

Por lo que respecta a las curvas de nivel, 1 507 kilómetros cuadrados de la cuenca (15.7%) se localizan en una cota no mayor a 2 250 metros sobre el nivel del mar y representan los terrenos más planos, 2 275 kilómetros cuadrados (26.7%) son lomeríos ubicados entre 2 250 y 2 400, y los restantes 5 518 kilómetros cuadrados (57.5) son montañas con niveles superiores a 2 400 metros de altitud. Es importante destacar que sobre una parte de dichos terrenos montañosos, muy cercanos a la cota de 2 500 metros, se encuentran ya zonas urbanizadas que desafían, entre otras necesidades apremiantes, el abastecimiento y el desalojo de agua. Del total de la superficie de la cuenca, la mayor parte corresponde al territorio del Estado de México con 4 800 kilómetros cuadrados (50.0%), le sigue Hidalgo con 2 540 (26.5%), el Distrito Federal con 1 320 (13.8%), Tlaxcala con 840 (8.7%) y Puebla con 100 (1.0%).

A la riqueza lacustre de la cuenca que deriva de sus ríos, lagos y manantiales, hay que agregar su abundante agua pluvial; se trata de uno de los territorios del planeta donde más llueve. En la cuenca se registran precipitaciones pluviales todo el año, aunque son permanentes durante siete meses, de abril a octubre; sin embargo, hay que destacar que 70% del volumen anual se registra durante los meses de julio, agosto y septiembre.

Las mediciones hidrológicas indican precipitaciones medias anuales promedio del orden de 760 milímetros, consideradas elevadas para una ciudad; las más altas corresponden a la zona montañosa del sur, en las sierras de las Cruces, Ajusco y Chichinautzin, en donde llueve más de 1 000 milímetros anuales.

El volumen anual de la precipitación pluvial de los últimos años se estima entre 5 500 y 6 000 millones de metros cúbicos, aunque existen variaciones históricas, como la que consignan Hiriart, Cruikshank y colaboradores: “durante el periodo 1921-1950, el año de mayor lluvia fue el de 1925, con 6 920 mmc, y el de menor precipitación 1949, con sólo 3 470 mmc. Si se observa el registro Tacubaya Palacio Nacional, se encuentra que el año más lluvioso fue 1878, al que correspondió un volumen de 7 155 mmc, y el más seco 1874, gran parte del agua con 2 260 mmc”. Habrá que precisar sin embargo que, aunque la mayor parte del agua de lluvia se evapora y se infiltra, el volumen aprovechable rebasa el que extraemos del subsuelo o importamos de otras cuencas.

La cuenca de México es cerrada y por ello recibe el nombre de endorréica; se encuentra rodeada de grandes montañas y volcanes, entre los que se destacan el Popocatepetl (5 438 metros

de altitud), el Iztaccihuatl (5 286) y el Ajusco (4 153), así como de una cadena de sierras, de la cual desciende desde hace siglos el agua de 45 ríos aún hoy existentes. Este agua llegó a formar, en las partes más bajas de dicha cuenca, cuatro áreas lacustres: la primera y mayor se asentó en la parte más baja de la cuenca, conocida como el valle de México, y se integró con los cinco antiguos lagos cuyos nombres fueron: Chalco, Xochimilco, Texcoco, San Cristóbal, Xaltocan y Zumpango. De todos ellos sólo sobrevive el de Zumpango, una parte de Chalco y los canales y chinampas de Xochimilco. Esta primera área lacustre llegó a tener hacia el siglo xvi, en tiempo de lluvias, de 1 000 a 1 100 kilómetros cuadrados de agua; en sus orillas existieron ciudades a manera de puertos, entre las que destacaron: Chalco, Xochimilco, Iztapalapa, Chimalhuacán, Texcoco, Zumpango, Cuautitlán, Azcapotzalco, Tacuba y Coyoacán. Sobre una mínima parte del agua del lago de Texcoco se fundó y desarrolló la ciudad de México-Tenochtitlan, una de las maravillas urbanísticas del mundo antiguo, que llegó a tener, igualmente a principios del siglo xvi, alrededor de quince kilómetros cuadrados. Las otras tres áreas lacustres, más pequeñas y aún existentes, son las denominadas lagunas de Tochac, Apan y Tecocomulco.

La ubicación privilegiada de la cuenca y sus abundantes recursos hídricos la hicieron propicia para una gran concentración de población, no sólo en las orillas del área lacustre, sino en las montañas que la circundan. Algunos estudios antropológicos sobre los asentamientos prehispánicos, como el elaborado por Sanders y colaboradores, estiman que a principios del siglo XVI se asentaba un millón de habitantes en la cuenca de México; se trataba, en ese entonces, de uno de los más acentuados procesos de urbanización del mundo, conformado por una compleja red de ciudades, poblados y villas articuladas a la antigua ciudad de Tenochtitlan, la ciudad imperio, la ciudad región, la ciudad nación.

En menos de quinientos años, la cuenca y la ciudad de México han sufrido uno de los cambios urbanísticos y ecológicos más radicales del planeta; sólo baste precisar que el área lacustre de esos 1 100 kilómetros cuadrados que, a principios del siglo xvi, estaba integrada por cinco grandes lagos alimentados por casi medio centenar de ríos, se encuentra sustituida hoy por una megalópolis de 2 000 kilómetros cuadrados. Sin embargo, los ríos que alimentaban los antiguos lagos han persistido por varios siglos, salvo que los tramos alcanzados por dicha urbanización se han convertido en drenajes abiertos de agua negra o bien han sido entubados.

En síntesis, la ciudad de México y su área metropolitana, con 22 millones de habitantes y 2 000 kilómetros cuadrados de superficie, está asentada en la parte baja de una cuenca de 9 600 kilómetros cuadrados; la delimitan sesenta montañas, cuya altitud varía entre 5 600 y 3 200 metros, desde donde desciende, en forma permanente, agua a la urbe ubicada a 2 200 metros, la cual proviene del hielo existente en las partes más altas de algunos volcanes, así como de catorce ríos perennes que nacen de manantiales en las partes altas y medias de dichas montañas. Otros aportes de agua, temporales, provienen de 31 ríos más, que se forman de mayo a octubre, durante la época de lluvias, lo cual es un valioso recurso que durante siete meses al año, desde hace siglos, nos obsequia sin distinguos la naturaleza.

En toda la cuenca de México se registran 760 milímetros de lluvia anual en promedio, tan sólo en la parte sur-poniente, desde la sierra del Ajusco hasta las Cruces, llueve 1 200 milímetros —ambas cifras rebasan la media anual de las grandes ciudades del mundo. 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. Por último, existen más recursos hídricos en sus alrededores, pues a la cuenca de México la rodean siete cuencas más, como 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 cuenca de México es, por tanto, con su valle y la ciudad de México, una de las que posee mayor abundancia de agua en el mundo: la que cae del cielo, la que se tiene y se extrae del subsuelo y la que se trae de sus alrededores.

Hacia nuevos paradigmas hidráulicos

Tenochtitlan se fundó sobre el agua en el siglo XIV. La rodeaba una extensa área lacustre, de Zumpango a Chalco y de Texcoco a Tacuba. El agua potable provenía de numerosos ríos, de enormes lagos y ricos manantiales, como los de Chapultepec y Santa Fe, los del Desierto de los Leones y Xochimilco. Pero a partir del siglo XX estas abundantes fuentes de agua fueron marginadas como abastecimiento y sustituidas por pozos profundos y presas de cuencas lejanas, desaprovechando gran parte del agua limpia de los ríos, lagos y manantiales ubicados en nuestra cuenca. Abastecer de agua a la ciudad optando exclusivamente por extraerla del subsuelo e importarla de otras cuencas ha colocado a la ciudad en una extrema vulnerabilidad hidráulica, cuyos rasgos son: escasez de agua para millones de habitantes, inundaciones

constantes por la saturación en los drenajes del agua de lluvia —y por tanto, su desaprovechamiento al enviarla por esos mismos drenajes fuera de la cuenca.

Las “modernas” concepciones urbanísticas para construir la ciudad se han fundamentado en utilizar los ríos y sus lagos como drenajes. Así se ha edificado y se sigue edificando la ciudad, y con ello se ha nublado nuestra inteligencia para conservarlos como elementos naturales que brindarían un sólido valor patrimonial e inmobiliario a los espacios urbanos. Nos guió, y nos guía todavía, la falsa modernidad basada en destruir todo vestigio de naturaleza que se opone al predominio del automóvil. La prioridad de “más autos y menos agua” sigue determinando gran parte de las políticas públicas gubernamentales, pues continúan los entubamientos de ríos que, ya contaminados, en la parte baja se siguen transformando en modernas vialidades.

Es posible evitar que los ríos se conviertan en grandes vialidades simplemente entubando el agua negra del río, pero no para vialidades sino como drenaje paralelo; es decir, al lado o bajo el cauce, para que por dicho drenaje se canalice exclusivamente el agua negra. Posteriormente, el cauce sin agua negra se utilizaría con agua limpia, tratada o proveniente de sus partes altas. “Agua negra por agua limpia” y no agua por autos. Ese lema es parte de los nuevos caminos y nuevos paradigmas para fortalecer el equilibrio ecológico y la sustentabilidad de la ciudad. Para ello sólo habrá que poner un límite a las políticas públicas que continúan encapsulando en rígido concreto los ríos de agua negra para convertirlos en vialidades automotrices.

Cinco son las razones y los propósitos que fundamentan la urgente necesidad de instrumentar las acciones y los programas para restaurar los ríos, lagos y manantiales existentes aún en el valle y la cuenca de México, y que a continuación vamos a desarrollar.

Aminorar los riesgos de una futura inundación. Como lo hemos advertido en otros textos, existen posibilidades de que se produzca una nueva inundación general en la ciudad de México, una más de las 25 que ha sufrido la ciudad a lo largo de su historia. Esta nueva inundación será como las anteriores, producto de la saturación de agua pluvial en los conductos del drenaje, y será sin duda una catástrofe hidráulica de consecuencias irreversibles, a menos de que se inicie, en las partes altas de la cuenca, obras de retención y almacenamiento de agua de lluvia y de la de los 45 ríos que circundan la ciudad, la cual es actualmente enviada, casi en su totalidad, a los drenajes. La “abundancia de agua” no controlada al interior de la cuenca nos conduce día con día, reiteramos, hacia

una crítica “vulnerabilidad hidráulica”, derivada de seguir enviando, sin retener, agua limpia a los drenajes. El volumen de agua utilizada en la ciudad, sumada a la que llueve, será cada vez mayor y, en consecuencia, los drenajes serán constantemente insuficientes para desalojarla fuera de dicha cuenca. Por tanto, el agua de los 45 ríos que desciende hacia las partes bajas, donde se encuentran los drenajes, debe reducir su volumen, para lo cual es necesario que se retenga, se almacene y se emplee en diversos usos.

Enfrentar la crítica escasez de agua. La ciudad de México tiene el mayor de los abastecimientos de agua del mundo: 72 000 litros por segundo, lo que equivale a 360 litros diarios por habitante; pero, desafortunadamente, padece también de los más elevados déficits de agua potable para sus habitantes, el cual se estima es sufrido por casi cinco millones de habitantes —de un total de 22. Hoy existe desabasto en zonas populares de Texcoco, Chimalhuacán, Chalco, Iztapalapa, Tlalpan, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y en las áreas urbanas de las sierras de Guadalupe y el Ajusco, así como en colonias centrales recientemente densificadas, como Portales, Álamos, Narvarte y del Valle. Mientras eso sucede, grandes cantidades de agua limpia y cristalina se desperdician al ser mezcladas con aguas negras de los drenajes urbanos. Por tanto, el agua limpia de los ríos, lagos y manantiales debe ser aprovechada para diversas actividades urbanas, como el riego de jardines, fuentes y albercas públicas, o bien ser distribuida para el consumo de amplios sectores de la población carentes de ella.

Reducir los hundimientos del subsuelo. Como es de conocimiento público, la parte central de la ciudad ha descendido casi diez metros a partir de 1900. Entre más agua se extrae del subsuelo, más se hunde la ciudad, con los consecuentes riesgos en las fracturas de los ductos de drenaje, agua potable e hidrocarburos, así como el aumento de agrietamientos y oquedades del subsuelo. Por ello se debe disminuir la extracción de agua y aprovechar paulatinamente la de los ríos, lagos y manantiales restaurados. Cada litro limpio de agua de los ríos, manantiales y de lluvia que evitemos se vaya al drenaje es un litro de agua que dejaremos de extraer del subsuelo, aminorando así el hundimiento que sufre desde hace tiempo la ciudad.

Reducir la insalubridad. La mayor parte de la extensión de los ríos convertidos en drenaje son cauces abiertos y por ello son focos permanentes de insalubridad para la población que radica, trabaja o transita en sus áreas adyacentes. Los mayores riesgos para la salud se presentan durante los meses de estiaje, de noviembre a

mayo. Durante este periodo, los olores emanados de las aguas negras sin agua pluvial se han convertido en un problema ambiental que requiere urgente solución. El agua que corre por esos ríos contaminados durante la época de lluvias y de secas deberá ser tratada o canalizada en tubos adecuados para drenaje.

Aumentar el espacio público e incrementar la valorización inmobiliaria. Debido a los riesgos sanitarios y los desagradables olores del agua residual de los ríos y lagos contaminados, se le ha dado la espalda al implantar usos habitacionales, comerciales y hasta industriales. En consecuencia, es notorio el deterioro físico y ambiental de sus áreas aledañas, desvalorizándose su rentabilidad inmobiliaria. La transformación de agua negra en agua pura en los actuales ríos aún abiertos incrementaría notablemente los valores inmobiliarios de sus áreas adyacentes en un radio de un kilómetro a la redonda.

La ciudad se encuentra ubicada en la parte más baja de la cuenca de México y, por ende, en el delta de 45 ríos, catorce de ellos perennes, por los cuales desciende abundante agua de las partes altas de las montañas con endeble controles para su almacenamiento. Este fenómeno, imperceptible para la población y lamentablemente también para buena parte de las autoridades, es otro factor que incrementa los riesgos de una gran inundación; por tanto, controlar los descensos de agua de los ríos por medio de grandes o pequeñas nuevas presas representa otro reto a resolver en los próximos años. Cuando toca la ciudad el agua limpia de éstos y otros ríos que se forman en época de lluvia, el agua se vuelve mágicamente negra; es la magia del efímero interés inmobiliario que hace ciudad tomando los ríos como drenajes en lugar de destinar parte de sus rentables ganancias para construir redes de desalojo de sus propias aguas negras. Un río limpio convertido en drenaje representa la principal agresión del urbanismo contemporáneo contra la naturaleza. Tras permitir y hasta fomentar tal política pública, el Estado debería ahora suprimirla con leyes y acciones más estrictas y destinar recursos para la urgente restauración ambiental de los actuales ríos contaminados, como se hace en otras ciudades del mundo. La restauración de ríos, lagos y manantiales de la ciudad de México sólo será posible con decisiones del ámbito político y más sólidas organizaciones sociales que obliguen a emplear para ello parte suficiente de los millonarios recursos destinados a otras obras hidráulicas. Así se podrá transformar ríos y lagos de agua negra en ríos y lagos de agua limpia y cristalina, además de aprovechar el agua limpia de algunos manantiales que hoy se envía, sin darle uso alguno, a los drenajes, y se recuperaría nuestra memoria histórica,

se aprovecharía el agua y se fortalecería la relación de la ciudad con la naturaleza.

Algunas propuestas de restauración

No son nuevas las propuestas de aprovechar y utilizar como fuente de abastecimiento el agua de los ríos, las presas y los lagos del valle y la cuenca de México; dicha opción fue planteada como viable desde mediados del siglo xx en un sólido estudio realizado por Fernando Hiriart, Gerardo Cruickshank y otros colaboradores. En esos tiempos, después de inaugurado el sistema Lerma, se debatía si era conveniente seguir importando agua de fuentes externas, como la presa Villa Victoria, situada entre la cuenca de Lerma, cercana a la del Cutzamala, ante lo cual este grupo de especialistas hidráulicos planteó que eso resultaba inadecuado, entre otras razones, por incosteable.

Se proponía, en cambio, aprovechar el agua de los siguientes ríos: Tlalnepantla, San Javier, Chico de los Remedios, Totolinga, Los Cuartos, Hondo, Tacubaya, Becerra, Mixcoac, Texcalatlaco y Magdalena, los “escurrimientos del poniente del valle incluyendo el río Tlalnepantla con gasto medio de 4.16 metros cúbicos por segundo [...] y corrientes (superficiales) del río Hondo y el río Tlalnepantla con aportaciones anuales de 42 y 40 millones de metros cúbicos, respectivamente [que] produc[irían] el 60% de los escurrimientos de esta zona”. Además de cinco presas, planteaban, “hay que aprovechar las aguas almacenadas en las presas de Guadalupe y Concepción, construyendo un canal hasta el puerto de Barrientos, Estado de México, una planta de purificación en ese sitio, la planta de bombeo y el acueducto hasta llegar al cerro de la Villa, donde parece conveniente instalar el tanque de regularización y reserva [...] además, las aguas controladas por las presas de Taxhimay, Requena y Tepuxtepec que pueden aprovisionar una población adicional de seis millones de habitantes”. La conclusión del estudio referido era, por tanto, aprovechar el considerable volumen de agua existente al interior de la cuenca de México, basado en la inconveniencia de importar agua desde la presa Villa Victoria por sus altos costos: “en la Cuenca del Valle de México se produce un total de escurrimientos primarios de cerca de 420 millones de metros cúbicos al año (unos 13.3 metros cúbicos por segundo) aprovechables en su mayor parte para el abastecimiento de aguas de la ciudad de México y demás poblaciones del valle [...] egresan del valle más de 300 millones de metros cúbicos por año, que podían ser utilizados como abastecimiento del mismo [...] El aprovechamiento de las aguas de Villa Victoria es el más costoso de los estudiados (0.26

pesos por metro cúbico) y por tanto, debe descartarse su uso, [mientras que] el agua de los ríos de la zona oeste del valle con tratamiento es de 0.15 pesos por metro cúbico, y las aguas de las presas Taxhimay y Requena de 0.16, y la de Tepuxtepec de 0.20”.

Estas conclusiones y recomendaciones se ignoraron debido, entre otras razones, al predominio de los intereses y las políticas hidráulicas de seguir importando agua mediante gigantescos conductos provenientes de regiones y cuencas cada vez más distantes. Como se sabe, pocos años después, hacia 1964, se iniciaron las perforaciones de 210 pozos profundos en la cuenca de Lerma, y a fines de los años setentas se iniciaron las obras del Sistema Cutzamala, captando no sólo el agua de la citada presa Villa Victoria, sino de cinco presas más de la región, dos de ellas en los territorios del estado de Michoacán. Todo esto sucedió a pesar de las recomendaciones técnicas sobre los menores costos que implicaba captar el agua de los ríos, presas y lagos de la cuenca de México.

Hoy, a más de medio siglo de publicado dicho estudio, aún se preserva agua limpia en los cauces altos de esos mismos ríos y en algunas de las presas y lagos propuestos para abastecer de agua a la ciudad de México. Aún es posible recuperar en el valle y la cuenca de México parte de esa riqueza lacustre marginada y desperdiciada por siglos. Por tanto, se propone aquí el aprovechamiento de ese agua mediante la restauración de los ríos, lagos y manantiales que a continuación se describen.

El río Magdalena. Es uno, pero no el único, de los ríos más caudalosos de la sierra sur-poniente de la ciudad de México, cuya restauración y recuperación, después de casi treinta años de olvido, vuelve a ser prioridad gubernamental. La historia de su recuperación inició durante el periodo sexenal de López Portillo, cuando se realizaron las primeras obras menores. Poco tiempo después, durante la administración presidencial de Carlos Salinas de Gortari y la jefatura local de Manuel Camacho Solís (de 1988 a 1993), se realizaron obras más significativas, como lo fue la construcción de ocho kilómetros de drenajes marginales, cuyo objetivo era eliminar las descargas de las aguas residuales. Por ejemplo, en la colonia La Concepción (calle Juan Álvarez), fueron ampliados en ese entonces los afluentes de agua negra provenientes del río Eslava, que a su vez descendían de los asentamientos ilegales aledaños a San Nicolás Totolapan. Sin embargo, después de instalar dichos drenajes marginales, en esos mismos tramos recuperados se comprobaron nuevas descargas residuales. La experiencia demostró que la simple construcción del

drenaje “marginal o paralelo” no logró eliminar las descargas al río, pues no se acompañó de vigilancia permanente, lo cual provocó nuevas descargas en otros tramos.

Los años pasaron y la contaminación y el desperdicio de agua limpia del río Magdalena volvió al olvido. Hacia fines de 1997 este autor propuso públicamente nuevos trabajos de restauración, insistiendo en que el de Magdalena y otros más debían “ser restaurados y recuperados para aprovechar sus caudales. Con ello se lograría disminuir los presupuestos de las obras hidráulicas, la extracción del agua y sus consecuentes hundimientos del subsuelo y, sobre todo, disminuir el abastecimiento del agua de regiones lejanas, impidiendo la destrucción de sus economías agrícolas”. Diez años después, hacia principios de 2007, el Gobierno del Distrito Federal, por medio de la Secretaría del Medio Ambiente, inició los estudios del río, con la participación de la unam y la uam, para elaborar un Plan Maestro que, terminado en 2008, preveía concluir obras a fines de 2012. Se destacan en este plan dos parques públicos al lado del cauce, uno que va de Chimalistac a los Viveros de Coyoacán y otro en la zona llamada La Cañada o primer dínamo; tres plantas de tratamiento para producir “15 mil metros cúbicos de agua potable; restaurar la ex-hacienda La Cañada; colectores marginales; 19 hectáreas de áreas verdes y demás acciones de preservación y conservación de áreas boscosas, en coordinación con los núcleos agrarios de San Nicolás Totoloapan y la Magdalena Atlitic”.

En complemento a las propuestas gubernamentales antes mencionadas, se propone aquí además: a) construir una presa en el tramo donde el río conserva aún agua limpia para almacenar y aprovecharla en actividades agrarias y urbanas que, con base en la propuesta del ingeniero Alejandro Águila, se edificaría en el paraje conocido como “La Compuerta”, a 3 mil 430 metros de altitud, cercano a la cañada de Cuervos y los cerros de Libros y Las Campanas; b) colocación de sistemas de tratamiento de agua residual más adecuados entre el cuarto y el primer dínamo, donde existen instalaciones recreativas, deportivas y educativas; c) ampliar el volumen de agua potabilizada y tratada en las dos plantas existentes a la altura del primer dínamo. La capacidad actual en ambas es de 400 litros por segundo, por lo que se propone aumentarla a 2 mil; la cantidad de agua potabilizada y tratada en ellas es ínfima si la comparamos con el agua limpia que en época de lluvias continúa enviándose al drenaje; d) construir alrededor del primer dínamo una pequeña presa de almacenamiento de agua para utilizarla en actividades recreativas y urbanas. Cabe destacar que desde 1988 se propuso construir

presas aledañas al cauce para almacenar y aprovechar dicha agua, pero desde entonces tal propuesta no ha sido incluida en los presupuestos públicos. Incluso en 1990, un documento oficial establecía que: “adicionalmente se construirán las presas de almacenamiento Magdalena y Eslava para un mejor aprovechamiento del agua de lluvia”. A veinte años, aún no se contemplan tales obras.

e) Salvar el río Magdalena adquiere su connotación más importante en los tramos abiertos, visiblemente contaminados; es aquí donde el proyecto requiere un mayor esfuerzo y prioridad presupuestal. Es necesario priorizar la restauración de los tramos con áreas aledañas densamente urbanizadas, ubicadas entre el pueblo de la Magdalena Contreras y el río Churubusco. A lo largo de estos tramos se debe construir un gran drenaje debajo del cauce actual para canalizar las descargas residuales y sobre ese cauce no canalizar autos, sino agua limpia y pluvial que sería almacenada en depósitos adecuados para su conservación y aprovechamiento en usos urbanos y recreativos. Si dispusiéramos de agua limpia en demasía y almacenada en las partes altas del río Magdalena, éste se podría conducir por medio de un pequeño acueducto hasta el cauce abierto en Chimalistac y Avenida Universidad, y así volveríamos a irrigar con agua del río Magdalena los verdes prados de los Viveros de Coyoacán; f) a partir del primer dínamo y hasta su conexión con el río Churubusco se deben instalar rejillas o “trampas” automatizadas para detener y retirar la basura que arrastra a fin de aminorar los riesgos de una eventual inundación en su conexión con el río Churubusco. Especial atención requiere la automatización de la más cercana al río Churubusco, debido a su ineficaz y limitado funcionamiento.

g) Por último, en el tramo de Insurgentes a Río Churubusco se proponen cinco opciones. La primera es construir un espejo de agua sobre el camellón de la calle Paseo del Río, en la colonia Chimalistac, incluyendo la restauración ambiental de las áreas verdes de dicho camellón. La segunda es instalar una planta de tratamiento en las instalaciones del Sistema de Aguas del D.F., ubicadas en el cruce de Miguel Ángel de Quevedo y Universidad. La tercera es, a propuesta de Horacio Lombardo, restaurar dos sistemas (cajas) derivadores del agua residual hacia los colectores, uno ubicado en las instalaciones de Guardias Presidenciales de la Avenida Universidad y el otro en los Viveros de Coyoacán, que se encuentran en la esquina de Avenida Universidad y Vito Alessio Robles. Esta propuesta incluye la revisión y valoración técnica del actual sistema de distribución de agua tratada de la zona, incluyendo la que abastece a dichos Viveros de

Coyoacán. La cuarta opción es construir en la parte inferior del cauce existente entre la calle Francisco Sosa y la avenida Río Churubusco, un drenaje para canalizar exclusivamente aguas residuales y, arriba de dicho drenaje, canalizar agua tratada y pluvial proveniente de los escurrimientos naturales de la zona. Esta propuesta incluye la restauración ambiental de las áreas aledañas al tramo de cauce referido, incluyendo las pertenecientes a los Viveros de Coyoacán. La quinta y última es edificar en los alrededores de la confluencia de los cauces del río Magdalena y el río Churubusco, la infraestructura hidráulica de almacenamiento y distribución del agua tratada, que comprende las demasías desaprovechadas de agua tratada provenientes de la planta de Coyoacán, las cuales son enviadas actualmente al río-drenaje Churubusco —este agua debería ser destinada a usos directos e indirectos de los vecinos de las colonias El Carmen y el Condominio Viveros. Con tales obras se impediría y disminuiría el envío de agua gris (negra y blanca) al drenaje del río Churubusco en época de lluvias.

El río Tacubaya. Una parte pequeña de este río puede ser restaurada. Se trata del tramo, de aproximadamente un kilómetro, que va desde el límite oriente del conjunto inmobiliario de Santa Fe —precisamente donde existe la desembocadura del río— a la parte posterior de la iglesia de Santa Fe, donde está el manantial del mismo nombre y la ermita del siglo xvi denominada Gregorio López. El tramo en cuestión cruza los terrenos pertenecientes a la Casa del Agrónomo y recibe las descargas residuales de una parte del pueblo de Santa Fe. La propuesta de restauración consiste en convertir las actuales aguas residuales, grises y negras, que circulan por dicho tramo, en aguas blancas, ya sea tratándolas o bien obteniéndola de otras fuentes de abastecimiento, incluso probablemente la del propio manantial de Santa Fe. Para ello se proponen dos obras: a) instalar una planta de tratamiento en calidad secundaria al pie del cauce, en la desembocadura del conjunto inmobiliario de Santa Fe y, a partir de aquí, un drenaje marginal al cauce de un kilómetro de extensión hasta el manantial de Santa Fe; b) edificar, bajo el tramo del cauce referido, un drenaje para encausar exclusivamente el agua residual y destinar el cauce actual al paso de agua tratada, la pluvial y la excedente del manantial de Santa Fe. Los volúmenes de este agua limpia se agregarían al de la actual planta de tratamiento de la unidad habitacional ubicada en el área aledaña al cauce; y c) construir en la zona tanques de almacenamiento de agua tratada para canalizarla por gravedad a diversos usos urbanos o bien reinyectarla al acuífero.

El río Ameca-Canal de la Viga. La primera propuesta conceptual para restaurar y recuperar el río Ameca y el Canal de la Viga data de 1997 y fue formulada por el autor. Decía: “como se ha hecho con ríos abandonados en otras grandes ciudades del mundo, la ciudad de México puede contar nuevamente con un río limpio restaurando el Río Ameca, del cual se han entubado sólo diez de sus 72 kilómetros, correspondiente al Canal de la Viga. El resto permanece abierto, la mayor parte con aguas negras; una porción mínima fue recuperada hace unos años por el ddf. Para ello se requiere construir pequeñas plantas de tratamiento y drenajes paralelos que eliminen las descargas residuales en Amecameca, Tenango del Aire y Temamatla; y a partir de la Calzada Ermita habría que construir un canal no profundo, a lo largo del camellón de la actual calzada de la Viga, y continuarlo por Roldán hasta la acequia de Corregidora, al lado del Palacio Nacional”. Tiempo después, en 2004, hizo pública una segunda propuesta: “habría que construir un drenaje paralelo o debajo del río (Ameca) para eliminar las descargas residuales que se vierten a lo largo de su cauce aún abierto; y sobre él, una vez saneado, canalizar el agua de los deslaves de los volcanes complementada con el agua tratada de la planta del Cerro de la Estrella. Igualmente, en algunos tramos del camellón de la calzada de la Viga, habría que construir un canal de cinco metros de ancho que devuelva parte del paisaje lacustre perdido y a sus lados edificar áreas verdes, recreativas y gastronómicas”.

Sin embargo, cabría destacar que, desde principios de los noventas del siglo pasado y hasta los primeros años del siglo xxi, se realizaron diversas obras en algunos tramos del río, correspondientes al denominado Canal Nacional, como las efectuadas entre 1991 y 1993 por el entonces Departamento del Distrito Federal en zonas adyacentes al Parque Ecológico de Xochimilco, Tláhuac y Mixquic, la construcción de un drenaje paralelo a lo largo del tramo Tláhuac-Mixquic y el envío a sus zonas agrícolas de agua tratada proveniente de la planta del Cerro de la Estrella. Entre 1998 y 1999, la Delegación Iztapalapa prosiguió los trabajos con el apoyo de algunos vecinos; se rescató el tramo del Eje 3 oriente hasta la avenida Santa Ana y se continuó con un drenaje paralelo al cauce de 800 metros, además de habilitarse un corredor para deportistas. En 2004 la uam Xochimilco se sumó a los esfuerzos de recuperación, presentando públicamente un proyecto que contemplaba una extensión de doce kilómetros del mismo Canal Nacional y, finalmente, a partir de 2005 y hasta mediados de 2008, el Gobierno del Distrito Federal, con apoyo y participación de grupos vecinales, realizaron en el tramo de Paseo del Río y algunos otros de Canal Nacional, canalizaciones de agua

tratada para mantener en lo posible ciertos niveles de saneamiento.

Por lo que respecta al tramo de la calzada de la Viga, en el año 2000 la Delegación Iztacalco hizo pública la propuesta de edificar en un tramo del camellón de dicha calzada un canal artificial con agua tratada, el cual no se realizó.

Las propuestas de restauración del río Ameca y el antiguo Canal de la Viga son las siguientes: a) edificar una presa de almacenamiento en las partes altas de la Sierra Nevada aledañas a los afluentes que originan el cauce principal; b) construir debajo del cauce del río Ameca un drenaje para recoger las aguas residuales que vierten en dicho cauce y la de los diversos poblados localizados entre Amecameca y Tláhuac y, posteriormente, realizar las adecuaciones en el cauce con el fin de canalizar exclusivamente agua limpia proveniente de los deslaves de los volcanes y los manantiales de la Sierra Nevada; y, c) convertir parte del actual camellón de la calzada de la Viga en un jardín lacustre horizontal, con un canal de agua tratada en la parte central.

El río Santo Desierto-Mixcoac. Con agua cristalina este río cruza el bosque del Desierto de los Leones, mas al descender a las zonas urbanizadas se mezcla con el agua negra de los drenajes. Por tanto, gran parte de su caudal contaminado con descargas residuales puede y debe de ser recuperado y aprovechado. Sorprende que las aguas limpias que pasan al lado del Convento del Desierto de los Leones desciendan las 24 horas de los 365 días del año para depositarse directamente tanto en las presas altamente contaminadas, como en fraccionamientos saturados de basura.

Al respecto, en el año 2005 apareció un modesto y desapercibido anuncio en la prensa, firmado por Marcela Gastélum y Laura Krieguer, que decía: “vecinos de San Ángel, hemos hecho infinidad de trámites ante la Delegación Álvaro Obregón para que se hagan labores de limpieza en el río ubicado en el cruce de calzada Desierto de los Leones y Ferrocarril de Cuernavaca, toda vez que quienes habitan entre las vías lo han convertido en un tiradero de basura. También se han realizado gestiones ante la Comisión Nacional del Agua, Secretaría del Medio Ambiente y la Procuraduría Federal del Medio Ambiente, sin tener respuesta [...] Es urgente que lo limpien pues ya nos cansamos de tocar todas las puertas [...] ¿Habrá alguna autoridad que quiera ayudarnos?”.

Se exponen aquí algunas propuestas para restaurar el río Santo Desierto: a) construir en la parte alta del río una presa grande de

retención, almacenamiento y aprovechamiento de agua para destinarla a fortalecer labores del bosque e incrementar abastecimientos de los pueblos circundantes; b) instalar en los parajes turísticos pequeñas y medianas plantas de tratamiento y sistemas de tratamiento secundario de descargas al río; y c) en la zona densamente urbanizada, edificar un drenaje paralelo o subterráneo bajo el cauce para el agua residual y sobre dicho cauce canalizar el agua limpia y tratada (si la hubiera) proveniente de las partes altas.

El manantial Fuentes Brotantes. Dos propuestas: a) construir un almacenamiento para el agua excedente, precisamente antes de que se vierta al drenaje (parte baja de la avenida Fuentes Brotantes).

El destino del agua sería ampliar el sistema de distribución pública y gratuita a sectores de la población que carecen del servicio directo por tubería; y b) crear una empresa pública o cooperativa para envase y venta de agua embotellada del manantial Fuentes Brotantes para ofrecerla a bajos precios; la planta embotelladora podría instalarse en el área pública existente entre la fuente del manantial y el barrio La Fama.

El manantial Peña Pobre. También dos propuestas: a) edificar en el extremo norte del parque El Manantial un depósito para recuperar los excedentes de agua limpia con el propósito de almacenarla, aprovecharla y distribuirla —previa potabilización— en las colonias de Tlalpan que sufren desabasto permanente de agua potable; y b) creación de una empresa social o cooperativa encargada de la colocación, operación y administración de bebederos en espacios públicos, cuya agua proviniera de las demasías del manantial Peña Pobre.

El manantial Santa Fe. Simplemente construir en las actuales instalaciones del manantial a cargo del Gobierno del Distrito Federal un depósito más para almacenar y aprovechar las demasías de agua limpia, cristalina y pura que hoy se envía directamente al drenaje. Dicha canalización es abundante en época de lluvias, pero también en menor cantidad durante el estiaje, es decir, todo el año. Estas demasías de agua recuperadas del manantial Santa Fe alimentarían así el agua limpia del río Tacubaya, según nuestra propuesta de restauración ya mencionada.

Conclusiones

La ciudad pasa actualmente por una crisis de escasez de agua

combinada con su abundancia; esta contradicción y paradoja hidráulica debe enfrentarse con un nuevo paradigma hidráulico basado en el aprovechamiento de los actuales recursos hídricos de la cuenca de México. Por eso el agua que cae del cielo, la que desciende por los ríos, y la que está en lagos y manantiales debe de ser destinada a la población que la demanda con el propósito también de evitar graves inundaciones.

En el marco de un escenario prospectivo, en los próximos 30 años, esto es hacia 2040, la ciudad de México se unirá con Pachuca, Toluca, Cuernavaca y Cuautla para crear una megalópolis de 35 millones de habitantes, que incrementará su abasto de agua de 72 a 115 metros cúbicos por segundo. Tal volumen no deberá provenir, como ahora, exclusivamente de la extracción del suelo y de las cuencas externas, simplemente por sus limitaciones técnicas y por los riesgos que han demostrado tales opciones; se tendrá que recurrir a nuevas formas de abastecimiento basadas en el aprovechamiento de agua de lluvia y la de los ríos que aún se conservan limpios en las partes altas de la cuenca y el valle de México, construyendo allí —como ya mencionamos— grandes, medianas y pequeñas presas, edificando además canalizaciones y almacenamientos de agua pluvial, principalmente en conjuntos habitacionales, e incrementando el tratamiento y reuso del agua.

Contar con éstos y otros paradigmas hidráulicos requiere 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 y se evalúe además la necesidad de crear una sola empresa de agua —de carácter público, paraestatal y descentralizada, con un solo mando—, donde participen los distintos niveles de gobierno y se elimine la dispersión de enfoques y decisiones hidráulicas hasta hoy existente.

De no contar con nuevas políticas para el agua, la ciudad se encamina hacia una riesgosa vulnerabilidad hidráulica, donde se prevé —en el actual escenario del cambio climático—, desastres mayores por hundimientos, más escasez y disputas violentas por el líquido e inundaciones severas. Tenemos aún tiempo de evitarlos siempre y cuando las recientes instancias legislativas asuman también un papel distinto, que es el de diseñar y elaborar, con sus propias concepciones, nuevas políticas públicas para que sean ejecutadas de manera coordinada entre sí por el Gobierno del Distrito Federal, el Gobierno Federal y su Comisión Nacional del Agua, y los gobiernos de los Estados de México e Hidalgo. Pero,

sobre todo, lo evitaremos si acrecentamos nuestra participación como comunidad académica, científica y tecnológica, y si los ciudadanos organizados política y socialmente no disminuimos nuestro anhelo de construir una ciudad donde no se reparta la pobreza del agua, sino que se administre con equidad la riqueza y abundancia que aún tenemos en ríos, lagos y manantiales del valle y la cuenca de México.

Nota

Este artículo fue elaborado con fragmentos de textos del libro de Jorge Legorreta: Ríos, lagos y manantiales del Valle de México, Universidad Autónoma Metropolitana, 2009, al cual remitimos al lector para profundizar sobre el tema.

Referencias bibliográficas

- DDF. 1975. Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del D.F. 4 tomos. México.
- Hiriart, Fernando, Gerardo Cruickshank, Raúl Marsal y Fernando Key. 1952. Contribución de la cfe a la solución del problema de abastecimiento de agua a la ciudad de México. Imprenta CFE(segunda edición, CFE, Instituto de Ingeniería, unam, México, 2003).
- Legorreta, Jorge. 2006. El agua y la ciudad de México. De Tenochtitlan a la megalópolis del siglo xxi. uam Azcapotzalco, México.
- _____. 1997. "Un río limpio en la ciudad de México", en La Jornada, 7 febrero.
- _____. 1997. "El río Magdalena", en La Jornada, 14 agosto.
- _____. 2004. III Congreso de Cronistas, ponencia magistral. México.
- Sanders, William, Jeffrey Parsons y Robert Santley. 1979. The Basin of México. Ecological Processes in the Evolution of a Civilization. Academic Press

Inc. Nueva York.

Jorge Legorreta[†]

Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

Jorge Legorreta Gutiérrez, arquitecto, sociólogo y urbanista mexicano, egresado del IPN, obtuvo una Maestría en Sociología y un Doctorado en Urbanismo en la UAM, y realizó una especialización en Planificación Urbana en la antigua República Democrática Alemana. Ha sido uno de los principales investigadores sobre la relación de la Ciudad de México con su anterior entorno lacustre y la problemática sobre el manejo de sus recursos hídricos
