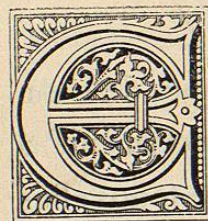


la frente del Sur, que quedó dispuesta para ello, pero que lo impidió la falta de ventilación. Se provocó una ventilación natural, dividiendo la sección de la galería en dos conductos por medio de un tabique, y estableciendo así un circuito que comenzaba en la boca del tajo y terminaba en la lumbrera XXIV, después de haber recorrido la frente Sur. Alguna ventilación se obtuvo, pero siempre difícil, así es que se renunció y cesó el trabajo de esa frente. Resumiendo lo hecho en la galería: sólo llegó á un total de 374 metros, comunicando por el tajo de Tequixquiac por donde continuó desaguándose naturalmente. La bomba establecida en la lumbrera XXIV, siendo ya inútil, se desmontó y almacenó sin intentar utilizarla en alguna de las otras; obedeciendo todo esto á la escasez de fondos que venía acentuándose cada vez más.



VI

Paralización de los trabajos en Octubre de 1871.—Durante el período de 1871 á 1885 las obras fueron únicamente de conservación.—Acuerdo de 10 de Julio de 1868 para reducir al mínimum la sección del túnel.—Estudio que se encargó con este motivo al director del desagüe.—Razones económicas y técnicas que había que tener presentes.—Cantidad de agua que se había de evacuar por el túnel.—Cálculos de Poumaredé y Garay en 1856, y de Iglesias en 1866.—Observaciones críticas acerca de los antiguos proyectos.—Eran costosos por estar calculados para inundaciones extraordinarias.—Hacían punto omiso con relación á la higiene de la ciudad.—Memoria presentada por D. Luis Espinosa, en 1871, calculando el gasto hidráulico del túnel en 21 metros cúbicos.—Resumen de esta Memoria.—Juicio favorable de los ingenieros de la Secretaría de Fomento.—Dictamen en contra de la comisión nombrada.—Pasa la Memoria al director del desagüe.—Administración del Sr. Lerdo de Tejada.—Providencias que dictó.—Desviación de ríos.—Junta Directiva del desagüe y limpia de la ciudad.—Antecedentes.—Aumento de la mortalidad en México.—Excitativas para que se continuaran las obras.—Proyecto de ley presentado al Congreso.—Su contenido.—Decreto de 14 de Diciembre de 1875.—Comisión nombrada en virtud de este decreto.—Sinopsis de los trabajos ejecutados por la Junta Directiva del desagüe y limpia de la ciudad.—Cifra alarmante de las defunciones.—Proyecto de colectores y redes de atarjeas.—Obras en el río de Cuauhtitlán y limpia del cauce viejo en 1875 y 1876.—Decreto de 14 de Agosto de 1877, estableciendo la forma y dimensiones de la sección del túnel.—Esfuerzos del ingeniero Garay para que se ejecutara su proyecto de 1856.—Ventajas del trazo de Acatlán sobre el de Ametlac.—Obras llevadas á cabo durante el ministerio de D. Vicente Riva Palacio.—Aplicación de los fondos en diversas rectificaciones y fortificaciones de los ríos, calzadas y puentes.—Canal de Oriente llamado *Riva Palacio* y sus ramales.—Inundación de las calles de la ciudad en 1878.



EN Octubre de 1871 se suspendió todo trabajo material de avance, no habiéndose hecho en este período comprendido desde 1871 á 1885, más que conservar los 374 metros de galería preparatoria y el tajo de desemboque. Para conservar las lumbreras muy poco se hizo. En los tramos en que se atravesó la marga, se produjeron derrumbes de importancia; pero nada fué posible hacer para evitarlos. Sin embargo, éstos no fueron de tal magnitud que determinasen la pérdida de las lumbreras, pues todos se aprovecharon más tarde.

Se notará que en todo el período de 1868 á 1871 no se trabajó un solo metro de túnel propiamente, y sí un tramo ya apreciable de galería preparatoria. Entre otras causas, la principal fué un

acuerdo del Ministro de Fomento, Sr. Ingeniero D. Blas Balcárcel, que lleva fecha 10 de Julio de 1868, en que se sometía al director de las obras, ingeniero D. Jesús Manzano, el estudio del túnel, á efecto de reducir su sección al mínimum necesario. Este acuerdo se tomó, puede decirse, á raíz de haberse expedido la orden de proseguir los trabajos que se habían comenzado en la barranca de Acatlán.

El ingeniero Manzano fué reemplazado por el ingeniero D. Tito Rosas á principios de 1871, y no llegó á presentar en forma el estudio que se le encomendó, si bien se ocupó de él y tenía algunas ideas formadas.

El acuerdo referido implicaba á todas luces que el Gobierno no juzgaba resuelta la cuestión del gasto hidráulico del túnel, á pesar de los estudios que sucesivamente habían hecho los ingenieros Garay en 1856 é Iglesias en 1866, de cuyo gasto dependían directamente las dimensiones transversales del túnel, y de que éstas no excediesen de lo justamente indispensable, pues de aquí también dependía el costo, y consiguientemente los sacrificios que se imponían al Gobierno para llevar á cabo la obra.

Fuera de estas consideraciones de un orden meramente económico, militaban otras de orden técnico que exigían el citado estudio. Eran las motivadas por la diversidad de valores que hasta entonces figuraban en los diversos proyectos presentados desde 1866.

Los trabajos antiguos, y aun los recientes de Velázquez de León y Smith, habían sido muy poco instructivos en lo concerniente á la determinación del gasto hidráulico; puede decirse que todos ellos se circunscribieron á la localización de un trazo; pero no se preocuparon en valorar numéricamente el agua que debía evacuarse, no obstante ser éste un dato fundamental. Probablemente no se hizo cálculo alguno razonado, pues las dimensiones de los acueductos aparecen haber sido elegidas de una manera arbitraria. Este modo de proceder, indudablemente que encaminaba á proyectar un simple desfogue en lugar de un desagüe formal, ó á tocar el extremo opuesto con sacrificios innecesarios de dinero.

Las primeras determinaciones del gasto se hicieron en 1856, en

los proyectos de los Sres. Poumaredé y Garay, presentados, entre otros, en virtud de la convocatoria de la Junta del Desagüe.

Poumaredé computó el agua que debía extraerse de los lagos en 155.520,000, y como esto debía verificarse en 180 días, correspondía á 10 metros cúbicos al segundo, que es el gasto.

Garay determinó su gasto computando el agua que ingresó á los lagos del Valle de México en 1855, con deducción de la que preexistía; pero omitiendo en su cálculo el de Zumpango. Para determinar el ingreso, observóse cuál había sido el incremento de la altura del agua en los lagos en aquel año, y cuál su extensión. Al mismo tiempo se observó la extensión y altura del agua en los terrenos inundados más allá del perímetro de los lagos. De tales observaciones se dedujeron los siguientes ingresos:

En Tetzoco	353.088,000
En Chalco y Xochimilco	49.040,000
En San Cristóbal y Xaltocan	55.170,000
TOTAL	<u>457.298,000</u>

El túnel se calculó entonces sobre la base de que se evacuaría el volumen total en 150 días, en que se estimó la duración de un período de lluvias, ó lo que es lo mismo, en la proporción de 35.25 metros cúbicos por segundo, que es el gasto.

Debe objetarse al cálculo anterior, que sólo fué el resultado de la observación en un año, y más que todo, de un año tan excepcional, y que este resultado se generalizara convirtiendo la excepción en regla.

El ingeniero Iglesias, en 1866, hizo otro cómputo de la cantidad de agua que debía evacuar el túnel. Dijo que dicha cantidad se fijaría, calculando sacar en un año el agua que existía en el Valle, más una pequeña parte de la de las lluvias.

El problema que se proponía resolver, siguiendo este plan, era el de conservar los lagos reducidos á una tercera parte de la extensión que tenían cuando él operaba, y cambiar en aguas más dulces las salobres que hoy contienen.

La cantidad de agua en el Valle la computó, dado el estado que guardaban en 1866 los lagos, en 858.120,630. Mas este volumen

era netamente excepcional, porque era resultado de hechos extraordinarios, de los cuales nos hemos ocupado en uno de los capítulos anteriores.

Como el ingeniero Garay, el ingeniero Iglesias generalizó después este dato, suponiéndolo reproducido cada año.

Le faltó razón para ello, pues con toda evidencia puede asegurarse, que el caudal de aguas de los lagos en 1866 no se encuentra en el Valle, si no es en años de rarísima ocurrencia.

El cálculo de las lluvias sí lo hizo para un año ordinario, haciendo uso de la altura media pluviométrica observada en el Colegio de Minería de México, y de la superficie del Valle. A estas aguas agregó las de los manantiales que existen en el mismo Valle: computando su caudal estimativamente, dedujo las pérdidas que se enumeran en el siguiente cálculo:

Agua llovida.	á 2,661.329,600
La de los manantiales.	137.450,000
	<hr/>
	2,798.779,600
A deducir por pérdidas ($\frac{1}{3}$ del agua de lluvia) por absorción y evaporación durante el escurrimiento.	887.109,867
$\frac{1}{6}$ de agua que sale por Nochistongo, ó sea la que forma el río de Cuauhtitlán . . .	-443.554,933
Agua que se evapora en los lagos	-431.751,200
	<hr/>
RESTA	103.363,600

Arbitrariamente el ingeniero Iglesias tomó después el $\frac{1}{10}$ de esta cantidad, sumándolo con el volumen de agua que contenían los lagos, y el resultado de 961.756,990 aseguró que era lo que debería vaciar el túnel anualmente. A pesar de esto, añadió que su túnel, según lo había calculado, podría derramar en el año sobre 1,300 millones de metros cúbicos, considerándolo á boca llena, lo que conduce al gasto de 41 metros cúbicos.

El haberme detenido en estas particularidades, fué á propósito de la orden del Sr. Balcárcel, Ministro de Fomento, para que se rectificaran los citados cálculos, que no satisfacían, pues desde luego



Ing.^o D. BLAS BALCÁRCEL
Secretario de Fomento en 1867.