



ISSN: 1886-8452
Vol. 4 Número 13, junio 2013
<http://www.eumed.net/rev/tecsistecat/index.htm>

“EL ENFOQUE SISTÉMICO EN EL DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE AGUA: HACIA LA SUSTENTABILIDAD DEL VITAL LÍQUIDO EN IZTAPALAPA, CIUDAD DE MÉXICO”.

M. en C. María Luisa Gómez González¹.

SEPI-ESCA Santo Tomás IPN.
marialuisa1205@yahoo.com.mx

Dr. J. Jesús Ceja Pizano².

SEPI-ESCA Santo Tomás IPN.
cejapiza@yahoo.com.

Dra. Concepción Herrera Alcázar³.

SEPI-ESCA Santo Tomás IPN.
cherreraa@ipn.mx

RESUMEN.

Los procesos de gestión del agua, involucran conceptos tan complejos como la gobernanza y gobernabilidad del vital líquido, el desarrollo sustentable, y en general todas las acciones encaminadas a lograr una gestión eficiente del mismo. Gestión que busca un abastecimiento, cobertura, saneamiento, disponibilidad y manejo sustentable del recurso. Actividad que no es nada fácil,

¹ Doctorante del Programa de Doctorado en Ciencias Administrativas SEPI-ESCA Santo Tomás IPN. Contadora Pública con Maestría en Ciencias en Alta Dirección de Empresas Turísticas.

² Doctor en Ciencias Administrativas, Catedrático y Profesor Investigador del Programa de Doctorado en Ciencias Administrativas y del Programa de Maestría en Administración Pública SEPI-ESCA Santo Tomás

³ Doctora en Administración Pública, Catedrática y Profesora Investigadora del Programa de Doctorado en Ciencias Administrativas y del Programa de Maestría en Administración Pública SEPI-ESCA Santo Tomás.

si nos ponemos a considerar la escasez del agua, convirtiéndose en un problema mundial. La Ciudad de México y en general las 16 delegaciones que la conforman no son ajenas a ello. Por lo que la participación de todos los actores en materia hidráulica es primordial. Siendo la Delegación Iztapalapa una de las más vulnerables ya que no cuenta con servicios de agua potable que cubran sus necesidades de abastecimiento. Además de ser las lluvias atípicas un grave problema al dejar inundaciones a su paso entre otras afectaciones. Por lo que se hace recomendable contar con un modelo que permita la participación de todos los actores en materia hidráulica que permita la preservación y adecuada gestión del agua, coadyuvando al desarrollo sustentable.

PALABRAS CLAVE: Gestión de Agua, Desarrollo Sustentable, Modelo de Gestión, Delegación Iztapalapa, Ciudad de México.

ABSTRACT.

The water management processes involve complex concepts such as governance and governance of the vital liquid, sustainable development, and in general all measures to promote efficient management thereof. Looking for a supply management, coverage, sanitation, availability and sustainable resource management. This activity is not easy, if we consider water scarcity, becoming a global problem. Mexico City and in general the 16 that comprise no stranger to it. So the participation of all stakeholders in hydraulics is paramount. Iztapalapa being one of the most vulnerable because they do not have safe water to meet their supply needs. Besides being atypical rains a serious problem flood leaving in its wake amongst other problems. So is advisable to have a model that allows the participation of all stakeholders in hydraulics to allow preservation and proper water management, contributing to sustainable development

KEY WORDS: Water Management, Sustainable Development, Management Model, Iztapalapa, Mexico City.

1. INTRODUCCIÓN.

Los antecedentes inmediatos de la era moderna se pueden traducir en una industrialización y urbanización desordenada que dejó a su paso desechos y daños en algunos casos irreversibles. Sin ser fatalistas el progreso industrial se convirtió en un retroceso ambiental hasta que en la década de los 70's surge la sustentabilidad como una alternativa de "remedio" para no afectar a las futuras generaciones y preservar los recursos naturales. Siendo el agua el recurso más vulnerable debido al uso indiscriminado y contaminación de la que ha sido objeto ocasionando escenarios de escasez y crisis de agua. A partir de ello ha habido enfoques multidisciplinarios de la sustentabilidad hidráulica, es decir que no solamente afecta al sector ambiental sino que se trata de un eclecticismo con la sociedad y el ambiente económico. Al cual habría que incorporar un enfoque integrador que adhiriera a las cuestiones sanitarias y de seguridad nacional.

Así mismo han sido variados y complejos los esfuerzos mundiales de varios países por enfrentar la escasez y crisis de agua, entre ellos el acercamiento a una gestión integral del agua y la cosecha de agua por mencionar algunos.

México no ha sido ajeno a la situación en sus voluntades por lograr un modelo de gestión de agua que cubra las expectativas, acciones a través de Comisión Nacional del Agua y el Sistema de Aguas de la Ciudad de México. Adicionalmente la instrumentación de programas y planes en materia hidráulica. Sin embargo se ha visualizado la necesidad de una mayor participación social y del sector privado siendo del dominio público la desconfianza hacia una privatización del agua potable. Resaltándose que la mayor vulnerabilidad, escasez y desabasto lo ha sufrido en los últimos años la Delegación Iztapalapa, por lo que el Diseño del Modelo se enfoca a coadyuvar a la gestión sustentable del agua en dicha demarcación.

1.1 Antecedentes.

El progreso de la humanidad, así como la revolución científica y la industrialización hicieron un cambio en la percepción tanto de la tierra como de la naturaleza. Es decir que la modernización ha dejado estragos por generaciones, desechos en el aire, suelo y agua en cantidades considerables que la tierra y la naturaleza ya

no soportaron. Sin embargo varios investigadores comenzaron a detectar problemas ambientales tales como la contaminación en aire, agua y suelo, y una marcada destrucción de bosques, sobreexplotación y agotamiento de los recursos naturales. Atribuyéndose en la década de los 70 dichos problemas ecológicos a la industrialización. Sin embargo años mas tarde en 1987 el informe Bruntland aunado a la creación de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo resaltaron dichos problemas ecológicos y enfatizaron el riesgo para las generaciones futuras, recalcando que de no cambiar el enfoque de desarrollo puramente industrial como en el pasado se tendrá como resultado el que haya daños irreversibles en los sistemas ecológicos, y la existencia sana del ser humano (Kras, 1994).

1.2 ¿Progreso Industrial o Retroceso Ambiental?

Es así como surge la inquietud de darle un nombre a la necesidad de preservación de los recursos naturales deteriorados por el progreso: Sustentabilidad. La cual tuvo su mayor presencia a nivel mundial en la Cumbre de Rio de 1992 (Rio de Janeiro), en la cual fueron aprobados los documentos relacionados al plan de acción de la agenda 21 y los 27 principios que enuncian un enfoque de desarrollo de protección al medio ambiente, garantizando el desarrollo económico y social. Diez años después en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en el 2002 (Cumbre de Johannesburgo en Sudáfrica), tentativamente dio seguimiento a lo previsto en la cumbre de Rio, siendo el principal objetivo el compromiso concreto con el programa 21 y el logro del desarrollo sostenible. Dando paso a varias consultas que evaluaron las oportunidades y desafíos que conlleva un desarrollo sostenible, prioridades, iniciativas y compromisos para alcanzar dicho desarrollo. Reportándose una preocupación a nivel mundial por la sustentabilidad, ver qué mundo le dejamos a nuestros hijos (CINU, 2008).

1.3 La Sustentabilidad en el discurso del agua.

La sustentabilidad “es satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”, siendo uno de los más vulnerables el agua. Debido a lo anterior la sustentabilidad es el eje sobre el que recae toda discusión acerca del agua. Considerándose factores como: bienestar, desarrollo, medio ambiente y futuro. Es una condicionante de bienestar el que haya agua suficiente y salubre, con la característica de disponibilidad en calidad y cantidad, accesibilidad sin discriminaciones, a un costo asequible. El desarrollo está en relación directa, ya que la escasez del vital líquido genera pérdidas de salud y tiempo, no hay desarrollo. Es urgente contar con políticas públicas de promoción e información a toda la ciudadanía acerca de una nueva cultura de agua (FCEA, S.F.).

1.4 Desarrollo Sustentable Hidráulico.

Por lo que ya no solamente se habla de sustentabilidad, si no que se subraya la característica de un desarrollo sustentable. Que se enfoca al ser humano en cuanto a calidad de vida, el cual implica un desarrollo sustentable hídrico. Por lo que en el caso del recurso hídrico se debe enfatizar la protección de las aguas superficiales y mantos acuíferos, debido a la reducción en la disponibilidad por habitante causado por factores demográficos y climáticos. Adicionalmente la contaminación en los cuerpos de agua, que la hacen inapropiada para consumo humano contribuyendo al deterioro ambiental. Por lo que los gobiernos municipales deben desarrollar políticas que fomenten el uso racional y la reutilización del vital líquido con la finalidad de lograr un equilibrio entre su disponibilidad y la demanda del agua buscando disminuir el deterioro de los cuerpos receptores. Debe impulsarse la eficiencia de la utilización del agua en la agricultura ya que actualmente es del 46% la eficiencia del recurso, sumándose que los residuos que inadecuadamente son depositados contaminan los mantos freáticos (PND, S.F.a).

1.5 La Importancia de la Salud en el Desarrollo Sustentable Hidráulico.

Por otra parte la salud y el agua tienen una relación importante ya que el no tener acceso al agua potable o contaminada ocasiona daños graves a la salud inclusive la muerte. El saneamiento del agua tiene consecuencias de suma importancia sobre la salud ocasionando diversas enfermedades como esquistosomiasis, malaria, legionelosis entre otras por el uso de agua potable en la que existan microorganismos y sustancias químicas (OMS, S.F.).

El tener acceso al agua potable y saneamiento es un factor significativo en la salud, siendo punto importante para disminuir la mortalidad entre la población menor de cinco años, también en la reducción de enfermedades de transmisión hídrica como la hepatitis viral, fiebre tifoidea, cólera disentería, diarrea, afecciones resultantes por consumo de agua con componentes químicos patógenos como arsénico, nitratos o flúor (CONAGUA, 2010a:151).

La mala gestión y el manejo inadecuado del agua genera problemas como enfermedades por falta de agua potable, agua contaminada, el desabasto futuro por agotamiento de mantos acuíferos. Es necesario cuidar los acuíferos y cuencas hidrológicas para asegurar que los sistemas que abastecen a la población permanezcan (PND, S.F.b).

Poco a poco se entrelazan los conceptos de sustentabilidad (social, ambiental y económico) y el de salud en la gestión del agua. Que de no alcanzarse un balance nos encontramos en una crisis de agua, en cuanto a la gestión, gobernanza o probablemente en un problema de cultura de agua.

1.6 Crisis de Agua.

El problema no es la falta de agua dulce potable sino, más bien, la mala gestión y distribución de los recursos hídricos y sus métodos (Frers, 2007). Dicha problemática se percibe como el “mayor conflicto geopolítico del siglo XXI” ya

que según se calcula para el año 2025, la demanda de un 56% mayor que el suministro (Frers, 2007).

Las zonas en las que ya es llamada Crisis del Agua son: El acuífero de Ogallala, Altiplano, el Chacó, Cataluña, África Occidental, Cuenca del Zambeze, Turquía, Medio Oriente, El Nilo, Mar de Aral, El Ganges, Rio Amarillo, Sur de Australia, y la Ciudad de México (BBC Mundo, 2007).

Las tendencias marcan que es necesario romper viejos paradigmas y evaluar la posibilidad de considerar una gestión por cuencas y nuevos procesos de gestión de agua.

Por ejemplo la crisis de agua en China ha subrayado que el actual marco institucional y las políticas hídricas, en materia de gestión de recursos hídricos no tienen la capacidad de lograr una situación efectiva y satisfactoria (Song, *et al*, 2010). Sin soslayar la importancia de la cosecha de agua, que últimamente ha tomado fuerza en el Reino Unido (Ward, Memon, y Butler, 2010).

A su vez la región de Punjab, en India, ha sido presa de la sobreexplotación creando un declive, en sus mantos acuíferos. Lo que aumenta también el consumo de energía, teniendo un impacto negativo en el equilibrio ecológico y en la producción agrícola sustentable y por consiguiente en la economía. Indagándose alternativas para hacer frente a la escasez de agua en la agricultura. Las estrategias y acciones toman en consideración cosechar agua de lluvia para la recarga artificial de aguas subterráneas (Aggarwal, R., *et al*, 2009).

España por su parte busca la gestión integrada a escala de cuencas hidrográficas en la región de Besos, para lograr un buen estado ecológico y químico de todas las masas de agua para el año 2015 (Benedetti., *et al*. 2009).

2. Procesos de Gestión de Agua en México.

Comprenden la gestión integral del agua por cuenca hidrológica (según el modelo actual) relacionados con el control de la calidad del agua y su

saneamiento (CONAGUA, 2011a). Los procesos comprenden la participación activa de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) que tiene como misión el administrar y preservar las aguas nacionales, siendo primordial la participación de la sociedad con la finalidad de lograr el uso sustentable del vital líquido (CONAGUA, 2010b). El cual se logra cuando el agua: genera bienestar social, propicia el desarrollo económico y se preserva en calidad y cantidad para generaciones futuras.

La CONAGUA (2010b) se distribuye en tres áreas:

1. Oficinas Centrales: ubicadas en la Ciudad de México.
2. Organismos de Cuenca: Administran y preservan las aguas nacionales en las trece regiones hidrológico-administrativas en que está dividido México.
3. Direcciones Locales: Aplican las políticas, estrategias, programas y acciones de la Comisión Nacional del Agua en las entidades federativas según correspondan.

Sin embargo las normas mexicanas no han previsto, en materia ambiental mecanismos que garanticen un flujo mínimo de agua que asegure la estabilidad e integridad de los ecosistemas. De igual forma no hay normas que midan y cuantifiquen la demanda y requisitos del agua para el medio natural (CCE, 2009).

El uso sustentable del agua en México requiere de políticas multidisciplinarias (López, 2005:175). Ya que la rápida e incontrolada urbanización es quizá uno de los problemas graves para el futuro desarrollo sustentable. Por lo que las soluciones requieren participación del sector público y privado, así como la participación de la gente a todos niveles (Kras, 1994:45). Lo ideal es una gestión integral del agua ya que de ella depende la disponibilidad actual y futura que cubra la demanda de los usuarios. Sin embargo, el modelo de gestión del agua en un país depende del contexto, ambiente y cultura en que se desarrolle. Ya que un modelo que haya tenido éxito en un país no necesariamente puede funcionar en otro si se desea aplicar de manera arbitraria.

Por lo que se concibe que las Guerras del Agua en México se refieren a conflictos económicos y sociales, pérdida de gobernabilidad y sostenibilidad (Mestre, 2008).

2.1 Sistema de Aguas de la Ciudad de México y la Gestión del Agua en la Ciudad de México.

De igual forma la participación activa en el modelo de gestión de agua actual del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM) se encuentra sectorizado por la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, cuya finalidad es la de prestar servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado así como el tratamiento de aguas residuales y su reutilización. De igual forma el mantener, operar y construir toda la infraestructura hidráulica y lo concerniente a la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas. Subrayándose la preservación en calidad y cantidad del recurso acorde con el objetivo de SEMARNAT de alcanzar el desarrollo sustentable, en este caso el contribuir al desarrollo integral sustentable de la Ciudad de México (SACM, S.F.).

El Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM) Comenzó a funcionar en Enero de 2003, como un organismo público descentralizado por decreto del Jefe de Gobierno, al realizarse la fusión de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) y la Comisión de Aguas del Distrito Federal (CADF). Con el objetivo de la creación de mecanismos que permitieran una distribución de los servicios de agua en la Ciudad de México, la modernización de los sistemas para la operación, evitando duplicidad de funciones.

La SACM lleva a cabo la planeación, coordinación y creación de instrumentos que permitan el logro del uso eficiente del agua. Debido a lo anterior también trabaja coordinadamente con instituciones, organismos, municipios y estados colindantes al Distrito Federal en materia hidráulica (SACM, S.F.).

Los servicios de agua potable que presta es en las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal, siendo las más afectadas por el desabasto y escasez de agua la Gustavo A. Madero y la Iztapalapa.

2.2 Gobernanza y Gobernabilidad del Agua.

Conviene resaltar que las acciones orientadas para la gestión del agua son parte fundamental en la agenda gubernamental de cualquier país. Por lo que el mundo enfrenta desafíos constantes en cuanto al encontrar formas de legislación y organización que tengan la capacidad de prevenir y solucionar los conflictos que aumentan por el uso del agua y los fenómenos naturales ocurridos de carácter extremo. Mientras los conflictos del agua se incrementan parece disminuir la capacidad de solución que se tenía en el pasado, a lo que se llama crisis de gobernabilidad en la gestión del agua. (Dourojeanni, 2001:5).

El éxito de la gobernanza y gobernabilidad mucho tiene que ver con la calidad e intensidad de la participación social y el que el gobierno sea democrata, participativo, y tenga un carácter de subsidiaridad con la sociedad. Así mismo la gobernabilidad se ocupa del buen diseño e instrumentación de políticas públicas, y en lo que respecta a la sociedad es el de tener una dirección lógica encaminada al desarrollo sustentable de los recursos naturales hídricos. La gobernanza se refiere al gobierno y las relaciones e interacción entre lo público, privado y sociedad civil, por lo que no hay un modelo único, y es sustentado en una democracia de carácter participativo (Mestre, 2008).

La gobernanza incluye al Estado (que se encarga de emisión y aplicación de leyes, organizar a las instituciones, formular las políticas, vigilancia del interés público), a la Sociedad (participación social).

Los nuevos modelos de gobernabilidad en materia hidráulica y de medio ambiente, implican la necesidad de una gestión integrada del agua por cuencas, la participación privada, la subsidiaridad y el gobierno local como base de la gestión del agua. Los puntos anteriores fortalecen la gobernanza del agua ya que utilizan instrumentos de gestión para crisis de agua, tienen

una visión hacia una gestión integrada por cuenca, comprende una institucionalidad en los tres niveles de gobierno motivando la participación social, contribuye al desarrollo social y económico, incluyen una vinculación de la gestión ambiental, de recursos naturales y la gestión hídrica (Mestre, 2008). Debido a lo anterior convendría resaltar la participación social pero del sector privado, es un tema a discusión la privatización del agua.

Es destacable que la Gobernabilidad lesionada muestra centralismo, demasiado gobierno y poca sociedad, ausente política pública y planeación hídrica, una administración del agua deficiente. Una gobernanza eficaz, tomando como base que la gestión del agua surgió por una necesidad de resolución de conflictos mucho antes de que existiera gobierno.

2.3 Participación del Sector Privado Vs Privatización del Servicio de Agua Potable

Hace años el cobro del servicio de agua potable es por parte de particulares, motivado por el Distrito Federal, a su vez una empresa privada maneja el acueducto del lago de Chapala desde hace 20 años. En concreto se entiende que el servicio de agua potable se ha privatizado desde los servicios municipales, plantas de tratamiento, construcción de presas según Food and Water Watch Blue Planet Project. Afirma también que es un retroceso mundial la cesión de la extracción, distribución y cobro del agua, ya que los resultados en Bolivia y Argentina el cobro de los servicios lo hace el sector privado. Adicionalmente la venta de agua embotellada es otra privatización, ya que de acuerdo con datos del organismo internacional Beverage Marketing Corporation, México en 2010 tenía el primer lugar mundial, con un consumo per cápita anual de 234 litros, es decir un 20% mayor que el de Italia (segundo lugar con 191 litros) (Enciso, 2011).

La SACM rechazó la privatización y aseguró que la propuesta de la Jefatura de Gobierno del D.F. no implica un modelo privado, si no un organismo público descentralizado. A lo que este último agrega la necesidad de una personalidad jurídica con patrimonio propio (Palomares, 2011).

La Iniciativa del anterior Jefe de Gobierno del D.F. consistía en hacer más eficiente la prestación del servicio de agua potable, apoyada por la dirección de SACM y la dirección de la CONAGUA-misma que rechazó la Asamblea Legislativa del Distrito Federal (ALDF)-al considerarla como un sinónimo de privatización del suministro del agua en la Ciudad de México, al implicar a empresas privadas (particulares) (Castillejos, 2011).

Por otra parte indica que la descontaminación del vital líquido es otro negocio, debido a los crecientes proyectos en plantas de tratamiento de aguas residuales, apoyados por la CONAGUA. Se trata de un contrato, operación y transferencia, con participación pública-privada. En la que los particulares ganan con la venta del agua tratada, y después de 20-30 años venden la infraestructura a las autoridades ya que está depreciada casi en su totalidad. Adicionalmente en las 16 delegaciones del Distrito Federal las boletas de cobro por consumo de agua potable son de empresas privadas, como Gutsa o Suez, con membrete de Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Enciso, 2011). Cabe señalar si ésta propuesta es una privatización de la gestión del agua o de la prestación de los servicios de agua potable. Lo que se debe buscar es hacer más eficiente globalmente el servicio de abastecimiento de agua potable.

3. Esfuerzos Gubernamentales por alcanzar la Sustentabilidad.

El 14 de Enero del 2008, se presentó el Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México (Delgado, 2008), siendo un desafío el que enfrenta la Ciudad de México por lograr un manejo adecuado del agua. Dicho programa surge en atención a varios antecedentes:

- La creciente demanda se cubría anteriormente desde el punto de vista de la oferta: se buscaron nuevas fuentes de suministro y aun con el desarrollo hidráulico en infraestructura y de las millonarias inversiones la sobreexplotación del recurso es muy grave y las fuentes de abastecimiento se han menguado.
- En varias zonas de la Ciudad de México el servicio de agua es insuficiente e inadecuado y no se tiene acceso a la misma.
- El uso irracional del recurso es muy común.

- El desperdicio.
- Las pérdidas por fugas que deben ser corregidas, en redes de abastecimiento de agua y drenaje.
- El reuso de agua residual tratada sigue siendo muy bajo.
- La fuerte sobreexplotación de los acuíferos obliga a seguir importando grandes cantidades de agua de las cuencas vecinas con cada vez mayores gestiones para obtención del recurso cuando viene de otras cuencas.
- El agua descargada fuera del Valle de México, transporta los contaminantes generados por los usos domésticos e industriales sin previo tratamiento, lo que tiene importantes impactos ambientales a los estados vecinos.

Dicho programa abarca las 16 delegaciones políticas que conforman el Distrito Federal, sin embargo las acciones no han cubierto las necesidades de suministro, drenaje y saneamiento de todas las delegaciones. Siendo una de las más vulnerables Iztapalapa detonante del Diseño del Modelo de éste proyecto.

4. Organización de la Delegación Iztapalapa

Las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal deben enfocar sus acciones a diferentes áreas como: gobierno, administración, obras, actividades sociales, de protección civil y seguridad pública, las relativas al deporte y cultura así como de lo concerniente al ámbito jurídico. Motivo por el cual la Delegación Iztapalapa se encuentra conformada por: Jefe Delegacional, Dirección General Jurídica y de Gobierno, Dirección General de Obras y Desarrollo Urbano, Dirección General de Servicios Urbanos, Dirección General de Desarrollo Social, Dirección General de Desarrollo Delegacional, Dirección General de Administración, así como Direcciones Territoriales.

La Delegación debe llevar a cabo programas para el abastecimiento de agua potable, servicio de drenaje y alcantarillado, así como prestar los servicios de suministro de agua

potable y alcantarillado, de igual forma analizar y proponer las tarifas que correspondan.

Por su parte en la Delegación Iztapalapa la encargada de ejecutar los programas delegacionales para el abastecimiento de agua potable, drenaje y alcantarillado es la Dirección General de Obras y Desarrollo Urbano. Además de prestar los servicios de suministro de agua potable y alcantarillado, emitir opinión acerca de las tarifas de agua. Adicionalmente la Dirección de Servicios e imagen urbana coordina y asegura que opere en óptimas condiciones la infraestructura hidráulica de agua potable y drenaje. La Dirección de Operación Hidráulica planea los servicios de agua potable, controla los programas de obras de infraestructura, planea las modificaciones al programa delegacional, consolida proyectos de factibilidad de obras, supervisa y evalúa propuestas susceptibles de incorporarse en el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (Delegación Iztapalapa, 2008).

La coordinación de agua potable tiene como funciones principales planear la prestación de servicios de agua potable, trabajos de construcción y ampliación de la red secundaria. Supervisa la infraestructura hidráulica para que opere al 100%. Adicionalmente se encarga de coordinar la distribución de agua potable por pipas a la población que carece del recurso y en las colonias afectadas por problemas causados por la presión hidráulica irregular. Coordinar la ejecución del programa de obras de agua potable, verificar la factibilidad de los proyectos de obras, el aseguramiento de la prestación del servicio de agua potable conforme al Programa Delegacional conjuntamente con el Programa Operativo del Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

Las Direcciones Territoriales: Aculco, Cabeza de Juárez, Centro, Ermita Zaragoza, Paraje San Juan, San Lorenzo Tezonco y Santa Catarina tienen como funciones el verificar las presiones de las líneas primarias para el aseguramiento de la repartición de agua potable en pipas para las zonas con falta de agua potable. Dichas direcciones territoriales también garantizan los recorridos para la reparación de fugas, conservación y mantenimiento de la red secundaria de agua potable. Así mismo expiden programas de concientización

de uso y aprovechamiento del agua de manera conjunta con las instancias correspondientes. La subdirección de servicios de mantenimiento urbano coordina programas de concientización para uso y aprovechamiento del agua, se coordina con la Dirección General de Servicios Urbanos para el reparto gratuito de agua potable en pipas en zonas de falta de agua o que presentan baja presión del vital líquido, así como lo relativo a la instalación y reconstrucción de albañales, así como atender la demanda de reparación de fugas de agua (Delegación Iztapalapa, 2008).

4.1 Situación Geográfica e Hidráulica de Iztapalapa

Cabe señalar que la Delegación Iztapalapa fue región con grandes extensiones de agua por la antigua, debido a la colindancia con el Vaso de Texcoco. Y también a que existieron canales para transportarse a Santa Anita, Jamaica y Tlatelolco. Sin embargo en la actualidad no existen depósitos naturales de agua superficiales, tanto por el efecto combinado de la desecación lacustre y como por la pavimentación urbana. En la antigüedad atravesaba el río Churubusco que unido al río de la Piedad-ambos entubados actualmente - formaban el río Unido. Adicionalmente también cruzaba la delegación el Canal Nacional (Calzada de la Viga) en el que recogían las aguas de los canales de Chalco, también del Tezontle, Del Moral y el a su vez el de Garay; Los cuales desembocaban en el lago de Texcoco (ahora son terrenos) (Delegación Iztapalapa, S.F.).

La región Hidrológica denominada Pánuco, actualmente cubre la Delegación Iztapalapa y el 94.9% del territorio del Distrito Federal, incluye sólo la cuenca R. Moctezuma y abarca toda el área de la Ciudad de México. Están presentes en una porción de la Delegación el río Churubusco (actualmente entubado) y el canal de Chalco, localizados en la cuenca R. Moctezuma (Delegación Iztapalapa, S.F.).

Según datos del INEGI en 1980 la cobertura de agua entubada en viviendas particulares era del 81.8% en 1980 la cual se amplió en el 2005 al 98%. Por otra parte en cobertura de drenaje en 1980 era

95.5% y en 2005 aumento al 98.9% (SEDECO, 2005). Sin embargo la calidad y cantidad de agua en Iztapalapa sigue siendo deficitaria.

“Las redes primaria y secundaria de distribución de agua potable representan el 18.6% y 17.8% del total del Distrito Federal, mientras que en 1996 su participación era, en ambos casos, de 16.7% y 17.2%. Con relación al drenaje, la red primaria es de 329.1 kilómetros y la secundaria de 1,811.1 kilómetros que representan el 15.7% y 17.7% del total de la Ciudad de México” (SEDECO, 2005).

4.2 La Escasez y Desabasto de Agua que sufre Iztapalapa.

De acuerdo a información del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM) en Iztapalapa las zonas con problemas de abasto son: Hank González, Francisco Villa, Las Peñas y el desarrollo Urbano Quetzalcóatl.

En 2009 se informó que la delegación Iztapalapa fue una de las delegaciones que tuvo más incidencia en solicitudes de asesoría en prestación de servicios de agua potable del Sistema de Aguas de la Ciudad en el periodo del último trimestre del 2008 con 59 solicitudes, es decir un 32 %. Siendo una contradicción entre el informe de 2008 y 2009 ya que en el primero se subrayó que fueron 58 y en el segundo 59 solicitudes en el mismo período (Comisión de Gestión Integral del Agua, 2008), (Comisión de Gestión Integral del Agua, 2009).

Según resultados del diagnóstico respecto a las delegaciones y colonias en donde se presentan problemas de abasto de agua, de acuerdo a cortes en el suministro del agua potable que la Comisión Nacional del Agua realiza cada mes se obtuvo: que del 23 de Febrero de 2009 en la Delegación Iztapalapa la coordinación del area el abasto depende del tanque de cerro de la Estrella, se están preparando para el 2do paro parcial del SAM, en general se está tratando de atender las necesidades de la delegación.

Adicionalmente la Delegación Iztapalapa en su página web realiza un monitoreo de agua diariamente de la operación del servicio de agua potable respecto de sus tres tanques principales y del acueducto de Santa Catarina, así como de los pozos inoperantes y el rebombeo. Siendo que el día Miércoles 31

de Agosto del 2011 presentaba el Cerro de la Estrella un 67% y refería que se requería una presión hidrostática de 2.4 kg/cm^2 de los cuales se tenían solamente 1.6 kg/cm^2 , en Xaltepec un 59% con un tirante máximo de 8.50 metros de los que solamente se tenían 5.00 metros, y para la Caldera un 78% es decir un gasto de 700 litros por segundo de los que solamente se tenían 547 Litros. Lo que significa que está operando por debajo de la capacidad y demanda requerida (Delegación Iztapalapa, 2011). De acuerdo al INEGI en 1980 la cobertura de agua entubada en viviendas particulares era del 94.1% en 1980 la cual se amplió en el 2005 al 98.6% mayor que a la que existía en el Distrito Federal (97.1%). Por otra parte en cobertura de drenaje en 1980 era 89.7% y en 2005 aumento al 98.6% (SEDECO, 2005). Sin embargo la calidad y cantidad de agua, así como los recortes mensuales siguen siendo visibles. Por lo que debería modificarse el Modelo de Gestión de Agua Actual en la demarcación para cubrir las necesidades en materia hidráulica de la población, priorizándolas en la agenda gubernamental coadyuvando a la preservación del vital líquido.

5. METODOLOGÍA

El método a utilizar es el de sistema viable para el diseño del modelo y su mayor aportación al conocimiento es la formalización e interacción entre la investigación de operaciones, la cibernética y la administración. Siendo las bases para el futuro modelo de sistema viable conceptos como sistemas, complejidad, modelos, decisión, comunicación y control de manera integral. La ciencia de la organización efectiva o la cibernética de las organizaciones mediante un enfoque holístico hace una reinterpretación de las organizaciones llevando al máximo sus potencialidades. La cibernética mejora la complejidad del sistema. Así mismo el diagnóstico de las organizaciones se refiere al conjuntar la apreciación que tenga un observador de la organización y puede concretar su visión y enfoque sistémico mediante un modelo estructural mismo que puede concretarse gracias a las demás visiones de los involucrados y las relaciones entre ellos. De lo que se

desprende la necesidad inherente de los que llevan a cabo el control de la organización en cuanto al diagnóstico y rediseño de los mecanismos de gestión que permitan al sistema adaptarse al ambiente entrópico, según el comportamiento futuro esperado (Beer, S.F.), (Beer, 1994).

5.1 Modelo Cibernético de Stafford Beer.

Es el de mayor uso en la cibernética cuyas ventajas encierran la facilidad de que no se requiere la existencia previa de la organización a estudiar, herramienta compleja, no requiere una estructura o esquema jerárquico en la organización, involucra la creación de una identidad organizacional, realiza una adaptación entre elementos internos y externos (adaptación con el entorno). El Modelo de Sistema Viable (MSV) es un modelo que estructura la organización de cualquier sistema. Un sistema viable es cualquier sistema organizado de tal manera que responda a las demandas de homeostasis en un ambiente cambiante. Una de las características primeras de los sistemas que sobreviven es que son adaptables (Beer, S.F.), (Beer, 1994). El modelo se compone de cinco subsistemas interactivos: Puesta en práctica, Coordinación, Control, Inteligencia y Política. Estos subsistemas trabajan recíprocamente sobre aspectos de la estructura de la organización. Es imprescindible el ambiente para dar contexto e interacciones en el sistema.

La Teoría Cibernética de las Organizaciones encapsuladas en el Modelo de Sistema Viable es que los sistemas viables son recurrentes; los sistemas viables contienen los sistemas viables que se pueden modelar usando una descripción cibernética idéntica como (y bajar) los sistemas llanos más altos en la jerarquía de la contención. Expresado por Beer como isomorfismo cibernético.

En este sentido, el MSV es una interpretación manifestada en un orden estructural gráfico específico, que se basa completamente en los órdenes recursivos existentes en planos macro y micro representativos de cualquier orden orgánico natural. El sistema explica y representa una plataforma de relación socio económica-cultural, vinculada por sus características de

organización interna y externa. El modelo debe reunir ciertas características que lo hagan viable.

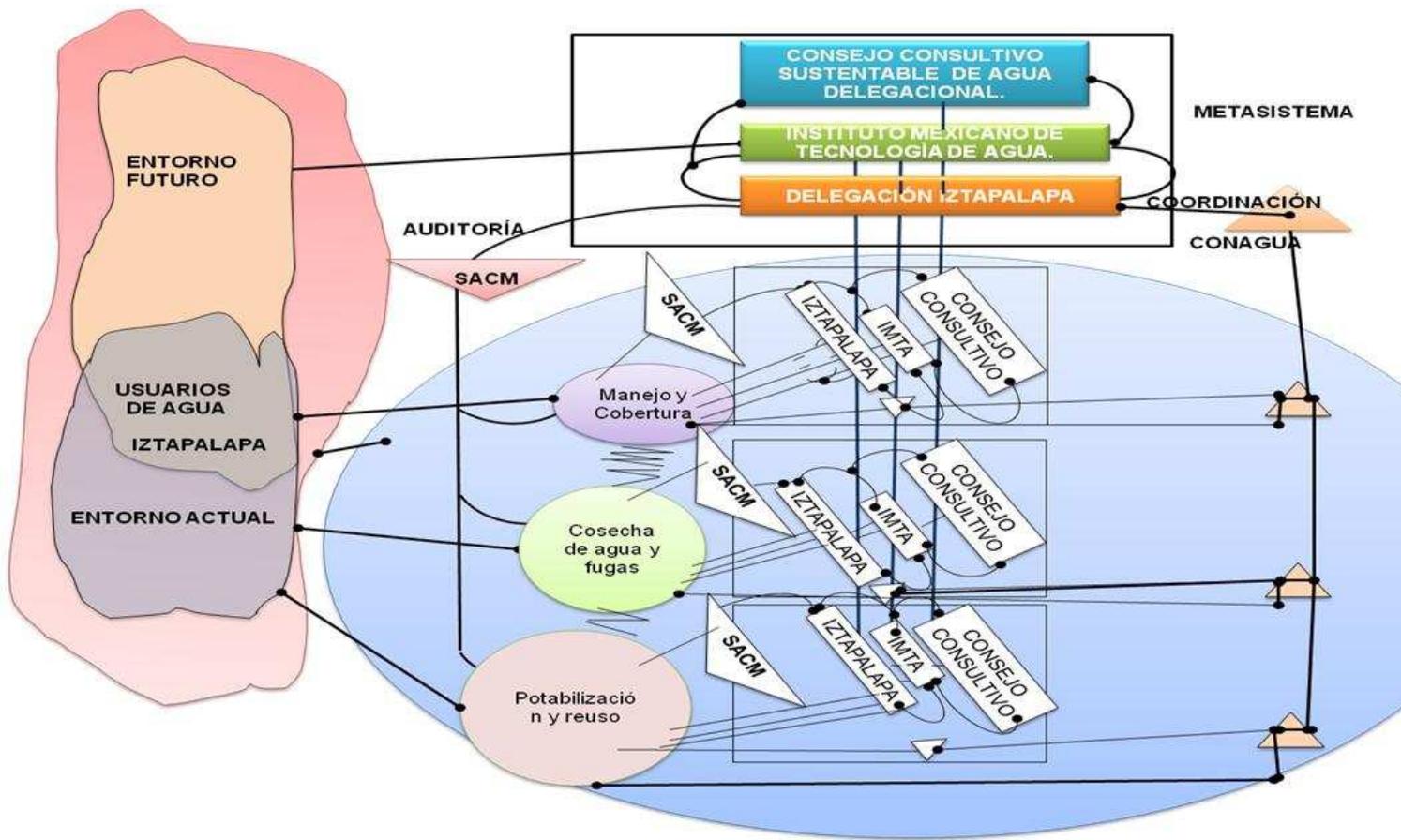
5.2 Las Cinco Funciones Esenciales para la Viabilidad.

Una unidad autónoma (o el sistema viable) debe que tener cinco llaves sistemas en el lugar si debe funcionar con eficacia en su ambiente. Estos son: Puesta en práctica, Coordinación, Control, inteligencia y política (Espejo, S.F.).

6. RESULTADOS.

La gestión del agua en la Ciudad de México, como se ha visto la llevan a cabo diversas instituciones como la CONAGUA, SACM a través de organismos operadores, consejos de cuenca, comités de cuenca y tienen prevista la participación social. Sin embargo, ésta participación social tiene un estigma que marca a los particulares como “privatizadores del agua”. Ya sea gobernanza y/o gobernabilidad del agua, lo que resalta es la necesidad de abastecimiento de agua en la Ciudad de México, siendo una de las más afectadas la Delegación Iztapalapa. Por lo que se propone un modelo que coadyuve a lograr un desarrollo sustentable hídrico mediante la vinculación entre gobierno a nivel delegacional y población a fin de lograr alcanzar la sustentabilidad del agua. En coordinación con la CONAGUA y el Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

Figura 1 Modelo de Gestión Sustentable de Agua para la Delegación Iztapalapa.



Fuente: Elaboración Propia a Partir de Beer (S.F) (1994).

6.1 Hermenéutica del Modelo.

- ✓ SISTEMA 1 lo componen las actividades primarias como el Manejo, la Cobertura, Cosecha de Agua, Fugas, potabilización y el reuso del vital líquido. Éstas actividades las llevará a cabo los usuarios de agua coordinadamente con el Jefe Delegacional, en el aspecto de llevar a cabo un manejo y consumo de agua evitando el uso indiscriminado y desperdicio. Los usuarios llevan a cabo la supervisión doméstica de vigilar el abasto de agua y la Delegación reporta a la CONAGUA la disminución de cobertura y grado de presión del recurso. Por otra parte los usuarios realizan de manera vinculada con la Delegación el reporte de Fugas. Así mismo se propone la creación de una bitácora y record de reportes que permitan otorgar estímulos fiscales y descuentos a los usuarios de agua que participen más activamente como supervisores de fugas de agua y procesos de gestión de agua en su domicilio y colonias. En el aspecto de la Cosecha de agua, ésta permitirá el aprovechamiento de agua de lluvia en el domicilio y a su vez el evitar fugas por lluvias atípicas. Por otra parte se coadyuvará al reuso del

agua como medio de ahorro. No solamente beneficios por reportes sino adicionalmente descuentos por el ahorro y aprovechamiento de agua.

- ✓ SISTEMA 2 La cobertura, se estará monitoreando por parte de la Delegación y usuarios reportándose a nivel delegacional a la CONAGUA y SACM. Este procedimiento se realizaría de manera indiscriminada en cada una de las 16 delegaciones.
- ✓ SISTEMA 3 es representado por la Delegación que se trate, la cual puede ser cualquiera de las 16 que lleva a cabo el control y establece las reglas de operación entre los usuarios de agua, actividades primarias y enlazara dichas actividades con el Instituto Mexicano de Tecnología de agua con el Consejo Consultivo Sustentable de Agua a nivel delegacional.
- ✓ SISTEMA 4. El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua será el encargado de mirar hacia el futuro, y considerar el entorno para llevar a cabo la inteligencia para que el modelo siga siendo viable y se adapte al entorno. A su vez impulsando las soluciones multidisciplinarias desde la perspectiva de la investigación científica.
- ✓ SISTEMA 5 Se propone la creación de un consejo consultivo sustentable de agua a nivel delegacional que funja como responsable de las decisiones de política dentro de la delegación y permita equilibrar las demandas ciudadanas de agua y las prioridades de la delegación en cuanto a procesos de gestión de agua se refiere. Motivándose la eficiencia global del organismo operador de agua, al disminuir la gran diferencia entre el volumen cobrado y el volumen facturado.

7. DISCUSIÓN.

Es innegable la situación de escasez mundial de agua, sin embargo en México el principal problema no es tanto la escasez si no la perdida en fugas.

Por lo que el modelo hace hincapié en la cosecha de agua. Practica sustentable, innovadora quizá para la Ciudad de México y en este caso en Iztapalapa. La recaudación y recuperación de agua de lluvia permite cubrir dos necesidades, la primera el autoabastecimiento de agua y la segunda el evitar las inundaciones por lluvias atípicas. Por otra parte, se motiva la sana gobernanza en la gestión del agua al incentivar la participación ciudadana.

Se trata tentativamente de conjuntar las necesidades de la población y las prioridades gubernamentales, lo que implica también una instrumentación de políticas públicas en cuestión hidráulica.

8. CONCLUSIÓN.

La Delegación Iztapalapa, una de las más afectadas por el desabasto del agua, tandeo por pipas, cobros excesivos y agua insalubre, es un detonante para la creación de un modelo de gestión a nivel delegacional que apoye a los procesos de gestión de agua de la Ciudad de México, con la creación de un consejo consultivo que sirva de enlace entre los actores involucrados en la gestión del agua. El Modelo coadyuvará a alcanzar la sustentabilidad en el manejo del agua, una sana gobernanza y gobernabilidad del recurso. Siendo los beneficios visibles. Por otra parte disminuirán las cuentas morosas por cobro de agua al otorgar descuentos a los consumidores que instalen tecnologías de ahorro de agua, reporten fugas y uso indiscriminado. Al allegarse de mayores recursos, las autoridades podrán realizar mayores obras de infraestructura que garanticen el abasto de agua potable a Iztapalapa, y ofrecerá cursos de educación a nivel delegacional para capacitar en ecotecnias. Lo que impactará en un abasto de agua presente y futuro en calidad y cantidad. Dicha capacitación incrementará el suministro de agua potable, la capacidad de saneamiento y dotará de herramientas para el autoabastecimiento a través de la cosecha de agua.

BIBLIOGRAFÍA.

- Aggarwal, R., et al, (2009). Water Resource Management For Sustainable Agriculture In Punjab, India. *Water Science & Technology—WST* Vol 60 No 11 pp 2905–2911.
- Beer, S. (1994). *Beyond Dispute: The Invention of Team Syntegrity*, England: John Wiley & Sons.
- Benedetti, L., et al. (2009). A New Rule Generation Method To Develop A Decision Support System For Integrated Management At River Basin Scale. *Water Science & Technology—WST* Vol 60 No 8 pp 2035–2040
- Dourojeanni, A y Jouravlev, A. (2001). Crisis de Gobernabilidad en la Gestión del Agua (Desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del programa 21). *Serie Recursos Naturales e Infraestructura*. Santiago de Chile (35).
- Enciso, A. (2011), “Se extiende la privatización del agua en todo el país: Campero”, *La Jornada*, 11 de Abril de 2011, p. 47.
- Kras, E. (1994). *El Desarrollo Sustentable y las Empresas*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

- López, V. (2005). El Agua y la Necesidad de Uso Sustentable., *La Jornada Antología del Agua*, México.
- Rojas, C. (2004). El Desarrollo Sustentable: Nuevo Paradigma para la Administración Pública. México: Senado de la República.
- Song, X. et al (2010). Managing Water Resources for Sustainable Development: The Case of Integrated River Basin Management in China. *Water Science and Technology* Volume 61 Issue 2 2010 Pages 499-506.
- Ward, S., Memon, F., y Butler, D. (2010). Rainwater Harvesting: Model-Based Design Evaluation. *Water Science & Technology—WST* Vol 61 No 1 pp 85–96.

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

- BBC Mundo. Crisis Mundial del Agua. (2007). Disponible en: <http://www.bbc.co.uk/spanish/especiales/agua/default.stm>. Consultado el 19 de Marzo 2007
- Beer, S. Viable System Model. (S.F.) Disponible en: http://64.233.179.104/translate_c?hl=es&sl=en&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Viable_System_Model&prev=/search%3Fq%3DViable%2Bsystem%2Bmodel%2B%2BStafford%2BBeer.%26hl%3Des%26lr%3D. Consultado el 1 de Noviembre de 2006
- Castillejos, J. Acuerdan que el Agua no será privatizada en el D.F. Excelsior. (2011). Disponible en: http://www.excelsior.com.mx/index.php?m=nota&id_nota=719881 Consultado el 3 de Mayo de 2011
- Comisión de Gestión Integral del Agua. (2008). Disponible en: www.aldf.gob.mx/archivo-eff8483f8fea1b619c679f238094a3ab.pdf, Consultado el 19 de Febrero de 2011
- Comisión de Gestión Integral del Agua. (2008). Informe de Actividades. Disponible en: www.aldf.gob.mx/archivo-eff8483f8fea1b619c679f238094a3ab.pdf Consultado el 19 de Febrero de 2011.
- Comisión de Gestión Integral del Agua. (2009). Disponible en: www.aldf.gob.mx/archivo-13ae001eaf7a9e38a50796cd4407faf2.pdf Consultado el 19 de Febrero de 2011.
- Comisión de Gestión Integral del Agua. Informe de Actividades. (2009). Disponible en: www.aldf.gob.mx/archivo-13ae001eaf7a9e38a50796cd4407faf2.pdf Consultado el 19 de Febrero de 2011.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2010a). Disponible en: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/EAM2010_Espanol_16Junio2010.pdf Consultado el 24 de Agosto de 2010.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2010b). Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?id=8c328c45-f65c-4337-9869-9f39a3eca87b> CONÓCENOS|1|0|0|0|0 Consultado el 7 de Noviembre de 2010
- Comisión Nacional del Agua. (CONAGUA). Marco Conceptual de Referencia. (2011a). Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/ocavm/Espanol/TmpContenido.aspx?id=510b0111-d204-4734-957a->

- Plan Nacional de Desarrollo (S.F.a). Disponible en:<http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/sustentabilidad-ambiental.html> Consultado el 19 de Febrero de 2011.
- Plan Nacional de Desarrollo. (PND). (S.F.b). [Disponible en: <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/sustentabilidad-ambiental/agua.html> Consultado el 19 de Febrero de 2011.
- Secretaría de Desarrollo Económico. (SEDECO). (2005). Disponible en: <http://www.siege.df.gob.mx/estadistico/pdf/monografias/izp.pdf> Consultado el 23 de Febrero de 2011.
- Sistema de Aguas (SACM). (S.F.). Disponible en: <http://www.sacm.df.gob.mx:8080/web/sacm/sacm> Consultado el 2 de Marzo de 2011.