

Pero si esto no hubiese sido bastante, sino que se hubiese seguido el pensamiento de buscar el medio más fácil de ejecución y más económico, se habría llegado al mismo resultado. Efectivamente, es más económica y más fácil la ejecución de la caja de alimentación, que bajar el fondo del Tajo en general y paralelamente 2^m82 ; es decir, aumentar su excavación en $4.370,000^m^3$, en circunstancias difíciles y excepcionales de un terreno que se disloca.

Se hizo en consecuencia exclusión de los otros medios, consistentes en aumentar la pendiente general á $0,000,246$, ó concentrar el exceso sobre la de $0,000,187$ en un tramo de un kilómetro, porque estos medios no eran de admitirse, en atención á que ellos conservaban la acción destructiva del cauce y requerían obras de mayor cuantía. El primer medio requería una excavación de $2.500,000^m^3$ y reforzar de algún modo el fondo y paredes del cauce en toda la extensión del Canal, ó, si acaso, con excepción sólo de tramos sumamente cortos; el segundo, trabajar un kilómetro de Canal con una mampostería formada de radier y muros con la estabilidad necesaria para resistir una corriente de 2^m90 por segundo; pero un kilómetro de cubeta de mampostería de primera clase, como se necesitaba trabajar en un terreno permeable á la filtración, hubiera sido obra costosísima. No hay exageración en lo dicho; es ya conocida la abundancia de esas filtraciones mediante la tentativa que se hizo de prolongar el Túnel hacia el Sur.

Hasta aquí, juzgo haber demostrado que la presa era conveniente como medio de neutralizar el efecto de la caída del agua en los 2^m82 de exceso. Pero la presa también sirve mucho: 1º, para regularizar la alimentación del Túnel, impidiendo el acceso de mayor cantidad de 17^m35 que puede contener; y 2º, para interceptar en total el paso del agua, á fin de hacer las reparaciones que sean necesarias.

Con ese doble efecto va provista de compuertas, una en cada uno de los vanos, con sus respectivos mecanismos para hacer fácil y oportuno el manejo.

En el caso de reparaciones en la caja de alimentación ó en el Túnel, se necesitará interceptar del todo el agua, según dije antes, y en previsión de ello se ha fijado la altura de la presa de manera que la corona quede con 7^m de acotación, que es algo superior á la del nivel ordinario del lago de Tetzoco. La idea ha sido que las

filtraciones y demás aguas que entren al Canal, cerrada la presa, sólo pueden llenarlo hasta el nivel de Tetzoco, y que en este punto, cualquier exceso pueda ya tener derrame para el lago.

Las compuertas que se adoptaron en la presa fueron construídas por la «Dickson Manufacturing Co.» de Pennsylvania, con arreglo á los dibujos que van representados en la lámina núm. 19.

Según aparece en el dibujo, las partes principales de que consta cada compuerta, son: un marco de fierro colado recostado y fijo en la mampostería, presentando un asiento ó cara acepillada para recibir la hoja de la compuerta y formar una cerradura hermética, y de una ranura cuyo fondo tiene una inclinación sobre el plano de dicho asiento en la que se mueven unos rodillos fijos á la hoja. Esta está constituída por un marco formado con fierros acanalados, en el cual va remachada una serie de transversos hechos con fierros en ángulo (bulbangle), y cubierto todo con láminas remachadas al marco y transversos.

Los rodillos tienen por objeto facilitar, hasta donde es posible, la apertura de la compuerta; á tal efecto, dado un primer impulso, los rodillos levantan la compuerta de su asiento lo bastante para destruir el contacto, como resultado de la inclinación de la vía que recorren respecto del asiento, con lo que disminuyen extraordinariamente las resistencias del movimiento de apertura.

Las compuertas y marcos resultaron con un peso de $27,400$ kilos, habiéndose calculado para soportar una altura total de agua de 13^m50 , é importaron $\$3,075$, oro, á bordo, en Nueva York.

El movimiento se obtiene en cada compuerta con uno de los grandes cabrestantes de los almacenes de esta oficina, y que se aplicaban en el servicio é instalación de bombas en las lumbreras del Túnel, pues la fuerza de cada uno llegaba á 25 toneladas y excedía á lo que se necesitaba.

Anexo á la presa, va á construirse un pequeño Túnel de sección circular, de 2^m de diámetro interior, á fin de comunicar el Canal con la caja de alimentación del Túnel, atravesando el terreno lateral derecho. Esta comunicación será independiente de la que establecen directamente las compuertas de la presa, y tiene por objeto desfogar el Canal, en caso de haberse llenado hasta el nivel del lago de Tetzoco, para que por ese medio baje el nivel del agua, disminuyendo la carga sobre las compuertas de fierro en el

grado que sea necesario, con el objeto de facilitar la maniobra de apertura. El pequeño Túnel, en su comunicación con la caja, se bifurcará poco antes, para colocar en cada una de las ramas una válvula-compuerta de fierro, de 0^m75 de diámetro.

Creo que las láminas 14, 15 y 16 representan bastante bien y de una manera clara las obras de la presa, caja de alimentación y fachada del Túnel, y que poco tendré que agregar para completar su inteligencia, advirtiendo que los dibujos representan íntegro el proyecto de la obra, y que podría sufrir aquél alguna modificación ó supresión en la parte que queda por construirse, que es la fachada y revestimiento de taludes con muros escalonados.

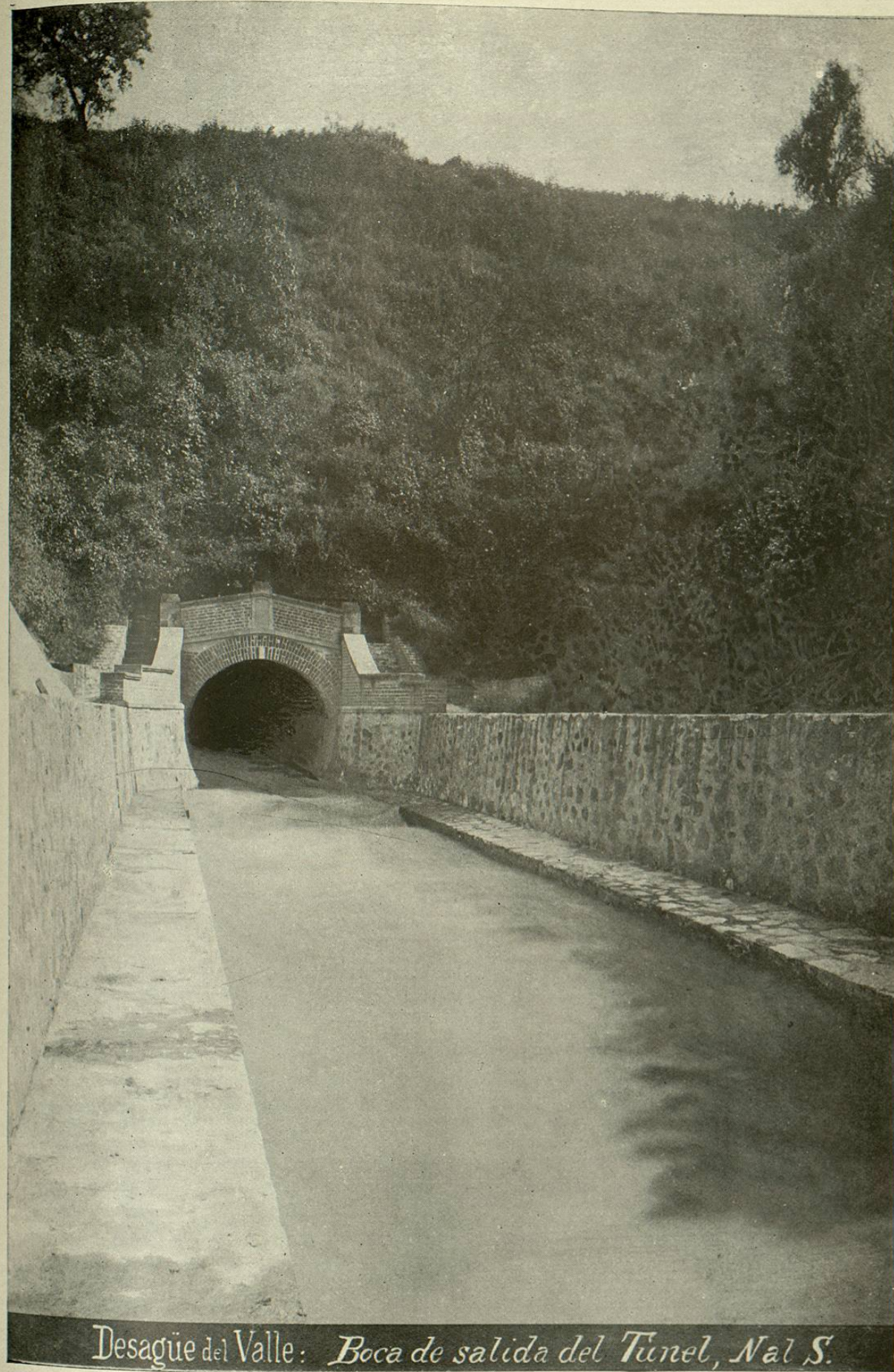
Se ha procurado que el decorado de la fachada sea sencillo, de un solo cuerpo, con un zócalo en el que queda abierta la boca de la campana.

Combinado con el remate de la fachada, se ha hecho un rebaje de terreno para formar un andén, que se extiende á la presa lateralmente, y se ensancha en el lado de la fachada, formando una plazoleta, en la que podrá erigirse un monumento adecuado al carácter de la obra. El andén queda cerrado con muros escalonados, distribuidos á diversos niveles, hasta llegar á la superficie natural del terreno, circunscribiéndose la sucesión de ellos al talud de 45°.

Estos muros escalonados no podrían suprimirse sin darles un substituto para conservar el talud; es decir, que la supresión de ellos no significaría el ahorro del costo de su erección, sino que siempre se tendría que gastar en el revestimiento que los substituyera, y he creído que se debían conservar en el proyecto, aunque importara alguna diferencia en el costo, si ésta no era de importancia. Estos muros contribuyen, efectivamente, tanto á la fortificación del talud, como al decorado del conjunto, pues forman como el remate de la fachada, la cual, sin ellos, perdería mucho de su efecto.

Las escaleras que se representan en combinación con los muros escalonados, se podrían, por vía de economía, reducirse á una.

Para dar idea de la magnitud de las obras proyectadas y que se han llevado á efecto en su mayor parte, es oportuno consignar el siguiente resumen de las cantidades de obra de mampostería que ha requerido su construcción:



Desagüe del Valle: Boca de salida del Túnel, Nal S.

MATERIAL PARA LA PRESA.

Mampostería de cantería	232 ^{m3} 31
Recinto labrado para los arcos	38 ^{m3} 00
„ „ en los vanos	38 ^{m3} 64
„ „ „ el fondo	12 ^{m3} 28
Mampostería común de relleno, mortero hidráulico	3,595 ^{m3} 00
„ „ para los cimientos, mortero hidráulico	492 ^{m3} 00
Betón para los cimientos	702 ^{m3} 00
Enlosado para el piso de la presa	211 ^{m2} 00

FONDO DE LA CAJA DE ALIMENTACION.

Mesa 129 ^{m2} 6. Revestimiento de recinto labrado	19 ^{m3} 44
Fosa 144 ^{m2} 8. „ „ „ „	21 ^{m3} 72
Radier 172 ^{m2} 1. „ „ „ „	25 ^{m3} 81
Frente de caída	7 ^{m3} 82
Paramentos laterales de la fosa	4 ^{m3} 27
Mampostería común de relleno, mortero hidráulico	52 ^{m3} 00

MUROS LATERALES DE LA CAJA DE ALIMENTACION.

Revestimiento de recinto labrado	18 ^{m3} 72
„ „ piedra artificial	74 ^{m3} 10
Mampostería común de mortero hidráulico	6,741 ^{m3} 15

FACHADA Y MUROS DE CAMPANA.

Paramento de cantería	110 ^{m3} 00
Mampostería común de relleno, mortero hidráulico	631 ^{m3} 78
Paramento de recinto, boca de campana	5 ^{m3} 25
Mampostería común, mortero hidráulico	57 ^{m3} 75
Recinto labrado para el arco	12 ^{m3} 16
Número de balustres de la fachada	16

MUROS ESCALONADOS DE LOS TALUDES.

Mampostería común de relleno, mortero común	2,539 ^{m3} 00
„ de ladrillo, mortero común	261 ^{m3} 00
Número de losas para todas las escaleras	284

PRETILES SOBRE LOS MUROS LATERALES DE LA CAJA.

Mampostería de ladrillo, mortero común	23 ^{m3} 00
Aplanado de cemento	270 ^{m2} 00

MUROS ANTERIORES Á LA PRESA.

Mampostería común, mortero hidráulico	129 ^{m3} 88
Revestimiento de piedra artificial á los lados	13 ^{m3} 50
" " " en el fondo	17 ^{m3} 70
Mampostería común de mortero hidráulico	24 ^{m3} 70

Descripta la presa que se halla á la entrada del Túnel, debo ocuparme ahora de la salida de éste, la cual se encuentra en el Tajo de Tequixquiac.

Fué el Tajo la primera obra que se terminó, habiendo sido excavado, en su mayor parte, en los años de 1868 á 1870. Se computa su longitud en 2,500^m y se aprovechó, para abrirlo, la excavación que naturalmente había hecho el agua de la barranca de Acatlán, pues efectivamente el Tajo forma parte de ella, y en ese trayecto se desvió la barranca por medio de un canal especial; de aquí proviene que el trazo del Tajo resultara sinuoso siguiendo las curvas de la barranca. La excavación resultante alcanzó una profundidad de cerca de 30^m en su origen; pero luego el terreno desciende con bastante rapidez, de tal modo, que hacia el fin del segundo kilómetro la excavación propiamente terminó, y en el medio kilómetro restante sólo fué necesario regularizar el fondo de la barranca.

Antes de 1876 se había procurado conservar la excavación, revistiendo sus taludes con césped en una longitud como de 100^m, y se consiguió, por este medio, evitar derrumbes, impidiendo la disgregación de las margas que dominan en ese tramo. Para proteger, sobre todo, el pie de los taludes, se construyeron en 1886 dos muros provisionales de mampostería, en una extensión de 482^m, distando uno de otro 4^m.

Más tarde, en 1894, se hizo ya un estudio para arreglar definitivamente el cauce del desemboque en el fondo del Tajo. Desde luego se encontró que dicho fondo tenía una pendiente de 0,0033, y la distancia entre los muros provisionales de 4^m, como queda dicho. En tales circunstancias, si se hubieran elevado los mencionados muros lo suficiente para contener el gasto de 17^{m3}50, se habría producido una velocidad superior á la que corresponde al régimen del cauce, toda vez que el fondo no tiene revestimiento alguno, aun cuando las paredes laterales de mampostería resistieran.

Para corregir estos defectos, se proyectó y se ejecutó ampliar