a expandirse y a crecer, una gran cantidad de campesinos se proletarianizan, y nuevamente la mezcla de culturas se conjuga en la cotidianidad de la Cd. de México, la que además, siempre se ha caracterizado por obtener los mejores resultados del desarrollo del país, tales como los sueldos más elevados, los subsidios y el mayor acceso a los servicios. Por ejemplo Sergio Puente señala que la esperanza de vida en 1950 en el D.F. era de 52 años para ambos sexos, es decir, 11 años más que en la entidad con más baja esperanza, Oaxaca, con 39.8 años. Para 1980 la esperanza de vida era de 70 años para el D.F., mientras que sólo llegó a los 58 años para Oaxaca.8 Todo esto llevó a una serie de efectos que no tardaron mucho en vislumbrarse, el más significativo de ellos fue la explosión demográfica a la que frecuentemente se le culpa de

7. - Viveros, Angel. "Garestía y desconcentración, prioridades del próximo programa de gobierno del D.F." *El Financiero*, 10 de octubre de 1988. p. 102.
8. - Puente, Sergio. "Democracia y Desarrollo Urbano en la Ciudad de México". Organo Informativo de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. No. 46. Vol. XIII, p. 18.



muchos de los problemas que padece la Cd. Sin embargo, el problema de la concentración no se reduce únicamente a un excesivo congestionamiento de actividades en uno o varios puntos, sino a la serie de efectos que este hecho desencadena.

Tampoco podemos hablar de concentración aisladamente, porque este es un problema dialéctico y debe entenderse como tal. Es decir, no podemos hablar de concentración sin tomar en cuenta su contrario; la dispersión. Pues a toda atracción corresponde una expulsión, intensificando así, una polarización marcada, o lo que es lo mismo, el desarrollo provoca marginación, en tanto que la acumulación de riqueza se concentra en unas pocas zonas, mientras que, en el resto, predominará la escasez. La concentración en la Cd. de México, significó pues, el abandono del campo...

En este sentido podemos vislumbrar cómo los beneficios de la concentración sólo son posibles a través de la utilización de recursos que pertenecen a otras zonas. Además tenemos que "...Después de un cierto nivel de concentración las economías de escala tienden a transformarse en deseconomías y presentan un fenómeno de estancamiento..." "que entre más tiempo dure, más difícil sera erradicarlo.

Situación que nos incita a pensar en lo insuficiente que puede resultar entonces, la planeación regional, cuando existe una excesiva concentración, sobretudo si se trata de crear polos de desarrollo, los cuales podrían entenderse como "pequeñas concentraciones" que al estar en la posibilidad de escapar del

control de crecimiento, podrían llegar a propiciar un acelerado proceso de urbanización, parecido al que se experimentó en la Cd. de México, o bien, podrían convertirse en enclaves.

En el caso de la Cd. de México este proceso de concentración es bien comprendido porque hoy padecemos muchas de sus consecuencias. Pero lo preocupante en este momento es que debido a la magnitud y a la importancia de la Ciudad, sus problemas han ido más allá del ámbito local o regional y se han convertido en verdaderos problemas que afectan a toda la nación. El agua y la contaminación están considerados dentro de esta categoría.

Al respecto podemos decir que el agua es uno de los servicios que sirvió como factor de concentración, en tanto que constituyó una de las condiciones que determinaron la ubicación de la industria en la Capital. Posteriormente la industrialización, provocó urbanización y crecimiento demográfico, el cual, jamás pudo avanzar al nivel del desarrollo, y no sólo eso, sino que fue víctima de los efectos negativos de este. De manera que la incapacidad de dotar de agua a la población y a la industria de la Cd. de México, se hace cada vez más evidente y resulta también cada día más incosteable. Por tal motivo es necesario recurrir a una solución más efectiva, quizá drástica, pero eficaz, tenemos entre otras cosas que convertir al agua, ahora en un agente de desconcentración. Pues sabemos que México es un caso típico donde la explosión demográfica, la concentración industrial, el abandono del campo y la consecuente dependencia alimentaria, la

desequilibrada distribución tanto del ingreso como de los bienes y servicios, la existencia de grandes polos de desarrollo al lado de zonas rurales abandonadas y zonas urbanas marginadas, así como la contaminación ambiental y la insuficiencia de agua, son problemas que obedecen posiblemente a la misma causa: la actitud centralista de México y su arraigada idiosincracia concentradora.

## 2. LA SITUACION ACTUAL QUE GUARDA EL PROBLEMA DEL AGUA EN LA CIUDAD DE MEXICO Y LA PROPUESTA DEL GOBIERNO FEDERAL

Inmerso en un marco de irregularidades y contrastes, como hemos visto, se encuentra el difícil problema de abastecer de agua a la ciudad más grande del mundo, la primera megalopolis latinoamericana.

Desde el punto de vista físico-geográfico, el agua en el territorio nacional se encuentra irregularmente distribuida tanto espacial como temporalmente. Así, sólo una quinta parte de la población nacional vive donde hay agua.<sup>10</sup> Y análogamente, una de las actividades más importantes del país como lo es la industria, se encuentra en riesgo de quedar paralizada a falta de tan valioso recurso, pues esta actividad se concentra precisamente donde el líquido vital es escaso.

Sin embargo ante esta situación, la política seguida hasta ahora por el Gobierno en materia de agua, siempre se ha reducido a cubrir la demanda exigida, sin reflexionar en las variables que ocasionan su incremento, o en los efectos que puede generar este permanente aumento, lo que ha provocado en cambio, que muchos acuíferos hayan llegado ya, al límite de su potencialidad.

10. - Oronoz Santana, Carlos. "La necesidad de un órgano nacional de agua". Ponencia presentada en el Coloquio de Verano. Edo. de México, ENEP-Acatlán, 1988.

Si recordamos un poco, ante la acelerada multiplicación de usuarios, la insuficiente oferta de agua procedente de la perforación de pozos trató de solucionarse a través de la importación de agua de acuíferos externos al valle...

Hoy la situación es todavía más difícil: Para abastecer de agua a la Cd. de México es necesario conducirla desde una distancia de 127 km. y es necesario vencer también un desnivel de 1200 m. Pero con esta acción todavía no es posible abastecer por completo la demanda de la Cd., pues como lo ha señalado ya el Dr. Campbell, profesor de la Universidad de Berkeley: "Las obras para obtener agua del Cutzamala logran sólo una quinta parte del suministro total, mientras que la energía utilizada se ha duplicado."<sup>11</sup>

Además de éstos, existen otros dos aspectos que agudizan aún más la problemática del agua; el mal uso del recurso y la contaminación en que se encuentra.

Al respecto hemos encontrado que el gran desperdicio de agua que se genera en la Cd. de México se debe básicamente a 3 actitudes negativas:

- 1.- A la deficiente distribución del servicio de agua potable que predomina en la capital y que provoca abundancia en unas zonas y escasez en otras, a su vez esa abundancia desemboca en una inadecuada utilización, aumentando pues el derroche del recurso.
- 2.- Al cobro tan bajo como irreal que tiene el servicio del agua en la Cd. de México y que influye también en su desperdicio, debido a la generalizada desvalorización que este hecho ocasiona. Carlos Oronoz señala que mientras el costo promedio por metro cúbico es de \$240, el precio que se cobra al usuario es tan solo de \$40.<sup>12</sup>

11.- Lama, Manuel. "Opciones para el reuso de agua en México". Ciencia y Desarrollo. México, D.F., No. 79, Marzo-Abril 1988, p. 49.

12.- Oronoz, Carlos. *Op. cit.*

Contamos también con el dato de que, el costo que representa traer agua desde el Cutzamala equivale a \$ 22 de dólar\* por metro cúbico, de los cuales \$ 17 corresponden al rubro de la electricidad, lo que significa que más del 70% de dicho costo se gasta en electricidad. Situación pocas veces reflexionada, pero que resulta ser una de las más alarmantes, por ejemplo: en 1980, el consumo de energía eléctrica para traer agua potable a la Cd. de México fue equivalente al doble de la del consumo nacional que se registró en 1978.

3.- A la falta de sistema de reuso de agua, principalmente en el sector industrial, consumidor del 50% del total de la oferta de que dispone la Cd. de México.

Ahora bien, la posición del gobierno ante el problema del agua, puede sintetizarse en las siguientes acciones, de acuerdo a lo que señala el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994. 13

1.- La racionalización del uso del agua; a través de la reordenación de los asentamientos humanos e industriales hacia las zonas de relativa abundancia; inducir a las industrias para que intercambien agua tratada por clara en las actividades que no requieren de la calidad de potable, así como a través de la utilización de sistemas modernos que permitan el ahorro del líquido.

\* Ver la paridad correspondiente al final del capítulo.

13.- Poder Ejecutivo Federal. Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994. México, D.F. Secretaría de Programación y Presupuesto, 1989, p. 76-78

Para apoyar estas acciones, se desarrollará un programa de cooperación científica y tecnológica internacional.

2.- Estabilización de precios. Para que el agua sea pagada a su verdadero valor, se adecuará el sistema de tarifas a la realidad de los costos.

3.- Fortalecimiento de la acción de la Comisión Nacional de Agua, creada hace unos meses, con el fin de evitar la dispersión de funciones administrativas en materia de uso y aprovechamiento de agua. Con lo cual se pretende atender las prioridades de la política en materia hidráulica: ordenar el aprovechamiento del líquido en función de la disponibilidad, proponer y ejecutar políticas a nivel nacional que tomen en cuenta los intereses sectoriales y la opinión pública regional, entre otras cosas.

Con base en estas consideraciones, podemos observar ahora que el gobierno reconoce al problema del agua de la capital, como uno de los más urgentes que ésta tiene que solucionar, pero también que, las alternativas para ello no son de fácil instrumentación y que requieren de un lento proceso.

En primera instancia el Plan Nacional de Desarrollo (PND) se refiere a la descentralización de los asentamientos humanos e industriales hacia las zonas con disponibilidad de recursos hidráulicos, así como a la racionalización del agua a través de su tratamiento. Al respecto, nosotros coincidimos en que éstas son las medidas más significativas y más adecuadas para solucionar el problema de la insuficiencia del agua en la ZMCM. En primer lugar porque es prioritario evitar que éste se agudice aun más y se convierta en

la limitante del desarrollo de la capital. Y en segundo lugar porque si esta situación se presentara, el Estado tendría que recurrir, de todas maneras, a la descentralización, como única alternativa, pero a un costo más alto.

En cuanto a la segunda acción que propone el PND, el problema que existe es que no se precisa de que manera se procederá a estabilizar los precios. Sin embargo nosotros consideramos que dicha estabilización no significa necesaria e inmediatamente la supresión del subsidio que actualmente tiene el servicio del agua, puesto que antes de estabilizar precios, lo más conveniente sería estabilizar el servicio, y posteriormente ir adecuando tarifas diferenciales de acuerdo al tipo de usuario y de zona de que se trate.

Por último, con respecto a la Comisión Nacional de Agua, creemos que ésta puede ser una instancia positiva en la solución al problema del agua en tanto que logre un mayor control en el uso y el aprovechamiento del recurso, y por lo tanto mejore su administración. Sin embargo desde nuestro punto de vista, convendría más la creación de autoridades regionales (comisiones), responsables de los recursos de una o más cuencas, para contrarrestar así las funciones de la Comisión Nacional, facilitando la administración del agua.

No obstante, éstas medidas deben complementarse con otra serie de acciones de carácter más inmediato, ya que la magnitud que ha alcanzado este problema no está en condiciones de esperar. Antes bien, aun las proyecciones más optimistas demuestran que, el aumento de la demanda de agua en las próximas dos décadas será muy considerable. Así, podemos considerar conservadoramente el siguiente escenario:

Tomando en cuenta que la tasa media anual de crecimiento demográfico será de 3.3, 4.0 y 3.5% para 1990, 2000 y 2010, respectivamente. Y considerando además que por cada millón de habitantes se requiere de un caudal aproximado de 3.23 m<sup>3</sup>/seg. Tenemos que, será necesario duplicar la oferta de agua a un período aproximado de 20 años, como se puede observar en el siguiente cuadro.

| AÑO  | TASA MEDIA ANUAL DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO | PROYECCION MILLONES DE HABS. | DEMANDA DE AGUA                       |
|------|---|------------------------------|---------------------------------------|
| 1990 | 3.3%  | 20                           | 64 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /seg.  |
| 2000 | 4.0%  | 30                           | 96 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /seg.  |
| 2010 | 3.5%  | 42                           | 135 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /seg. |



Y todavía si a esto le restamos la cantidad de agua que se desperdiciará, calculada para 1990 en un 20% de la oferta, podríamos decir que con el caudal desperdiciado en 2010, sería posible abastecer a una ciudad de 10 millones de habitantes:

| AÑO  | % DESPERDICIO | CAUDAL DESPERDICiado    |
|------|---------------|-------------------------|
| 1990 | 20            | 13 m <sup>3</sup> /seg. |
| 2000 | 23            | 22 m <sup>3</sup> /seg. |
| 2010 | 26            | 35 m <sup>3</sup> /seg. |

Como puede observarse, la solución no es fácil, tendrá que ser quizás muy drástica, pero será mejor prevenir ahora y no corregir después. Por último antes de pasar al análisis de nuestras propuestas, quisieramos hacer un comentario aparecido hace unos días en un diario capitalino, a manera de imaginarnos lo alarmante que podría resultar no corregir prioritariamente el problema del agua de la Cd. de México.

Qué pasaría si los 19 millones de habitantes de la ZMCM decidieran bañarse un día a la misma hora? No sólo dejarían sin agua a la Cd. por varias semanas y ocasionarían grandes daños a los desagües y a las cañerías, como dicen los autores del artículo,<sup>14</sup> sino que también, al paralizar todas las actividades de la capital, ocasionarían pérdidas económicas tan grandes como las que ocasionan las grandes catástrofes naturales.

14. - Alvarez, Rafael y Ma. Luisa Herrasti. "Vida cotidiana en la Cd. de Masas." El Día. Suplemento especial del XXVII aniversario, 29 de junio de 1989, p. 2.

### 3. PROPUESTAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DE LA INSUFICIENCIA DE AGUA QUE PADECE LA CIUDAD DE MEXICO.

Desde cualquier punto de vista que se analice, se llegará a la conclusión de que el problema del agua de la Cd. de México es ante todo un problema de desproporcionalidad entre la oferta y la demanda, resultado de la excesiva concentración, y que puede solucionarse por tanto, a través del equilibrio.

Básicamente se requiere lograr un equilibrio de tipo hidrológico, demográfico y regional, capaz de terminar con ese centralismo, positivo en un principio, pero convertido hoy en un fuerte obstáculo para el desarrollo del país.

Para esto es necesario invertir la tendencia de los procesos interdependientes de industrialización, urbanización y crecimiento demográfico, de manera que se le de un giro a la capital para convertirla en una ciudad repulsiva. Al mismo tiempo que se impulse el desarrollo del campo y de otras ciudades para redistribuir más equitativamente las actividades económicas y los beneficios que éstas generan.

Lo cual significa que, de lo que se trata ahora, como parte de una solución preventiva más que correctiva, que desde nuestro punto de vista incluye cinco lineamientos generales. Primero: frenar el crecimiento de la ZHCH. Esto se logrará, a través de dos acciones fundamentales:

1.- Prohibiendo el establecimiento de industrias en la Cd. de México. No sólo porque son grandes consumidoras de agua y porque generan altos niveles de contaminación, sino también porque provocan la atracción de los flujos migratorios.

2.- Promoviendo la descentralización. Creemos que se tendrá que recurrir a ella ahora, o después, pero la diferencia estriba en la oportunidad que se tiene ahora de prevenir y no de utilizarla después como única alternativa, aun más difícil de manejar. Lo más conveniente de esta política es que sirva para satisfacer las necesidades de la población y de la industria. En este sentido la planeación deberá ser el instrumento de la descentralización, de manera que se logre una adecuada ubicación de las actividades apropiadas para cada una de ellas.

#### Como segundo lineamiento:

Se debe hacer igualmente énfasis en revisar y complementar la política hidráulica tradicional, -basada principalmente en el mejoramiento de la administración del agua, en la mejor utilización de la infraestructura y en la promoción del desarrollo tecnológico del sector,- con otro tipo de acciones tales como:

1.- Exigir jurídicamente que la industria implante sistemas de reciclaje de agua en los procesos que no requieren de la calidad de potable, lo cual sería favorable sobre todo para las empresas que utilizan grandes cantidades de ella, como es el caso, por ejemplo, de las industrias de la celulosa y el papel que, en el año de 1973, éstas últimas "... demandaron tanta agua como una población equivalente a 556 000 habitantes, empleando en promedio 36.5 m<sup>3</sup>/ton. de producto y las empresas fabricantes de celulosa

demandaron agua suficiente como para abastecer 1 125 000 personas en un año, consumiendo en promedio 160 metros cúbicos por tonelada de producción."15

Con esta medida se podrá influir notablemente en la reducción de la demanda del agua, ya que por lo menos una gran cantidad de industrias utilizan el 51% del caudal de agua que reciben, tan sólo en el proceso de enfriamiento, mismo que se puede realizar con agua tratada.

2.- Vigilar que se cumpla con lo referente a la sanción en los casos de desperdicio y de mala utilización del recurso. Y de ser necesario podría implantarse un programa permanente de suspensión del servicio por zonas, a todos los usuarios de la Cd. de México, incluyendo las industrias, de manera que al dejar por un día sin agua a cada una de ellas, repercutiría positivamente en la reducción de la demanda y corregiría además, el problema de la injusta regularidad que guarda la cobertura del agua, que beneficia más a unas zonas que a otras, en donde las suspensiones son más largas y más constantes.

Esto sería más efectivo que lo que se espera lograr con la política de ahorro de agua del presente sexenio; que consiste fundamentalmente en el cambio de inodoros por otros cuyo consumo de agua sea menor.

Al respecto cabe el comentario de que, en relación a los planes de ahorro de agua, es cierto que estos existen desde hace mucho tiempo, pero también lo es, que sus resultados han sido escasos, en parte debido a la poca importancia que se le ha dado a este rubro, y en parte también a que las acciones propuestas en los planes para contribuir al ahorro de agua tardan muchos años en implementarse a nivel general y muchas veces son interrumpidos cuando existe cambio de gobernantes. Por ejemplo; "...a partir de

15.- SARN. Uso de agua en la industria de la Celulosa y el Papel. México, D.F., SARN, 1974, p. 3

1979 (cuando era presidente José López Portillo), el DDF realizó una serie de acciones tendientes a reducir los consumos excesivos de los usuarios sin detrimento de sus necesidades básicas, ni de las actividades productivas. Estas acciones se formalizaron a partir de 1984 (durante la administración de De la Madrid), mediante el surgimiento del programa de uso eficiente del agua en el Distrito Federal, el cual (contemplaba) los siguientes objetivos fundamentales:

- A. Utilizar al máximo los caudales que ingresan al D.F.
- B. Mejorar la administración del servicio de agua potable
- C. Reglamentar eficazmente la prestación del servicio
- D. Inducir a los usuarios para que contribuyan a lograr el uso eficiente del agua
- E. Reducir los consumos asociados al uso de muebles y dispositivos sanitarios de bajo consumo, sin dejar de satisfacer plenamente las necesidades de los usuarios."16

Pero esta última acción, como puede observarse, empezó apenas a implementarse de manera generalizada hasta el primer año de gobierno de Salinas de Gortari, otra vez, como uno de los principales ejes al rededor de los cuales, girara su política de ahorro de agua durante su sexenio, medida en realidad planteada desde hace 10 años. Y este lento avance en materia de ahorro de agua es también lo que nos hace pensar en que si se quieren lograr los objetivos mencionados, será necesario complementar las acciones de ahorro de agua con otras más efectivas y además de uso permanente y con carácter obligatorio.

16.- Rodríguez, José. "Programa de uso eficiente del agua en el D.F." en Rev. Agua Potable. Vol. 4, No. 52, 15 de febrero de 1988, p. 21-24.

- 3.- Conjuntar todos los ordenamientos jurídicos referentes al agua, en la Ley Federal de Aguas (LFA), a fin de evitar confusiones y de facilitar su aplicación, pues es necesario lograr un verdadero control del uso, reuso y abuso del agua.
- 4.- Tratar de reducir el consumo "percapita" de agua de los habitantes de la Cd. de México, de 275 litros/habitante/día a 250, como en otras ciudades de la República.
- 5.- Realizar la instalación de los medidores que hacen falta, ya que menos del 45% de los predios poseen medidor. Lo mismo que la regularización de aquellos medidores que no están registrados debido a que pertenecen a predios irregularizados.
- 6.- Planear el aprovechamiento de las aguas, tanto subterráneas como superficiales, puesto que ambas están en posibilidades de agotamiento, y son de difícil recuperación.
- 7.- Implantar medidas, que disminuyan la contaminación del agua, que es también un grave problema.
- 8.- Revisar, redefinir y precisar las funciones de los organismos involucrados en la administración del agua.
- 9.- Estudiar la posibilidad de concesionar los servicios de distribución, de alcantarillado y de tratamiento del agua para los distintos usos, parcial o totalmente, es decir, considerando la posibilidad de realizarse en forma mixta.
- 10.- Estudiar la posibilidad de utilizar sistemas pluviales de captación de agua. Concretamente hablando, nosotros pensamos por ejemplo que, esto podría lograrse a través de la instalación de un sistema colector del agua de lluvia por casa habitación, que la condujera hasta otro colector general por manzana, de donde pasaría a un proceso de purificación, que permitiría regresar agua ya tratada a las habitaciones de cada manzana.

Así como también recurrir al uso del deshielo para poder incrementar la oferta. Sobre esta última opción, existe un estudio realizado en 1983, el cual muestra que, para obtener 1m<sup>3</sup>/seg. de agua se requieren 2km<sup>2</sup> de superficie nevada, y en vista de que el nivel de nieves permanentes corresponde al Iztaccihuatl, un área total nevada de 14 km<sup>2</sup>, es posible obtener de los volcanes un caudal de 8m<sup>3</sup>/seg. Los autores del trabajo señalan que sus ventajas son su bajo costo y la opción de generar energía eléctrica.<sup>17</sup>

17.- Bustillos, Juan Manuel y Víctor Cárdenas. "Estudio sobre el aprovechamiento de agua en la zona de los volcanes". Tesis presentada para obtener el título de Ingeniería Civil. ENEP Acatlán, UNAM, México, 1983. p. 54

La tercera línea de acción que consideramos prioritaria en la solución al problema del agua, es la de la estabilización del ciclo hidrológico, con la finalidad de prevenir que el agua se convierta en un recurso no renovable.

El ciclo hidrológico consiste en una cantidad fija de agua que circula permanentemente, siendo viable convertir al líquido vital, a través de este ciclo natural, en un recurso renovable, por medio de la recarga natural y artificial de los acuíferos. Que consiste en regresarle al medio ambiente el agua que se toma de él, en condiciones similares a las que originalmente posee. Y de esta forma cerrar el ciclo estable de uso y reuso de agua.

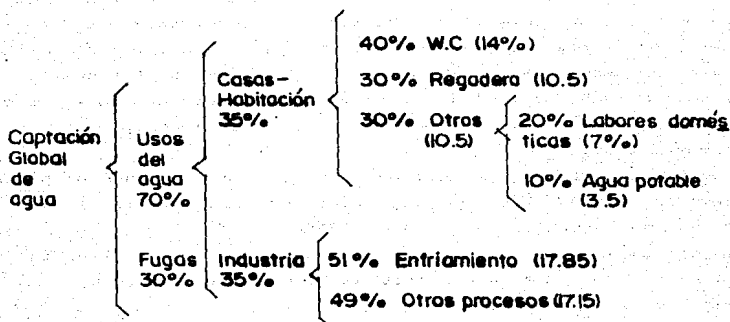
1.- La recarga natural de acuíferos, supone el aprovechamiento de aguas pluviales, parte de las cuales, serán inyectadas al subsuelo. A través de esta medida es posible incrementar también la disponibilidad del agua, y es una acción que no solamente resulta eficaz por el gran potencial de agua proveniente de la precipitación con que cuenta México, sino además porque este proceso resulta económico y no produce contaminación.

Para precisar un poco más sobre este asunto, mostraremos el siguiente cálculo matemático:

En la ZMCM, la precipitación anual es del orden de 770 mm.; y cuenta con una superficie urbana de 1200 km<sup>2</sup>, lo cual quiere decir que, el agua que llueve en México durante un año equivale al 40% del consumo que hace la ZMCM, esto significa que, de aprovecharse este considerable caudal de agua, se podrían ahorrar cerca de 2 billones de pesos, es decir, 800 millones de dolares.



2.- En cuanto a la recarga artificial de acuíferos, que es un proceso muy similar al anterior pero con aguas residuales tratadas, procedentes tanto de la industria como de los usos domésticos, representa también una práctica de gran utilidad, puesto que las proporciones de agua en condiciones de tratamiento para este proceso son elevadas, veamos el siguiente cuadro:



Del 100% de la disponibilidad total de agua, el 38% se desperdicia por fugas y el 70% restante se distribuye entre la industria y las habitaciones. . . Como puede observarse, sólo una mínima parte del agua que utilizamos, requiere de potabilidad (3.5%).

Por lo que grandes proporciones del recurso están en posibilidades de reutilizarse, en lugar de tirarse por el drenaje.

De igual importancia, la cuarta acción, a la que ya nos hemos referido con anterioridad es, la de *promover el tratamiento de aguas, en lugar de aumentar las fuentes de captación.*

Cada día se convierte en una acción más necesaria el reciclaje del agua en todos sus usos. Lo mismo que su aprovechamiento para la generación de energía eléctrica, que será necesario implementarse si verdaderamente se desea lograr una reducción de los costos, ya que este proceso de reutilizar el agua y la basura, para generar energía eléctrica, resulta más económico, que la nucleoelectricidad.

Si se trataran las aguas residuales y la basura, sería posible generar hasta 200 MW de energía eléctrica, equivalente al 10% de la capacidad instalada de ésta en 1985.

Dado que anteriormente ya nos referimos a la reutilización del agua en la industria, ahora sólo hablaremos del reciclaje en el riego y en el ámbito doméstico.

1.- La reutilización para riego agrícola. Está comprobada la efectividad del agua tratada para riego, tanto para cosechas como en el caso de áreas verdes y jardines. Según datos de Rubén Barocio Ramírez, en el riego de parques y jardines el volumen de reuso es de  $15m^3/seg.$ , es decir, un 16%, lo que implica además un ahorro, con respecto al costo de agua de fuentes externas, de aproximadamente 250 000 millones de pesos anuales (1988).

- 18.- Barocio Ramírez, Rubén. "Tratamiento y Reuso de agua. Algunas consideraciones." Ponencia presentada en el Coloquio de Verano Acatlán-88, Estado de México, 1988.

2.- Reutilización de agua en el ámbito doméstico; las aguas servidas procedentes de baños, lavabos y lavaderos, cuentan con la posibilidad de ser almacenadas en un tanque adicional para utilizarse nuevamente en labores como la limpieza de los pisos. Una vez implantada, la ventaja más grande del reciclaje es que, al reducir el volumen de extracción, traslado y desalojo final del agua, a largo plazo se reduce también el costo de abastecimiento.

Por último, una acción difícil, pero tal vez la más efectiva y significativa para solucionar, no únicamente el problema del agua, sino muchos otros más, de los que es víctima la Cd. de México, es el de la *descentralización*, que no es otra cosa más que la adecuación de nuestros recursos a las necesidades nacionales, lo que implicaría el control y la reorientación tanto del crecimiento industrial, como del demográfico, hacia las zonas o regiones más apropiadas para ello.

En otras palabras, se entiende que el reto de la descentralización, implica pues, adecuar los procesos productivos a las necesidades de la población, tomando en cuenta las limitaciones geográficas e hidrológicas y basando dicho proceso en la planeación, para evitar asimismo una excesiva metropolización, como la que experimentó la Cd. de México.

Aunque por descentralización se entiende "... un acto político, jurídico y administrativo por el cual un nivel de gobierno transfiere facultades, funciones, recursos y programas a un ente de derecho público."<sup>19</sup> La idea principal de la descentralización es la autonomía regional, por lo que entonces, será también "...un

19.- Lara, Rodolfo. "Centralismo agobiante, descentralización impostergable" *El Financiero*, 12 de diciembre de 1988, p. 4.

proceso de transformación profunda de las estructuras y de las prácticas del Estado... y de los hábitos y comportamientos de la sociedad."zo

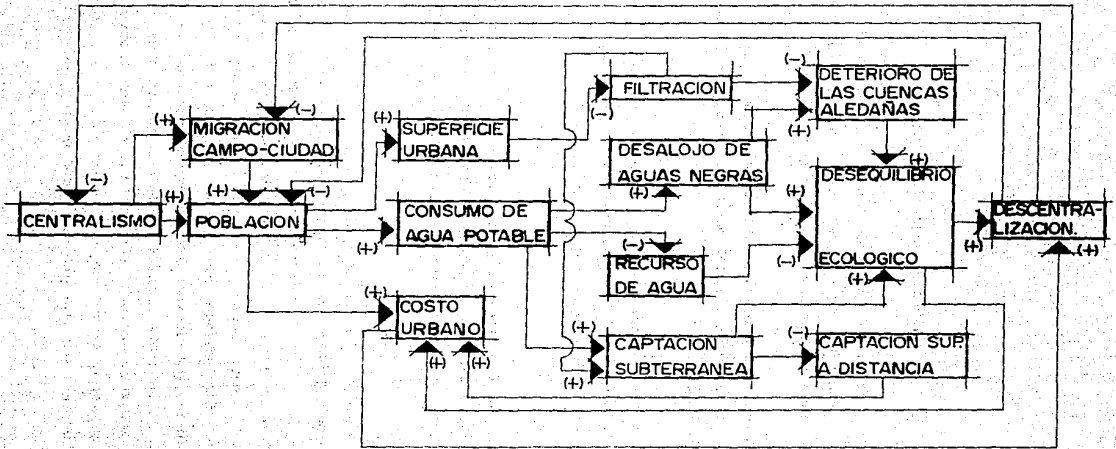
En este sentido la planeación regional juega aquí un papel muy importante, ya que se requiere conocer, cuales son las regiones apropiadas para el establecimiento de las distintas actividades económicas, considerando entre sus principales condicionantes al agua, a las limitaciones geográficas y a la infraestructura ya existente.

Con base en estas consideraciones nosotros hemos tratado de hacer un breve análisis y hemos encontrado que las zonas con mayores posibilidades para recibir a la industria son las siguientes: Tampico-Madero, Hermosillo, San Luis Potosí, Mazatlán, Guaymas, Aguascalientes, Nayarit, Colima, Lázaro Cárdenas, Cuernavaca, Veracruz, Mérida y Campeche. Sin embargo este proyecto requiere de una evaluación más elaborada, que incluya datos de toda naturaleza, y que por tanto, al ser universo de otra amplia investigación, queda fuera de las posibilidades del presente trabajo.

Con la descentralización se espera lograr el desencadenamiento de procesos consecuentes que inviertan precisamente, las tendencias que condujeron a que la Cd. de México se convirtiera en el monstruo urbano que ahora es. Para hacerlo más comprensible, hemos elaborado el siguiente diagrama causal, que muestra gráficamente estos procesos.

20. - Olmedo, Raul. "La crisis, finalidad de la descentralización".  
El Financiero, 2 de septiembre de 1988. p. 10.

DIAGRAMA CAUSAL PARA EL ABASTECIMIENTO ACTUAL DE AGUA A LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO Y POSIBLE ALTERNATIVA DE SOLUCION.



### Interpretación del Diagrama

1.- La descentralización provocaría reducción de los flujos migratorios campo-Cd. de México, y esto coadyuvaría a reducir la tasa de crecimiento demográfico y por tanto la población.

2.- Al disminuir la población, la superficie urbana dejaría de crecer, permitiendo al mismo tiempo una mayor filtración y una reducción del consumo de agua.

3.- A su vez, la reducción de la demanda de agua, provocaría un aumento de la oferta y una reducción de la descarga de aguas residuales, acciones ambas, que influirían en el mejoramiento ecológico.

4.- Por último, al mejorarse la situación del medio ambiente a través de estas medidas, se estaría reduciendo también el costo urbano, que es, a lo que finalmente, aspira la Cd. de México.

Así las cosas, sólo cuando se logre reubicar la industria en las distintas regiones del país, de acuerdo al tipo de actividad que desempeñe, a las condicionantes para establecerse, a los efectos que produzca y a la disponibilidad de agua, estaremos creando las bases para construir un desarrollo regional equilibrado. Sin embargo, para llevar a cabo este proyecto, se necesita empezar por definir los objetivos nacionales; y en este sentido, ya no se trata únicamente de una cuestión de planeación, sino de un proyecto nacional que incluya el equilibrio regional, sectorial y demográfico como parte de su política de modernización. Así por ejemplo, la reconversión industrial debería

ir de la mano con la reconversión espacial, basada en una política de impulso al agro. Pues ante todo debe reconocerse el papel tan importante que juegan los recursos naturales en la distribución de las actividades económicas.

Creemos que esta es la forma, por difícil o idealista que parezca, en que México puede reorientar su camino hacia el crecimiento.

Consideramos además importante, el papel de la investigación en todas las áreas, como un elemento complementario a los elementos anteriores, ayudando al hombre a adaptar la tecnología a los cambios sociales productores de nuevos "Modus Vivendi", pues querámoslo o no, "Una revolución no es sólo un origen, es también un acto de voluntad colectiva que otorga sentido a una sociedad."<sup>21</sup>

21.- Villoro, Luis "La revolución francesa. ilusión o realidad?".  
La Jornada Semanal. Nueva Epoca. No. 4, 9 de julio de 1989,  
p. 21.

PARIDAD DEL PESO RESPECTO AL DOLAR  
DE ESTADOS UNIDOS, 1900-1981

(Pesos por dólar)

| Año  | Pesos por<br>dólar | Año  | Pesos por<br>dólar | Año  | Pesos por<br>dólar |
|------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|
| 1900 | 2.06               | 1935 | 3.60               | 1970 | 12.50              |
| 1901 | 2.11               | 1936 | 3.60               | 1971 | 12.50              |
| 1902 | 2.39               | 1937 | 3.60               | 1972 | 12.50              |
| 1903 | 2.38               | 1938 | 4.52 <sup>c</sup>  | 1973 | 12.50              |
| 1904 | 1.99               | 1939 | 5.19               | 1974 | 12.50              |
| 1905 | 2.02               | 1940 | 5.40 <sup>a</sup>  | 1975 | 12.50              |
| 1906 | 1.99               | 1941 | 4.85               | 1976 | 19.95              |
| 1907 | 2.01               | 1942 | 4.85               | 1977 | 22.73              |
| 1908 | 2.01               | 1943 | 4.85               | 1978 | 22.72              |
| 1909 | 2.01               | 1944 | 4.85               | 1979 | 22.80              |
| 1910 | 2.01               | 1945 | 4.85               | 1980 | 23.26              |
| 1911 | 2.01               | 1946 | 4.85               | 1981 | 26.23              |
| 1912 | 2.01               | 1947 | 4.85               |      |                    |
| 1913 | 2.08               | 1948 | 5.74 <sup>d</sup>  |      |                    |
| 1914 | 3.30 <sup>a</sup>  | 1949 | 8.01 <sup>e</sup>  |      |                    |
| 1915 | 11.15 <sup>b</sup> | 1950 | 8.65               |      |                    |
| 1916 | 23.83 <sup>b</sup> | 1951 | 8.65               |      |                    |
| 1917 | 1.91               | 1952 | 8.65               |      |                    |
| 1918 | 1.81               | 1953 | 8.65               |      |                    |
| 1919 | 1.99               | 1954 | 11.34 <sup>f</sup> |      |                    |
| 1920 | 2.01               | 1955 | 12.50              |      |                    |
| 1921 | 2.04               | 1956 | 12.50              |      |                    |
| 1922 | 2.05               | 1957 | 12.50              |      |                    |
| 1923 | 2.06               | 1958 | 12.50              |      |                    |
| 1924 | 2.07               | 1959 | 12.50              |      |                    |
| 1925 | 2.03               | 1960 | 12.50              |      |                    |
| 1926 | 2.07               | 1961 | 12.50              |      |                    |
| 1927 | 2.12               | 1962 | 12.50              |      |                    |
| 1928 | 2.08               | 1963 | 12.50              |      |                    |
| 1929 | 2.15               | 1964 | 12.50              |      |                    |
| 1930 | 2.26               | 1965 | 12.50              |      |                    |
| 1931 | 2.65               | 1966 | 12.50              |      |                    |
| 1932 | 3.16               | 1967 | 12.50              |      |                    |
| 1933 | 3.50 <sup>c</sup>  | 1968 | 12.50              |      |                    |
| 1934 | 3.60               | 1969 | 12.50              |      |                    |

<sup>a</sup> Primer semestre: 2.24 oro nacional; segundo semestre: 4.36 papel moneda.

<sup>b</sup> Papel moneda.

<sup>c</sup> 3.60 del 8 de noviembre de 1933 al 18 de marzo de 1938.

<sup>d</sup> 4.85 del 1.º de octubre de 1940 al 21 de junio de 1948.

<sup>e</sup> 8.65 del 18 de julio de 1949 al 18 de abril de 1954.

<sup>f</sup> 12.50 del 19 de abril de 1954 al 31 de agosto de 1976.

FUENTE: 1900 a 1928: SPP, *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*; 1929 a 1981: Banco de México, *Indicadores Económicos*.



PARIDAD DEL PESO RESPECTO AL DOLAR DE  
ESTADOS UNIDOS, 1982-1988

(Pesos por dólar)

| Años y meses       | Mercado <sup>1</sup> |                      | Controlado <sup>2</sup> |                      |
|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
|                    | Fin del periodo      | Promedio del periodo | Fin del periodo         | Promedio del periodo |
| 1982               | 148.50               | 57.18                | 96.48                   | 57.44                |
| 1983               | 161.35               | 150.29               | 143.93                  | 120.17               |
| 1984               | 209.97               | 185.19               | 192.56                  | 167.77               |
| 1985               | 447.50               | 310.28               | 371.50                  | 256.96               |
| 1986               | 915.00               | 637.88               | 923.00                  | 611.35               |
| 1987               | 2 227.50             | 1 405.81             | 2 198.50                | 1 366.73             |
| Enero              | 980.00               | 952.60               | 978.35                  | 948.73               |
| Febrero            | 1 048.00             | 1 018.08             | 1 046.70                | 1 014.60             |
| Marzo              | 1 121.25             | 1 086.85             | 1 120.49                | 1 084.35             |
| Abril              | 1 185.50             | 1 154.66             | 1 182.65                | 1 151.77             |
| Mayo               | 1 266.00             | 1 232.75             | 1 264.95                | 1 226.85             |
| Junio              | 1 348.75             | 1 309.64             | 1 347.35                | 1 308.61             |
| Julio              | 1 414.25             | 1 382.37             | 1 412.65                | 1 379.30             |
| Agosto             | 1 487.50             | 1 452.19             | 1 485.60                | 1 448.71             |
| Septiembre         | 1 566.00             | 1 528.22             | 1 563.60                | 1 523.76             |
| Octubre            | 1 635.75             | 1 602.61             | 1 634.10                | 1 599.01             |
| Noviembre          | 2 272.50             | 1 908.91             | 1 753.85                | 1 691.66             |
| Diciembre          | 2 227.50             | 2 240.83             | 2 198.50                | 2 023.42             |
| 1988               |                      |                      |                         |                      |
| Enero              | 2 237.50             | 2 230.68             | 2 207.50                | 2 201.92             |
| Febrero            | 2 297.50             | 2 269.32             | 2 257.00                | 2 231.41             |
| Marzo <sup>1</sup> | 2 297.50             | 2 297.50             | 2 257.00                | 2 257.00             |

<sup>1</sup> Del 6 al 31 de agosto de 1982, los datos corresponden al tipo denominado "general"; del 1º de septiembre al 19 de diciembre del mismo año, los datos se refieren al tipo de cambio "ordinario", y a partir del día 20 de ese mismo mes, son nuevamente tipos de "mercado".

<sup>2</sup> Del 6 al 31 de agosto de 1982, los datos corresponden al tipo "preferencial" del sistema dual; desde el 1º de septiembre hasta el 19 de diciembre del mismo año al tipo también "preferencial" correspondiente al control generalizado de cambios; y a partir del día 20 del mismo mes, se refieren al tipo "controlado".

<sup>3</sup> Sin cambio hasta la fecha de cierre de esta publicación (septiembre 1988).

Nota: Para datos referentes a flujos, se utiliza el promedio del periodo y para saldos, el tipo de cambio de fin de periodo, según las recomendaciones internacionales.

FUENTE: Banco de México, *Indicadores Económicos*.

## \* C O N C L U S I O N E S \*

En los umbrales del siglo XXI, la Ciudad de México se perfila como la mas grande del mundo, pero esto no significa de ninguna manera, mayores beneficios para sus habitantes, antes bien, el ritmo y la gravedad de sus problemas van en aumento y significan cada vez mayor dificultad para administrarla y satisfacerla de los servicios que necesita.

La satisfacción de estos servicios es responsabilidad del Estado, pero el problema que esto implica es lograr el balance entre los costos y los beneficios, considerando que están en juego los intereses de las mayorías.

Particularmente, la presente investigación consistió en estudiar los diferentes aspectos que se desprenden del problema que significa dotar de agua a los habitantes de la ZMCM, así como las posibilidades de solucionar su insuficiencia. A través de el, pudimos observar que:

1.- El problema de insuficiencia de agua que padece la Cd. de México se caracteriza por una doble naturaleza: Es, por un lado, un problema histórico, pues ha sido una constante a lo largo de casi toda su historia. Y, por otro lado, es también un conflicto de carácter nacional, en tanto que la magnitud que ha alcanzado puede tener repercusiones a nivel nacional, por la importancia que

posee la capital en la República, como consecuencia de la tradicional política centralista del Estado Mexicano, y que es, la verdadera razón que ocasionó, no solamente la insuficiencia del agua, sino también muchos de los problemas que hoy padece la Cd. de México, como el del transporte, la vivienda, la contaminación, y muchos otros.

2.- Esta política centralista, al acelerar el proceso de industrialización y consecuentemente, el de crecimiento demográfico, provocó también el paulatino agotamiento de las fuentes, y por tanto, la cada vez más desequilibrada proporción entre la oferta y la demanda de agua.

De manera que ante el descenso de la oferta de agua, el problema se complica y coloca al Estado en una posición cada vez más difícil y menos capaz de dotar de agua a la creciente demanda que existe en la capital.

Ahora bien, este problema de desabasto de agua que padece desde hace mucho tiempo la Cd. de México; no se reduce únicamente al proceso técnico y administrativo que implica la acción de satisfacer dicho servicio público. Lo que a nosotros nos preocupa, son las consecuencias que dicha actividad ocasiona, y que, como vimos a lo largo de la investigación, van desde la inequitativa distribución del servicio, que genera una situación paradójica en cuanto al costo del recurso; hasta problemas tan específicos como lo es, el cambio de hábitos alimenticios y de vida en general, ahí donde la escasez de agua se presenta con mayor crudeza.

3.- El problema del desabasto de agua es ante todo un problema político, pues ya hemos visto que sí existen alternativas para solucionarlo, pero sabemos que esto depende de la voluntad política de las autoridades. Así, en la medida en que el Estado pueda conciliar los distintos intereses que existen con respecto al agua, es que podrán ir dando solución a muchos de los problemas generados por la acción concentradora de actividades en la capital.

Ante esta situación el presente gobierno propone como una de las medidas más importantes para solucionar este problema; la estabilización de precios de acuerdo a la realidad de los costos. Lo cual podría significar entonces, no sólo la supresión del subsidio, sino también, el constante aumento de la tarifa del servicio. Nosotros creemos, sin embargo, que aunque esta pueda ser una solución eficaz, también podría desencadenar graves conflictos sociales y por lo tanto un gran costo político, ya que, ni las industrias ni la sociedad recibirían con agrado esta disposición, sobretodo si se lograra exigirles la implantación de sistemas de reciclaje, que representa una inversión. Pero si, en cambio, no tardarían en generarse los desacuerdos entre los distintos grupos, como los que ha causado recientemente, la propuesta de suprimir el subsidio a la energía eléctrica.

Este panorama nos llevó, por tanto, a la conclusión de que la medida más efectiva para darle solución al problema prioritario del agua de la ZMCM es la descentralización, sin embargo, dado que se trata de un proceso paulatino, debe recurrirse mientras tanto, a otro tipo de medidas más inmediatas, que coadyuven a mejorar la situación de los habitantes de la Cd. de México, en tanto se logran los efectos de la descentralización.

Queremos aclarar que, al referirnos a la descentralización o reedistribución de actividades económicas en el territorio, no estamos considerando como condición necesaria, la deshabitación de la Cd. de México como tal. Estamos partiendo del hecho de que existe cierta infraestructura y también ciertas condiciones para dotar de servicios a un número determinado de personas en la ZMCM, y como lo que se pretende es la optimización de recursos, entonces se sugiere que dichas condiciones deban seguirse aprovechando. Con la única diferencia ahora, de que, en lugar de seguir estimulando a la Cd. de México, es más conveniente promover el desarrollo en otras ciudades y en el campo.

Por otra parte, las medidas complementarias e inmediatas con las que se pretende lograr un aumento en la oferta y un mayor ahorro de agua, sirvan para garantizar el abasto a los usuarios de la Cd. de México; y estas medidas son las que enseguida se enlistan:

1.- Jurídicamente se puede proceder:

- a) Prohibiendo el establecimiento de industrias en la ZMCM;
- b) Obligando a todos los usuarios de la ZMCM no sólo a implantar sistemas de tratamiento que permitan reutilizar el agua, sino además a que aprovechen el agua de lluvia para complementar su consumo;
- c) Tratando de eliminar la dispersión de funciones y regulaciones en materia de agua;
- d) Revisando que se cumplan correctamente todas estas actividades, para poder así, tener un mejor control del uso y del aprovechamiento del agua;

## 2.- Administrativamente:

- a) Estableciendo en la ZMCM el sistema de suspensión escalonada "un día sin agua" a todos los usuarios, para lograr un ahorro del líquido, sin sacrificar más a unas zonas que a otras;
- b) Instalar y empadronar los medidores que hacen falta;
- c) Planeando más estrictamente los aprovechamientos de agua;
- d) Apoyando la descentralización;

## 3.- Técnicamente:

- a) Instalando sistemas de tratamiento y reciclaje de agua, en todos los ambitos;
- b) Promoviendo la instalación de sistemas de aprovechamiento de las aguas pluviales;

## 4.- Socialmente:

- a) Tratando de reducir el consumo percapita;
- b) Participando en el cumplimiento de las medidas considerada, contribuyendo con ello, a lograr un mejor aprovechamiento del agua;

Nosotros creemos que todas estas medidas son viables debido a que tuvimos la oportunidad de realizar un análisis comparativo entre la ZMCM y el municipio de Toluca, con datos proporcionados por este recientemente, y encontramos que en Toluca el agua es mejor aprovechada que en la Cd. de México, por lo que; los habitantes de esta última, si podríamos hacer un esfuerzo por adecuar nuestros hábitos tradicionales de consumo de agua, a nuestras necesidades reales. La situación es la siguiente:

La mancha urbana de Toluca consta de 19 km<sup>2</sup>, en tanto que, la de la ZMCM, consta de 1200, es decir, la primera es apenas el 1.5% de la mancha urbana de la Cd. de México. El total de los habitantes de Toluca corresponde al 3.15% de los que tiene la Cd. de México, sin embargo, su demanda de agua es tan sólo del 2.6% de la demanda de la Cd. de México, lo que se debe básicamente a tres razones:

1.- En Toluca se desperdicia, por concepto de fugas, solamente la tercera parte de lo que se desperdicia en la Cd. de México (en proporción a la oferta total de cada una). Es decir, del 100% de agua que se capta en México, se desperdicia el equivalente al 30%, mientras que en Toluca sólo se desperdicia un 10% del total captado.

2.- El total de agua que capta Toluca, lo destina al consumo humano, debido a que los industriales captan su propia agua. En tanto que en la Cd. de México, la situación es completamente diferente, puesto que aquí, exactamente el 50% del agua que se obtiene se destina al consumo humano y el otro 50% a la industria. Cabe mencionar que debido a la carencia de información, desconocemos la forma en que el Estado, en el caso de Toluca, controle el uso industrial del agua, pero creemos que a través de la instalación de medidores y de la regulación de dicha utilización del agua, es factible que ese control sea efectivo.

3.- El consumo de agua que hacen los habitantes de Toluca es de 25 litros diarios menos, que el de los de la Cd. de México. Lo cual significa que, si éstos últimos redujeran 25 litros diarios

su consumo, entonces con ese ahorro, en 12 días se lograría recuperar el consumo total que hace la Cd. de México durante un día. (5400 millones de litros). Pues 25 lts. multiplicados por 19 millones de habitantes es igual a 475 millones de litros, es decir, el 9% del consumo diario de agua de la Cd. de México.

Además, si consideramos que Toluca necesita, para satisfacer su consumo, 150 millones de litros diarios; y que el caudal ahorrado en la Cd. de México podría ser de 475 millones de litros; esto quiere decir que, con esta cantidad de agua, Toluca podría abastecerse durante 3 días.

Por último, cabe mencionar que el precio del agua es mucho más caro en Toluca que en la Cd. de México, pues allá solamente se subsidia el 25%, mientras que aquí esta subsidiado el 70%. (vease el siguiente cuadro).



| INDICADORES                         | MUNICIPIO DE TOLUCA             | Z M C M                               | OBSERVACIONES   |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---|
| MANCHA URBANA                       | 19 km <sup>2</sup>              | 1200 km <sup>2</sup>                  | 1.5 % DE LA MANCHA URBANA DE LA CD. DE MEXICO.  |
| N° DE HABITANTES                    | 600.000                         | 19'000 000                            | TOLUCA TIENE EL 3.15 % DE LOS HAB. QUE TIENE LA ZMCM.                                     |
| OFERTA DE AGUA                      | 1.5 m <sup>3</sup> /seg.        | 64 m <sup>3</sup> /seg.               | EN TOLUCA INGRESA EL 23% DE LO QUE INGRESA A LA ZMCM.                                     |
| DESPERDICIO (FUGAS).                | 10 %                            | 30 %                                  | LA ZMCM DESPERDICIA EL TRIPLE DE AGUA (del total que obtiene) DEL QUE DESPERDICIA TOLUCA. |
| CONSUMO: LITROS POR HAB. AL DIA.    | 250                             | 275                                   | UN HABITANTE DE LA ZMCM CONSUME 10% MAS DE AGUA QUE UNO DE TOLUCA.                        |
| COSTO DEL AGUA Y PRECIO POR USUARIO | COSTO: \$ 160<br>PRECIO: \$ 120 | COSTO: \$ 1400<br>PRECIO: \$ 400      | EN TOLUCA SE LE COB. AL USUARIO EL 75% DEL COSTO, EN LA ZMCM SOLO SE LE COBRA EL 28.5%.   |
| USOS DEL AGUA.                      | 100 % CONSUMO HUMANO.           | 50 % INDUSTRIA<br>30 % CONSUMO HUMANO | EN TOLUCA LOS INDUSTRIALES CAPTAN SU PROPIA AGUA.   |

Finalmente quisieramos plantear que, a diferencia de nuestros antepasados, a quienes les toco luchar contra el medio ambiente, a nosotros ahora nos toca protegerlo, ya que después de todo, seguimos dependiendo de él; y que mejor que hacerlo a través de la misma reflexión que hace más de un siglo planteaban los pieles rojas:

*CARTA DEL JEFE PIEL ROJA DE SEATTLE, COMO RESPUESTA A LA PETICION DE COMPRA DE SUS TIERRAS QUE LE HIZO EL PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS EN 1854.*

-----

Jefe de los Caras Pálidas:

¿Cómo se puede comprar el cielo o el calor de la tierra?

Esa es para nosotros una idea extravagante.

Si nadie puede poseer la frescura del viento ni el fulgor del agua, ¿cómo es posible que ustedes se propongan comprarlos? Mi pueblo considera que cada elemento de este territorio es sagrado. Cada pino brillante que está naciendo, cada grano de arena en las playas de los rios, los arroyos, cada gota de rocío entre las sombras de los bosques, cada colina, y hasta el sonido de los insectos son cosas sagradas para la mentalidad y las tradiciones de mi pueblo.

La savia circula por dentro de los árboles llevando consigo la memoria de los Pielés Rojas.

Los Caras Pálidas olvidan a su nación cuando mueren y emprenden el viaje a las estrellas. No sucede igual con nuestros muertos, nunca olvidan a nuestra tierra madre. Nosotros somos parte de la tierra. Y la tierra es parte de nosotros. Las flores que aroman el aire son nuestras hermanas. El venado, el caballo y el águila son nuestros hermanos. Los desfiladeros, los pastizales húmedos, el calor del cuerpo del caballo o del nuestro, forman un todo único.

Por lo antes dicho, creo que el Jefe de los Caras Pálidas pide demasiado al querer comprarnos nuestras tierras.

El Jefe de los Caras Pálidas dice que al venderle nuestras tierras él nos reservaría un lugar donde podríamos vivir comodamente. Y que él se convertiría en nuestro padre. Pero no podemos aceptar su oferta porque para nosotros esta tierra es sagrada. El agua que circula por los ríos y los arroyos de nuestro territorio es solo agua, es también la sangre de nuestros ancestros. Si les vendieramos nuestra tierra tendrían que tratarla como sagrada, y esto mismo tendrían que enseñarles a sus hijos. Cada cosa que se refleja en las aguas cristalinas de los lagos habla de los sucesos pasados de nuestro Pueblo. La voz del padre de mi padre está en el murmullo de las aguas que corren. Estamos hermanados con los ríos que sacian nuestra sed. Los ríos conducen nuestras canoas y alimentan nuestros hijos. Si les vendieramos nuestras tierras tendrían que tratar a los ríos con dulzura de hermanos, y enseñar esto a sus hijos.

Los Caras Pálidas no entienden nuestro modo de vida. Los Caras Pálidas no conocen las diferencias que hay entre dos terrones. Ustedes son extranjeros que llegan por la noche a usurpar de la tierra lo que necesitan. No tratan a la tierra como hermana sino como enemiga. Ustedes conquistan territorios y luego los abandonan, dejando ahí a sus muertos sin que les importe nada. La tierra secuestra a los hijos de los Caras Pálidas, a ella tampoco le importan ustedes.

Los Caras Pálidas tratan a la tierra madre y al cielo padre como si fueran simples cosas que se compran, como si fueran cuentas de collares que intercambian por objetos. El apetito de los Caras Pálidas terminara devorando todo lo que hay en las tierras hasta convertirlas en desiertos.

Nuestro modo de vida es muy diferente al de ustedes. Los ojos de los Piel Rojas se llenan de vergüenza cuando visitan las poblaciones de los Caras Pálidas. Tal vez esto se deba a que nosotros somos silvestres y no los entendemos a ustedes.

En las poblaciones de los Caras Pálidas no hay tranquilidad, ahí no puede oírse el abrir de las hojas primaverales ni el aleteo de los insectos. Eso lo descubrimos porque somos silvestres. El ruido de sus poblaciones insulta a nuestros oídos. ¿Para que le sirve la vida al ser humano si no puede escuchar el canto solitario del pájaro chotacabras? ¿si no puede oír la algarabía nocturna de las ranas al borde los estanques? Como Piel Roja no entiendo a los Caras Pálidas. Nosotros tenemos preferencias por los vientos suaves que susurran sobre los estanques, por los aromas de este limpio viento, por la llovizna del medio día o por el ambiente que los pinos aromatizan.

Para los Pielas Rojas el aire es de valor incalculable, ya que todos los seres compartimos el mismo aliento, todos: los árboles, los animales, los hombres. Los Caras Pálidas no tienen conciencia del aire que respiran, son moribundos insensibles a lo pestilente.

Si les vendieramos nuestras tierras deben saber que el aire tiene un inmenso valor, deben entender que el aire comparte su espíritu con la vida que sostiene. El primer soplo de vida que recibieron nuestros abuelos vino de ese aliento.

Si les vendieramos nuestras tierras tienen que tratarlas como sagradas. En estas tierras hasta los Caras Pálidas pueden disfrutar el viento que aroma las flores de las praderas.

Si les vendieramos las tierras ustedes deben tratar a los animales como hermanos. Yo he visto a miles de búfalos en descomposición en los campos. Los Caras Pálidas matan búfalos con sus trenes y ahí los dejan tirados, no los matan para comerlos. No entiendo como los Caras Pálidas le conceden más valor a una máquina humeante que a un búfalo.

Si todos los animales fueran exterminados el hombre también parecería entre una enorme soledad espiritual. El destino de los animales es el mismo que el de los hombres. Todo se armoniza.

Ustedes tienen que enseñarle a sus hijos que el suelo que pisan contiene las cenizas de nuestros ancestros. Que la tierra se enriquece con las vidas de nuestros semejantes. La tierra debe ser respetada.

Enseñen a sus hijos lo que los nuestros ya saben: que la tierra padezca sera padecido por sus hijos. Cuando los hombres escupen al suelo se escupen a ellos mismos.

Nosotros estamos seguros de esto: la tierra no es del hombre, sino que el hombre es de la tierra. Nosotros lo sabemos. Todo se armoniza, como la sangre que emparenta a los hombres. Todo se armoniza.

El hombre no teje el destino de la vida. El hombre es sólo una hebra en ese tejido. Lo que haga en el tejido se lo hace a sí mismo. El Cara Pálida no escapa a ese destino, aunque hable con su Dios como si fuera su amigo.

A pesar de todo, tal vez los Pielas Rojas y los Caras Pálidas seamos hermanos. Pero eso ya se verá después. Nosotros sabemos algo que los Caras Pálidas tal vez descubran algún día: ellos y nosotros veremos al mismo Dios. Ustedes creen que su Dios les pertenece, del mismo que quieren poseer nuestras tierras. Pero no es así. Dios es de todos los hombres y su compasión se extiende por igual entre Pielas Rojas y Caras Pálidas. Dios estima mucho a esta tierra y quien la dañe provocará la furia del Creador.

Tal vez los Caras Pálidas se extingan antes que las otras tribus. Esta bien, sigan infectando sus lechos y cualquier día despertaran ahogándose entre sus propios desperdicios. Ustedes avanzaran llenos de gloria hacia su propia destrucción, alentados por la fuerza del Dios que los trajo a estos lugares y que les ha dado cierta potestad quien sabe por que designio.

Para nosotros es un misterio que ustedes esten aquí, pues aun no entendemos por que exterminan a los búfalos, ni por que doman a los caballos quienes por naturaleza son salvajes, ni por que hieren a los recónditos lugares de los bosques con sus alientos, ni por que destruyen los paisajes con tantos cables parlantes.

¿Qué ha sucedido con las plantas? Estan destruidas

¿Que ha sucedido con el águila? Ha desaparecido

De hoy en adelante la vida ha terminado

Ahora empieza la sobrevivencia

## GLOSARIO

**ABASTECIMIENTO URBANO:** Conjunto de la provisión o suministro de los víveres necesarios para el consumo de la población urbana. Por extensión se aplica también al provisionamiento urbano de fluidos tales como agua potable, energía eléctrica, gas combustible, etc.

**ADMINISTRACION:** Término general utilizado tanto para designar la manera en que un grupo humano acepta las reglas y procedimientos que conciernen al respeto de los derechos y deberes mutuos, como para designar el conjunto de personas encargadas de aplicar dichas reglas. Actualmente se emplea frecuentemente como sinónimo de Administración Pública.

**ADMINISTRACION URBANA:** Conjunto de disposiciones legales, de instituciones, de organismos, mecanismos y acciones que tienen como fin gobernar o regir las diversas actividades realizadas cotidiana o eventualmente en el medio urbano, especialmente las relacionadas con los objetivos del servicio público del Estado.

**AGUA EN BLOQUE:** Se le llama así al entrego conjunto de una sola vez, de una determinada cantidad de agua.

**ATARJEA:** Caja de ladrillo con que se revisten las cañerías.

**BERGATIN:** Especie de buque con dos palos y velas cuadrangulares.

**CIUDAD:** Hoy en día existe una tendencia generalizada a relacionar a la ciudad con lo urbano. Algunas de las distintas definiciones que se proponen, así lo estipulan:

- La ciudad es un poblamiento compacto cuya comunidad desarrolla una forma de vida urbana (Diccionario de términos geográficos. Oikos-Taw, S.A., Barcelona, 1978, p.92).

- Es una densa población humana... dedicada a actividades no agrarias (Diccionario de Sociología. Paidós, Buenos Aires, 1978, p.40).



Sin embargo, después de un análisis más a fondo sobre dicho tema he podido llegar a las siguientes conclusiones:

1.- Si hoy la ciudad es típicamente urbana, esto se debe a que en su proceso de desarrollo se acentuó tanto la división y especialización del trabajo, que se provocó la separación geográfica de las actividades rurales y urbanas. Pero esto, sin embargo, no niega que hayan existido ciudades capaces de combinar ambos tipos de actividades en un mismo espacio geográfico.

2.- La historia nos muestra que la evolución de la ciudad no corresponde ni a un proceso unilineal ascendente, ni a un proceso aislado, sino más bien a un proceso cíclico en el que se han presentado una serie de altibajos, es decir, después de su primer auge la ciudad entró en decadencia, más tarde volvió a resurgir y hoy parece nuevamente predominar. En estas etapas de auge o de crecimiento de las ciudades, se presentan paralelamente otros procesos que en ese momento se caracterizan por la presencia de ciertos cambios en su interior, así por ejemplo el proceso de industrialización se expande mientras que el proceso de emigración se reduce. Esto nos hace entender porqué el crecimiento de las ciudades está relacionado a dos hechos: el renacimiento del comercio y la revolución industrial.

3.- La ambigüedad del término está ideológicamente determinada por un tipo de organización social dominante, es decir, ésta imprecisión se hace necesaria para justificar y connotar la idea de libertad y de modernidad, que está cargada de estereotipos. Esta es la verdadera razón por la que se han separado, hasta el extremo de oponerlos, al campo y a la ciudad, ésta última como lo más civilizado porque siempre está a la vanguardia, pero donde la conclusión de esta oposición es únicamente la explotación, puesto que "La ciudad no es... un lugar de producción, sino de gestión y dominación..." (Castells, Manuel. La Cuestión urbana, 7a. ed. Mexico, D.F., Siglo XXI, 1980, p. 19), que a pesar de todos los avances logrados, no ha podido superar, ni al interior de ella, ni con respecto al campo, los contrastes que existen. ¿Será cierta entonces esa reflexión de que "...cuanto más civilizado es el hombre en la práctica, más quiere este regresar a lo primitivo en teoría?" (Citado por Devenport, William. Una sola cultura. La formación de tecnólogos-humanistas. Barcelona. Gustavo Gili, 1979, p. 94).

Si se desea profundizar sobre el tema, se recomienda ver los siguientes textos: Castells, Manuel. La cuestión urbana, Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales, V.2, Diccionario de Sociología, Ed. Paidós; Glosario de Términos sobre asentamientos humanos, SAHOP; Leo Huberman, Los bienes terrenales del hombre.

**CLOACA:** Conducto de aguas sucias e inmundicias.

**CONURBACION:** Conjunto geográfico-espacial de dos o mas áreas urbanas, ciudades o pueblos, que han llegado a formar una sola mancha o extensión urbana.

**CUENCA:** Territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo rio, lago o mar.

**DEDALO:** Laberinto

**DESARROLLO URBANO:** Proceso programado de adecuación y ordenamiento del medio urbano en sus aspectos físicos, económicos y sociales y en función de factores dinámicos como el crecimiento y el cambio. El desarrollo implica un proceso integral que persigue el equilibrio de los aspectos físicos, económicos y sociales, siendo diferente al aspecto parcial de crecimiento físico que en ocasiones es interpretado como desarrollo. El desarrollo urbano debe ser concebido en integración o como parte integral del desarrollo regional o territorial ya que difícilmente se da en forma independiente.

**DIALECTICA:** Ciencia de las conexiones universales, de la mutua condicionalidad de los fenómenos del mundo material y de las leyes más generales del desarrollo de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento humano.

**ENCLAVE:** Control por parte de un grupo, de sectores importantes de la economía.

**ENTARQUIMIENTO:** Es la acción de rellenar y sanear un terreno pantanoso o una laguna por la sedimentación del légamo (lodo) o tarquín que lleva una corriente de agua.

**ESTIAJE:** Nivel más bajo o caudal mínimo que en ciertas épocas tienen las aguas de un río o laguna a causa de la sequia. Tiempo que dura este nivel.

**HACINAMIENTO:** Fenómeno que se da por amontonamiento, aglomeración o sobreocupación de un espacio. Situación negativa que se produce cuando habitan en una vivienda más personas de las que permite la capacidad de ésta, y se mide en función al número de habitantes por pieza. En el medio urbano se manifiesta por el amontonamiento de edificios y actividades.

**HIDRAULICA:** Ciencia del movimiento de los líquidos, hoy llamada con más propiedad hidrodinámica. Aprovechamiento de las aguas naturales ... su técnica se basa en los principios de la hidrostática y la hidrodinámica, comprende el abastecimiento de agua, filtración y control de agua freática, riego y avenimiento, canalización y regulación del caudal de los ríos, construcción y mantenimiento de puertos, rompeolas, diques, presas, construcción de centrales hidroeléctricas.

**HIDROLOGIA:** Ciencia que trata de las propiedades, distribución y circulación de las aguas de la tierra.

**IMPACTO AMBIENTAL:** Es el efecto causado por las acciones del hombre sobre el ambiente, con la característica de que este efecto debe ser negativo, perjudicial, no previsto o no deseado y en ocasiones desconocido para el proyectista o el que realiza la acción.

**JAGUEY:** Balsa, pozo o zanja llena de agua, ya artificialmente, o bien por filtraciones naturales del terreno.

**MEDIO AMBIENTE:** Para las ciencias sociales el concepto de ambiente se utiliza para indicar las condiciones externas a un fenómeno bajo estudio. Pero las ciencias naturales definen al medio ambiente como un conjunto de influencias del exterior sobre un organismo, población o comunidad biótica.

**MEGALOPOLIS:** (Del griego Mega: Grande; y Polis: Ciudad; Ciudad grande). Nombre con que se designa una enorme aglomeración urbana que comprende varios núcleos de población más o menos importantes, unidos entre sí por una gigantesca red de comunicaciones. El conjunto tiende a formar una unidad urbano económica de grandes proporciones. Por ejemplo la región que se extiende desde Boston a Washington y comprende núcleos como Nueva York, Filadelfia y Baltimore.

**OBRAS HIDRAULICAS:** Conjunto de estructuras construidas con el objeto de manejar el agua, cualquiera que sea su origen, con fines de aprovechamiento o de defensa.

**POZO ARTESIANO:** Pozo muy hondo en el cual el agua sube naturalmente hasta su boca y sale por ella.

**PRECIPITACION:** Lluvia, nieve o granizo. Caída del agua en cualquiera de sus formas.

**RED PRIMARIA DE AGUA POTABLE:** Comprende tuberías con diámetros de 51 centímetros (20 pulgadas) y mayores.

**RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE:** Comprende tuberías con diámetros menores de 51 cm.

**TEQUID:** Gravamen, tarea o carga.

**TAJO:** Filo o corte.

**ZIMOTICA:** Enfermedad caracterizada por fenómenos que asemejan una fermentación. Calificativo dado a los fermentos solubles y a la acción que provocan sobre las sustancias fermentescibles.

## BIBLIOGRAFIA GENERAL

- Bataillon, Claude. La ciudad y el campo en el México central. México, Siglo XXI, 1972.
- Bassols, Angel. México: Formación de regiones económicas. México, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, 1979.
- Benévolo, Leonardo. Diseño de la ciudad-2. El arte y la ciudad antigua. Mexico, Gili, 1979.
- Bustillos, Juan y Víctor Cardenas. Estudio sobre el aprovechamiento de agua en la zona de los volcanes. Tesis presentada para obtener el título de Ingeniería Civil. Edo. de México, ENEP-Acatlán, UNAM, 1983.
- Calzada Padrón, Feliciano. Municipio Libre. Fortalecimiento del Federalismo. Edo. de México. ENEP-Acatlán, UNAM, 1983.
- Canchola, Salvador. Obras públicas de la Ciudad de México... Tesis presentada para obtener el título de Ingeniería Civil. Edo. de México, ENEP-Acatlán, UNAM, 1988.
- Castells, Manuel. La cuestión urbana. 7a. ed. México, Siglo XXI. 1980.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 2a. ed. México, Trillas, 1985.

- Departamento del Distrito Federal y Colegio de México. Atlas de la Ciudad de México, México, DDF, 1987.
- Departamento del Distrito Federal. Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal. Vols. I, II y III, México, DDF, 1975.
- Departamento del Distrito Federal, et. al. Memoria del Seminario "La dinámica de la ciudad de México en la perspectiva de la investigación actual" Vols. 1, 2 y 3. México, 1988.
- Departamento del Distrito Federal. Sistema de drenaje profundo. Sumario. México, DDF, 1974.
- Departamento del Distrito Federal y Secretaría de la Presidencia. México a través de los informes presidenciales, t. 9 y 16, México, 1976.
- Enciclopedia de las Ciencias Sociales. Sociología. Bilbao, España, ASURI ediciones, S.A., 1981.
- Estrella Bravo, Angel. La congestión de los servicios municipales en Ciudad Satélite, 1957-1983. México, Tesis que se encuentra en la biblioteca de la Secretaría de Gobernación, 1984.
- Gallion, Arthur y Simon Eisner. Urbanismo, Planificación y Diseño. México, Continental, 1978.

- Gibson, Charles. Los aztecas bajo el dominio español (1519-1810). México, Siglo XXI, 1980.
- Gómez, Pablo y Armando Cortés. Experiencia histórica y promoción del desarrollo regional en México, México, Nafinsa, 1987.
- González, O. y Martínez, N. Proceso de Urbanización en México, 1940-1980. Tesis presentada para obtener el título de Lic. en Ciencias Políticas y Administración Pública. Edo. de México, ENEP-Acatlán, UNAM, 1984.
- Gran Enciclopedia del Mundo. Vol. 5, Bilbao, Durvan, 1978.
- Gran Larousse Universal, Vol. 37, Barcelona, Plaza Janes Editores, 1982.
- Historia General de las Civilizaciones: La Edad Media, Vol. III, Barcelona, Destino, 1977.
- Historia Moderna de México: Vida Social. Vols. III y IV, México, Hermes, 1985.
- Humboldt, Alexander. Ensayo político sobre el reino de la Nueva España, México, Porrúa, 1978.
- Infante Díaz, Jorge Luis. Conocimiento del Derecho Hidráulico. Tesis presentada para obtener el título de Lic. en Derecho. Edo. de México, ENEP-Acatlán, UNAM, 1978.

- Kazmann, Raphael. Hidrología Moderna. México, CECSA, 1975
- Lacarra y de Miguel, José Ma. Historia de la Edad Media. Vol. I, Barcelona, Montaner y Simon Editores, 1969.
- Ley Federal de Aguas. Diario Oficial de la Federación, 11 de enero de 1972, p.10-26.
- Ley Federal de la Reforma Agraria. 4a. ed., México, Gómez Gómez Hnos. Editores, 1988.
- Ley General del Equilibrio Ecológico. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988, p.23-57.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. 14a. ed., México, Porrúa, 1985.
- Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal y su reglamento interior. 10a. ed., México, Porrúa, 1987.
- Linsley, Ray y Joseph B. Franzini. Ingeniería de los recursos hidráulicos. México, CECSA, 1977.
- López Rosado, Diego. Los servicios públicos de la Ciudad de México. México, Porrúa, 1976.
- Martínez Cabañas, Gustavo. La administración estatal y municipal de México. México, INAP-CONACYT, 1985.
- Méndez, Jose. Problemas Económicos de México. México, Interamericana, 1987.



- Messmacher, Miguel. La ciudad de México. Bases para el conocimiento de sus problemas: Pasado, Presente y Futuro. México, DDF, 1979.
- Nueva Enciclopedia Temática. Varios Vols., México, Cumbre, 1979.
- Ochoa Campos, Moises. La reforma municipal. 4a. ed. México, Porrúa, 1985.
- Orozco y Berra, Manuel. Historia de la Ciudad de México: desde su fundación hasta 1854. México, Sep Setentas, 1973
- Poder Ejecutivo Federal. Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994. México, Secretaría de Programación y Presupuesto, 1989.
- Presidencia de la República. Glosario de Términos Administrativos. Colección: Guías Técnicas, No. 11, México, 1982.
- Ramos, Sergio. Urbanización y Servicios Públicos en México. México, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, 1972.
- Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. Glosario de términos sobre asentamientos humanos, México, SAHOP, 1978.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Legislación Federal en materia de aguas. México, SARH, 1986.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Sistema Cutzamala. México, Comisión de Aguas del Valle de México, 1987.

- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Uso de agua en la industria de la celulosa y el papel. México, 1987.
- Secretaría de la Presidencia. Los presidentes de México ante la nación. 1821-1966. Vol. IV. México, 1966.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. INEGI. Estadísticas Históricas de México, t.1, México, 1985.
- Serra Rojas, Andrés. Derecho Administrativo. Vol. I. México, Porrúa, 1979.
- Sooms, Esteban. La hiperurbanización en el Valle de México. II. México, Universidad Autónoma Metropolitana, 1986.
- Sotomayor, Arturo. La Expansión de México. México, Fondo de Cultura Económica, 1975.
- Spengler, Oswald. La decadencia de Occidente., Madrid, Espasa-Calpe, 1976.
- Steaal, Ernest W. Abastecimiento de agua y alcantarillado. 4a. ed. Barcelona, Gustavo Gili, 1972.
- Stevens, Curl, James. "Urbanismo Renacentista". Enciclopedia de Planificación Urbana. Madrid, Instituto de Estudios de Administración Local, 1975.

- Torres. Herrera, F. Obras Hidráulicas, 2a. ed. México, Limusa, 1987.
- Unikel, Luis. El Desarrollo Urbano de México. Diagnóstico e implicaciones futuras. 2a. ed. México, El Colegio de México, 1978.
- Unikel, Luis, et. al. El perfil de México en 1980. Vol. 2, 9a. ed. México, Siglo XXI, 1980.
- Waldo, Dwight. Estudio de la Administración Pública, Madrid, Aguilar, 1964.
- Ward, Barbara. La Morada del hombre, México, FCE, 1976.

#### HEMEROGRAFIA

##### REVISTAS:

- Agua Potable. Vol.4, No. 52, 15 de febrero de 1988.
- Agua y desarrollo. Revista del Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales. PRI, México, 1982.
- Ciencia y Desarrollo, No. 79, Marzo-Abril, 1988.
- Demografía y Economía, Vol. XIII, No. 4, 1984.
- Historia Mexicana, Vol.IV, 1955 y Vol.XXI, 1972.
- Impacto, No. 1993, 12 de mayo de 1988.

- Ingeniería Civil. Revista del Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C., No. 225, Mayo-Junio, 1982.
- Ingeniería Hidráulica de México, Vol.XIII, No. 4, 1959 y Vol. XIV, No. 1, 1960.
- Interdisciplina. Revista del Colegio de Profesores de Seminarios y asesores para la obtención de grado academico. ENEP-Acatlán, Febrero, 1989.
- La Jornada Semanal, Nueva Epoca, No.4, 9 de julio de 1989.
- Nexos, No. 100, Abril, 1986
- Organo informativo de la UAM-Azcapotzalco, Vol. XII, No. 46.

## DOCUMENTOS INEDITOS:

- Favela Lozoya, Fernando. "La descentralización y la administración del agua" Documento Inedito, Mexico.
- Lizarraga Gaudry, Ignacio. "Desarrollo Histórico de las ciudades" Apuntes mimeografiados. Seminario de Sistemas Urbanos, ENEP-Acatlan, México, s/f.

## PONENCIAS: \*

- Barocio Ramírez, Ruben. "Tratamiento y reuso de agua. Algunas consideraciones".
- González, Fernando. "Los recursos hidráulicos, su distribución natural en la República Mexicana y sus efectos sociales, políticos, económicos, jurídicos y técnicos."
- Moreno Mejía, Eric. "Efectos de la distribución natural de los recursos hidráulicos"

- Moreno Mejía, Sergio. El sistema de abastecimiento de agua potable del D.F."
- Ornoz Santana, Carlos. "La necesidad de un órgano nacional regulador del agua"
- Quevedo Martínez, Fco. "El contexto social del cobro de agua en México".
- Sahab Haddad, Elías. "El impacto del hombre en los recursos hidráulicos del país"
- Vega Roldan, Oscar. "Algunas consideraciones sobre el problema del abastecimiento de agua potable".

\* Todas las ponencias fueron presentadas en el Coloquio de Verano Acatlan-88, Realizado en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Acatlan, Edo. de México, 1988.

## DIARIOS:

## - Excelsior:

10. y 9 de junio de 1988;  
27 de agosto de 1988.

## - El Financiero:

1988:

13 y 31 de mayo;  
4 de agosto;  
2 de septiembre;  
10 y 12 de octubre;  
14 de noviembre y  
12 de diciembre.

1989:

23 de enero y  
19 de abril.

## - El Heraldo de México:

10 de agosto de 1988.

## - La Jornada:

10. y 9 de junio de 1988.

## - Uno más uno:

10 de agosto de 1988.

\* \* \* \* \*