

Para abarcar, en efecto, los casos extremos, los acueductos proyectados debían tener dimensiones amplias, proporcionadas á esos mismos extremos, pero que, por lo mismo, serían muy superiores á las que corresponderían al régimen normal; y esos acueductos que tanto importaba conservar en las mejores condiciones, tendrían entonces que funcionar ordinariamente en circunstancias hidráulicas ajenas, derivándose de ello males múltiples que los harían defectuosos por más de un concepto.

Desde 1871 ingresó al desagüe, en calidad de ingeniero auxiliar, el Sr. D. Luis Espinosa, y tuvo ocasión de formar una *Memoria* con la que contribuyó al estudio que estaba mandado hacer sobre el gasto hidráulico del túnel. El estudio fué presentado por el director D. Tito Rosas, en 24 de Octubre del mismo año de 1871, pocos días después de la paralización de las obras.

Un resumen de la parte expositiva y de las consideraciones que preceden á este estudio, es el que sigue:

«I. Que el ingeniero Angel Anguiano, en el mismo año de 1871, llamó la atención sobre las diferencias entre los diversos volúmenes de agua propuestos en los proyectos conocidos para gastos del túnel, y asentó estas conclusiones:

«1.^a Que la cuestión principal en el establecimiento del túnel, era saber á qué cantidad de agua debía darse salida.

«2.^a Que había discordancia entre los resultados de cada uno de los ingenieros que habían tocado la cuestión, probando esto que no estaba suficientemente esclarecida.

«II. Que si el lago de Tetzoco se aislara, privándolo del agua que ordinariamente lo alimenta, se secaría en un término que con probabilidad no excedería de 15 ó 20 meses, y que atento esto, era de prescindir en lo absoluto del agua que contuviese en cualquier circunstancia; y por el contrario, era esencial y bastante, asegurarse del volumen que representa esa alimentación, para substraer en definitiva toda la que no pudiese consumirse por evaporación y filtraciones, á medida que la alimentación se produce.»

Los datos que sirvieron para el estudio, fueron:

Una noticia del alza y baja que sufrió la laguna en el período que comenzó el 9 de Marzo de 1857 y terminó el 30 de Diciembre

de 1865. Estas observaciones se debieron al Sr. D. Juan Luna y se publicaron en la Memoria del Ministerio de Fomento del año de 1868.

Una noticia, también sobre la evaporación diaria, en el período comprendido de Febrero á Diciembre de 1869. Las observaciones fueron hechas en la Dirección del Desagüe en Zumpango.

Con estos datos se estableció la relación que hay entre las alturas que representarían el alza total que sufriría el nivel del agua durante un mes, producida por la alimentación del lago, si no hubiera pérdidas por evaporación é infiltraciones, y las alturas medias efectivas. Procediendo por meses, se encuentra que la diferencia entre las primeras alturas para dos meses sucesivos, es igual á las alturas materialmente medidas, más la variación de la evaporación entre esos mismos meses, pues se suponen constantes las pérdidas de infiltración.

Pero esta relación no da la altura absoluta de la alimentación del agua, que multiplicada por la superficie daría el volumen, sino la variación mensual, que es lo que el estudio llama su «valor relativo,» el cual bastaría para el objeto de saber qué volumen de agua debe derivarse de Tetzoco. Esto supuesto, no se encontró inconveniente en suponer una cifra aproximada que representara la altura de agua que entró en un mes elegido, y deducir, en consecuencia, las alturas respectivas para los demás meses considerados en el estudio; alturas que estarían afectadas del mismo error que la cifra supuesta. El mes elegido fué el de Noviembre de 1857; pero no se observó movimiento alguno de alza ó baja, de manera que en dicho mes el agua que entró no hizo más que restituir las pérdidas.

La altura que representa la entrada de agua en el mencionado mes, se supuso ser de 0^m20, y los mismos 0^m20 para representar la pérdida.

Fué aceptado que 0^m20 es inferior á la realidad, porque la evaporación en Noviembre no puede ser menos de 5 milímetros diarios, ó sea 0^m150 en el mes, y quedarían entonces 0^m050 para representar la infiltración, que parece bien corta.

En vista de los anteriores datos se calculó un cuadro de valores que representa la alimentación mensual que acudió al lago de Tetz-

coco en el transcurso de 105 meses que abrazan las observaciones de D. Juan Luna; cuadro que sirvió ya de criterio para inferir el gasto que debiera darse al acueducto desaguador del Valle.

Comparando estos valores, fué posible establecer dentro del período de 105 meses, cuatro períodos menores, en cada uno de los cuales el nivel del lago se mantenía con ligeras fluctuaciones á una misma acotación, si la alimentación durante ese período no variaba notablemente.

Los períodos, la acotación y la alimentación correspondiente, expresada por medio de la altura del agua, fueron:

PERIODOS.	Duración.	Nivel.	Alimentación.
1º de Julio de 1857 á Noviembre de 1858	17 meses	7 ^m 00	0 ^m 37
2º de Junio de 1858 á Diciembre de 1859	19 „	6 ^m 60	0 ^m 34
3º de Julio de 1860 á Junio de 1864	48 „	5 ^m 80	0 ^m 24
4º de Octubre de 1864 á Abril de 1865	7 „	6 ^m 20	0 ^m 27

Las cifras del cuadro tienden á establecer, como acaba de indicarse, que variando la alimentación de 0^m37 á 0^m34, 0^m24 y 0^m27 sucesivamente, la acotación del nivel del agua varía de modo correspondiente, de 7^m á 6^m60, 5^m80 y 6^m20.

La mayor baja de alimentación al pasar de 0^m37 á 0^m24 fué de 0^m13, y esto hizo que el lago bajara de 7^m á 5^m80 de acotación, de modo que reduciendo la alimentación de 0^m37 á 0^m20, quedan 0^m17; con la cual probablemente el lago se secaría, pues no bastaría esta alimentación de 0^m17 para proveer á las pérdidas de evaporación é infiltración. La reducción puede obtenerse substrayendo por medio del canal del desagüe en cada mes, un prisma que tendría de base la extensión del lago y una altura de 0^m20; pero si esto se hiciera solamente en el período de lluvias, en el cual ocurre mayor cantidad de alimentación, se conseguiría tener abatida el agua en el grado que se juzgase conveniente.

Tales razonamientos sugirieron la idea de fijar en 0^m20 la parte

de la alimentación que debería extraerse del lago en los meses de lluvias de los años ordinarios, y esto sin conocer de una manera rigurosa los valores absolutos de la alimentación, pues respecto de la diferencia entre éstos y los valores calculados en el cuadro, bastó saber que se pierde y continuará perdiéndose en evaporación y filtraciones.

Funcionando el canal de desagüe y vencidas las primeras irregularidades, se llegaría á un régimen normal en el que la extensión del lago sería la correspondiente á un nivel igual ó aproximado al que tuvo en 1861, cuando se levantó su perímetro por la Comisión del Valle. Esta consideración condujo á adoptar aquella extensión, que fué de 180 kilómetros cuadrados, para calcular el gasto; de manera que se multiplicó 180.000,000 de metros cuadrados por 0^m20, obteniendo 36.000,000 de metros cúbicos que deberían extraerse en 30 días, ó sea 13,90 metros cúbicos por segundo, en números redondos 14 metros cúbicos.

Sin embargo, en años tan abundantes en lluvias como los de 1855 y 1865, el gasto de 14 metros cúbicos sería insuficiente para quitar la actitud amenazante del lago; y aunque por otra parte no habría llegado á inundar la ciudad, se propuso aumentar el gasto á 20 ó 21 metros cúbicos, á fin de prevenir eventualidades como las que ocurrieron en los años citados.

Extractado el anterior estudio de D. Luis Espinosa, agregaremos que no se tomó ninguna resolución por el Ministerio del ramo respectivo.

La Memoria, empero, obtuvo un informe favorable de parte de los ingenieros de la Secretaría de Fomento; pero sometida al juicio de una Comisión especial formada de tres ingenieros, entre los que figuraba D. Francisco de Garay, no tuvo la misma suerte. El dictamen que rindió con fecha 30 de Diciembre, fué como un trasunto de las ideas del Sr. Garay: hacía observar que se había substituído el trazo que él propuso en 1856 en el barranco de Ametlac, por otro que seguía la barranca de Acatlán; negaba la exactitud de los datos que habían servido para la formación y cálculos de la Memoria, y opinaba porque no se adoptara el gasto de 21 metros cúbicos en substitución del de 35 que Garay tenía proyectado.

El Ministerio se limitó por entonces á transmitir el dictamen al director del desagüe, D. Tito Rosas, quien á su vez refutó las consideraciones y conclusiones del informe de la Comisión; pero nada por entonces resolvió el Ministerio de Fomento.

Nada tampoco había que urgiese por el momento una resolución inmediata, paralizadas como estaban las obras totalmente desde el mes de Octubre de 1871, y con probabilidades de continuar así por mucho tiempo, como sucedió en efecto.

Todas las atenciones del Gobierno estaban cifradas en los sucesos del orden político que se habían efectuado en los últimos meses de 1871 y se prolongaron hasta Julio de 1872. En seguida, la administración del Sr. Lerdo de Tejada no fué propicia á la idea de llevar á efecto la obra en ejecución del desagüe, sino que se limitó exclusivamente á conservar lo hecho y á tomar diversas providencias.

Sea que el Gobierno juzgase que el desagüe requería fondos superiores á los de que se podía disponer, ó bien que no lo creyese necesario, el hecho fué que las providencias tomadas durante la administración del Sr. Lerdo de Tejada, fueron contrarias á las obras que se ejecutaban.

La primera de las citadas providencias fué la de mandar hacer reconocimientos sobre la posibilidad de desviar fuera del Valle el río del Papalote ó de las avenidas de Pachuca, y los de Tlalnepantla y los Remedios, con el objeto de disminuir el caudal de los lagos de Zumpango con las aguas del primero, y el de Tetzoco con las de los dos últimos.

La desviación del río de Pachuca se reconoció al Norte de Tizayuca, en un trayecto de cerca de 16 kilómetros, dirigiéndola al puerto que forma la loma de España con el cerro de Aranda, para atravesarlo con un corte profundo y arrojar las aguas en el río que nace en las vertientes Occidentales de la serranía de Tezontlalpan, y que es el mismo que toma el nombre de Tequixquiac al acercarse á este pueblo.

Respecto á los otros dos ríos, el reconocimiento se hizo solamente respecto al de Tlalnepantla, encontrando que la desviación podría partir no lejos y al Poniente del pueblo del mismo

nombre, á inmediaciones del de San Andrés Atenco, para dirigirlo al lago de Zumpango, y de éste vaciar las aguas en el río de Cuauhtitlán. Era forzoso, para efectuar esta desviación, atravesar el macizo rocalloso que forma el Puerto de Barrientos: lo mismo se necesitaba para el río de los Remedios, dando así mayor importancia al túnel de Barrientos.

Si los reconocimientos practicados no eran bastantes para formar un presupuesto, sí indicaban lo bastante para suponer que la operación era de importancia y costosa, y acaso por esto no se insistió más en el asunto.

En esta época fueron nombrados en comisión los ingenieros D. Antonio Caso y D. Trinidad Fabela, para hacer el levantamiento de la serranía que cierra el Valle por el Occidente, en la parte bañada por los tributarios del río de Cuauhtitlán.

La segunda de las providencias fué crear una Comisión de Ingenieros que se denominó «Junta Directiva del Desagüe y limpia de la Ciudad de México.»

De ella pasamos á ocuparnos.

A la sazón, tanto el Gobierno como el público se preocupaban bastante de la insalubridad que venía acentuándose en la capital, lo cual se demostraba por el crecimiento constante del número de defunciones que aparecían en los registros respectivos. Con este motivo hubo dos excitativas para hacer que el Gobierno continuase la obra paralizada del desagüe: una de la Legislatura del Estado de Hidalgo, y otra de la Sociedad de Geografía y Estadística.

Tomando la primera de dichas excitativas como antecedente, los señores diputados al Congreso de la Unión D. Gabriel Mancera, D. Sebastián Camacho y D. Eduardo Garay, sometieron al examen de la Cámara, en 19 de Noviembre de 1875, un proyecto de ley, con la creencia de que, mediante él, podría mejorarse la ciudad de México bajo el punto de vista de su salubridad, y estudiar prácticamente, en vista de mejores elementos, las cuestiones relacionadas con el importante problema del desagüe y canalización del Valle de México.

Consultaba el proyecto en su artículo 1º: «Ejecutar las obras necesarias para el desagüe directo de la ciudad de México, con abso-

luta separación é independencia de las proyectadas para el desagüe y canalización del Valle de México.»

En su artículo 2º: «Que el desagüe de la ciudad de México se hiciera por dos ó más atarjeas colectoras convenientemente establecidas, con la profundidad, declive y dimensiones necesarias, y dispuestas para reunirse en un canal que, partiendo hacia el Norte y prolongándose por un túnel ó galería subterránea bajo las lomas de Tequixquiac, terminase en el tajo abierto para el desagüe del Valle, ó en el lugar más á propósito. Que el canal abierto y el túnel tuvieran el declive y anchura suficientes para dar salida:

I. A las aguas traídas á la ciudad por las arquerías de Bethlem y de San Cosme;

II. A las aguas que dentro del dique de circunvalación brotaban de pozos artesianos;

III. A las aguas pluviales recogidas dentro del perímetro circunvalado; y

IV. Al volumen que se creyese necesario para facilitar la limpia de las atarjeas y colectores, tomándolo del canal de la Viga ó de otro derivado de los lagos del Sur.»

En sus artículos 3º á 6º, consultaba la creación de una Junta Directiva compuesta de cinco vocales propietarios y cinco suplentes; la creación de un fondo, formado con el 50 por ciento de los productos de la Dirección General de Contribuciones del Distrito Federal, con que expensar los gastos que fuesen necesarios para realizar la obra; la facultad para que la Junta pudiese expropiar por causa de utilidad pública los fundos que fuesen necesarios para las obras del desagüe; y, por último, para contratar las obras del desagüe, ó bien uno ó más empréstitos hasta por la suma de un millón de pesos, que se destinarían á dichas obras, y que serían garantizados y pagados con el 50 por ciento referido de los productos de las Contribuciones del Distrito Federal.

En 14 de Diciembre del mismo 1875, comunicó el Presidente de la República al Ministro de Fomento D. Blas Balcárcel, el siguiente decreto del Congreso de la Unión:

«Artículo 1º El Ejecutivo nombrará desde luego una Comisión de ingenieros que se encargue de practicar los reconocimientos