

Artículo publicado en el Repositorio Institucional del IMTA

<i>Título</i>	Historia del desagüe del Valle de México.
<i>Autor / Adscripción</i>	Enzo Levi Lattes Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
<i>Publicación</i>	Ingeniería Hidráulica en México, (3): 60-68
<i>Fecha de publicación</i>	1988
<i>Resumen</i>	Dentro del ciclo de conferencias "Estudios y Exposiciones de Obras Hidráulicas, Puertos y Fortificaciones". Se presenta un recuento de la historia de las obras hidráulicas realizadas para evitar las inundaciones en la Ciudad de México, tomando en cuenta la primera inundación en 1449 hasta 1900.
<i>Identificador</i>	http://hdl.handle.net/123456789/1239

Nota técnica

Historia del desagüe del Valle de México¹

Enzo Levi Lattes

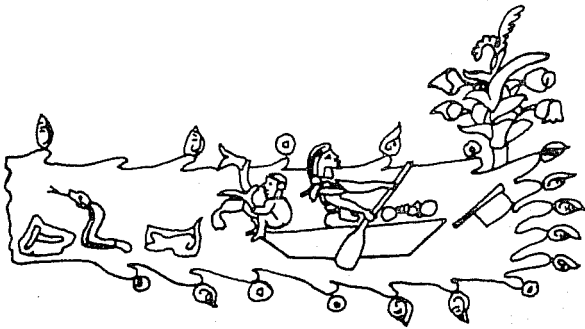
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, CFA.

Lo más alto de esta Nueva España, y los más altos montes, por estar en la más alta tierra, parecen ser los que están alrededor de México. Está México toda cercada de montes, y tiene una muy hermosa corona de sierras a la redonda de sí y ella está puesta en medio, lo cual le causa gran hermosura y ornato, y mucha seguridad y fortaleza. Esto escribía Fray Toribio de Benavente, también llamado Motolinía, en sus Memoriales; y proseguía diciendo: De estas montañas bajan arroyos y ríos, y en las laderas y bajos salen muchas y muy grandes fuentes. Toda esta agua, más la llovediza, hace una gran laguna, y México está situado parte dentro de ella, y parte [a] la orilla. A la parte de occidente, por la mitad del agua va una calzada que la divide; una parte es de muy pestifera agua y la otra de agua dulce, y esta dulce entra en la salada, que está más alta, y aquella calzada tiene cuatro o cinco ojos con sus fuentes, por donde sale de la agua dulce.

El lago era muy grande, tanto que pudiéramos llamarle también un pequeño mar, y curioso. Hay una cosa en esta laguna muy notable, y es que muchas veces se embravece y alborota en cierto lugar sin hacer viento; y hierve el agua allí y echa espuma, anotaba más tarde Fray Diego Durán. ¿Hay allí un manantial? les pregunta a "unos flemáticos viejos..." y dijéronme que lo que sabían era que procedía de la mar. Pidiéndoles la razón y ocasión que para pensarlo tenían, me dijeron que los reyes antiguos, teniendo deseo [de conocer] de dónde tenía principio esta laguna, hicieron muchas diligencias para saberlo..., especialmente que la veían crecer y menguar, y estar unas veces de un color y otras de otro; y enviando gentes por muchas partes, dicen que hacia la costa vieron un río que salía de la mar, y que a poco trecho se hundía, y hoy en día se hunde; y que, para saber dónde iba a salir aquel río, que echaron por el boquerón donde se

sumía una calabaza gruesa, redonda, lisa, toda llena de algodón y bien tapada, para que no le entrase agua. Y que echada, dieron aviso a México, para que se tuviese cuenta si aquella calabaza pareciese en alguna parte de la laguna, o en algún río o fuente. Y que puestos muchos espías y buzos en la laguna, a cabo de algunos días hallaron la calabaza nadando encima del agua en la laguna grande.

La ciudad de México, rodeada por la laguna, corría el riesgo de anegarse en ocasión de las grandes avenidas de los ríos tributarios. La primera gran inundación de que tenemos noticia fue la de 1449: A los nueve años del reinado de Moctezuma —escribe Fray Juan de Torquemada— *crecieron tanto las aguas de esta laguna mexicana, que se anegó toda la ciudad, y andaban los moradores de ella en canoas y barquillos, sin saber qué remedio dar ni cómo defenderse de tan grande inundación. Envió el rey sus mensajeros al de Texcoco, que sabía ser hombre de mucha razón y buena inventiva para cualquier cosa que se ofrecía, pidiéndole que acudiese a dar alguna traza para que la ciudad no se acabase de anegar... Nezahualcóyotl vino con presteza a México y trató con Moctezuma que el mejor y más eficaz remedio del reparo era hacer una cerca de madera y piedra que detuviese la fuerza de las aguas, para que no llegasen a la ciudad. Con los vecinos, todos juntos comenzaron la obra de la albarrada vieja, que cierto fue hecho muy heroico y de corazones valerosos intentarlo, porque iba metido casi tres cuartos de legua el agua adentro, y en partes muy honda, y tenía de ancho más de cuatro brazos y de largo más de tres leguas. Estacáronla toda muy espesamente...; y lo que más espanta es la brevedad con que se hizo, que parece que ni fue oída ni vista la obra, siendo las piedras con que se hizo todo de güijas muy grandes y pesadas y trayéndolas de más de tres y cuatro leguas de*



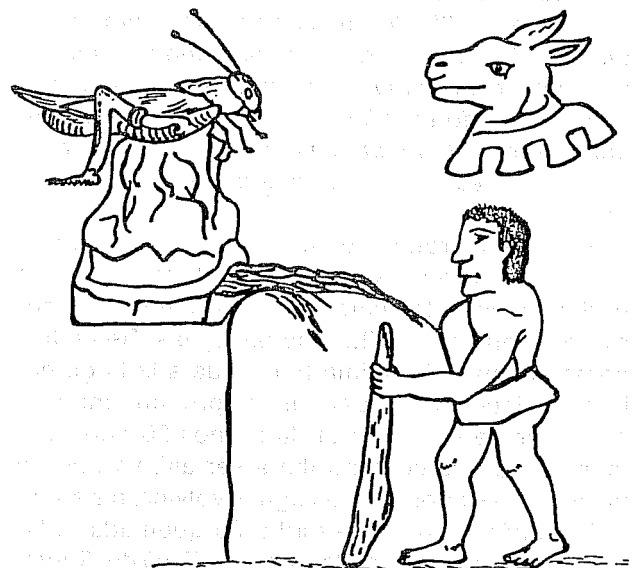
1. Inundación en época de Ahuizotl. (Códice Vaticano-Rios)

allí; con que quedó la ciudad por entonces reparada, porque estorbó que el golpe de las aguas salobres no se encontrase con esotras dulces, sobre que estaba fundada la ciudad. Mostróse en esta obra Nezahualcóyotl muy valeroso, y no menos esforzado Moctezuma, porque ellos eran los primeros que ponían mano en esta obra, animando con su ejemplo a todos los demás señores y macehuales que en ella entendían.

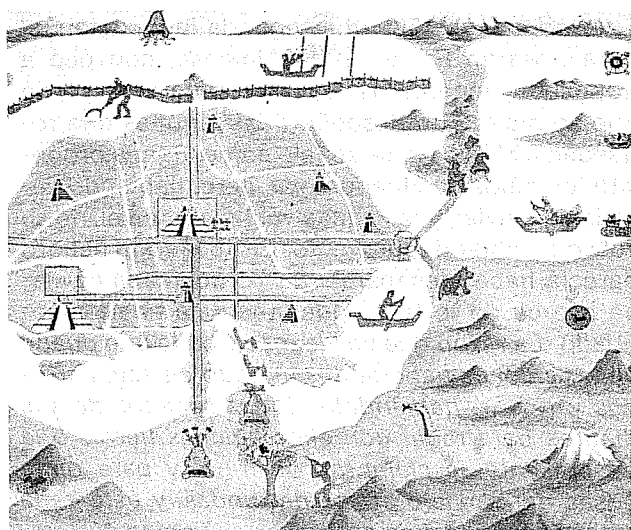
Los conquistadores, que no habían presenciado aluviones, no respetaron el albarradón de Nezahualcóyotl que, según parece, iba del Tepeyac a la Sierra de Santa Catalina. Durante el asedio a la ciudad, le abrieron varios boquetes para dejar libre el paso de los bergantines construidos en el otro lado. Posteriormente aprovecharon sus materiales en la reconstrucción de Tenochtitlán. Fue 24 años después de la conquista que se notaron las consecuencias.

Oigamos nuevamente a Torquemada: Sucedió el año de 1553 que, habiendo sido el año seco y de pocas aguas, llovió un día tanto y con tan espeso efecto que no sólo hinchó la laguna..., sino también la ciudad, y con tanto exceso que no se pudieron andar las calles tres o cuatro días sino era en canoas. Como el caso no se había visto entre los castellanos que la habitaban,... fue mucho el temor y miedo de anegarse que puso en sus corazones. Con este temor y miedo, buscaron el remedio; y parecióle al virrey Don Luis que lo sería cercar la ciudad con un fuerte muro que hizo (que llaman albarrada), para la cual obra concurrió gente de toda la tierra que, como entonces era tanta, fue mucho la que vino, y así pudo acabarse en pocos días. Fue éste el célebre Albarradón de San Lázaro, más corto y más pegado a la ciudad que el de Nezahualcóyotl. Aprovechando la presencia de las calzadas de Guadalupe al norte y de Ixtapalapa al sur, juntaba sus extremos en un arco alrededor de la población.

Al ocurrir en 1580 una segunda inundación, el virrey, Martín Enriquez de Almansa, convocó a notables e ingenieros. En esta junta se resolvió que se hiciera un desagüe a las lagunas que rodeaban a México, y se señaló como lugar a propósito los bajos de Huehuetoca; pero, habiendo cesado las lluvias y las aguas vuelto a su nivel, no se volvió a hablar del proyecto. En 1604 todo peligro parecía haber desaparecido. Torquemada cavilaba acerca de lo tanto que la laguna había menguado. *La razón que yo alcanzo y hallo que puede haber sido, es haberla desangrado de estos arroyos y ríos... habiéndolos todos sacados de sus madres para regar con ellos muchas tierras que de presente se siembran de trigo, y para otras cosas del servicio de las haciendas; y ésta es la razón por que faltan sus aguas en tiempo de verano y seca...; y las acequias, que son de agua dulce, vienen a quedar, en lo interior de la ciudad, casi secas; y las de fuera, en muy gran parte menguadas.* Pero en 1605, he aquí la sorpresa: *Esto... escribi el año de 1604, y luego el siguiente, de cinco, vino tanta agua sobre esta ciudad que casi todo el suelo de ella anegó, sino fue en algunas pocas calles que estaban más altas de otras. Fue la inundación y acometimiento del agua muy grande..., y hubo calles que se pasaron en canoas, por haber subido mucho el agua en ellas, que turbó la ciudad y la puso en aprieto...; y aunque el año siguiente por no ser muchas se fue secando, volvió luego dos años después a crecer el agua.*



Nezahualcóyotl dirigiendo las obras para llevar agua potable desde Chapultepec a Tenochtitlan en un año 13 conejo (Códice Mexicanus)



Ciudad indígena

Había que hallar una razón para esto. Podría ser un castigo particular con que Dios está amenazando esta ciudad —comentó Fray Juan—; con todo, debemos investigar causas naturales a que podamos atribuirlo; y así digo, que la que se ofrece (y parece ser la verdadera y cierta) es haberse llenado de cieno y lama todo el vaso de la laguna y todos los otros lugares: que antes estaban más hondos... Esta... verdad se verifica en todas estas llenadas de esta laguna... que se han ido llenando con la flor de la tierra que baja de las labores; y así se ven muchas de las labranzas ya faltas de tierra y descubierto el tepetate y tasca que estaba debajo, y sin tierra; y es fuerza confesar que la tierra que allí falta, pues no se ha comprimido, que ha ido a otra parte; y no habiendo donde vaya, sino a estas llanadas, hemos de conceder que se ha quedado en ellas, y que han de haber henchido otro tanto lugar acá como por ella han desocupado; y ésta es la causa a la que pienso, y no otra.

El virrey marqués de Montesclaros manda elevar calzadas, reparar diques y colocar en varias partes compuertas para poder, con abrirlas o cerrarlas, controlar el flujo de las aguas. Remedios como siempre de última hora, que a la larga habrían dejado todo igual para la próxima inundación, que se esperaba tardara unos 20 años a lo menos. Pero la cosa no iba a ser así, ya que no pasaron tres años que las aguas volvieron a subir.

En el año de 1607 —escribe Torquemada—, lunes, segundo día de Pascua del Espíritu Santo, que fue a catorce de junio, un poco antes de las Aves Marías, en el pueblo de Tultitlán, que es de la encomienda de Don Luis de Velasco, y cuatro

leguas de esta ciudad a la parte del norte, estando el cielo turbado con muy espesas y obscuras nubes, de una de ellas, que parecía estar muy baja y con aspecto que ponía terror y espanto, ... se dejó colgar un cometa del tamaño de un gran brazo, la cabeza blanca y resplandeciente, y el cuerpo y coía de color de cielo; la cual comenzando a culebrear y hacer ondas, pasó hartando por medio del pueblo y sobre las casas que allí tiene don Luis... Este caso sucedido de este cometa que apareció en Tultitlán, contaron a don Luis Velasco en el pueblo de Azcapotzalco, donde estaba (porque después que vino del Perú no salió de estos dos pueblos), y fue en presencia de un criado suyo, llamado Juan de Villa-Seca, que... dijo a su amo: señor, vuestra señoría es virrey de España; aunque don Luis como prudente no lo admitió, sucedió así en realidad de verdad el caso, porque a cuatro o seis días le llegó el pliego, y en él cédula de virrey de esta tierra...

Bien entiendo que ya estaba muy fuera de estos pensamientos, porque había renunciado el [virreynato] del Perú, después de haberle servido siete años; y se había venido a esta Nueva España a morir (según escribía de allá y acá decía); y para esto se había recogido al pueblo de Tultitlán... Estaba en Azcapotzalco cuando le vino la cédula; y fue a tiempo que un riachuelo, que pasa apartado de él y suele hacer mucho daño a esta ciudad cuando se suelta, había entonces rompido, y así se juntó gente luego para soldar la quiebra; y fue en persona, aunque más estaba, cuando entró en el oficio, para descansar de los pasados que para comenzarlos de nuevo, por ser ya hombre de más de setenta años; pero con fuerza para poder gobernar.

Efectivamente era la segunda vez que Luis de Velasco, hijo del virrey que había mandado construir el albaradón de San Lázaro, se hacía cargo del gobierno de la Nueva España; y he aquí que, a menos de dos meses de la toma de posesión, la inundación se repite. Comenzando las lluvias por el mes de junio —anotó Enrico Martínez— fueron creciendo las aguas con tanta abundancia que la laguna se llenó más que en ningún tiempo lo estuvo, y los ríos salieron de madre, llenando las acequias, y virtieron sobre la ciudad sus aguas, sin que se pudiese remediar tan grande daño, ni lo pudieron impedir ni resistir las albarradas y calzadas y otros reparos que se habían hecho; y estuvo la ciudad en tanto peligro que se temió haberla de despoblar dejándola perdida, y con ella tantos y tan nobles edificios, templos, monasterios y haciendas, que causaba gran confusión y lástima.

El 3 de septiembre el Cabildo se reúne de urgencia, y acuerda, primero, implorar la intercesión de Nuestra Señora de los Remedios y San Gregorio Taumaturgo, y, segundo, pedir al virrey que respecto de que ya los bastimentos no pueden entrar por las acequias principales de la ciudad y calzadas, y en muchas calles no pueden salir de la casa los vecinos si no es en canoas, que S.E. se sirva mandar que los naguatlatos hagan traer algunas canoas de los pueblos comarcanos de la laguna, para que se repartan por la ciudad.

Pero los cuidados del virrey son otros. Luego de dos inundaciones ocurridas a 25 años una de otra, ahora se producía una tercera, a tres años apenas de la segunda. ¿No llegaría pronto a quedar cada año la ciudad anegada durante varios meses?

Hacia falta pues proceder al desagüe de las lagunas, ¿pero, cómo, siendo la cuenca de México cerrada? Cada quien tenía su idea. Unos —escribiría Joaquín Velázquez de León— proponían su desagüe por la parte del oriente y sur, creyendo hacerla verter hacia la tierra caliente de la provincia de Chalco hasta comunicarla con alguno de los ríos que llevan sus corrientes al mar Pacífico; otros pensaban encaminarla por Acolán y Tecomoc; y otros, en fin, llevarla hacia el rumbo del norte por Zumpango, Huehuetoca y Nochistongo, a comunicarla con el río de Tula que va a desembocar al seno mexicano. Cada uno persuadía su proyecto con mapas y medidas, y la imposibilidad de los demás, con las mejores razones que encontraba; sin embargo era muy sensible entre todos la mayor probabilidad del de Huehuetoca, y nadie se atrevía a disputarle que, cuando fuese física o moralmente imposible verificar por esta vía el desagüe general de la laguna, era muy hacederlo echar por allí la de Zumpango, y sobre todo el río de Cuautitlán, que justamente se había tenido por el mayor enemigo.

Don Luis quiere darse cuenta personalmente de todas las alternativas posibles, y dedica a su inspección la semana del 2 al 6 de octubre. El día 5 que era jueves, y día de San Francisco, se fue S.E. —dicen las actas de Cabildo— al pueblo de Huehuetoca y en el camino mandó que el dicho regidor Francisco Escudero de Figueroa, y el presente Escribano, y Enrique Martínez, Juan de Lebricos, Juan de la Isla y Alfonso Pérez fuesen al portezuelo que llaman de Nochistongo, que es la parte por donde señaló Enrique Martínez el desagüe, y el dicho Alfonso Pérez lo había contradicho diciendo haber en él una laja, y aunque se halló un pedazo de laja de poca consideración a

las vertientes de dicho portezuelo, dijo Enrique Martínez que aquello era fuera del desagüe, y que no le podría ser de impedimento ni estorbo, por estar más de trescientas varas más bajo que el desagüe.

El mismo día el virrey envía regidores e ingenieros a medir la distancia entre el pueblo de Huehuetoca, el río Cuautitlán y la laguna de Zumpango y Citlaltépec; y luego, viernes vino S.E. a Cuautitlán, y en el camino paró en el puente de Huehuetoca, y allí platicó Enrique Martínez del desagüe que dijo parecer el mejor, encaminándolo por allí desde la laguna de Citlaltépec; y dijo que desde principio hasta el fin del desagüe hay 14,850 varas de longitud, y que las ochocientas están abiertas por una acequia antigua, y que de profundidad por lo más no tiene más de 37 varas; y con esto llegó S.E. a Cuautitlán y otro día a México.

Este Enrique —o, mejor dicho, Enrico— Martínez parecía ser de hecho el individuo mejor preparado y más experto. Justamente el año anterior había salido a la venta su tratado *Reportorio de los tiempos e historia natural de la Nueva España*, que hasta le había valido el título de cosmógrafo real. No es que la solución que él preconizaba, de un túnel que saliese de Nochistongo hacia el norte, fuese nueva: ya le habían sugerido Francisco Gudiel en ocasión de la inundación de 1553 y Claudio Arciniegas luego de ocurrida la siguiente; pero ahora Martínez la corrobora con un conjunto de datos y mediciones razonablemente precisos.



Mapa de Enrico Martínez (1608)

El virrey nombra pues a Martínez, y con él al padre jesuita Juan Sánchez, como superintendentes de la obra; y el 28 de noviembre da la primera azadonada. La obra consistía en un tajo a cielo abierto de unos 6200 m de Zumpango a Huehuetoca, un túnel de 6600 m de largo, 3.50 m de ancho y 4.20 m de alto, que sería excavado por tramos, bajando por lumbreras, y finalmente otro canal de 8600 m, que llevaba las aguas desde la salida del túnel hasta el río Tula. Siguiendo la tradición azteca de movilizar en masa a la gente para las obras públicas, parece que se emplearon en ésta unos quince mil peones, a los cuales no sólo hubo de proveer palas y azadones, sino pagar salario, incluyendo los días de ida y vuelta de sus pueblos, y abastecer de carne, maíz y cal, chile, sal, y rajas de leña para cocinar. De hecho, el personal obrero cambiaba continuamente, porque existen testimonios de que en los primeros seis meses habían servido en la obra 471514 hombres, más 1664 cocineras.

La obra se empezó y continuó con gran entusiasmo, alentada por las continuas visitas del virrey y sus acompañantes. Un día de mayo fueron *junto a la embocadura del tajo, vieron que entraba en él el agua de la laguna de Citlaltépec, como si fueran una misma cosa, en una extensión de quinientas varas donde estaba el agua detenida por un atajadizo de tierra y palos; atajadizo que se rompió en presencia del virrey y de su comitiva, dejando pasar el agua por lo restante de la acequia, con gran fuerza y caudal... Después fueron todos por la orilla de la acequia, siguiendo el curso del agua, hasta otro atajadizo que le impidió entrar en el socavón, que aún no estaba concluido. Para algo más tarde quedó reservada la nueva y agradable sorpresa de ver correr el agua por éste... El miércoles 17 de septiembre del propio año, salió el virrey del pueblo de Huehuetoca a hacer el último examen de la obra, que tocaba a su fin. Por las lumbreras del socavón se vio que corría alguna agua de la que se había filtrado por debajo del atajadizo, y que salía por el tajo final de Nochistongo, indicio cierto de que nada había que impidiese su curso.*

A pesar de este éxito, Enrico tuvo bastantes dificultades, y esto desde el comienzo. ¿Se recuerda que también el padre Sánchez había sido encargado de la superintendencia? Ahora bien, *en el discurso de la obra —anota Torquemada— se desavinieron los dos maestros, Sánchez y Martínez, contradiciéndose uno a otro; porque, como somos hijos de diferentes madres, cada uno sigue su parecer, pareciéndonos que el nuestro es más*

acertado; y fue fuerza dejar uno solo. Quedóse Enrico, y el compañero se vino a casa (dicen que él se vino, y que no le trajeron); acabóse la mina y zanja, no con pequeño trabajo y muchos desmañes y derrumbamientos de tierra, y de algunas muertes de indios, y corrió el agua, y pasó de la otra parte al lugar donde pretendían encaminarla.

Críticas a Martínez no faltaron luego, porque desde 1609 el túnel se vio obstruido por derrumbes, y se dijo que, a pesar de tanto dinero gastado, se había vuelto a la situación anterior. Fue todo un escándalo, que llegó hasta España; y el rey Felipe III ordenó al nuevo virrey, que era el arzobispo García Guerra, investigar cuánto tiempo requería y cuánto costaría perfeccionar el desagüe. Hubo informes, en particular del armero mayor Alfonso de Arias, condenando como inútil la obra de Enrico: sólo había servido para vaciar la laguna de Zumpango; pero estaba a un nivel demasiado elevado para desaguar las demás lagunas: las nivelaciones de Enrico habían sido equivocadas. Enrico por su parte, sostenía que la obra sí había funcionado bien durante un año y que no sería muy caro volverla a activar y conservarla con buen mantenimiento. Además, según él, era capaz de desaguar todo el valle si la canalización se prolongaba hasta la laguna de México.

Grandes expertos en diques y drenajes eran los holandeses; el rey, desorientado por tantas opiniones opuestas, decide contratar a Adrian Boot, conocido ingeniero holandés, y éste llega a México con cédula real en septiembre de 1614. Tras una inspección decide sin más que el desagüe no sirve para su objeto. Al oír esto Martínez insiste en que, con 110 mil pesos y 4300 peones que se le den, en un plazo de 2 años y 3 meses el desagüe viejo funcionará perfectamente. Se le piden 12,000 pesos de fianza que él no tiene, y por tanto no puede dar; y se defiende: ¿cómo podría haber cumplido con el mantenimiento de la obra si no se le dio la gente? El arzobispo-virrey, que no quiere saber de lógica, ordena que lo aprisionen; y Enrico no puede salir de la cárcel sino después de haber dado en garantía parte de su salario.

Por su lado, Boot no quiere apartarse de las técnicas holandesas: cercar la ciudad con diques, y sacar por encima de ellos el agua, por medio de bombas; obras que implicaban un costo y una duración mayores que las propuestas por Enrico. Una comisión de diez personas, entre ellos Alonso de Arias, cuyo juicio prevalece, desecha ambas propuestas.

Es a la vez curioso y trágico —comenta Jorge Gurriá— observar cómo la burocracia retrasaba y



Mapa de Adrián Boot (1618)

hacia nullos todos los esfuerzos para resolver el problema del desagüe: juntas tumultuarias de gente que en su mayor parte no tenía la menor idea de lo que se discutía, idas y venidas a visitar las obras, que aparte de costosas eran inútiles, pues los que tenían en sus manos dictaminar las conocían a la saciedad. Por otra parte el virrey, para no comprometerse, enviaba a España copiosos expedientes para su resolución, a sabiendas que todo esto implicaba enormes retrasos, a fuer de que, por desconocer lo relativo al desagüe, malamente podían dar buenas soluciones. De hecho, en este caso se recibió de Madrid en 1616 una providencia que mandaba proseguir el desagüe de Huehuetoca; pero no se hizo conocer sino hasta 1620, al contestar a un nuevo memorial de Boot, donde afirmaba también estar perdiendo la paciencia.

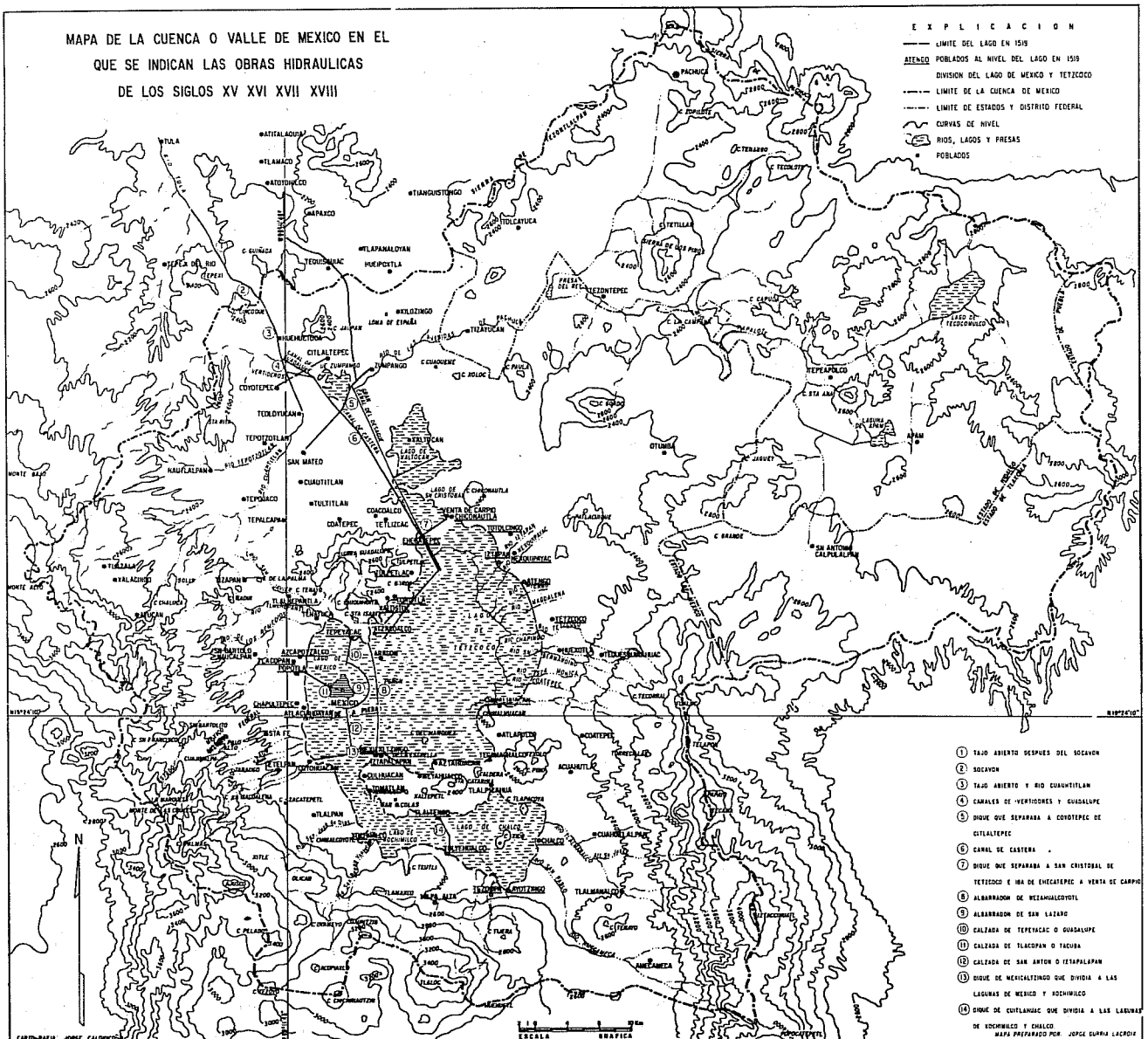
Y he aquí que en 1621 llega a Nueva España un nuevo virrey, don Diego Carrilló de Mendoza y Pimentel, marqués de Gelves. Además del desagüe, dos eran los principales problemas de la colonia: el bandolerismo y la corrupción de la justicia. Gelves era hombre pragmático, enérgico y testarudo, y sin duda habría de componer todo. Y en efecto, supo arreglar los dos últimos, pero el primero lo dejó peor de como estaba.

Decidió ocuparse del desagüe después de más de un año de su llegada; visitó las obras con el

acostumbrado cortejo de técnicos, entre los cuales naturalmente estaban Boot y Martínez, y les pidió sus pareceres. Frente a las opiniones encontradas pidió ver los planos; luego concluyó que todo era confuso, que faltaban datos para asegurarse de si el desagüe era o no necesario, y que lo mejor era regresar a la situación inicial y ver lo que ocurría. Las lagunas debían volver a recibir el caudal de todos los ríos inclusive el de Cuautitlán; que por tanto Martínez tapara la entrada del canal, para que las aguas de Zumpango se fueran al lago de Texcoco.

Por el presente mando —ordena Gelves— que la obra del desagüe cese, y no se prosiga, desde el fin del mes de mayo próximo venidero de este año, hasta que por mi otra cosa se prevea y mande; y el mismo día el dicho Enrico Martínez alce la mano de la obra, y despida los indios que están destinados y van a ella, y a los sobrestantes y demás oficiales. Boot, que en principio no estaba descontento con la medida, clavó estacas en la laguna, y en octubre fue con Enrico a medir cuánto habían subido las aguas; en efecto se habían elevado bastante, aún siendo el año benigno, y Enrico solicitó volver a abrir el desagüe y concluir lo que faltaba. El virrey no decidió nada, pero al poco tiempo tuvo que salir huyendo de México por un alboroto popular.

Pasan los años; Martínez y Boot, compañeros de penas, se limitan a medir los niveles que la laguna va alcanzando en sus subidas y bajadas. En octubre de 1627 vuelven a inundarse los barrios bajos de la ciudad. El cabildo se acuerda de la cédula de 1616, en que el rey ordenaba continuar el desagüe "hasta que quede perfecto y acabado de todo punto", y pide al nuevo virrey, marqués de Cerralvo, su cumplimiento. Así Martínez puede, en 1628, dejar la obra en condición de funcionar correctamente. Sin embargo, a mediados del año siguiente, al parecer para detener una caída de lajas, tapa la boca del túnel; las aguas del río Cuautitlán penetran a la laguna de Zumpango, ésta desagua a la de San Cristóbal, y ésta a la de México, agravando la inundación de la ciudad. Por colmo de males, el 21 de septiembre cae un verdadero diluvio por 36 horas sin interrupción, y la ciudad queda toda debajo del agua; y así estará inundada durante cinco años. Enrico Martínez es encarcelado, y luego puesto en libertad por necesitarse sus servicios, lo que uno de sus más venenosos enemigos, el arquitecto fray Andrés de San Miguel, comenta diciendo: "Cosa es para admirar, y en que se ve claro ser Enrico el azote con que Dios azota esta ciudad, pues habiendo cometido



Obras hidráulicas del Valle de México de los siglos XV al XVIII

tantos y tan pesados yerros que uno solo bastaba para que otro hubiera perdido el reino o la vida, que él se haya conservado acerca de los virreyes en tan gran opinión”.

Viejo, enfermo y descorazonado Martínez muere en 1632. Mientras tanto se continúa la obra con poco dinero, reemplazando paulatinamente el túnel por tajo abierto. Giovanni Gemelli Carreri, visitando el desagüe allá por 1637, comenta: Aun hay que hacer el día de hoy mucho más de lo que se ha hecho hasta aquí, siendo lo peor que tienen que abrirse valles profundísimos para descubrir el antiguo lecho de las bóvedas que se hicieron en-

tonces, cavando la tierra por debajo a la manera de los conejos. Todavía se trabaja diariamente, pero más en el tiempo de lluvias, porque con él la corriente de las aguas ayuda a llevar hacia abajo las piedras que se sacan; sin esto no bastarían muchos siglos para cumplir la obra. El modo de trabajar es el siguiente: fijan una gran viga a la orilla del río o cerca de las bóvedas, cuelgan de ella muchas cuerdas a cuyas extremidades se atan los indios por la cintura, y suspendidos van cavando la tierra y sacando las piedras a lo largo del canal para hacerlas caer en la corriente, en la cual muchas veces precipitan también ellos.

Mientras continuaba los trabajos, se seguía debatiendo sobre qué era mejor hacer. Una escritura de 1637 consideraba tres puntos: primero si, para preservar a México de inundaciones, sería útil mantener el túnel de Huehuetoca; si, haciéndolo abierto y de mayor profundidad y anchura, sería suficiente para desaguar la laguna de México; y si así fuera, si sería posible conservarlo. El segundo punto era: si, no lográndose por Huehuetoca o por otro camino la salida total de las aguas, se habría podido conservar México con diques. El tercero si, siendo imposible lo uno y lo otro, sería necesario mudar la ciudad a otro sitio, que se proponía estuviese en los llanos entre Tacuba y Tacubaya.

Las dudas acerca de la utilidad de la obra de Enrico Martínez nacían esencialmente del informe técnico presentado en contra de él por Alfonso de Arias, el cual se apoyaba en un viejo criterio de Vitruvio, considerado todavía como máxima autoridad en arquitectura, según el cual, para que corra el agua en un canal, haría falta una pendiente mínima de medio pie para cada cien pies. Pero esto no es así; y Martínez tenía razón considerando poder desaguar por su túnel hasta el lago de México. Lo afirmará en 1774 Joaquín Velázquez de León, luego de haber realizado unas nivelaciones que, entre otras cosas, confirmaron la bondad de aquéllas realizadas en su debido tiempo por Martínez. *Parece —escribía Velázquez en un informe a Bucareli— que no solamente no queda alguna duda sobre la posibilidad práctica del desagüe general y positivo de la laguna de México, sino que debe juzgarse esta empresa mucho más fácil de lo previsto anteriormente, porque no es necesario rebajar cosa alguna en el plan de la bóveda Real (la antigua entrada a la obra) en que ya tenemos un tajo de formidable profundidad y anchura.*

El nivel del túnel de Nochistongo era pues suficiente para desaguar todo el valle. Quedaba la otra crítica que se le hacía tradicionalmente a Martínez, de haber preferido el túnel a un tajo abierto. De hecho el defecto estaba simplemente en la escasa capacidad del túnel y en no haberlo revestido. En su *Ensayo Político* de 1808, Humboldt escribe: *El proyecto de Enrico Martínez fue sabiamente concebido y se ejecutó con una rapidez maravillosa. La naturaleza del terreno y la forma del valle hacían necesario un horadamiento... El problema hubiera sido resuelto de un modo completo y durable: primero, si se hubiese dado principio en un punto más bajo, es decir, tal que correspondiese el nivel del lago inferior (lo que*

comprueba que Humboldt no se había fijado en la nivelación de Velázquez); y segundo, si a la galería se hubiese dado el corte elíptico y se la hubiera revestido de una pared sólida, con bóveda también elíptica. El paso subterráneo hecho por Martínez no tenía sino 15 m² de sección... Para juzgar de las dimensiones que hubiera convenido dar a una galería de desagüe, sería menester conocer exactamente la masa de agua que arrastra el río de Cuautitlán... en sus grandes avenidas... Según las indagaciones que yo mismo he hecho en aquellos parajes... me ha parecido que, en tiempo de lluvias ordinarias, presentan las aguas una sección de 8 a 10 m², y que esta cantidad se aumenta con las avenidas extraordinarias del río Cuautitlán hasta 30 ó 40 m². Los indios me aseguraron que en este último caso la reguera que forma el fondo del tajo se llena de tal suerte, que las ruinas de la antigua bóveda de Martínez quedan debajo del agua. Aún cuando los ingenieros hubiesen encontrado grandes dificultades en la construcción de una galería elíptica de más de 4 ó 5 m de ancho, hubiera valido mucho más, indudablemente, el sustentar la bóveda por medio de un pilar en el centro, o abrir dos galerías a un tiempo, que no hacer un zanjón abierto. Estos tajos no son útiles sino cuando las colinas son poco altas y poco anchas, y encierran capas de tierra menos expuestas a derrumbamientos. ¡Es bien raro que, para atravesar por la montaña de Nochistongo un volumen de agua que tiene comúnmente 8, algunas veces de 15 a 20 m² de sección, se haya creído tener que abrir una excavación cuya sección es en largos tramos de 1800 a 3000 m²!

Martínez estaba vindicado. Sin embargo, su solución no fue la definitiva. Velázquez había dejado esta interesante anotación: *Habiendo leído en los... documentos de la antigüedad que algunos de los proyectos del desagüe general entonces propuestos proponían conducir el agua de México al río Tequisquiac, y pareciendo a la vista suficiente el descenso, y más derecho y cómodo el canal, determinamos nivelar también ese terreno. La nivelación confirma la factibilidad del desagüe por Tequisquiac, y Velázquez lo recomienda: Aunque este cañón y las 25 lumbreras que le corresponden se fortificase todo interiormente de buena mampostería, no demandaría por eso más costo que la excavación y ampliación del canal de Huehuetoca...; y por otra parte parece que esta obra se ejecutaría en más breve tiempo, y sería de más segura construcción y conservación.*

Esto fue escrito en 1774. Hay que esperar hasta 1856 para que alguien proponga un proyecto que



Extracto de los autos y diligencias

contemple un gran canal de desagüe y su salida por el túnel de Tequisquiac: es Francisco de Garay, que gana con él el concurso abierto por el Ministerio de Fomento con el objeto de resolver *definitivamente* el problema. Pasan otros diez años antes que, luego de las inundaciones de 1865, Maximiliano nombre a Garay *director exclusivo y responsable, e inspector de todos los trabajos en relación con la cuestión de aguas en el Valle de México*. Conformada la viabilidad del proyecto Tequisquiac, Maximiliano ordena la iniciación inmediata de los trabajos, y envía a Europa a Miguel Iglesias para comprar la maquinaria: *un excavador para obrar en los tajos; unos locomóviles para desagües y extracción en las lumbreras; una máquina fija especialmente para desagüe, y unas dragas para el desazolve o excavación de lagos y canales*.

La obra comprendía el gran canal, de 30.5 km de largo, entre el lago de Texcoco y el inicio del túnel cerca del extremo noreste del lago de Zumpango, el túnel, de casi 10 km, que se atacaría por

24 lumbreras a unos 400 m de distancia una de otra, y el tajo de Tequisquiac, en la barranca que lleva el río de este nombre a juntarse con el de Tula. El centro de todas las operaciones fue el pueblo de Zumpango, donde se instalaron oficinas generales, almacenes y talleres. En el periodo de unos ocho meses se perforó como media profundidad de las lumbreras y se excavaron unos 70 000 m³ de tierra en el tajo.

Las luchas para restaurar la república causaron una suspensión de un año a las obras, que luego se reanudaron con otro director; pero han de transcurrir más de veinte años para que se prosiga en serio, bajo la dirección de Luis Espinoza, que se hace cargo personalmente de las partes más difíciles que las empresas constructoras extranjeras contratadas por el gobierno no logran completar.

Porfirio Díaz inaugura oficialmente, en 1900, esta obra que parece resolver por fin todo problema. Sin embargo, descargado al gran canal el drenaje urbano, notable obra de Roberto Gayol, el funcionamiento correcto del sistema se ve comprometido por un lado por el hundimiento progresivo de la ciudad, y por otro por el crecimiento, inicialmente normal, luego desorbitado, de su población. La primera complicación hizo que la salida de las aguas servidas requiera un sistema permanente de bombeo; la segunda volvía siempre más inadecuada la capacidad del desagüe. Lo que finalmente ha dado solución al singular problema es la gran obra del drenaje profundo.

Bibliografía

- García Quintana Josefina, Romero Galván, José Rubén. *México Tenochtitlan y su problemática lacustre*, Instituto de Investigaciones Históricas, 21, UNAM, México, 1978.
- Gurriá Lacroix, Jorge. *El desagüe del valle de México durante la época novohispana*, Instituto de Investigaciones Históricas, Serie histórica, 19, UNAM, México, 1978.
- Ramírez, José Fernando. *Memoria acerca de las obras e inundaciones en la ciudad de México*, Centro de Investigaciones Superiores, INAH, México 1976.
- Sierra J., Carlos. *Historia de la navegación en la ciudad de México*, Colección Distrito Federal, 7, DDF, México, 1984.

¹ Trabajo presentado el 18 de mayo de 1988 dentro del Ciclo de Conferencias "Estudios y Exposiciones de Obras Hidráulicas, Puertos y Fortificaciones" en el Palacio de Minería en la Ciudad de México. Dicho ciclo forma parte de los eventos conmemorativos de los 500 años del Descubrimiento de América.