

Directorio

MARIO ALBERTO RODRÍGUEZ CASAS

Director General

HÉCTOR LEONCIO MARTÍNEZ CASTUERA

Secretario General

EMMANUEL ALEJANDRO MERCHÁN CRUZ

Secretario Académico

JUAN SILVESTRE ARANDA BARRADAS

Secretario de Investigación y Posgrado

LUIS ALFONSO VILLA VARGAS

Secretario de Extensión e Integración Social

MARÍA GUADALUPE VARGAS JACOBO

Secretaria de Servicios Educativos

REYNOLD RAMÓN FARRERA REBOLLO

Secretario de Gestión Estratégica

JORGE ALBERTO QUINTANA REYNA

Secretario de Administración

JOSÉ JUAN GUZMÁN CAMACHO

Abogado General

HÉCTOR MAYAGOITIA DOMÍNGUEZ

Coordinador Politécnico para la Sustentabilidad

Tel. 5729 6000 exts: de la 54450 a la 54464

e-mail: sustentabilidad@ipn.mx

www.sustentabilidad.ipn.mx

facebook@cps.ipn | twitter: @cps_ipn

DIRECCIÓN GENERAL

COORDINACIÓN POLITÉCNICA PARA LA SUSTENTABILIDAD

EL RECURSO HÍDRICO EN LA CIUDAD DE MÉXICO



Dr. Jorge Legorreta

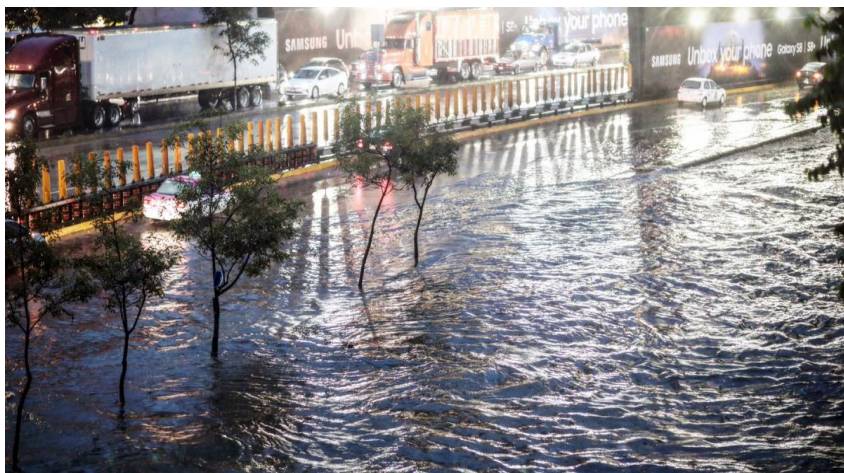


www.ipn.mx



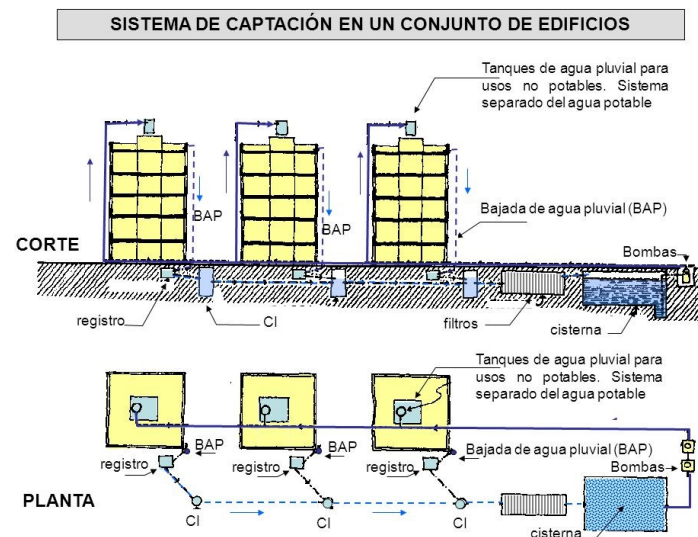
ANTECEDENTES

En coincidencia con el cambio climático que vive actualmente el planeta, la ciudad de México transita hacia una crisis del agua, cuya expresión indiscutible es una paradoja: sufre escasez de agua y al mismo tiempo de inundaciones producto de la incapacidad tecnológica y científica para controlar la abundancia de ésta.



La ciudad de México y su área metropolitana con 22 millones de habitantes en 2015 y se distribuye en 2 mil kilómetros cuadrados, está asentada en la parte baja de una cuenca de 9 mil 600 kilómetros cuadrados, la delimitan 60 montañas con altitudes que varían entre 5 mil 500 y 3 mil 200 metros sobre el nivel del mar; desde ahí desciende en forma permanente agua a la ciudad, ubicada a 2,200 metros sobre el nivel del mar, ésta proveniente del hielo existente en las partes más altas de algunos volcanes: así como de 14 ríos perennes que nacen de manantiales en las partes altas y medias de dichas montañas. Otros aportes de agua provienen de 31 ríos más, formados de mayo a octubre durante las lluvias: hablamos de la lluvia, ese valioso recurso que durante siete meses al año y desde hace siglos, nos obsequia la naturaleza sin distinguos. Datos que muestran y demuestran nuestra riqueza hídrica. En toda la cuenca de México se registran 760 milímetros de lluvia promedio anual; solo en la parte sur- poniente, desde la sierra del Ajusco hasta las Cruces, llueve mil 200 milímetros promedio anual; ambas cifras rebasan la media anual para las grandes ciudades del mundo.

Contar con estos y otros paradigmas hidráulicos requieren de un debate amplio, plural y respetuoso para que, además de evaluar con una visión institucional y académica las actuales concepciones, decisiones y políticas públicas sobre el agua, se cuente con un plan integral hidráulico de largo plazo que comprenda toda la cuenca de México; y se evalúe de paso la necesidad de crear una sola empresa del agua, de carácter público, paraestatal y/o descentralizado con un solo mando, donde participen los distintos niveles del gobierno y elimine la dispersión de enfoques y decisiones hidráulicas existentes.



CONCLUSIONES

De no contar con nuevas políticas del agua, la ciudad se encamina hacia una riesgosa vulnerabilidad hidráulica, donde se prevén en el actual escenario del cambio climático, desastres mayores por hundimientos, disputas violentas por el agua e inundaciones mayores. Tenemos aún tiempo de evitarlos, si también las recientes instancias legislativas asumen distinto papel, que es el de diseñar y elaborar con sus propias concepciones, nuevas políticas públicas para que sean ejecutadas por los organismos gubernamentales; pero sobre todo, si en ello acrecentamos nuestra participación como comunidad académica, científica y tecnológica y de los ciudadanos organizados política y socialmente, no disminuimos tampoco nuestro anhelo de construir una ciudad donde se reparta, no la pobreza, sino se administre con equidad la riqueza y abundancia del agua que aún tenemos.

HACIA NUEVOS PARADIGMAS HIDRÁULICOS

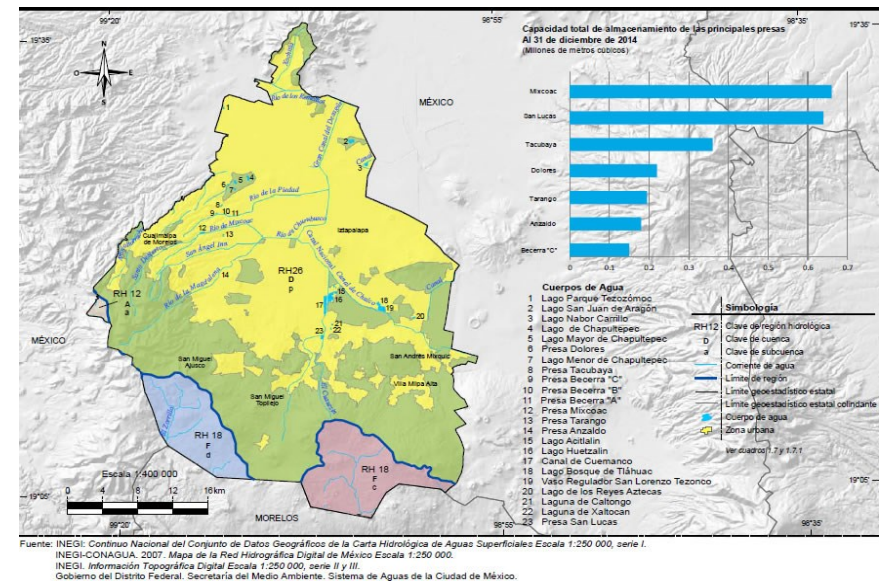
En estas condiciones, enfrentar y resolver los graves problemas de escasez y crecientes desigualdades de abasto que sufre la ciudad, requiere de nuevos enfoques y políticas públicas, más allá de las campañas mediáticas de ahorro doméstico, aunque éstas sin duda contribuyan a modificar positivamente la cultura del agua. La privatización del servicio del agua, ya presente en la medicación y ahora propuesta a la distribución de redes; y que de aprobarse se traducirá sin duda exclusivamente al incremento de tarifas, tampoco resolverá los problemas de fondo; pues las rentabilidades irán básicamente a las empresas y no a modificar las injustas infraestructuras hidráulicas que causan la escasez; por ello se requiere igualmente evaluar sin apasionamientos ideológicos, los impactos y resultados de dichas políticas de privatización en otras partes del país y del mundo.

En el marco de un escenario prospectivo, en los próximos 22 años, esto es hacia el 2040, la Ciudad de México se unirá, o como decimos los urbanistas, se conurbará con Pachuca, Toluca, Cuernavaca y Cuautla para crear una megalópolis de 35 millones de habitantes que consumirán ya no 72 sino 115 cms; tal volumen no deberá provenir como ahora, exclusivamente de las extracción del suelo y de las cuencas externas, simplemente por sus limitaciones técnicas y riesgos anotados. Se tendrá entonces que recurrir a nuevas formas de abastecimiento basadas en el aprovechamiento del agua de lluvia y la de los ríos limpios que aún existen en la cuenca de México. Las propuestas serían: construir en las partes altas de la cuenca donde existen aún ríos con agua limpia, grandes, medianas o pequeñas presas; edificar canalizaciones y almacenamientos de agua pluvial en calles, parques plazas y demás espacios abiertos; promover campañas y destinar recursos públicos y/o privados para promover la construcción de sistemas domésticos de almacenamiento de agua pluvial principalmente en conjuntos habitacionales e incrementar el tratamiento y re-uso del agua.



Además, la ciudad de México se encuentra construida sobre un antiguo lago, cuyo subsuelo es uno de los más grandes reservorios de agua que tenga una ciudad bajo sus pies.

Ríos en la Ciudad de México



Hace cien años, en 1909, el primer pozo profundo para extraer agua fue de 9 metros; hoy la extraemos de 450 y se preparan las tecnologías para extraerla de mayor profundidad. A la cuenca de México la rodean siete cuencas más, aunque con menores recursos hídricos. Estas son, la de Tula, Lerma, Cutzamala, Temascaltepec, Amacuzac, Tecolutla y Atoyac; de dos de ellas importamos agua y desde hace años se preparan los proyectos para traer agua de otras más.

La Ciudad de México es pues, una de las ciudades del mundo con mayor abundancia de agua; la que nos cae del cielo, la que tenemos y extraemos del subsuelo y la que tenemos y traemos de sus alrededores. No se trata por tanto, de una crisis de escasez, sino de una crisis de abundancia, es decir, de las limitaciones y el desconocimiento histórico y administrativo y tecnológico, para controlar y aprovechar la abundancia de nuestros recursos hídricos.

Abordo el problema desde cuatro grandes perspectivas que incluyen al final y a manera de contribución, algunas sugerencias y propuestas.

TUNELES PARA DESALOJAR EL AGUA

Con el propósito de eliminar las inundaciones que ha sufrido la ciudad, se han construido a lo largo de su historia diversos túneles que han resultado incapaces de cumplir cabalmente su propósito. En 1608, el túnel de Nochistongo de 7 kilómetros de largo a 50 metros de profundidad; considerada la obra de ingeniería hidráulica más importante de toda la colonia de América. Después en 1900, el túnel de Tequixquiac de 11 kilómetros de longitud a 100 metros de profundidad. En 1944, el túnel Nuevo Tequixquiac similar al anterior; y en 1975 el túnel denominado Emisor Central del Drenaje Profundo de 51 kilómetros a 240 metros de profundidad.

Este histórico propósito, el de enfrentar las inundaciones desecando la cuenca mediante túneles, ya criticado por Humboldt a principios del siglo XIX, continúa en el siglo XXI con dos nuevos túneles; el primero, previsto a concluirse en el año 2018, es el llamado Emisor Oriente de 62 kilómetros y 100 metros de profundidad; y el segundo, de nombre Emisor Poniente en el fraccionamiento Valle Dorado. Sin embargo, la construcción de túneles profundos como es el caso que nos ocupa, merece evaluaciones más críticas, pues como se sabe, en las últimas dos décadas, dicho Emisor Central sufrió fracturas o agrietamientos afectando su capacidad de funcionamiento; y aunque fueron reparados, otros 70 kilómetros más del sistema requieren cada vez más millonarios recursos para su buen mantenimiento.



RÍOS CONVERTIDOS EN DRENAJE

Como decíamos al principio, parte de la abundancia del agua de la ciudad son 45 ríos que la envuelven, 14 de los cuales son perennes, es decir, la abastecen de agua permanentemente las 24 horas de los 365 días del año; y los restantes 31 solo durante las lluvias. Entre los perennes destacan por su mayor volumen, el Tepozotlán, Cuautitlán, Tlanepantla, Santo Desierto, Magdalena Eslava, Amecameca y el san Rafael; cuando el agua limpia de estos y otros ríos formados en época de lluvia toca la ciudad, inmediatamente el agua clara se vuelve mágicamente negra; es la magia de la voracidad inmobiliaria, que hace ciudad tomando los ríos como drenajes, en lugar de destinar parte de sus rentables ganancias en construir sus propias redes para el desalojo de sus aguas negras. En estricto sentido, todas las zonas habitacionales de cualquier sector social, grandes y pequeñas industrias, el comercio y hasta poblados enteros, vierten sus desechos en los ríos que atraviesan o circundan por las ciudades.

La presencia esporádica de crecientes volúmenes de agua tienden a rebasar la capacidad de las presas e inundan las partes bajas de la ciudad, como pasó hace algunos años en el río San Borja y el Tequilasco, este último en la colonia Atlamaya; y como pasa constantemente en el río de la Compañía que inunda cada año vastas zonas de Chalco e Ixtapaluca y hace unos días con especial gravedad.



Un río limpio convertido en drenaje representa la principal agresión del urbanismo contemporáneo contra la naturaleza. Permitir y hasta fomentar tal política pública, obliga al estado a suprimirla con leyes y acciones más estrictas; y a destinar recursos para la urgente restauración ambiental de los actuales ríos contaminados, como se hace en otras ciudades del mundo; y en esa tarea debemos estar presentes como comunidad científica y tecnológica.

INFRAESTRUCTURAS DE LA DESIGUALDAD

La ciudad se dice, es una expresión de la sociedad que la habita; y ésta donde habitamos, es una de las ciudades del mundo con mayores desigualdades sociales en salud, en educación y por supuesto, en distribución de agua, un recurso hídrico en abundancia pero inequitativamente repartido. La ciudad se ha edificado con infraestructuras hidráulicas, es decir; pozos, tuberías y almacenamientos

generales para dotar a muy pocos con 800 litros por habitante al día; y a muchos con solo 14, cuando la norma es de 150 litros por habitante al día.

El 50 por ciento de los tanques de almacenamiento se concentran en el poniente de la ciudad, donde se ubican las colonias de más altos ingresos, como las lomas, Interlomas, Santa Fe, Huixquilucan, Polanco y otras más; y el 50% restante en los demás territorios de la ciudad; notorio es el caso de la Delegación Iztapalapa donde solo existen para dicha delegación, 2 depósitos generales y operan 16 pozos, de los 3 mil en la ciudad. Ésta desigual planeación urbana de las infraestructuras de abasto, almacenamiento y distribución, explica en gran parte la escasez del agua para los sectores mayoritarios y recientemente repito, para los medios; es lo que podríamos llamar el urbanismo de la desigualdad.



Sea lo que fuere, a lo largo de la historia de la ciudad, la edificación de túneles cada vez más largos y anchos reiteramos, no ha logrado eliminar las 25 grandes inundaciones que ha padecido la ciudad, la más reciente en 1951; en la pasada temporada de lluvias las inundaciones alcanzaron 400 puntos simultáneos, lo que estaría indicando el ensanchamiento del camino hacia otra gran inundación. La causa fundamental de tales inundaciones no se debe como generalmente se afirma, a la basura en las calles, sino a la saturación del agua pluvial en los grandes túneles y los drenajes secundarios.



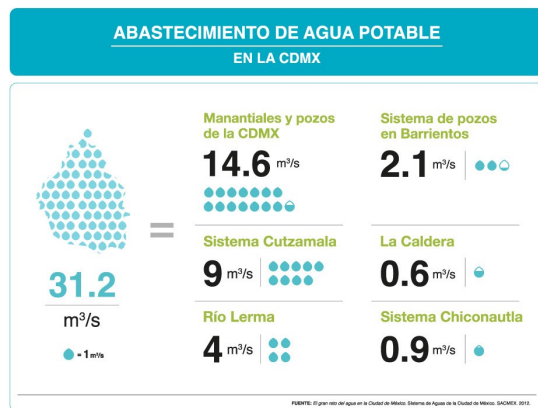
La saturación de agua en éstos ha provocado por primera vez roturas o estallamientos como le ocurrió en septiembre pasado al Emisor Poniente; el fenómeno conocido técnicamente como “tubos trabajando a presión” es junto con las cuantiosas inundaciones, factor de alto riesgo que obligan a evaluar más objetivamente la edificación de más túneles que continuarán recogiendo y desalojando las aguas pluviales mezcladas con las residuales, como es el caso del Emisor Oriente.

Después de muchos siglos aquí hay algo que cambiar; requerimos nuevas tecnologías hidráulicas, incluyendo probablemente más túneles, pero que estos separen el **agua pluvial de la negra**, con el propósito de aminorar los riesgos de más inundaciones y además aprovechar el 80% del agua que conducen para mitigar la paradójica escasez de agua potable en amplios sectores de la población.



IMPACTOS DEL ABASTECIMIENTO

En los últimos cien años hemos construido sistemas hidráulicos para abastecernos del mayor volumen de agua para una ciudad: 72 metros cúbicos por segundo (mcs); es decir, 72 mil litros por segundo durante 24 horas.



¿Cómo se integra este cuantioso volumen de agua? Entre 1940 y 1960 se toma la controvertida decisión de traer agua de la cuenca de Lerma por medio de un acueducto de 62 kilómetros abastecido por tres lagunas y 210 pozos profundos; tal sistema provocó obviamente, una drástica disminución en los mantos freáticos de la región, como lo demuestra el que su aporte original haya decrecido de 14 a 6 cm provocando además, una severa crisis agraria de los pueblos Mazahua del alto Lerma. Años después, hacia la década de los años ochenta, se inaugura el sistema Cutzamala, uno de los más grandes abastecimientos de agua del mundo, que recolecta el líquido de 7 presas, entre ellas, dos situadas en el estado de Michoacán y otra conocida como Valle de Bravo; en los 2 últimos años su aporte normal de 14 cm se ha reducido en diversos períodos debido a dos factores; uno, las constantes reparaciones de sus ductos y dos, la incapacidad de almacenamiento por el cambio climático global. Los restantes 50 cm de agua que consume la ciudad se obtienen de los abundantes recursos subterráneos que tiene la propia cuenca de México; la extraemos las 24 horas de alrededor de 3 mil pozos, lo que ha provocado hundimientos de casi diez metros en la parte central de la ciudad.

Las consecuencias, preocupantes por su dimensión, son la aparición cada vez más frecuente de grietas y oquedades en la superficie y principalmente, fracturas en los ductos secundarios de drenaje de agua potable e hidrocarburos; estos graves impactos del hundimiento podrían explicarse por el desmedido incremento de la extracción del agua registrado desde hace 20 años aproximadamente, debido a que desde ese entonces la ciudad no recibe mayores abastos de agua de las cuencas externas; pero también por la obligada dotación de agua para los recientes conjuntos habitacionales en zonas centrales e intermedias de la Ciudad de México y los innumerables fraccionamientos de los municipios conurbados del Estado de México.



Las fuentes actuales de abastecimiento, como son extraerla del subsuelo y traerla por ahora de dos cuencas externas, muestran ya limitaciones para enfrentar y resolver los principales problemas del agua: constante escasez en sectores de bajos ingresos y ahora en sectores medios; presencia de agrietamientos y oquedades; hundimientos que fracturan los ductos del agua potable generando enormes fugas; y las primeras fracturas de ductos de hidrocarburos que nos podría conducir a elevados riesgos por su explosividad; todo ello nos obliga a evaluar también las actuales políticas públicas de abastecimiento de agua y buscar nuevas opciones para aprovechar mejor su abundancia, esa con la que afortunadamente aun contamos.