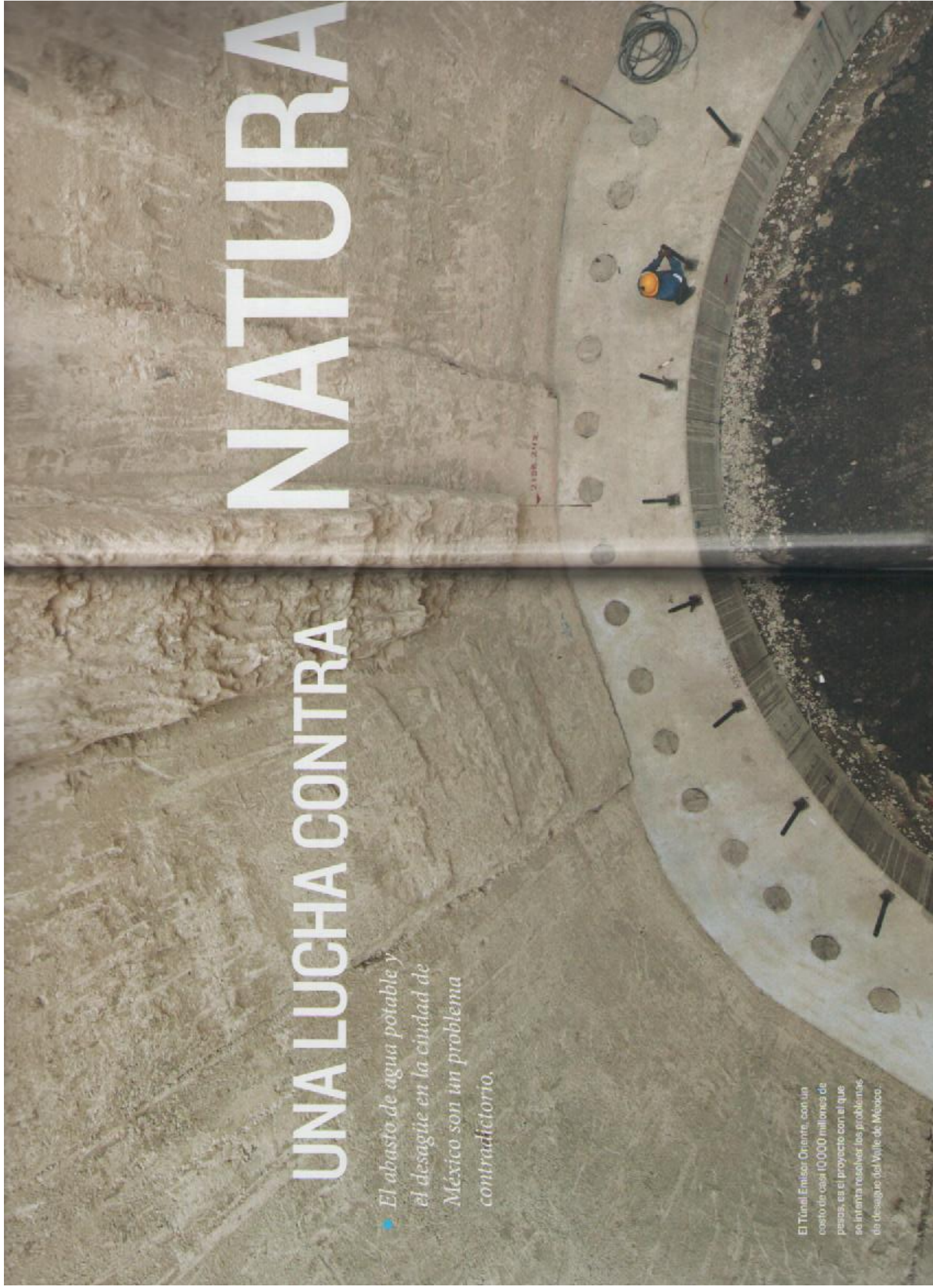


UNA LUCHA CONTRA

NATURA

• El abasto de agua potable y el desagüe en la ciudad de México son un problema contradictorio.

El Túnel Entisol Oriente, con un costo de casi 10,000 millones de pesos, es el proyecto con el que se intenta resolver las problemáticas de desagüe del Valle de México.



PARA PREPARAR EL ASALTO A LA CIUDAD DE TENOCHTITLAN,

el capitán Hernán Cortés mandó construir 13 bergantines que surcaron el lago de Texcoco, anegó las acequias, destruyó los acueductos y derribó el gran dique conocido como Albarradón de Nezahualcóyotl para que sus naves avanzaran por aquellos inmensos lagos. Y una vez que cayó la más preciada pieza de lo que él llamaba la conquista de México, decidió regresar a la zona del Templo Mayor para asentar ahí su dominio, y no en la tierra firme de la villa de Coyoacán, donde se instaló ante la destrucción de la capital azteca.

La importancia del agua era mayúscula en una zona lacustre como esta. Cinco grandes lagos —Xaltocan y Zumpango al norte, Texcoco al centro y Xochimilco y Chalco al sur— ocupaban 1 100 kilómetros cuadrados, equivalentes al mayor de los lagos actuales en México (el de Chapala), en un valle a 2 200 metros sobre el nivel del mar, rodeado por cadenas de altas montañas. Cuentan los cronistas de la época que, antes de la llegada de los españoles, 200 000 canoas surcaban incesantemente los lagos y canales de la bien nombrada Anáhuac (en náhuatl, "junto a las aguas").

En su *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*, Bernal Díaz del Castillo relata, maravillado:

"Y desde que vimos tantas ciudades y villas pobladas en el agua, y en tierra firme otras grandes poblaciones, y aquella calzada tan derecha y por nivel como iba a México, nos quedamos admirados, y decíamos que aquello parecía a las cosas de encantamiento que cuentan en el libro de Amadís, por las grandes torres y cúes y edificios que tenían dentro en el agua y todos de calicanto y aun algunos de nuestros soldados decían que si aquello que veían si era entre sueños".

EL ERROR HISTÓRICO

Pero el asentamiento de Cortés en Tenochtitlan, por razones políticas, no resultaba tan racional

en lo urbano, algo que muchos españoles, incluidos sus propios compañeros de armas, le reclamaron no bien ocurrieron los primeros indicios de que el agua buscaba las vías naturales para volver a su cauce. Pocos años más tarde, el propio Díaz del Castillo constataba los cambios radicales. "Que si no lo hubiera de antes visto, dijera que no era posible que aquello que estaba lleno de agua que está ahora sembrado de maizales".

Los trazos de la recién fundada ciudad de México fueron hechos con mentalidad europea por el soldado de la conquista Alonso García Bravo, en 1524: una gran plaza rodeada por una cuadrícula a la moda renacentista de los castra de la antigua Roma. Durante años, esta lucha contra el agua convirtió la nueva urbe en sitio encharcado; incluso el agua despedía un hedor característico y humedecía las construcciones.

Menos de cinco siglos después, el Valle de México ha sufrido uno de los cambios ambientales más grandes en la historia de la urbanización mundial. En la actualidad es hogar, en su zona metropolitana, de casi 20 millones de personas y es la única megaurbe del mundo asentada sobre un lecho arcilloso, resultado de aquellos grandes lagos prehispánicos desecados: al menos poco más de la mitad de los 2 000 kilómetros cuadrados del valle se encuentran sobre este tipo de suelo, que se hunde, según registros, a un promedio de 10 metros por siglo.

Cinco grandes lagos rodeaban Tenochtitlan. Luis Covarrubias imaginó ese paisaje en *Plano de México Tenochtitlan. El Valle y los lagos en el siglo XV*, obra de 1963.



Esto coloca a la ciudad de México en un plano de grandes catástrofes, diagnostica el arquitecto Jorge Legorreta, doctor en urbanismo que ha dedicado décadas al estudio del tema y académico de la Universidad Autónoma Metropolitana de México. “La modernidad, construida fundamentalmente en el siglo xx, olvidó su relación con la naturaleza. Hemos roto, como concepción, el binomio ciudad-campo, ciudad-bosque, ciudad-agua, y esto nos está haciendo mucho daño”.

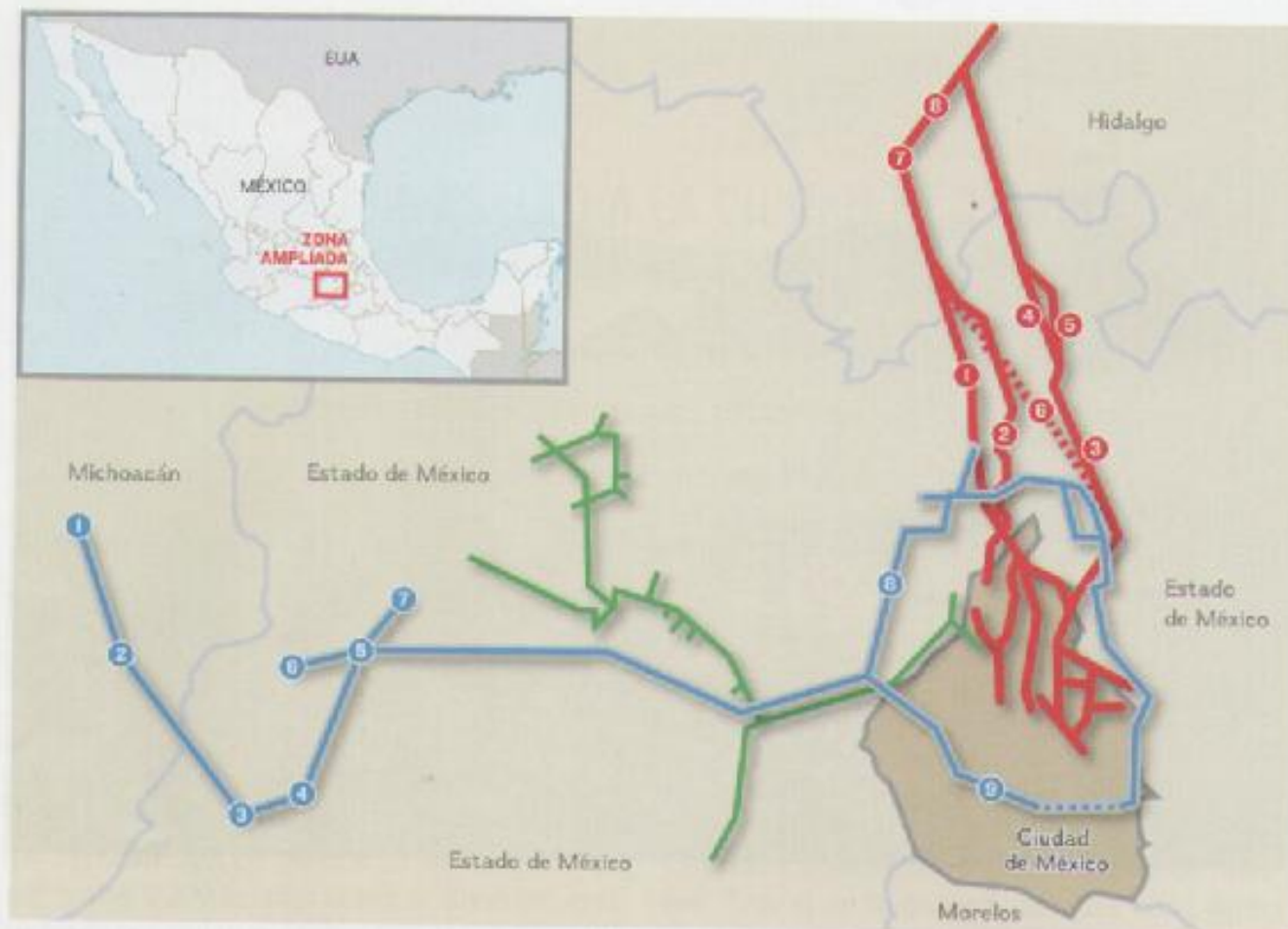
La lucha contra los embates de la naturaleza es añeja. Desde su llegada al islote donde fundaron Tenochtitlan, los mexicas debieron hallar soluciones para adaptarse al medio lacustre. Primero construyeron un acueducto para traer agua potable desde Chapultepec y muy pronto las crecidas del lago se convirtieron en inundaciones. La más grave, ocurrida en 1449, provocó la construcción del gran dique, de 16 kilómetros de largo y 15 metros de ancho, aconsejado por el rey poeta de Texcoco, Nezahualcóyotl, que separaba las aguas saladas

del lago de Texcoco de las dulces del resto. Un segundo acueducto, proveniente de Coyoacán y ordenado por el tlatoani Ahuizotl, trajo tanta agua que obligó a reconstruir la gran ciudad sobre el lago. Desde entonces, se han documentado 25 grandes inundaciones en la historia de la ciudad de México.

El golpe definitivo, decidido por Cortés en 1521, al implantar una ciudad a la española sobre la antigua capital mexicana, fue erigir iglesias, conventos y casas prácticamente sobre el fango y el lodo restantes, ignorando el conocimiento antiguo sobre el control del lago.

Así, en 1555 llegó la primera inundación de la ciudad de México, que hizo que el virrey Luis de Velasco mandase reconstruir el albarradón y otros diques prehispánicos. Pero fue la gran inundación de 1607 la que obligó a tomar la solución que ha prevalecido durante cuatro siglos: construir grandes desagües.

El cosmógrafo alemán Enrico Martínez (Heinrich Martin) fue el encargado de realizar el famoso



DISTRIBUCIÓN DEL CUTZAMALA EN EL VALLE DE MÉXICO

Para distribuir el agua proveniente del Cutzamala, se ideó un sistema, que comenzó a construirse en los años ochenta, con el que se quería eliminar la repartición inequitativa del agua potable: el Acuaférico y el Macrocircuito, acueductos que conformarían un circuito perimetral de 120 kilómetros alrededor de la zona metropolitana y que permitirían mantener la pureza del agua. Hacia el norte y el oriente (municipios conurbados del estado de México), se denomina Macrocircuito, y tiene menos de un metro de diámetro y ya está concluido; hacia la parte sur, se llama Acuaférico, y tiene cinco metros de diámetro; está pendiente su conclusión.

Sistema Lerma

Es alimentado por más de 280 pozos en su recorrido

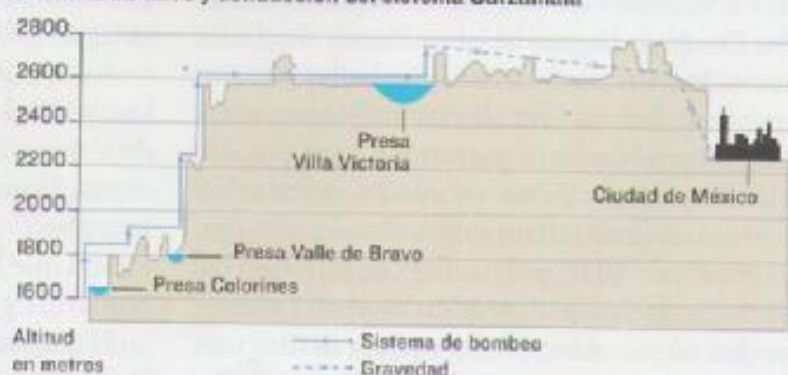
Sistema Cutzamala

1. Presa Tuxpan
2. Presa El Bosque
3. Presa Colorines
4. Presa Valle de Bravo
5. Planta potabilizadora Los Borros
6. Presa Chilesdo
7. Presa Villa Victoria
8. Macrocircuito
9. Acuaférico

Sistema de drenaje metropolitano

1. Túnel Emisor Central
2. Túnel Emisor Poniente
3. Gran Canal del Desagüe
4. 1er. túnel de Tequixquiac
5. 2o. túnel de Tequixquiac
6. Túnel Emisor Oriente (en construcción)
7. Presa Endhó
8. Río Tula

Perfil de bombeo y conducción del sistema Cutzamala



tajo de Nochistongo, que desviaría las aguas del río Cuauhtitlán y conectaría el lago de Zumpango con el río Tula, una de las magnas obras de su época en el mundo. Sin embargo, no sirvió de mucho, pues durante su ejecución la ciudad volvió a inundarse en 1622 y luego en 1629, cuando el centro de la capital se mantuvo anegado durante seis años, lo que dejó 30 000 muertos.

“Que se haya asentado aquí la ciudad es un error histórico. Y si uno se remonta a la época de la conquista, se dará cuenta que fue por una razón política, para aplastar a la cultura azteca, y hay escritos donde los mismos españoles manifiestan el error, porque la ciudad está sujeta a inundaciones. La laguna, en el momento que llueve, busca sus niveles y condiciones normales. Es una lucha antinatural, pero ya estamos aquí y la gran contradicción es que la ciudad tiene el problema más grave en materia de abastecimiento y otro gravísimo de desalojo de agua de lluvia para evitar inundaciones”, dice Ramón Aguirre, director del Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

Es la razón por la cual, 400 años después de Enrico Martínez, se hace otro túnel, el quinto de esta historia, pues no hay otra solución, dice Aguirre, ya que la ciudad sigue creciendo: duplicó su población desde que se terminó, en 1975, la primera etapa del drenaje profundo. Integrado por el Túnel Emisor Central, el Gran Canal del Desagüe, el Túnel Emisor Poniente y una serie de interceptores que suman 166 kilómetros de tuberías, la capacidad de desagüe del drenaje profundo se ha reducido, de 280 metros cúbicos por segundo en 1975, a 195 en 2008, cuando es necesario desalojar 315 metros cúbicos por segundo de aguas residuales y de lluvia. De ahí que el Emisor Oriente, que se construye actualmente, se convertirá en la más reciente de las magnas obras en materia de drenaje. Sus 24 lumbreras alcanzarán entre 150 y 200 metros de profundidad y desembocarán en el río El Salto, muy cerca de la salida actual del Emisor Central, en el estado de Hidalgo.

“Ha sido producto –dice Legorreta– de la necesidad científica que heredamos del renacimiento europeo: querer sacar el agua de la cuenca. No consideramos que la historia sea necesaria para comprender nuestro futuro y enfrentar los grandes

problemas actuales. Hay una incapacidad histórica por ir contra la naturaleza lacustre de la ciudad”.

Por otra parte, en la ciudad de México llueve mucho: en la cuenca de este valle el promedio anual de precipitaciones es de 700 milímetros, 115 más que en Londres. “A pesar de los túneles que se van a construir, vamos a perder la carrera con la naturaleza, que es impredecible. Si un año nos llega un promedio de 900 milímetros de agua anual y una lluvia de dos días, esta ciudad no va a poder sacar el agua por sus drenajes. Vamos camino a una gran inundación”, dice Legorreta.

Y es peor si se considera que las grandes obras hidráulicas para sacar el agua de lluvia, vaciar el drenaje y desecar los ríos han quedado rebasadas porque, debido al hundimiento de la ciudad –de 10 centímetros por año–, todos los desagües han perdido inclinación y, por tanto, capacidad.

ESCASEZ EN LA ABUNDANCIA

Es irónico que el Valle de México sufra un problema de escasez en su zona urbana a pesar de estar rodeado por 60 montañas, de las cuales 20 son volcanes que producen agua de deshielo; de estar nutrido por 45 ríos, 14 perennes (es decir, alimentados por manantiales y agua de nieve, y no sólo por la lluvia), y de tener, debajo de la cubierta urbana, un reservorio natural de agua que puede llegar a una profundidad de 1 000 metros (en la actualidad existen 3 000 pozos que extraen agua a 450 metros de profundidad). La mayoría de esa agua simplemente se desaprovecha al conducirse de manera directa hacia el sistema de drenaje.

En enero de 2009 se anunciaron las primeras medidas emergentes ante la escasez de agua potable en los sistemas de abastecimiento del Valle de México, el Cutzamala y Lerma. Utilizados para satisfacer el incremento de la demanda, los sistemas Cutzamala, concluido en 1992 –con 127 kilómetros de recorrido y siete presas–, y Lerma, que funciona desde 1951 –con 62 kilómetros de largo–, abastecen cerca de 20 metros cúbicos por segundo de agua, aproximadamente 25 % de los usos requeridos en el valle. Es decir, contrario a lo que se cree, la mayoría del abasto de agua de la ciudad de México proviene de su subsuelo sobreexplotado y no de estos sistemas.



Se han documentado 25 grandes inundaciones en la historia de la ciudad de México. Actualmente, todos los desagües han perdido instalación y capacidad debido al hundimiento.

No obstante, el cierre del Cutzamala en enero de 2009, por los bajos niveles en sus reservas, afectó a más de cinco millones de habitantes del Valle de México.

El Cutzamala, que tiene que bombear agua a más de 1 000 metros de altura y capta el líquido en presas ubicadas en los estados de México y Michoacán, sigue enviando un flujo reducido en 25 %, según datos anunciados por la Comisión Nacional del Agua (Conagua) en febrero pasado.

“Es inconcebible que aquí, donde nos estamos ahogando en lluvia e inundando, al mismo tiempo nos estamos quedando sin agua para beber”, dice José Luis Luege Tamargo, director de Conagua.

De cierta manera, resulta lógico. En los 7 854 kilómetros cuadrados de la zona metropolitana, conformada por las 16 delegaciones del Distrito Federal, 59 municipios mexiquenses y uno hidalguense, la demanda de agua ha aumentado considerablemente.

El arquitecto Teodoro González de León escribió en el prólogo de *La ciudad y sus lagos* (Clio, 1998) que “no hemos manejado el agua, sólo nos hemos defendido de ella”. Eso ha originado los tres problemas fundamentales alrededor del agua que enfrentan en la actualidad los habitantes del valle: inundaciones, desabasto y hundimientos.

Lo ocurrido en el Valle de Chalco en febrero pasado, cuando se desbordaron los receptores de aguas negras de una zona con crecimiento poblacional explosivo –en su mayoría alimentados por descargas clandestinas–, es apenas un vistazo de un posible desastre mayúsculo, mucho mayor del que mantuvo inundado el centro histórico de la ciudad en 1951.

En un estudio difundido en 2008 por la Conagua se indica que 59.5 metros cúbicos por segundo de agua (72 % de los usos requeridos, que son de 81.9) se extraen de los acuíferos del valle, pero sólo es posible recargar 31.6 con el escaso porcentaje de agua de lluvia que se aprovecha y el agua que se potabiliza y trata en las plantas respectivas; ríos y manantiales aportan apenas 2.7 metros cúbicos por segundo.

Sin embargo, al extraer tanta agua del acuífero –casi el doble de lo que naturalmente se recarga en pozos que alcanzan, incluso, los 400 a 500 metros

de profundidad– se ocasiona el alarmante hundimiento de la ciudad por la desecación y compresión de las arcillas. Se ha conducido al Valle de México a una situación límite, alerta el estudio.

Los problemas no son sólo de desabasto. Hay que considerar colapsos (cierre de pozos, encuentro de agua fósil), contaminación de acuíferos (se ha hallado arsénico y flúor, entre otros químicos) y los ya mencionados hundimientos. En 1910, por ejemplo, el terreno donde está asentada la ciudad de México se encontraba 1.90 metros arriba del lago de Texcoco. Ahora está 10 metros abajo y el hundimiento sigue a razón de 10 centímetros anuales en promedio, e incluso podría alcanzar 40.

MANEJO IRRACIONAL

Una nota periodística reportó recientemente la clandestinidad de poco más de la mitad de los 6 071 pozos de agua en la zona metropolitana del valle de México. Algunos, incluso, pertenecen a grandes empresas y corporativos que no pagan ningún derecho por usarlos.

Estas son las fugas a las que se refiere Ramón Aguirre, director del Sistema de Aguas de la Ciudad de México. “No aceptamos –dice– que la ciudad de México tenga un problema grave de fugas. Hay falta de información y entendimiento. Se trata de agua no facturada. De toda el agua que se produce, se factura 60 % y el resto puede ser por tomas clandestinas, falta de medidores, submediciones y fugas, las cuales no son ese 40 por ciento”.

Su plan para revertir la situación incluye la paulatina eliminación del subsidio que tenía a los habitantes de la ciudad de México pagando una quinta parte (o menos) de su consumo de agua potable. Ahora el cobro se incrementará proporcionalmente al consumo.

Esa macro y micromedición, coincide Luege Tamargo, “es lo único que te permite hacer balances; si no sabes lo que entra, tampoco sabes lo que sale”. Luege se refiere a la facturación equitativa y añade que la falta de sectorización en el abasto de agua también conduce a lo que él califica como camino de ineficiencia en el que se encuentra la ciudad de México.

La Conagua, dice, tiene un programa de sustentabilidad hídrica. “Consiste en tratar todas las

Unas 2000 viviendas fueron afectadas por la inundación de aguas negras derivada del desbordamiento del río de La Compañía, en febrero pasado, en Chalco, Estado de México.



aguas negras y reusarlas para riegos, servicios urbanos y procesos industriales, porque en el Valle de México todavía hay muchas industrias que utilizan agua de primer uso para enfriamientos. Es ridículo —explica—. Actualmente la ciudad de México trata 6 % de sus aguas residuales, mientras tenemos ciudades en el país que las tratan al 100 %, como Monterrey. Ese enfoque requiere gran voluntad e inversión. Por ello, la Conagua ha impulsado proyectos como la planta de Atotonilco, una de las mayores del mundo, que va a poder tratar sola 60 % de las aguas negras”.

Aunque no todos concuerden en que la solución sea construir algo que pudiera convertirse en un elefante blanco, el director de la Conagua asegura que es la única evidente pues todo el drenaje profundo sale a un río, El Salto, afluente del Tula, en el estado de Hidalgo. “Eso ya no lo podemos cambiar”, sostiene. Sin embargo, en casos como el del Valle de Chalco el camino serían las plantas pequeñas. “La solución debe ser

un gran acuerdo político entre autoridades municipales, de la ciudad y federales”.

Mientras sucede, y para buscar el equilibrio y evitar el agotamiento de los acuíferos, World Wildlife Fund México estableció un caudal ecológico, norma nacional que indica el límite de extracción de los sistemas. “En los muy bien conservados, como humedales con gran biodiversidad, se debe mantener 40 %; en zonas muy degradadas, como la cuenca del río Lerma, hablamos de 10 por ciento. Si dejamos menos, ponemos en colapso nuestro sistema de agua”, dice Eugenio Barrios, director del Programa Agua de la organización.

EN BUSCA DE SUSTENTABILIDAD

En 1965, un ex rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, el ingeniero Nabor Carrillo, publicó *Proyecto Texcoco*, donde ofrecía una solución al problema del agua en la ciudad: no crear más drenajes, sino una serie de lagos para evitar inundaciones, abastecer de



Para subir el agua a más de 1100 metros de altura, se necesitan plantas de bombeo como esta, una de las cinco instaladas en la potabilizadora Los Berros.

agua potable a la urbe y emplear las aguas tratadas del drenaje para riego e industria.

No obstante, el proyecto no fue abrazado por los políticos de la época, quienes se decidieron por otra magna obra: el drenaje profundo, construido principalmente para evitar inundaciones. En temporada de lluvias, el agua en el drenaje llega a ser hasta 80 % de origen pluvial, mientras la ciudad, que no aprovecha esa agua, enfrenta problemas de escasez cada vez más graves.

Finalmente, una parte mínima de la propuesta se llevó a cabo al construirse en Texcoco, en 1985, el lago Nabor Carrillo, de 1 000 hectáreas, que sólo se alimenta con 0.5 % del agua que se desperdicia por el drenaje de la ciudad de México.

La primera vez que el arquitecto Alberto Kalach se encontró con la obra, a 10 minutos del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, entendió dos cosas: que la cuenca era un grande y continuo lago, y que ello permitía un clima templado, el paraíso reseñado por los cronistas de la conquista. Muy pronto lideraba un grupo multidisciplinario, el Taller Ciudad de México, en la Facultad de Arquitectura de la UNAM, que actualizó aquellas ideas en el proyecto La Ciudad Lacustre, planteado hace 12 años, justo para ser concluido en 2010.

“Estudiamos fotografías aéreas, la geografía e hidrología de la cuenca a fondo, formamos un taller interdisciplinario con geólogos, geógrafos, ingenieros civiles, en mecánica de suelos, que nos fueron retroalimentando para darle sustento a la idea de recuperar el lago. Con 5 % del agua de drenaje, que de cualquier manera tiramos, podrían recuperarse 10 000 hectáreas. Los suelos son arcillosos, impermeables, así que no sólo recuperábamos los lagos, vestigio natural e histórico, sino que podíamos mejorar sustancialmente el medio ambiente de la ciudad, controlar inundaciones, tener reserva de agua y conducir el desarrollo urbano en los bordes del nuevo lago en lugar de dejar que crezca anárquicamente”.

‘Pero, de nuevo, la idea no ha convencido a los diferentes gobernantes a los que se ha propuesto. Kalach resume: “Sus tiempos rebasan la corta visión de nuestros políticos, que quieren resultados rápidos, pan y circo, y no tienen la madurez y responsabilidad de atacar los problemas reales”.

Un proyecto que sí recibió apoyo gubernamental, así como vecinal, es el Rescate Integral del Río Magdalena, uno de los 14 ríos permanentes –de los 45 que alimentan la cuenca– que desembocan en el Valle de México. En abril de este año se iniciarán diversas obras de limpieza para convertirlo, junto con el río Eslava, su afluente, en ejemplo de entendimiento ecosocial, que comprende historia, cultura, medio natural, lo hidrológico, lo social y urbanización. Su objetivo es revertir el daño hecho a la hidrología del valle; desde el parque Los Dinamos, acabaría en un gran receptáculo en los Viveros de Coyoacán, al sur de la ciudad y muy cerca de una de sus avenidas principales; así se les volvería autosustentables en su consumo de agua.

“El río Magdalena no es el único río vivo de la ciudad. Todos nacen con agua limpia, el asunto es que los convertimos en drenaje al momento que entran en contacto con asentamientos humanos, regulares e irregulares. No es un asunto fácil porque requiere un esfuerzo gubernamental, intelectual y económico mayúsculos. Quien diga que los problemas de la ciudad de México se resuelven de manera fácil y barata, está mintiendo”, dice Humberto Parra, coordinador general del proyecto.

UNA LUCHA CONTRA NATURA

Cuentan las crónicas recogidas tras la conquista que en Cuicláhuac (hoy Tláhuac, en el Distrito Federal) los agoreros y adivinos, que presagiaban el porvenir mirando las estrellas reflejadas en algunas pozas de la región, advirtieron al emperador de Tenochtitlan sobre la caída de su reino frente a los hombres blancos y barbados que iban en camino, y este los mandó matar. El agua presagió la conquista y después sería un medio para consumirla: es parte indisoluble de la historia del Valle de México y de esa permanente lucha por convivir con ella.

Incluso hoy, en el sur de la ciudad, la resistencia comunitaria ha permitido que la cultura lacustre se mantenga en ciertos puntos, cada vez más reducidos, de Chalco, Xochimilco y Tláhuac, donde todavía las casas dan a una calzada por un lado y por otro salen a los mínimos restos del lago, donde sus habitantes aún se trasladan en canoas, siembran en chinampas y conviven con la flora y fauna originarias, siguiendo una tradición milenaria. □



La planta potabilizadora del sistema
Cuernavaca, Los Berros, es la mayor
del país: envía 1500 millones de litros
al día a la ciudad de México.