

CAPÍTULO V

PERSPECTIVA DESDE LA CORRESPONSABILIDAD SOCIAL EN EL DISTRITO FEDERAL

“Necesitamos vivir simplemente para que otros puedan simplemente vivir”.

GANDHI

La gestión del agua potable eficiente requiere de un trabajo institucional en conjunto entre las autoridades federales y locales, pero en donde la sociedad civil también tenga un papel importante e influyente en la toma de decisiones.

Se reconoce como uno de los principales problemas en el tema del agua, a la gestión que se hace del mismo, que se refleja en la desigualdad de su distribución, por lo que resulta importante crear, innovar y desarrollar proyectos enfocados en la revaloración de las fuentes de abastecimiento ya existentes en el Distrito Federal, y proponer nuevas fuentes de abastecimiento propias de la ciudad, con el objetivo de hacerla autónoma en términos de sustentabilidad hídrica.

Para esto, el presente y último capítulo de este trabajo de tesis, intentará reflejar desde un enfoque institucional una nueva cultura del agua, en donde se aporte, desde una perspectiva teórica, un proyecto de manejo sustentable del agua en el Distrito Federal, con la intención de mostrar que más allá de cuestiones técnicas, es necesaria la voluntad política de nuestros gobernantes, pero también de la sociedad.

Resulta cierto que aún es muy complicado el planteamiento de un mega proyecto para que el D.F. ya no importe el agua de otras fuentes. Pero se puede comenzar por la gestión de la demanda, en donde se genere conciencia social de la alternativa del aprovechamiento de fuentes propias del Distrito Federal, como el aprovechamiento del agua pluvial en las viviendas, en este aspecto el gobierno y sociedad juegan un papel trascendental. Contemplar que si se reutiliza el agua de lluvia inicialmente para uso doméstico se irá cubriendo una parte de la demanda de agua potable, y además en un futuro se podrán implantar sistemas internos de potabilización de esa agua, en edificios, casas, parques e incluso calles.

Lorena Torres Bernardino

5.1. Hacia una Nueva Cultura del Agua

Para lograr una gestión eficiente del agua potable, no basta con generar información, sino es necesario crear una nueva cultura. Para lo que Van Riel¹²², menciona que son necesarios cuatro factores indispensables: comunicación, identidad, cultura y acción.

Primero, todas las actividades relacionadas con la gestión del recurso deben estar integradas, entonces aquí vemos el factor de la comunicación, en donde para el caso del Distrito Federal, se establecen las siguientes funciones:

1. Reforzar las operaciones centrales internas (Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría del Medio Ambiente del D.F., Sistema de Aguas de la Ciudad de México y organismos operadores).
2. Difundir la necesidad del uso y manejo eficiente del agua (persuasión).
3. Socializar los objetivos comunes. (Integrar).

Por lo que se propone:

- Promover la capacitación y la inducción entre los servidores públicos del Gobierno del Distrito Federal responsables acerca de los valores del uso y manejo del agua, con base en acuerdos de coordinación con otras instituciones gubernamentales de tipo federal, como la CONAGUA y SEMARNAT;
- Hacer uso de las herramientas que permitan un cambio de actitud de los poseedores de la información, es decir, en los funcionarios públicos del Distrito Federal y en los sectores sociales del mismo, y
- En la sociedad del Distrito Federal, promover mesas redondas y encuentros de suficiente amplitud y difusión, para dar a conocer casos puntuales de acierto y fallas en la gestión del agua, para con ello establecer una idea de mejora continua.

La relación entre funcionarios y la sociedad del Distrito Federal, dan un mayor grado de efectividad, porque las acciones se legitimizan, en la acción de retroalimentación, elemento que influye en el cambio de actitud y voluntad. Actualmente existen programas de información y difusión en el Distrito Federal, dirigidos a la población en general, pero el problema es que estos se han quedado únicamente en el plano informativo, además de no haber una

¹²² Citado en: Portabella, Pere, *Lo público y lo privado en la gestión del agua: experiencias y reflexiones para el siglo xxi*, Ediciones del Oriente y el Mediterráneo, 2005.

La Gestión del Agua Potable en el Distrito Federal

participación activa en la solución de la problemática, ya que aún no existe ningún programa en el que se les involucre para proponer planteamientos, e incluso para realizarlos.

Para lograr una relación entre el gobierno y la sociedad del D.F., debe dejarse atrás la resistencia al cambio, para esto se necesita certidumbre en la participación de ambos, en su involucramiento y compromiso.

Así el concepto de cultura del agua se refiere al uso racional de este recurso, suena muy simple, pero sin duda es un gran problema, porque implica la participación del gobierno y sociedad del D.F., de los que se demanda un cambio de actitud hacia el agua.

Hablar del agua, pareciera fácil, ya que estamos todos tan acostumbrados a utilizarla en distinta cantidad y calidad a diario, que nuestro nivel de conciencia sobre su cuidado es muy variable. Quien la posee en demasía, poco la valora no sólo económica sino socialmente. Por el contrario, quien poco la tiene, sabe lo que cuesta llevarla hasta donde se necesita, más allá del precio que paga por ella. Lo obvio es que se vuelve un elemento vital para nuestra vida¹²³.

Por lo tanto, la tarea del Gobierno del Distrito Federal consiste en controlar el medio físico mediante obras de infraestructura, regular las interacciones de los usuarios con el medio físico, y la interacción de los sistemas-usuarios que comparten el agua disponible. Entonces la regulación pretende subrayar que la intervención gubernamental en relación con el agua debe garantizar condiciones de eficiencia, equidad y justicia social en el uso de un patrimonio de la nación con respeto y cuidado al medio ambiente.

Finalmente, vale preguntarnos ¿Realmente el Distrito Federal requiere de la importación de agua de otras regiones? El problema es la gestión, ya que hay en la ciudad 48 ríos con abundante agua, que es enviada directamente al drenaje. De igual forma, el agua de lluvia es abundante, pero la mayor parte está canalizada directamente al drenaje, lo que genera un grave problema de vulnerabilidad hídrica, por el peligro que provocan las inundaciones. Entonces no se debe seguir operando con la premisa de escasez física del agua ni con la falta de voluntad política, para gestionar toda el agua de forma sustentable.

¹²³ CONAGUA, 2001.

Lorena Torres Bernardino

5.2. Visión del Modelo de Gestión de la Demanda

Como se ha señalado, la Ciudad de México se encuentra situada por una permanente crisis de agua, los ciudadanos carecen de un buen suministro y a la vez se sufre de inundaciones, las cuales son de mayor intensidad conforme avanzan los años. La captación de lluvia podría originar sustentabilidad del agua en la ciudad, a través de un modelo de gestión de la demanda, es decir, incorporando a la ciudadanía, como parte de la solución.

Cabe destacar que en el Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México, se establece en el Capítulo IV: Drenaje, Tratamiento y Reúso de Agua Residual Tratada, en el que sólo se establecen como acciones:

“Obras principales del Sistema de Drenaje Profundo (construcción del Emisor Oriente), mantenimiento a colectores, emisor central e interceptores, así como construcción de plantas de bombeo de agua residual; y Construcción, mantenimiento y actualización de la Infraestructura para el Tratamiento y Reúso del Agua, incluyendo la participación en el Plan Hidráulico del Valle de México para la construcción de macroplantas para el saneamiento e intercambio de aguas con territorios vecinos (liberación de caudales que actualmente son para usos no domésticos)”.¹²⁴

Siendo en este único capítulo donde se menciona la importancia del uso del agua tratada, reúso de la misma, y captación de agua pluvial, sin embargo, la manera en que se aborda es de un enfoque institucional hacia la generación de infraestructura pública, es decir, se plantea contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales que garantice la producción de agua tratada para distribuirla e incentivar su comercialización, así lo plantea su objetivo general:

“Construir la infraestructura hidráulica de drenaje que permita captar mayor caudal y nueva agua residual para conducirla a las PTAR’s para su tratamiento, así como dar mantenimiento a vialidades, alumbrado y pintura en general; implementar la actualización tecnológica desarrollada a nivel mundial y modificar los procesos actuales, con la finalidad de incrementar los gastos de producción de agua residual tratada que cumplan con los estándares de calidad establecidos para tal fin y fomentar su reúso seguro en muebles sanitarios, mingitorios, riego de áreas verdes, riego agrícola y llenado de lagos recreativos

¹²⁴ PMSACM, Cap. IV.

La Gestión del Agua Potable en el Distrito Federal

y canales. Para el caso de la recarga, se implementará a nivel piloto el tren de procesos más viable que permita alcanzar los niveles requeridos y establecidos para la recarga o infiltración a partir del agua residual tratada”.¹²⁵

De esta forma, las estrategias se basan en la construcción de la infraestructura de conducción y distribución del agua residual y en la modificación y ampliación de los procesos ya existentes:

CUADRO. 5.1.

Actividad	Año					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Construcción del Túnel Emisor Oriente y Planta de Bombeo Caracol (Plan Hidráulico del Valle de México)*	2 998.75					
Rehabilitación del Emisor Central e Interceptores	1 100.00					
Construcción de Plantas de Bombeo	600.00					
Líneas de conducción y distribución	45.00					
Mantenimiento general a PTAR's	12.00					
Actualización tecnológica y sustitución de equipo mayor	1 080.00					
Modificación y ampliación	18.00					
Programas de vigilancia de la calidad del agua	18.00					
Controles de calidad, participación y capacitación	2.42					
Experimentación y aplicación de la recarga	80.00					

*El Plan Hidráulico del Valle de México considera para las acciones de drenaje y mantenimiento de plantas de tratamiento una inversión de 11,995 MDP, de los cuales el GDF participa con un 25%.

Nota: Las cantidades están expresadas en millones de pesos.

Fuente: Programas de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México.

Así, para la realización de dicho programa, así como en su finalización, se establecieron mesas de discusión, siendo en la Mesa 4 donde se abordó por primera vez la participación social, dejando claro que la cultura del agua, así como su utilización, es una corresponsabilidad entre las instituciones y el ciudadano, es decir entre los funcionarios públicos y las comunidades de la Ciudad de México.

De tal forma, es necesario que el Gobierno realice la promoción de la participación social, fomentando el uso y reciclado del agua mediante estrategias de responsabilidad que involucren al ciudadano y a la autoridad, lo que significa la creación de un programa de comunicación entre los sectores involucrados, los mecanismos de representación de los mismos y de los

¹²⁵ *Ídem*, Objetivo general.

Lorena Torres Bernardino

intereses y necesidades de los usuarios respecto al uso, reúso, captación y almacenamiento del agua.

Es por esto, que la propuesta se centra en la captación de agua pluvial en las casas de la Ciudad de México, lo que representa por un lado la responsabilidad del ciudadano, y por otro la del SACM como Institución encargada de establecer los mecanismos de operación de un programa, que dote de los instrumentos necesarios, tanto jurídicos, como administrativos, de ingeniería, materiales y financieros. Captando la lluvia podemos resolver problemas de abastecimiento, de inundaciones y de la sobreexplotación de nuestras fuentes convencionales. El proyecto estaría dedicado a desarrollar e implementar un modelo de captación de lluvia que en un futuro se pudiera adoptar a gran escala en nuestra ciudad.

5.2.1. Organismos No Gubernamentales y Participación Ciudadana en la Gestión de la Demanda

La participación ciudadana, y en particular el papel de las organizaciones no gubernamentales (ONG's), se presenta como un elemento central en la gestión pública de la demanda del agua. Como se pudo analizar en el apartado cuatro de esta investigación, son numerosos los acuerdos internacionales, declaraciones, foros, planes de acción, que han subrayado la importancia y necesidad de avanzar hacia el desarrollo sustentable a través de una mayor participación ciudadana, como ejemplo se encuentra la *Declaración de Río sobre Ambiente y Desarrollo* (1992), suscripta por más de cien Jefes de Estado y de Gobierno, la cual en su principio 10 establece “... *el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de los ciudadanos interesados en el nivel que corresponda...*¹²⁶”.

La importancia y la atención que genera la participación ciudadana en materia ambiental, es una manifestación de la centralidad que ha adquirido la sociedad en la vida democrática moderna. Así, la idea de que los ciudadanos sólo actúan cuando se trata de elegir a los gobernantes, principio básico de la democracia representativa (el pueblo no delibera ni gobierna sino a través de sus representantes), se percibe como insuficiente para hacer frente a las complejidades de la vida moderna; cada vez con más fuerza se plantea la necesidad de un rol activo de la población en las cuestiones públicas. De tal modo, al concepto de democracia representativa se le agrega, ahora, la calificación de participativa¹²⁷.

¹²⁶ *Declaración de Río sobre Ambiente y Desarrollo*, 1992.

¹²⁷ Ryan, Daniel, Democracia participativa y sustentabilidad, en: “*Ecología de la Información: escenarios y actores para la participación en asuntos ambientales*”; FLACSO/Chile-Nueva Sociedad; 2001.

La Gestión del Agua Potable en el Distrito Federal

Retomando a Arato y Cohen en el análisis de la sociedad civil, se distinguen dos componentes en la noción de democracia participativa.¹²⁸ Primero, un componente “activo”, que comprende los actos y acciones mismas de participación; esto es el “hacer” de la sociedad civil, ya sean tareas educativas, de concientización de la opinión pública, de movilización social o cualquier otro tipo de involucramiento en las cuestiones públicas. Y segundo, un componente “institucional”, que se refiere al conjunto de instituciones que reconocen y garantizan el ejercicio de los derechos de la ciudadanía, por ejemplo, a asociarse, a peticionar ante las autoridades, a acceder a la información pública, etc.

Un alto nivel de movilización social, una alta capacidad de influencia por parte de ciertas organizaciones sociales, un diálogo fluido entre gobierno y sociedad, no son indicadores suficientes de la fortaleza de una democracia participativa. Se trata de construir participación con soportes institucionales y jurídicos. La participación se institucionaliza a partir del reconocimiento de derechos y sobre la base de un criterio de legalidad y no de oportunidad o discrecionalidad estatal¹²⁹.

Abordaré el componente “activo”, en el accionar de las ONG’s, ya que es indudable la creciente importancia que han adquirido las organizaciones no gubernamentales frente a la crisis de representatividad que sufre el sistema político y las dificultades del Estado para enfrentar los problemas del ambiente y el desarrollo. En segundo término, abordaré el componente “institucional”, identificando algunos elementos institucionales básicos de un modelo de democracia participativa, y cómo esto afecta la dinámica y modalidades de participación pública en la gestión pública del agua potable.

En primer lugar, el término ONG se aplica a una heterogeneidad de formas asociativas, pero que tienen ciertas características comunes. En general, existe cierto consenso en señalar que se trata de organizaciones privadas, no gubernamentales, sin fines de lucro, de asociación voluntaria y con mecanismos de autogobierno¹³⁰. Es necesario subrayar que las organizaciones no gubernamentales no reemplazan a los partidos políticos ni al sistema de representación política. En nuestro régimen político, el titular de la soberanía es el pueblo y sus representantes y autoridades son una suerte de mandatarios con poderes delegados de acuerdo a modos establecidos por el orden jurídico, y

¹²⁸ Andrew Arato y Jean L. Cohen, *Sociedad Civil y Teoría Política*, FCE, México, 2002.

¹²⁹ *Ídem*.

¹³⁰ González Bombal, I. y Krotsch, P., “IV Encuentro Iberoamericano del Tercer Sector: Hacia Un Nuevo Contrato Social para el siglo xxi. Reflexiones Finales”. Buenos Aires, 1998, pp. 16.

Lorena Torres Bernardino

que deben ser ejercidos conforme lo establece la Ley.¹³¹ Las organizaciones no gubernamentales juegan un rol central en la construcción de una democracia más participativa y abierta, a través de la articulación y canalización de una pluralidad de intereses, opiniones y posiciones de diversos sectores de la sociedad; pero ello no importa la asunción de una representación política-jurídica de la ciudadanía.

Esto no importa desconocer el papel político que cumplen las organizaciones no gubernamentales. Lo importante es identificar y diferenciar el rol político de la sociedad civil que consiste, no en el control o conquista del poder del Estado, sino en generar influencia, incidir en las cuestiones públicas a través del accionar de las asociaciones y las discusiones en la esfera pública¹³².

Es visible la heterogeneidad propia de las ONG's ambientalistas, y de las organizaciones de la sociedad civil en general. Bajo el término de sustentabilidad se comprende a una diversidad de organizaciones, asociaciones y formas de acción colectiva dedicadas, desde diferentes perspectivas y con objetivos, agendas y estilos diversos, a la protección y promoción del ambiente. Esta heterogeneidad se manifiesta en diferentes tipos de tareas y roles, diversos niveles de complejidad institucional y de conocimiento técnico, de modalidades y estilos de acción, etc., presentes en el universo de las ONG's ambientalistas.

Así, la propuesta planteada en este Capítulo V, retoma el trabajo de dos ONG's con una capacidad técnica y de conocimientos en la creación de sistemas de captación de agua pluvial, en donde el fin último es que la sociedad tenga acceso a una mejor calidad de vida, a través de satisfacer su necesidad básica de agua para uso doméstico, y de consumo humano. Por lo que el papel central es la participación de la ciudadanía, junto con las ONG's, y así establecer canales de comunicación y coordinación con el gobierno, para lograr un financiamiento posterior por parte de éste.

La primer ONG, Solución Pluvial, está conformada por un equipo multidisciplinario altamente calificado y con entrenamiento en ingeniería, arquitectura, urbanismo, diseño y administración. Su misión consiste en diseñar e instalar sistemas de captación de agua de lluvia, de la más alta calidad, adaptada a las necesidades de la sociedad y capaz de ofrecer agua de gran calidad independientemente del sistema de agua de la ciudad. Esta ONG ofrece servicios de asesoría, diseño e instalación de sistemas de lluvia, vendiendo filtros y equipos de purificación de agua para que la sociedad tenga

¹³¹ *Ídem*, p. 17.

¹³² Andrew Arato y Jean L. Cohen, *Sociedad Civil ...*, *op. cit.* p. 9-11.

La Gestión del Agua Potable en el Distrito Federal

la seguridad de contar en un futuro con agua limpia de manera independiente y autónoma.¹³³

Por su parte, Islas Urbanas, es una organización no gubernamental dedicada a desarrollar una solución al problema de agua en la Ciudad de México. Está conformada por un grupo interdisciplinario de diseñadores, urbanistas, ingenieros, sociólogos y artistas dedicados a demostrar la viabilidad de la captación de lluvia en México. Diseña y pone sistemas de captación de agua de lluvia en casas de bajos ingresos y donde la escasez de agua ya es un problema serio. Por ello, su misión se centra en asegurar el futuro con agua para la sociedad, desarrollando soluciones con tecnologías sustentables.¹³⁴

5.3. Proyecto de Captación de Agua de Lluvia (Pluvial)

En el Distrito Federal, el 70% del agua viene del acuífero del Valle de México. Éste está siendo sobreexplotado de tal manera que la ciudad se hunde 1 metro cada 10 años. El 30% del agua proviene del Lerma-Cutzamala, y se bombea desde 200 km de distancia y subiendo mil metros. El consumo eléctrico para bombear esa agua es parecido al consumo total de la ciudad de Puebla. La captación de agua de lluvia, si se llegara a implementar a gran escala, puede satisfacer hasta el 50% de las necesidades básicas de la población del D.F.

En el Distrito Federal, la cosecha de lluvia (captación) es una solución económica, ambiental y socialmente sustentable que trabaja mediante el proceso natural del valle para proveer de agua limpia a todos los que viven en él. Cabe destacar que en la ciudad existen varias organizaciones que se encargan del diseño e implementación de sistemas de captación de agua de lluvia en las casas, por lo regular todas usan el mismo modelo de diseño e implementación, y los precios son bastante accesibles, lo cual puede incentivar a que el gobierno subsidie una parte de la instalación de este sistema, y que haya una responsabilidad de la sociedad, en el aprovechamiento racional del agua recabada.

Así, la captación de agua de lluvia es un medio viable de obtener agua para consumo humano. En muchos lugares del mundo con alta o media precipitación y en donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para consumo humano, se recurre al agua de lluvia como fuente de abastecimiento.

¹³³ <http://www.solucionpluvial.com/>

¹³⁴ Ver en: <http://www.islaurbana.org/>

Lorena Torres Bernardino

Al efecto, el agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso. En la captación del agua de lluvia con fines domésticos se acostumbra a utilizar la superficie del techo como captación, conociéndose a este modelo como SCAPT (Sistema de Captación de Agua Pluvial en Techos).¹³⁵

Para adoptar un sistema de este tipo, es importante considerar lo siguiente:

- 1) Factibilidad. En el diseño de un sistema de captación de agua de lluvia es necesario considerar los factores técnicos, económicos y sociales.
 - Factor Técnico

Los factores técnicos a tener presente son la producción u oferta y la demanda de agua:

- 2) Producción u “oferta” de agua; está relacionada directamente con la precipitación durante el año y con las variaciones estacionales de la misma.
- 3) Demanda de agua; a su vez, la demanda depende de las necesidades del interesado y que puede estar representada por solamente el agua para consumo humano, hasta llegar a disponer de agua para todas sus necesidades básicas.

- Factor Económico

Al existir una relación directa entre la oferta y la demanda de agua, las cuales inciden en el área de captación y el volumen de almacenamiento, se encuentra que ambas consideraciones están íntimamente ligadas con el aspecto económico, lo que habitualmente resulta una restricción para la mayor parte de los interesados, lo que imposibilita acceder a un sistema de abastecimiento de esta naturaleza.

Cabe destacar que el costo del sistema no rebasa los diez mil pesos, según el tipo de instalación y condiciones del hogar en el que se vaya a instalar.

- Factor Social

En la evaluación de las obras de ingeniería a nivel comunitario, siempre se deben tener presentes los factores sociales, representados por los hábitos y

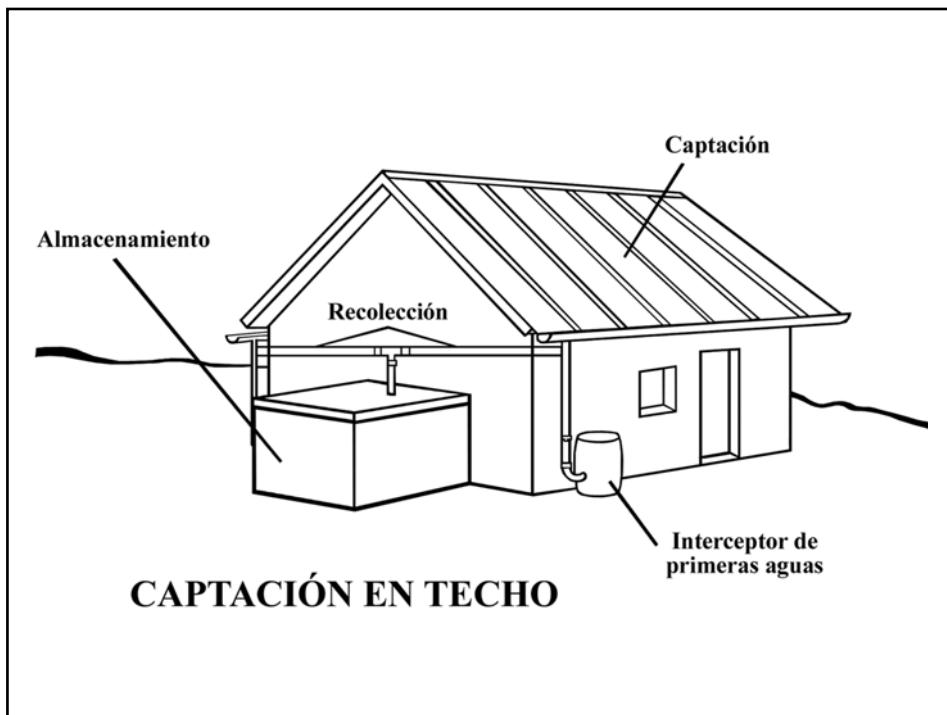
¹³⁵ Ver en: www.solucionpluvial.org/

La Gestión del Agua Potable en el Distrito Federal

costumbres que puedan afectar la sostenibilidad de la implementación del modelo de gestión de la demanda. Al efecto, el profesional responsable del estudio debe discutir con la comunidad las ventajas y desventajas de la manera tradicional de abastecimiento de agua y de la tecnología propuesta, buscando que la propia comunidad seleccione lo que más le conviene emplear.

- Componentes

El sistema de captación de agua de lluvia en techos está compuesto de los siguientes elementos: a) captación; b) recolección y conducción; c) interceptor, y d) almacenamiento.



- Operación del sistema: aspectos técnicos

En primer lugar, el hogar instalador debe tener en cuenta la cantidad de lluvia media sobre la zona; el tamaño de la superficie de recogida, normalmente el

Lorena Torres Bernardino

tejado o la cubierta; y el tipo de necesidades a cubrir. De esta manera, podrá colocar un depósito con un tamaño óptimo, y podrá saber también en qué medida va a tener que complementarse con otras fuentes de suministro.

En cuanto a su funcionamiento, normalmente suelen consistir en un contenedor subterráneo, de manera que no ocupa sitio en la vivienda y se conserva mejor el agua (cisterna). Cuando llueve, el agua del tejado se desplaza por unos canalones, se filtra, y se almacena en el tanque. Por su parte, en la vivienda se instala una red paralela a la del agua potable que suministra el agua mediante un equipo hidráulico. Algunos modelos incorporan unos sensores que dan prioridad a esta agua cuando detectan su presencia en el tanque.

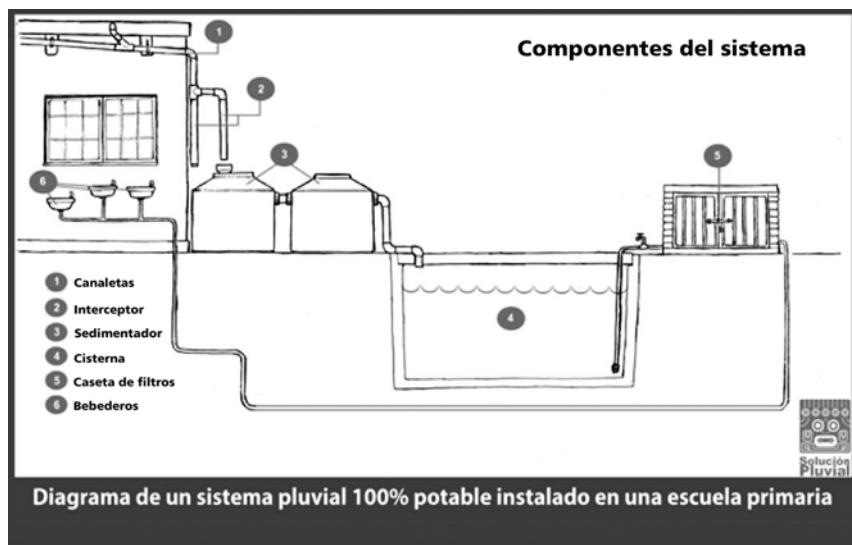
Si el depósito se agota, el sistema enciende un control de abastecimiento que lo conecta automáticamente al agua de la red. En este sentido, algunos equipos llenan estos depósitos con agua de otras procedencias en caso de agotarse, aunque no es recomendable. Asimismo, en caso de querer utilizar el agua de lluvia para el jardín, se puede instalar un depósito específico y un filtro al bajante de agua del tejado.

- ¿Cómo funciona?

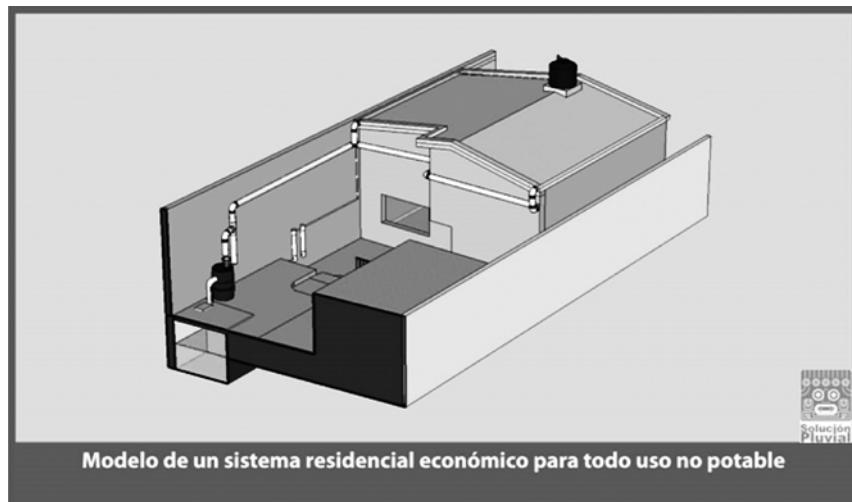
El agua de lluvia cae sobre el techo y corre por los bajantes o canaletas. Las primeras lluvias de la temporada bajan más sucias y se van directamente al drenaje o a una cisterna especial para jalar escusados o regar plantas. De allí, el agua pasa por un interceptor que no deja que los primeros litros de cada aguacero lleguen a la cisterna, así se quita el agua que cae más sucia y solo se almacena el agua más limpia. En la cisterna, se puede agregar cloro, iones de plata, ozono, o dar otras formas de tratamiento para mantener al agua transparente y libre de bacterias. Después se colocan filtros para pulir el agua y dejarla limpia y lista para su uso. Se puede agregar más tratamiento para volver el agua 100% potable.

En estos modelos, la colocación varía dependiendo del tipo de sistema que se quiera instalar, es decir, se pueden instalar tanto para uso público, doméstico y en empresas.

La Gestión del Agua Potable en el Distrito Federal



En este caso existen organizaciones como “Solución Pluvial” e “Islas Urbanas” especializadas en capacitar y brindar la ayuda necesaria para la creación y colocación de sistemas de captación de agua pluvial en la Ciudad de México, por lo que la propuesta continua siendo viable, ya que existen sitios especializados, que las instancias involucradas en el D.F. pueden contactar e incluso asociarse, en la formulación de un programa de Aprovechamiento de Agua Pluvial.



Lorena Torres Bernardino

Un programa de Aprovechamiento de Agua Pluvial, partiría de la idea de una coordinación entre el gobierno, el organismo especializado y la sociedad, en donde el gobierno negociara precios con el organismo para instalar estos sistemas en la mayor parte de casas del D.F., iniciando en las colonias que presentan menor o casi nulo abastecimiento de agua potable, hasta expandirse en toda la Ciudad.

La presente propuesta, tiene la finalidad de que se tomen los elementos necesarios para la ejecución de un programa de carácter gubernamental en donde se establezcan los métodos de operación es decir, bajo las siguientes características:

1. Un criterio de Diseño: Es necesario un diagnóstico estructural para el establecimiento de los sistemas de captación, así también, se establecerán los ordenamientos jurídico-administrativos, de materiales y financiamiento;
2. Protocolo de análisis del agua: Referente al diagnóstico pluvial de la Ciudad de México, así mismo, a la zona urbana habitacional;
3. Instalación de sistemas: Ya presentados los diagnósticos, se procede a la instalación del sistema de captación de aguas pluviales en los hogares, a cargo de personas capacitadas en la materia;
4. Captación, acumulación y desinfección: Verificación y evaluación en la operación de los sistemas, de tal forma que permita comprobar el correcto funcionamiento en las tres etapas;
5. Seguimiento: Se formará un patrón de registro, por parte de la institución a cargo del proyecto, en este caso tendría que ser el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (por las características de sus atribuciones) en donde se tenga certeza de las personas que se ha ido beneficiando con el sistema;
6. Evaluación: Visitar periódicamente a las personas beneficiadas, y realizar una evaluación general sobre el mantenimiento de su sistema, así como de la satisfacción en cuanto a resultados, y
7. Evaluación Institucional: En donde la institución a cargo lleve un registro estadístico de los beneficios obtenidos o no, a partir de la implantación del programa, en términos de demanda de agua potable, abastecimiento, extracción de agua por parte del D.F., lo ideal sería que se realizara un informe anual sobre la situación del programa.

De esta forma, se establecen los principios básicos de operación para la elaboración de un programa de trabajo conjunto para la sustentabilidad del agua en la Ciudad de México, así también, se inicia con sistemas de

La Gestión del Agua Potable en el Distrito Federal

modernización ambiental para el desarrollo óptimo del país, lo que sugiere el Desarrollo Sustentable en la Gestión administrativa del Gobierno.

Se sabe que en la Ciudad de México se pueden recolectar en promedio más de 700 litros de agua al año por cada metro cuadrado de techo, y que el agua de lluvia, bien cosechada y tratada, puede usarse para los mismos usos que el agua de la red.

El aprovechamiento del agua pluvial es sólo una propuesta, que no es nueva, ya desde varias décadas atrás se han implementando estos sistemas, pero de forma muy rudimentaria, por lo que ahora podemos ser capaces de generar tecnología para crearlos. El papel del gobierno es voltear la mirada hacia proyectos de este tipo, que pueden generar una sustentabilidad como tal, a largo plazo, y el papel de la ciudadanía debe ser proactivo para la generación de proyectos de acuerdo a sus necesidades reales de vida.

Considero, firmemente, que proyectos de este tipo, no son la panacea, ni la solución total, pero si forman parte de la solución que surge desde las raíces de la sociedad. Reitero, se necesita de voluntad política para que los gobiernos comiencen a creer en una Nueva Cultura del Agua.

5.3.1. Costo

A continuación veremos el Costo promedio de un sistema para uso doméstico en una superficie de 200 m², con una construcción de 50 m² como área de captación, un sistema de conducción de traslado de 25 m², una infraestructura de almacenamiento de 5 m³, y un sistema de filtración y tratamiento convencional.¹³⁶

- Área de captación

El área de captación es la superficie sobre la cual cae la lluvia. Las áreas que se utilizan para este fin son los techos de casas habitación.

En las zonas urbanas los techos están construidos de concreto, aleación de lámina galvanizada y antimonio; en las zonas periurbanas y rurales, de concreto, láminas de asbesto, lámina galvanizada, madera y paja. Para esto, la zona se recubre con un impermeabilizante, en este caso es plástico colocado a lo largo de la superficie y conducido hacia las canaletas, estas se colocan de forma lateral de la caída de agua, entonces:

¹³⁶ Cotización hecha por miembros de Islas Urbanas, Tlalpan, D.F.

✓ Plástico (Negro Calibre 600 con 4 m de ancho):	12 m	\$45.00/m
✓ Canaleta (Aluminio 3 m / 10 cm de ancho):	3u	\$25.00/u

- Sistema de conducción

El sistema de conducción se refiere al conjunto de canaletas o tuberías de diferentes materiales y formas que conducen el agua de lluvia del área de captación al sistema de almacenamiento a través de bajadas con tubo de PVC.

✓ Tubo de PVC (4")	12m	\$15.00/m
✓ Tubo de PVC (2")	8m	\$12.00/m
✓ Tubo de PVC (1")	5m	\$9.00/m
✓ Malla Metálica (m ²)	1m	\$30.00/m
✓ Conexión Codo de PVC (4"/90°)	4u	\$9.00/u
✓ Conexión Codo de PVC (2"/90°)	3u	\$7.00/u
✓ Conexión Codo de PVC (1"/90°)	4u	\$5.00/u
✓ Reducción de PVC (4" a 2")	1u	\$9.00/u
✓ Reducción de PVC (2" a 1")	1u	\$8.00/u
✓ Conexión T de PVC (4" a 2")	1u	\$12.00/u
✓ Pegamento para PVC (60 ml)	1u	\$16.00/u

El material debe ser liviano, resistente, fácil de unir entre sí, debe combinar con los acabados de las instalaciones (zonas urbanas), que no contamine con compuestos orgánicos o inorgánicos; por lo que se recomienda se coloquen mallas que detengan basura, sólidos y hojas, para evitar la obstrucción del flujo en la tubería de conducción; así mismo, realizar en los techos labores de limpieza al inicio de la época de lluvias.

- Infraestructura de almacenamiento

Son cisternas o tanques donde se almacena el agua de lluvia captada, que puede utilizarse, previo al tratamiento para uso doméstico durante todo el año.

La Gestión del Agua Potable en el Distrito Federal

Los materiales más utilizados para la construcción de las cisternas o tanques de almacenamiento son tambos de plástico con capacidad de 400 lts.

➤ Tambo/Cisterna (200 lts)	2u	\$180.00/u
----------------------------	----	------------

- Filtración y tratamiento

La filtración es el proceso para separar un sólido del líquido en el que está suspendido, al hacerlo pasar, a través de un medio poroso (filtro) y por el cual, el líquido puede pasar fácilmente.

Cuando el agua de lluvia es captada de los techos, se debe instalar un tanque para almacenar temporalmente las primeras lluvias contaminadas por basura, hojas y polvo, para utilizarla en el riego de frutales, hortalizas u otras aplicaciones que no requieran una alta calidad del agua.

El dispositivo más sencillo consiste en colocar una malla a la mitad de un bote de 20 litros y en la parte del fondo se adapta a la tubería de la línea de conducción.

➤ Bote de Plástico (20 lts)	1u	\$30.00/u
➤ Malla Metálica Ultrafina (m ²)	1m ²	\$45.00/m ²

- Mano de obra

La colocación e instalación del sistema de captación de agua pluvial tiene un costo por el trabajo realizado.

➤ Mano de Obra (Instalación del sistema)	\$500.00
--	----------

Los sistemas para el aprovechamiento del agua de lluvia a nivel familiar y comunitario, están integrado por el área de captación, el sistema de conducción, la infraestructura de almacenamiento, la filtración y el sistema de tratamiento, los cuales representan soluciones a nivel local.

Este sistema de aprovechamiento del agua de lluvia es una alternativa viable para abastecer en cantidad y calidad a las numerosas poblaciones rurales, periurbanas y urbanas que sufren la carencia de agua. Los materiales, costos y características de cada componente varían, por lo que se seleccionarán de acuerdo con las necesidades de cada comunidad.

SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL				
PROCESO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL
Área de Captación	Plástico	12 m	\$45.00 m	\$540.00
	Canaleta	3 u	\$25.00 u	\$75.00
Sistema de Conducción	Tubo PVC 4"	12 m	\$15.00 m	\$180.00
	Tubo PVC 2"	8 m	\$12.00 m	\$96.00
	Tubo PVC 1"	5 m	\$9.00 m	\$45.00
	Malla M.	1 m	\$30.00 m ²	\$30.00
	Codo PVC 4"/90°	4 u	\$9.00 u	\$36.00
	Codo PVC 2"/90°	3 u	\$7.00 u	\$21.00
	Codo PVC 1"/90°	4 u	\$5.00 u	\$20.00
	Reducción PVC 4" a 2"	1 u	\$9.00 u	\$9.00
	Reducción PVC 2" a 1"	1 u	\$8.00 u	\$8.00
	Conexión T PVC 4" a 2"	1 u	\$12.00 u	\$12.00
	Pegamento PVC	1 u	\$16.00 u	\$16.00
Almacenamiento	Tambo/Cisterna	2 u	\$180.00 u	\$360.00
Filtración y Tratamiento	Bote	1 u	\$30.00	\$30.00
	Malla Metálica	1 m	\$45.00 m²	\$45.00
Mano de Obra	Trabajo		\$500.00	\$500.00
Total				\$2,023.00

CUADRO Basado en información recabada de la ONG, Islas Urbanas.

La tabla muestra el desglose de las unidades a utilizar, recordando que estas varían dependiendo la unidad habitacional, la exemplificación está basada en una media de los hogares mexicanos, donde notamos que el costo total de la

La Gestión del Agua Potable en el Distrito Federal

aplicación del sistema es de \$2,023.00, destacando la viabilidad del proyecto, en una relación de costo-beneficio.

En cuanto al financiamiento, se pretende que el Gobierno del D.F. aporte la totalidad del recurso, esto con la finalidad de promover y acercar a la gente a este proyecto, en donde se priorice la vinculación entre el gobierno y la sociedad para un manejo sustentable del agua de lluvia, con el fin último de satisfacer su necesidad de consumo diario, a través del sistema de captación de agua, no se trata de ya no hacer uso de las fuentes convencionales de abastecimiento, sino de disminuir la demanda al sistema de agua de la Ciudad de México, existente.

En este sentido, las ONG's aportarían la mano de obra, es decir, la capacitación e instalación de los sistemas, en donde se propone, que el GDF les dé un sistema de puntos, que los exente de algunos impuestos.

Sin duda, lo antes planteado, es sólo una idea que carece de mayores detalles técnicos, los cuales podrían darle más sustento a la propuesta, sin embargo es un primer acercamiento a una parte de la solución del problema del agua en la Ciudad de México. Como he mencionado, la gestión de la demanda, no pretende acabar con la gestión de la oferta, sino, sólo disminuir la demanda de agua al GDF, para que éste se enfoque en soluciones estratégicas, y desista de seguir avanzando en la creación de infraestructura que afecta a otras regiones, además de ser un aliciente a la privatización de varios servicios, tales como de construcción y cobros.

5.3.2. Binomio Agua-Desarrollo

El Distrito Federal cuenta con 150 mil hectáreas, de las cuales 88 mil 639 corresponden al suelo de conservación ecológica. La importancia de los servicios ambientales que se generan en el área de reserva ecológica son activos de interés prioritario e imprescindible para los habitantes del D.F.:¹³⁷

- Las recargas de los mantos de reserva de agua dependen de que la lluvia sea retenida. El amortiguamiento de la precipitación, que proporciona la reserva vegetal, es la primera condición para que la ciudad tenga agua.

¹³⁷ Almeida Nuche, Gabriela, "Por un nuevo arreglo institucional para la atención de la zona rural en el D.F.", en: *Pulso Regional*, septiembre-octubre 2000, año 1, vol. 1. núm. 3, p. 42.

Lorena Torres Bernardino

Así, la necesidad de conservar el agua, adquiere valores simbólicos que trascienden los económicos para el conjunto de los habitantes del D.F., ya que impacta en su calidad de vida.

El mismo Plan del Gobierno del Distrito Federal tiene como uno de sus ejes principales un camino de desarrollo sustentable, en donde adoptar este enfoque tiene un significado muy profundo¹³⁸:

- Es una visión a largo plazo, porque recupera el derecho de la sociedad en pensar en su futuro y construirlo antes que dejarlo inerte a las fuerzas del mercado;
- Concibe la gestión ambiental y del agua de manera integral, porque al reconocer el carácter complejo de los problemas ambientales y de sus causas, construye soluciones múltiples e interrelacionadas y trasciende así de una acción limitada, dispersa e ineficaz;
- Trabaja en actividades significativas de la sociedad, en cuanto las causas de los problemas ambientales se ubican en las actividades de los grupos e individuos de la sociedad: producción, consumo, vida cotidiana, hasta alcanzar una dimensión proyectada hacia la construcción de una nueva cultura del agua, y
- Implica la incorporación de múltiples esfuerzos sociales y se vuelve participativo en la medida en que los cambios requeridos alcanzan a toda la población y al gobierno, para alcanzar una multiplicidad de grandes esfuerzos, indispensables para lograr efectos acordes con la magnitud de los problemas que enfrenta la ciudad.

Resolver los problemas en torno a la gestión pública del agua potable en el D.F. es un asunto que no puede depender de instancias fragmentadas del gobierno, requiere de enormes esfuerzos e imaginación y, sobre todo de una gran movilización social, que no puede darse sin una nueva institucionalidad que provea reglas y espacios de participación social, racionalice la gestión pública para hacerla coordinada, no discrecional, y eficaz, perfeccione el marco jurídico normativo, y garantice el cumplimiento de la norma y, finalmente, proporcione a la sociedad la información oportuna, suficiente y accesible.

Por lo que este quinto capítulo trató de generar una propuesta ampliamente viable en la gestión de la demanda del agua potable, el camino hacia una nueva cultura del agua y el reutilizamiento del agua de lluvia, sin embargo hay que seguir explorando nuestras reservas subterráneas, nuestros acuíferos, en torno a esto “Méjico tiene que empezar un agresivo programa de exploración de

¹³⁸ *Ibídem*, p. 44.

La Gestión del Agua Potable en el Distrito Federal

sus recursos hidrogeológicos. No es posible que sólo hayan sido estudiados menos de la tercera parte de los acuíferos. Significa una gran oportunidad para que el sector académico pueda participar en la solución de estos problemas. Sin embargo no será posible si no se cuenta con el apoyo correspondiente del gobierno, en particular a través de la creación de centros de investigación dedicados al estudio del agua, plazas para hidrogeólogos y recursos para realizar investigación en temas relacionados".¹³⁹

Por consiguiente, los planteamientos realizados en este capítulo responden a la introducción de un nuevo modelo, el del desarrollo sustentable, contrario al modelo prevaleciente, el neoliberal. Para que un proyecto sea de verdad sustentable, debe obedecer a una estrategia de desarrollo, y no de mercado, la cual suponen una integración propia de un Estado Social de Derecho, en la cual la democracia y la gobernabilidad son condición para el desarrollo sustentable.

Así sobresalen siete subsistemas basados en la *Agenda 21*, los cuales si se pretende la implementación de un proyecto sustentable en el D.F., deben ser considerados:

1. Sistema político democrático. Que asegure a sus ciudadanos una participación efectiva en la toma de decisiones para un ejercicio más democrático del poder público.

Las instancias del Gobierno del D.F., hasta ahora separadas –*sectorizadas*– y dedicadas a atender sólo algunos de ellos, necesitan interactuar coordinadamente; para promover políticas gubernamentales para un desarrollo sustentable en el D.F.; incrementar la responsabilidad y participación ciudadana a través de la instrumentación de mecanismos transparentes y accesibles mediante los cuales los gobiernos deban responder ante el público en relación con los asuntos sociales, ambientales y del desarrollo económico; garantía de consulta y participación de todos los sectores en la formulación e implantación de políticas para el desarrollo local, así como en actividades y proyectos de desarrollo específicos. En el caso del proyecto de agua de lluvia, responde a criterios de responsabilidad, participación, desarrollo sustentable y tecnología.

2. Sistema económico. Capaz de satisfacer las necesidades de consumo sin minar las bases de los procesos productivos.

En donde la idea de pasar de una gestión de la oferta a una gestión de la demanda, debe procurar que la población se responsabilice de

¹³⁹ Ríos, Lorena, "Problema de Seguridad Nacional", Revista *Vértigo*, marzo, 2006, p. 18.

Lorena Torres Bernardino

su propio consumo, y de igual forma ayude a la sustentabilidad ambiental, satisfaciendo sus necesidades de consumo diarias, y a su vez disminuyendo la demanda al sistema de agua de la ciudad.

Crecer económico pero aliviando la pobreza y sin recargar la presión ambiental. Aplicación de políticas económicas intensivas en el uso de mano de obra a fin de aumentar al máximo la creación de empleos para los sectores más necesitados y vulnerables; administración de cuencas hidrográficas, reforestación y servicios de extensión.

3. Sistema social. Que fomente la igualdad entre las delegaciones y los ciudadanos.

Teniendo en mente la equidad distributiva, institucionalizar los mecanismos para la redistribución de la riqueza, activos productivos e inversiones futuras, para garantizar la participación de los más necesitados en actividades generadoras de ingresos, así como su acceso a la riqueza social y a los recursos productivos. Cubrir las necesidades básicas de agua limpia; mejorar la infraestructura social para garantizar la educación, y capacitación, incorporando la dimensión ambiental; garantía de acceso igualitario de los pobres al abastecimiento de agua.

4. Sistema ambiental. Minimizar los impactos ambientales de la actividad económica sin transferir sus consecuencias, ni espacial ni temporalmente, (daño o degradación intergeneracional) e incrementar el potencial ambiental para un desarrollo sustentable.

Los bosques pueden ser aprovechados para fines de turismo ecológico y recreativo, como barreras naturales o cuencas para la captación de agua de lluvia y, en específicos que demandan la humedad y sombra de los árboles de bosque. Es decir, debemos evitar la sobre explotación de los recursos naturales de tal manera que se logren regenerar; reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos, contaminantes del agua y desechos tóxicos, para así garantizar que las emisiones no excedan la capacidad de absorción del ambiente; evitar las actividades cuyos impactos negativos, sean potencialmente irreversibles o bien, de lo que no podemos prever.

5. Sistema tecnológico. Capaz de investigar constantemente nuevas soluciones que minimicen el daño ambiental y el agotamiento de recursos naturales y contribuya a mejoras cualitativas del conjunto social amplio. La búsqueda de recursos sustitutos e innovación tecnológica es la forma para la prevención de potenciales desequilibrios. Al implementar sistemas de captación de lluvia, se logrará implementar y generar nuevos mecanismos tecnológicos para el cuidado de un recurso natural tan importante como el agua.

La Gestión del Agua Potable en el Distrito Federal

6. Sistema internacional. Que promueva modelos duraderos de comercio y finanzas (cooperación e intercambios) sin degradación ambiental, para reducir la brecha entre países desarrollados y subdesarrollados al igual que entre ciudades y regiones. Revertir la dependencia exacerbada por el neoliberalismo.

La interdependencia mundial nos obliga a buscar soluciones a los problemas ambientales a través de una mayor cooperación y coordinación entre las naciones, a nivel regional y mundial. Tal es el caso de los Foros del Agua, los cuales hacen un llamamiento a las ciudades para procurar un manejo sustentable del agua, con base en nuevas tecnologías, y una nueva cultura del agua que procure funcionarios más informados y una sociedad más consciente e informada.

7. Sistema institucional democrático. Que asegure la gobernabilidad local y global, con base en un ejercicio más democrático del poder público. Establecimiento de normas legales y reglamentarias que sean claras y ejecutables para el sector privado u ONG's, a fin de proteger y contribuir a la administración del patrimonio ambiental del D.F.

Así, el binomio Agua-desarrollo se da bajo un enfoque multidisciplinario, en donde el cumplimiento de los siete subsistemas nos dará una visión amplia de la sustentabilidad en el diseño, la implementación y la evaluación de un proyecto. Precisamente este binomio, debe partir de la adecuada gestión pública del agua potable para el desarrollo de la sociedad del Distrito Federal, en donde se integre en la toma de decisiones, precisamente a la sociedad demandante.