

de los esteros del mismo nombre, y á tener expedito el canal de alimentacion entre el rio de la Armería y la laguna mencionada, con el objeto de proveer á la fabricacion de sal y evitar que, bajando el nivel del agua de la laguna, deje en descubierto las materias vegetales y animales que forman el lecho y que entrando en putrefaccion produzcan los miasmas que infestan la poblacion del Puerto. Reasumiendo los trabajos que se han practicado desde Julio á Noviembre de 1877, son: 30,866 metros cuadrados de desmonte y 6,483 metros cúbicos de excavacion, con el costo de \$2,361.56.

El Documento número 9 que se acompaña da idea de estos, así como del estado actual del canal de la Armería: el trabajo de excavacion tiene una extension de 4,875 metros longitudinales, faltando para su terminacion 7,925 metros.

Comprendiendo el Ejecutivo la necesidad de establecer un nuevo muelle en el puerto, porque el actual no reúne las condiciones necesarias para su buen servicio, demandando fuertes gastos para su conservacion, se ha ordenado al Ingeniero Director de las obras que, estudiando concienzudamente el asunto, forme el proyecto y presupuesto de la obra examinada, sobre el cual se dictarán las medidas para su ejecucion.

FAROS.— Los dos mandados construir á Inglaterra durante la administracion pasada, son: uno de primer orden, destinado al Arrecife de la "Anegada de Afuera," en Veracruz, y otro de segundo orden para el puerto de Tampico. Próximamente llegarán á su destino, dependiendo su remision únicamente de que los constructores reciban el saldo de su importe, para lo cual se han dictado las órdenes correspondientes. Luego que estos faros estén en poder del Ejecutivo, se procederá á su colocacion á fin de que produzcan los resultados que se desean. Al efecto hay ya un ingeniero en cada uno de los puertos citados, estudiando la localidad para la formacion del proyecto de las respectivas torres.

Este resumen, así como el movimiento de expedientes que aparece entre los documentos con el número 10, da una idea, aunque imperfecta, de los trabajos que se han llevado á cabo en los tres ramos que comprende este capítulo, y los que cada día van tomando mayor incremento, pudiendo asegurarse que no está lejano el día en que se palparán ya los benéficos resultados que deben producir todas las mejoras iniciadas, igualmente importantes por su trascendencia práctica.

México, Diciembre de 1877.

El Gefe de la Seccion,

IGNACIO GARFIAS.

III

Documento número 1.

PUENTES DE MEXICALTZINGO Y DE LA ERMITA

El primero, colocado sobre el canal del mismo nombre, mide un claro de 8.77 metros. Está construido sobre cuatro planchas armadas con tirantes de fierro, dobles y ligados con pernos y tirantes. Sus viguetas y tableros atornillados y ensamblados, reciben la superestructura y barandal de fierro. Se colocó sobre las cortinas del canal en el mismo lugar del antiguo, uniendo los tramos del camino nacional de la Ermita de Coyoacan á Ixtapalapan.

Las cortinas se levantaron 50 centímetros enrasándolas con guarnicion de basalto relabrado; empleando todo el material que estaba depositado en la hacienda de la Soledad.

En el segundo, situado en el camino de San Angel, se repuso el tablero cambiando las vigas y tablazon y se renovó la superestructura.

México, Diciembre de 1877.—V. Alcérreca.

IV

Documento núm. 2.

PUENTE DE RIOSECO, EN EL CANTON DE CÓRDOBA.

CONTRATO celebrado entre la Secretaría de Fomento y el Ingeniero Angel Bezares, para la construccion del Puente de Rioseco, en el Canton de Córdoba, cuya obra ejecutará dicho Ingeniero bajo las bases siguientes:

1ª El C. Angel Bezares se obliga á la reconstruccion del puente de Rioseco en el Canton de Córdoba, para cuya obra se nombra Inspector al C. Mariano Tellez Pizarro, Director del camino de México á la Esperanza.

2ª La cantidad total que por dicha obra recibirá el C. Bezares será de \$4,400 que le entregará la Direccion del camino de México á la Esperanza, á medida que vaya ejecutando la obra, á juicio del Ingeniero Director Mariano Tellez Pizarro y segun sus fondos se lo permitan.

3ª El Ingeniero Tellez Pizarro entregará al contratista las cimbras que ya tiene construidas y los materiales que tuviere acopiados para dicha obra, cargándole lo que hubieren costado en cuenta de los \$4,400.

4ª Le facilitará tambien dicho Director dos carros aperados y la herramienta necesaria cuando el contratista lo solicitare, y será en calidad de préstamo que devolverá al terminarse la obra, en el mismo estado en que le fueren entregados.

5ª El contratista rendirá mensualmente al Director una relacion de los trabajos ejecutados, para que visada por dicho Director y anotada por el mismo, cuando lo creyere necesario, sea remitida á esta Secretaría.

6ª La obra se ha de ejecutar estrictamente bajo el proyecto del C. Tellez Pizarro, empleando materiales de la calidad de los que habia designado; y á fin de que el proyecto no se cambie, dará el mencionado Director al contratista los apuntes, croquis y explicaciones que crea conducentes al efecto.

7ª Dicha obra quedará concluida en todo el mes de Marzo del año entrante, y será recibida á satisfaccion de este Ministerio por el Inspector, previo su informe, quien cuidará de que al abrirse al tráfico, quede cubierto al contratista su importe total.

México, Noviembre 20 de 1877.—RIVA PALACIO.—Angel Bezares.

V

Documento núm. 3.

PROYECTO DE UN PUENTE DE MAMPOSTERÍA Y FIERRO EN EL RIO SALADO.

El Rio Salado tiene su origen en los confines del Sureste del Estado de Puebla; entra en el Estado de Oaxaca, recorre una vasta extension de su territorio y atraviesa una parte del Estado de Veracruz; pasa por Cosamaloapan y Tlacotalpan, de donde toma estos nombres, y ya con un caudal

de aguas aumentado considerablemente por los innumerables confluentes que ha recibido en su curso, desemboca por varios brazos en el Seno Mexicano, formando el puerto de Alvarado.

En todo el trayecto que recorre, más de 400 kilómetros, no existe un solo puente: sobre alguno

de sus confluente hay aparatos más ó menos imperfectos para procurarse paso, llamados *hamacas* que las forman de *jonotes* (bejuco^s), y en uno que otro lugar emplean cuerdas y poleas.

A la altura de nuestra civilizacion y de nuestras necesidades, se hace ya urgente construir algunos puentes que den acceso á las poblaciones situadas en lados opuestos; pero como indispensable, es la construccion del puente sobre el Rio Salado á inmediaciones de Tocomavaca, cuya obra ligará íntimamente los ricos Estados de Puebla y Oaxaca, que vecinos uno del otro, en la estacion de lluvias quedan incomunicados durante muchos dias consecutivos, dando por resultado que cesen sus relaciones, los negocios se paralizen, el comercio decaiga y la industria no se desarrolle como debiera. Ya se venció una primera y grande dificultad; tenemos casi concluida la apertura de la carretera de Tehuacan á Oaxaca: vencida la segunda, que es la obra del puente citado, puede decirse que lo que queda por hacer en la carretera mencionada, es insignificante.

Voy á ocuparme de la obra material del puente sobre el Rio Salado.

A mediados del año de 1869 entré al servicio del Ministerio de Fomento, como ingeniero encargado de la Direccion del camino de Puebla á Oaxaca, en sustitucion del C. ingeniero Ignacio Garfias, que me hizo entrega de dicha Direccion para pasar á la del camino de México á Morelia. A mi salida de México para Oaxaca, además de las órdenes que recibí del Ministerio de Fomento para proceder al estudio de un proyecto de puente sobre el Rio Salado, el C. Presidente Benito Juarez se sirvió darme sus instrucciones verbales sobre el mismo asunto, y me hizo especial recomendacion de que *de toda preferencia* me dedicase con mucho ahinco á formar el proyecto mencionado, cuya realizacion vendria á determinar la prosperidad en los Estados de Puebla y Oaxaca. Amante de las mejoras materiales, y conocedor de las localidades, en dos conferencias para las que fui citado, me manifestó la importancia de la obra que se me encomendaba y me dió algunos datos prácticos que me sirvieron de preliminar para la formacion de mi proyecto. Me habló extensamente de los materiales que se podrian emplear con buen éxito, y me dió noticias, que poco despues encontré por mí mismo ser exactas, acerca de la abundancia ó escasez de varios de ellos, facilidad ó dificultad para procurarse otros, etc., etc. Terminó diciéndome que se me dejaba en absoluta libertad para elegir el lugar del puente, así como los materiales de que debiera construirse, todo lo cual seria resultado de mi estudio; y preguntándome por el tiempo que necesitaria para los referidos trabajos, le manifesté que no podria ser menos que tres meses, y le ofrecí que antes de terminar el año de 1869 tendria el Ministerio un proyecto completo, estudiado con toda minuciosidad.

Por último, me encargó que tuviese una conferencia con el C. Garfias, quien tenia antecedentes acerca de este asunto y aun habia comenzado algunos trabajos preparatorios para la formacion de un proyecto.

En Setiembre de 1869, al hacerme entrega del camino el C. ingeniero Garfias, me acompañó al lugar que él habia fijado para el puente, me ministró sus datos topográficos y me manifestó su opinion de construirlo de fierro, encargándolo á Europa: no estuve de acuerdo con ella, y le expuse la mia, de edificarlo de cal y canto, en vista de la abundancia de materiales para este objeto que se encuentran en el lugar y sus cercanías.

Guiado de esta primera impresion, casi decidí desde luego sobre punto tan importante; pero no satisfecho del todo con una resolucion tan poco meditada, no me afirmé en ella sin continuar haciendo un estudio más detenido que me dió por resultado corroborar mi citada opinion, fundado en las razones siguientes:

En pró de la mampostería:

1.^a Abundancia de materiales en el lugar: en efecto, el agua, aunque escasa en el estiaje, es perenne en el rio; en su lecho se encuentra gran cantidad de piedra de cal de buena calidad, así como de arena y cascajo; y á distancia de pocos kilómetros hay piedra de mampostar para construir los machones, laja para las bóvedas y madera para las cimbras y andamios. Así pues, los materiales resultarian muy baratos y sus gastos de transporte serian pequeños.

2.^a Manera de procurar trabajo lucrativo, por algun tiempo, para 300 hombres y 100 bestias.

3.^a Facilitar la explotacion de los bosques de contornos, al emplear su leña para los hornos de cal y su madera para las cimbras y andamios.

4.^a Modo de invertir con lucimiento la asignacion mensual del camino en una obra de tanta importancia.

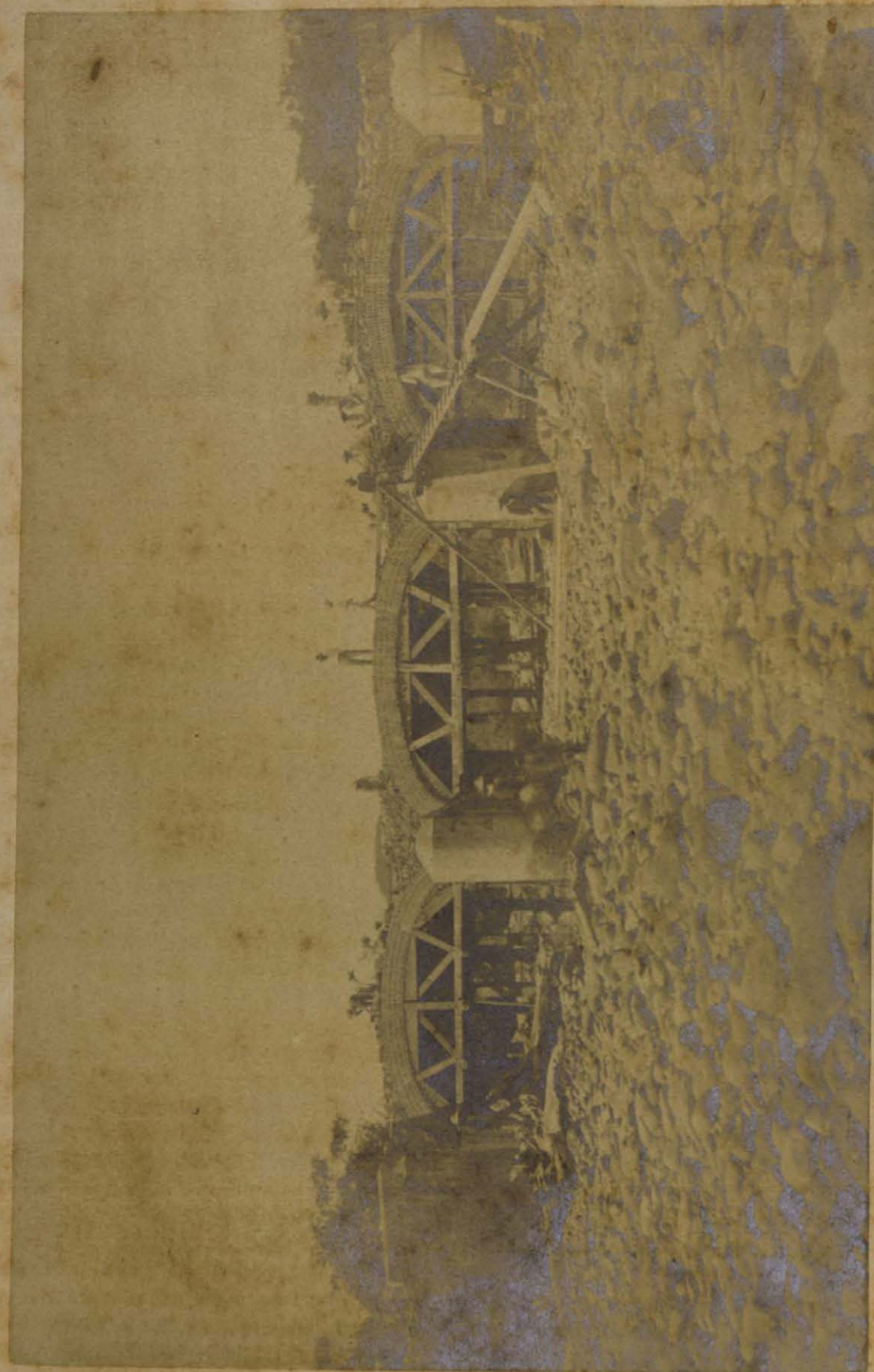
5.^a y última. Probabilidad de concluir la, en más ó menos tiempo, no muy largo, contando solamente con la asignacion acordada para las obras del camino de Puebla á Oaxaca, aumentada moderadamente.

En contra de la construccion de fierro:

1.^a La carestía del material en Europa en aquella época á consecuencia de la corta demanda que habia entonces y del poco desarrollo que, relativamente, tenia su fabricacion.

2.^a Dificultad de su transporte de Veracruz al lugar donde deberia emplearse, pues el ferrocarril mexicano llegaba apenas á Paso del Macho, y no teniamos entonces una carretera de Tehuacan á Tocomavaca; y hacer á lomo de mula transportes de piezas muy grandes, habria sido impracticable.

3.^a Dificultad, ó mejor dicho, costo de montar el puente, sin tener operarios aptos para tales operaciones, y que por tanto habria que haberlos traído de Europa, remunerándolos con liberalidad.



Puente de Rio Seco.

4ª y última. Que habria sido demasiado fuerte la suma que de una vez habia que situar en Europa para la adquisicion del fierro necesario, y que el Gobierno no habria podido destinarla para el objeto, al menos sin un gran sacrificio.

Casi inclinado por las razones expuestas, á optar por la mampostería, y decidido con conviccion á desechar el fierro, me quedaba por examinar si seria conveniente hacer el puente de madera. Habia que comenzar por conocer las diversas clases de este material y sus precios, así como las dificultades del corte y las distancias á que se encontrara.

Hallé que á unos 30 kilómetros del lugar habia maderas de muy buena calidad y dimensiones, pero que habria sido preciso montar una sierra movida por vapor y abrir un camino á más ó menos costo para hacer los trasportes. Estas dificultades nulificaban las ventajas de la abundancia, buena calidad y baratura, y tuve que desistir de la idea. Por otra parte, los cimientos y pilares de todas maneras tenian que ser de mampostería, pues la corriente del rio no permitira que fuesen de madera, y solamente la parte de construccion sobre las altas crecientes, y los tablados, habrian podido ser de este material. Y si se agrega que la diferencia de presupuestos de tiempo y de gastos no era, relativamente, de consideracion, se completarán las razones que tuve para desechar la idea de que el puente se construyese, en parte, de madera.

En vista de lo expuesto, decidí ya sin vacilacion, proponer al Ministerio de Fomento que se construyese de cal y canto el puente de que me ocupo. En Setiembre de 1869, al estar en Puebla el Gobierno con motivo de la inauguracion del ferrocarril de México á Puebla, hablé con el C. Presidente Benito Juarez y con el C. Ministro de Fomento Blas Balcárcel, y les manifesté extensamente cuanto llevo apuntado en este artículo, quedando los dos de acuerdo con mi opinion enteramente, y reencargándome ambos que no terminara el año de 1869 sin mandar al Ministerio el proyecto con los dibujos correspondientes.

El día 12 de Diciembre tuve la satisfaccion de remitir el proyecto que obra en el Ministerio, y consta de una extensa Memoria, una lámina con todos los detalles necesarios, un modelo en madera de la cimbra propuesta, y diez y seis ejemplares de las diversas clases de materiales.

No creo por demas dar aquí una ligera idea de la obra proyectada.

El lugar que elegí para la instalacion del puente no fué buscando la seccion más estrecha, pues siendo torrencial el Rio Salado y teniendo que establecer machones intermedios porque en ninguna parte la latitud del cauce es tan corta que permita salvarla con una sola bóveda de mampostería, no creí conveniente angostar la seccion, lo que trae

como consecuencia forzosa el aumento de velocidad; y si sin este aumento la corriente socava el fondo, angostada la seccion, habria que temer mucho que minara los cimientos de los machones y determinara la destruccion. Así pues, elegí una seccion que llena estas condiciones: buena altura en ambas orillas para establecer el puente á nivel; uniformidad en casi toda ella; longitud suficiente para dar paso á las corrientes sin aumentar demasiado la velocidad, á pesar de lo que tiene que estrecharse por el espesor de los machones; ser, sin embargo, de la menor longitud posible para quedar la construccion en buenas circunstancias de economía, y por último, ser normal á la direccion general de la corriente.

Las dimensiones propuestas, arregladas á la seccion elegida eran: longitud total de la obra, 316 metros, distribuidos así: 70 metros para el estribo izquierdo y su terraplen posterior; once arcos de 16 metros de abertura cada uno, 176 metros; diez machones intermedios de 4 metros cada uno, 40 metros; estribo derecho y su terraplen, 30 metros; latitud total, 13 metros, en esta forma: Dos pretiles ó pasamanos de 50 centímetros de espesor cada uno, 1 metro; dos banquetas de 1.50 metros de espesor cada una, 3 metros, y calzada de 9 metros; altura de los machones sobre las bajas aguas, 2 metros; altura total, contada del nivel de las bajas aguas al del pavimento del puente, 9.75 metros.

El desemboque una vez calculado, fijé la altura de los arranques de las bóvedas en 2 metros sobre las bajas aguas, cuya altura es la máxima á que alcanzarían las crecientes más fuertes; y como las bóvedas las calculé de 6 metros de flecha, es esta una dimension más que suficiente para dejar paso á los objetos que la corriente arrastrare, por grandes que fuesen sus dimensiones.

El presupuesto en compendio es como sigue:

| | |
|--|--------------|
| Construccion de mampostería de las bóvedas, machones, estribos y pasamanos..... | \$78,585 00 |
| Piedra labrada para las cornisas, boceles y asientos, banquetas y sus guarniciones, postes, guarda-ruedas y lápidas con inscripciones..... | 14,349 00 |
| Piedra labrada para los tajamares de los machones..... | 3,320 00 |
| Empedrado, cascos, cunetas y terraplen. | 3,964 00 |
| Cimientos hidráulicos y no hidráulicos.. | 48,220 00 |
| Cimbras y mano de obra para armarlas y desarmarlas las veces que fuere necesario..... | 8,092 00 |
| Gastos de direccion, de instalacion de obra é imprevistos (15 por 100)..... | 23,479 50 |
| Total..... | \$180,009 50 |

El proyecto fué muy bien recibido por el Ministerio de Fomento; la Seccion correspondiente rindió acerca de él un informe favorable; mas á pesar de esto y del gran deseo que manifestó el C. Presidente Benito Juarez por que se llevase á cabo, las

La planta ha sido formada siempre por el ingeniero que suscribe, 1 sobrestante, 1 guarda-almacén y 1 guarda-canal.

Quedan por terminar para salir de la laguna de Chalco y desembocar con el canal, á muy poca distancia al Este del pueblo de Tlapizahua, 2,500 metros próximamente.

Con lo expuesto creo haber hecho una relacion exacta de los trabajos ejecutados, con sus precios y costo relativos, restándose solo manifestar á vd. las seguridades de mi respeto y consideracion.

Libertad en la Constitucion. Chalco, Noviembre 17 de 1877.—*M. Plowes*.—C. Ministro de Fomento.—México.

VIII

Documento núm. 6.

CANAL DE MÉXICO A CHALCO.

CONTRATO celebrado entre el C. Ministro de Fomento en representacion del Ejecutivo de la Union, y el Sr. Antonio Gilly, para que abra á sus expensas un Canal navegable que partiendo de México se dirija á Chalco.

CAPÍTULO I.

Del permiso, trayecto y plazo para el establecimiento de la via.

Art. 1º Se autoriza al Sr. Antonio Gilly ó á la Empresa que forme, para que abra á sus expensas un canal navegable entre Chalco y México.

Art. 2º El canal tendrá su origen cerca del Rastro de Ciudad ó en el puente del Molino, en el paseo de la Viga, y pasando á orillas del pueblo de la Magdalena, se dirigirá cortando los potreros del Sudeste, hasta encontrar el canal "Garay." En este punto se construirá una esclusa para pasar del nivel de Texcoco al de Xochimilco. Del canal de San Lorenzo la via se dirigirá entre Tlahuac, Jico y Chalco.

Art. 3º La Compañía comenzará inmediatamente y á sus expensas, los reconocimientos necesarios para determinar el trazo de la línea, y antes de comenzar los trabajos de construccion, remitirá al Ministerio de Fomento, para su exámen, dos copias de los mapas de reconocimiento y de los planos del trazo del camino, á fin de que una de ellas se le devuelva con la nota de haber sido ó no aprobada, y la otra, con igual anotacion, se conserve en los archivos del Ministerio.

Art. 4º La Empresa dará principio á las obras del canal dentro de tres meses contados desde la fecha de esta concesion.

Art. 5º En el período de tres años contados desde la fecha de este Contrato, quedará abierto y en explotacion el canal que debe comunicar á México con Chalco por el trayecto indicado. Si la via no

estuviere terminada en este tiempo, caducarán las concesiones hechas á la Empresa en el presente Contrato.

Art. 6º La via tendrá 10 metros de ancho por lo menos, y 1.25 de profundidad, con un camino de sirga por lo menos. Los taludes no serán menores de 45 grados.

Art. 7º La esclusa tendrá sobre sus espaldones un puente suficientemente ámplio para el uso de los transeuntes.

Art. 8º Si á la Empresa le conviniere, podrá construir en la calzada de Tlahuac un puente nuevo, ó reformar convenientemente el que existe. Igual cosa podrá hacer con los del Molino y San Lorenzo, en la inteligencia de que la obra nueva que se ejecute, en ningun caso será inferior á la antigua.

Art. 9º Se autoriza á la Empresa para que establezca las obras accesorias necesarias para el buen régimen, tales como compuertas, vertideros, etc.: si el referido concesionario lo cree conveniente, podrá establecer, abajo de la esclusa, un pequeño ramal para que las canoas ó botes pasen directamente á la laguna de Santa Marta y lago de Texcoco.

Art. 10. La concesion actual durará por el término de cuarenta años contados desde el día en que se otorga.

CAPÍTULO II.

Auxilios ministrados por la Nacion.

Art. 11. Durante los cuarenta años de la concesion, la Empresa estará libre de toda clase de

impuestos, así como el material de explotacion y construcciones que edifique. Se excluye de esta concesion la ley del timbre, á la que en todas sus partes deberá sujetarse el concesionario ó la Empresa que forme.

Art. 12. Se reserva á la Empresa el derecho de navegar exclusivamente por vapor, y accidentalmente con fuerza animal, en todo el canal que desde México se extienda hasta el lago de Xochimilco, ya sea con remolcadores ó con botes para pasajeros y carga.

Art. 13. Tendrá igualmente el derecho en comun, de navegar con sus embarcaciones por los alcalotes ó canales de los lagos de Chalco y de Xochimilco; pero se reserva el derecho exclusivo de navegacion en el que abra de Jico á Chalco.

Art. 14. Para indemnizar á la Empresa de sus gastos, se le autoriza á cobrar por el paso de las embarcaciones por la esclusa, la cuota, cuyo máximo será de un peso por canoa de porte, cincuenta centavos por canoa de seis varas, y seis un cuarto centavos por chalupa. Si las embarcaciones cargaren más de seis toneladas, se cobrará á razon de diez centavos por tonelada, y fraccion de esta.

Art. 15. La Compañía podrá tomar, conforme á las leyes de expropiacion por causa de utilidad pública, los terrenos y materiales de construccion de propiedad particular necesarios para el establecimiento y reparacion de la via y de sus dependencias, estaciones y demas accesorios; y mientras esas leyes no se den por el Congreso de la Union, la Compañía se sujetará á las reglas siguientes:

I. En el caso de no haber avenimiento entre la Compañía y el dueño de los terrenos ó materiales de construccion de propiedad particular, el Ministerio de Fomento queda autorizado para decretar, á pedimento de la Empresa, la expropiacion de los bienes privados cuya ocupacion fuere necesaria. Estos serán ocupados mediante la previa indemnizacion que fijen dos peritos nombrados, uno por cada parte, los cuales, antes de comenzar á actuar, señalarán un tercero para que decida en caso de discordia. Si un mes despues de notificado al propietario el decreto de expropiacion, los peritos no estuvieren de acuerdo en la designacion del tercero, será este nombrado por el Ministerio de Fomento.

II. Si el poseedor ó dueño de la propiedad fuere incierto ó dudoso, ya por causa de litigio ó por otro motivo, ó se negare á nombrar perito en juicio ó fuera de él, el Ejecutivo autorizará la ocupacion, consignándose previamente en depósito por la Compañía la suma que para cada caso fije el perito nombrado por el mismo Ejecutivo, á reserva de completar, cuando se determine el poseedor ó dueño, el mayor valor que en el juicio de peritos fuese ordenado, conforme á la regla anterior, ó de recoger el exceso del depósito si la declaracion fuere de menor suma.

III. Los peritos, para hacer sus valúos, tendrán en cuenta lo que pague por contribucion la cosa de cuya expropiacion se trate, y los daños ó provechos que de la misma resulten al propietario.

Art. 16. La Empresa queda autorizada para emitir libremente sus bonos ó acciones y para disponer de ellos, así como para hipotecar la via y sus dependencias, con el derecho de explotarla, en todo ó en parte, segun fuere construyendo; pero con la condicion de que la hipoteca se hará á favor de individuos ó asociaciones particulares. Las hipotecas serán registradas en el Registro público de la ciudad de México, sin necesidad de registro local en el Estado por donde pase.

Art. 17. Durante veinte años, contados desde esta fecha, los directores, ingenieros, empleados y dependientes de las oficinas y estaciones de la via, así como los trabajadores que en ella se empleen, estarán exentos de toda clase de servicio militar y de cargos concejiles por el tiempo que sirvieren en la via, menos en el caso de guerra extranjera.

Art. 18. Tendrá la Compañía la facultad de organizar el servicio interior de las líneas y su resguardo, el cual gozará de las mismas consideraciones que los resguardos de las rentas nacionales.

Art. 19. La Compañía despedirá inmediatamente de su servicio, sin volverlo á recibir durante dos años, á cualquiera de sus dependientes que haga ó proteja el contrabando ó cometa cualquier delito, y auxiliará á la autoridad para su aprehension.

Art. 20. La Compañía queda obligada á cumplir, en la parte que le corresponda, los reglamentos que expida el Ministerio de Hacienda para impedir el contrabando y para la observancia de las leyes fiscales.

Art. 21. Al abrir el canal de México al llano de San Lorenzo hasta la esclusa, la Empresa dejará á disposicion del Ministerio de Fomento la tierra de la excavacion que despues de formado el camino de sirga resultare sobrante. Por cuenta de la nacion y por sus ingenieros, de acuerdo con el de la Empresa, se formará, cuando lo encontrare conveniente, otra calzada á orillas del canal, que constituirá un hermoso paseo, una via cómoda para los transeuntes, que se dirigirá á las poblaciones que se hallan á orillas de los lagos del Sur del Valle, y que á la vez sirva de un segundo camino de sirga.

CAPÍTULO III.

Obligaciones impuestas á la Empresa.

Art. 22. La Compañía es y será siempre mexicana, aun cuando todos ó algunos de sus miembros fueren extranjeros, y estará sujeta á la jurisdiccion de los Tribunales de la República en

birán normalmente girones de madera, de que se formarán las banquetas.

El tablado se construirá de cuadrados de madera de 20 centímetros y longitud de 4 metros, casi en contacto uno con otro; y los que tengan que volar fuera de las traveses para recibir las banquetas, serán también de 20 centímetros con longitud de 70, de manera de cubrir con 4 metros la longitud del machon, con 2 metros las dos banquetas, y dejar sobrantes 35 centímetros de cada lado, fuera de los pasamanos, que por ser de esqueleto no resguardan bien las orillas; estos 35 centímetros servirán, tanto para proporcionar espacio en que afirmar mejor dichos pasamanos por medio de retenidas de fierro, cuanto para dar mayor seguridad á los transeúntes que por descuido ó contingencia se acercasen demasiado á las orillas.

Las banquetas se formarán de siete girones en el sentido longitudinal del puente, de 20 centímetros de ancho y 15 de grueso, asentados de plano; y como entre dos de sus apoyos solo habrá un claro de 1 metro, presentarán la suficiente resistencia; no quedarán justamente en contacto uno con otro, sino con pequeños intervalos de 1 centímetro ó poco menos, que servirán para el desagüe de toda la cubierta.

La calzada central, empedrada, tendrá una altura en su eje de 30 centímetros sobre el tablado; una latitud de 1.20 metros, suficiente para que sobre ella caminen con comodidad dos mulas en tronco; los carriles, como ya expresé, están proyectados en escuadra de fierro, de media pulgada inglesa de 10 centímetros de altura y 50 de plano, é irán colocados sobre largueros pareados. De estas dimensiones y disposición resulta que cualquier vehículo de ruedas, de los que se emplean comúnmente en nuestro país, pasará con toda facilidad con muy poco esfuerzo, sin causar trepidaciones, y encarrilado en su trayecto no podrá entorpecer el movimiento de los caminantes que transiten á pié ó á caballo por las banquetas, dejándoles libre por cada lado una latitud de más de 1.50 metros.

Entre los carriles y las banquetas se cubrirán los espacios, en ambos lados, con cascajo ó piedra picada asentada sobre arena.

En los estribos y terraplenes de las entradas no irán voladas las banquetas, sino construidas sobre macizo.

Machones y tajamares.

Quedan fijadas las dimensiones de los machones en dos metros espesor, que es el frente á la corriente; 4 metros de longitud, fuera de sus tajamares; 6 metros su altura sobre las bajas aguas, y 4 metros sobre las altas.

Llevarán en sus frentes tajamares semicirculares, y tanto estos como los machones se construirán de buena mampostería. Los tajamares no tendrán la altura total de los machones, pues siendo el objeto de aquellos hender las aguas, bastará

que tengan por altura la máxima á que pueda alcanzar la creciente más fuerte. Sin embargo, para dar mayor robustez á los machones, he proyectado los tajamares de 3 metros de alto sobre las bajas aguas, rematados por caperuzas cónicas de 50 centímetros de altura. Tanto estas caperuzas como los tajamares deberán ir revestidos de sillares de la piedra más dura que se encuentre, y perfectamente labrados.

Estribos y muros de sostenimiento.

Cada estribo tendrá 6 metros 70 centímetros de longitud, á fin de que las banquetas y pasamanos queden asentados sobre macizo y no volados como sobre los claros y machones. Su altura, 6 metros fuera de cimiento; espesor uniforme, 2.50.

Los muros laterales ó aleros, frente al agua, y que forman parte de las cabezas del puente, están proyectados de 2 metros de espesor en su mayor altura, á terminar con 50 centímetros en su nacimiento á flor de tierra: sus paramentos serán verticales. La distancia entre los frentes al agua será igual á la longitud del estribo correspondiente, es decir, de 6.70.

La longitud de cada muro lateral será de 21 á 25 metros, irán encadenados los dos opuestos por muros normales interiores en número de cinco, y los cinco espacios ó cajones que resultarán, irán rellenos de tierra vegetal bien apretada á pison. Llevarán de trecho en trecho sus barbacanas para el desagüe de las filtraciones.

La construcción de los estribos y muros se hará de buena mampostería.

Cimientos.

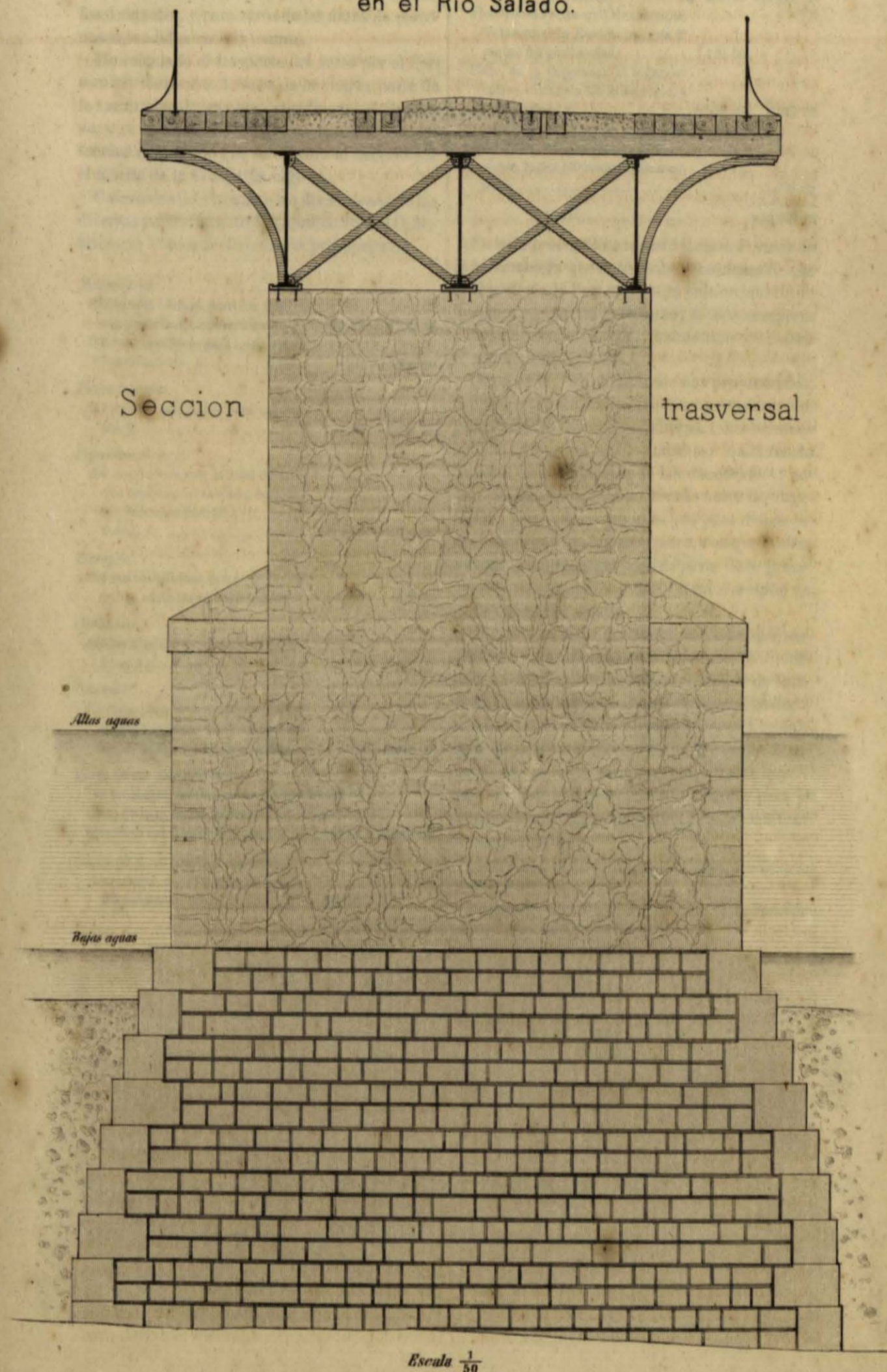
Para esta parte importante de la obra me refiero en un todo á lo que expuse en la Memoria relativa á mi proyecto para el puente de mampostería; y no teniendo nada que agregar ni que cambiar, manifiesto que para el cálculo en el nuevo proyecto tuve en cuenta los mismos datos, y para el presupuesto la reducción de dimensiones, dejando subsistentes las propias consideraciones y precios fijados anteriormente.

Presupuesto.

Teniendo á la vista el que formé para la construcción del puente de cal y canto á que he venido refiriéndome, he encontrado que nada tengo que modificar en las partes de mampostería, piedra labrada y cimientos, y para formar el que ahora presento he dejado en esas partidas los mismos precios, cambiando solamente las dimensiones con arreglo al actual proyecto, y he calculado detenidamente aquellas partes de la obra nuevamente proyectada que difieren de la anterior.

Para el fierro, he consultado con personas que tienen datos abundantes sobre este material, y pa-

PROYECTO de un Puente de mampostería y fierro, para la carretera de Oaxaca, en el Rio Salado.



ra sus fletes me he valido, para unos de las tarifas corrientes, y para otros de los datos de personas entendidas en este asunto.

He calculado el transporte del fierro por el Ferrocarril Mexicano, á razon de la cuarta parte de la tarifa vigente, por ser artículo para el Gobierno, y su costo de desembarco á razon de \$1 por tonelada, que es lo que se cobrará al hacerlo por el muelle de la Compañía inglesa.

Calculadas de antemano las dimensiones de las diversas partes, someto á la aprobacion del C. Ministro de Fomento el siguiente presupuesto:

| | | |
|---|-----------|-----------|
| <i>Mampostería:</i> | | |
| 624 metros cúbicos para los machones y estribos, metro cúbico á..... | \$ 5 50 | 3,432 00 |
| 300 metros cúbicos para los muros de sostenimiento, á..... | 4 00 | 1,200 00 |
| <i>Piedra labrada:</i> | | |
| 277 metros cuadrados para tajamares, á..... | 8 00 | 2,216 00 |
| <i>Superestructura:</i> | | |
| 250 metros lins. con latitud de 6.70, que comprende: tablado, banquetas, casco, empedrado, etc., metro lineal, á..... | 12 00 | 3,000 00 |
| <i>Terraplen:</i> | | |
| 650 metros cúbicos, detrás de los estribos, entre los muros laterales, á..... | 0 20 | 130 00 |
| <i>Cimientos:</i> | | |
| 843 metros cúbicos cimientos hidráulicos, á..... | 10 00 | 8,430 00 |
| <i>Cimbras:</i> | | |
| Cimbras y mano de obra para armar la parte de fierro (estimando á razon de \$25 por tonelada inglesa). | | 4,625 00 |
| <i>Fierro (costo hasta Veracruz):</i> | | |
| 185 toneladas, en Inglaterra á \$100. | 18,500 00 | |
| Flete de mar, de las mismas, á \$9. | 1,665 00 | |
| Situacion del dinero, \$10 por 100... | 2,016 50 | 22,181 50 |
| <i>Gastos del fierro (desde Veracruz):</i> | | |
| Desembarco por el muelle nuevo, de 185 toneladas, á \$1..... | 185 00 | |
| Al frente..... | \$ 185 00 | 45,214 50 |

| | | |
|---|-----------|--------------|
| Del frente..... | \$ 185 00 | 45,214 50 |
| Flete por el Ferrocarril Mexicano, de Veracruz á la Esperanza (una 4ª parte) \$6 por tonelada..... | 1,110 00 | |
| Flete, de la Esperanza al lugar, en carros, distancia 135 kilómetros, á \$30 tonelada..... | 5,550 00 | 6,845 00 |
| Gastos de instalacion de la obra, de direccion, administracion é impre- vistos, 15 por 100 sobre la suma anterior..... | | 7,808 92 |
| Total..... | | \$ 59,868 42 |

En este presupuesto no está incluido el valor de la herramienta que se necesite, considerando que el Ministerio de Fomento podrá proporcionarla de la que sirve en las carreteras; si está comprendida la reparacion de ella, y asimismo se estimó en el presupuesto de 1869.

Como se ve, comparando los dos presupuestos, la diferencia entre uno y otro es muy considerable, y sin embargo los precios de las partidas comunes á ambos proyectos son los mismos; la diferencia consiste en la reduccion de las dimensiones: podría objetárseme que la he llevado hasta la exageracion; pero reflexionando en que tales dimensiones bastan para un regular tráfico, y en que la obra costará solamente una tercera parte de lo presupuestado antes, tal objecion, en mi concepto, no es de tenerse en cuenta.

Hay más en favor del nuevo proyecto, que manifestaré para terminar esta Memoria: la dimension es reducida únicamente en el sentido de la latitud, pues los espesores, tanto de la mampostería como del fierro en sus diversas piezas, están calculados para resistir el peso de los trenes de ferrocarril más pesados que conocemos hasta hoy, y más adelante podrá utilizarse el puente para el servicio de un camino de fierro, con solo modificar la superestructura.

(Adjunto á esta Memoria una lámina que representa el corte trasversal del puente proyectado.)

Libertad y Constitucion. México, 14 de Julio de 1877.—Mariano Tellez Pizarro.