

12

PROYECTOS  
DE  
MEJORAS MATERIALES DE SALUBRIDAD É HIGIENE  
EN EL PUERTO DE TAMPICO

POR EL  
INGENIERO ALEJANDRO PRIETO

Socio honorario  
de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, y de otras  
sociedades científicas y literarias.



MÉXICO  
OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO  
Calle de San Andrés núm. 15. (Avenida Oriente 51.)

1899

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE

Bethesda, Maryland

50.-

# PROYECTOS

DE

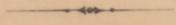
## MEJORAS MATERIALES DE SALUBRIDAD É HIGIENE

EN EL PUERTO DE TAMPICO

POR EL

INGENIERO ALEJANDRO PRIETO

Socio honorario  
de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, y de otras  
sociedades científicas y literarias.



MÉXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO

Calle de San Andrés núm. 15. (Avenida Oriente 51.)

1899

2909

HMD  
WAA  
P9495p  
1899

92-18201

# INTRODUCCION.

AL SEÑOR PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

GENERAL DE DIVISION

DON PORFIRIO DIAZ

En testimonio

de gratitud, adhesión y respeto, dedica estas páginas

*El Autor.*



---

---

## INTRODUCCION.

---

Son los asuntos de salubridad é higiene en las poblaciones de nuestras costas de tal importancia, que ellos tendrán imprescindiblemente que ser atendidos, conforme lo vayan permitiendo los recursos pecuniarios del país.

En el mejoramiento de las condiciones de salubridad en nuestros puertos, existen íntimamente unidos el interés local de los Estados costeros y los intereses fiscales de la Federación. El primero, porque además de que en una ciudad en donde estén previstas y bien atendidas las cuestiones de limpieza é higiene públicas la población prospera fácilmente al mejorarse el clima y evitar las epidemias, son nuestros puertos las localidades destinadas á recibir al extranjero á su llegada al país, y sin duda se dará mayor confianza á la emigración extranjera mientras mejores condiciones de salubridad le ofrezcan las ciudades de la costa, y fácilmente se comprende que de ese mejoramiento los primeros

que resultarán beneficiados serán los Estados que contienen nuestras zonas marítimas: y los segundos porque formando los productos de las aduanas la base principal de nuestro sistema hacendario, esos productos serán mucho mayores mientras mejores sean el clima y facilidades de vida en nuestros puertos.

Tales consideraciones hacen desde luego pensar que la obra de ese mejoramiento en los puertos corresponde á la Federación en sus principales fines, y al Gobierno del Estado y municipalidad en que se encuentren, en lo tocante á los pormenores secundarios y manera de hacerlos útiles y aplicables al objeto propuesto. La acción combinada del Gobierno general con la de los Estados, y de éstos con los municipios costeros, se hace indispensable á la realización de los propósitos, que han de dar por resultado dotar á las ciudades de aquellas obras que les sean necesarias, para alejar de sus respectivos circuitos las causas de que tan á menudo se originan las enfermedades endémicas ó epidémicas, que hoy las hacen temibles no sólo á los extranjeros, sino aun á los mismos hijos del país.

Al puerto de Tampico son perfectamente aplicables los anteriores considerandos, y esta convicción me ha inducido al estudio de aquellas obras, de las que depende el hacer de lo que hoy es una ciudad de mal clima, en donde año por año se desarrolla el paludismo, y las fiebres perniciosas cau-

san numerosas víctimas, una ciudad que no sólo esté libre de tan fatales influencias, sino que además se tengan en ella las ventajas que la civilización actual exige, y de las que por lo común están dotadas todas las poblaciones verdaderamente cultas.

Como elementos fundamentales á la vida orgánica de todos los seres se mencionan en primer término por los naturalistas el aire y el agua, porque ellos son del todo indispensables á la existencia. De aquí resulta como una cuestión principalísima de higiene pública la necesidad de hacer un análisis científico de esos dos elementos, cuando, como es natural, se desee ofrecer á los habitantes de una ciudad cualquiera, un aire puro que respirar, y una agua para beber que no contenga materias extrañas en disolución, siempre perjudiciales á la salud, y una vez reconocidas sus condiciones excepcionales se realicen aquellas obras conducentes á darles la pureza deseada.

Pocas razones serán bastantes á demostrar que en la ciudad de Tampico se carece de una y otra cosa, y que lo malsano de su clima se origina principalmente, de que el aire está durante algunas horas del día saturado de emanaciones pantanosas, y de que el agua que se consume en la preparación de los alimentos de casi toda la población, y que es la que se bebe al menos por sus nueve décimas partes, está muy lejos de tener la

la pureza exigida para la conservación de la salud.

El agua que generalmente se emplea para preparar los alimentos en Tampico se toma de pozos más ó menos profundos, pero en todos ellos se obtiene esa agua ligeramente cargada de substancias salinas y calizas, condiciones que, si no la inutilizan para el uso indicado, sí la hacen por completo impotable.

Por otra parte el agua que se bebe por una gran mayoría de los habitantes de Tampico la acarrean de la laguna del Chairel, desde unos cinco ó seis kilómetros de la ciudad, y esa agua, que es vendida por las calles y entregada á domicilio en pequeños barriles que contienen de 18 á 20 litros, se vende, salvo raras excepciones, á tres centavos el barril; de donde resulta que la familia más infeliz se ve obligada á gastar al menos noventa centavos mensuales en el agua potable que consume, y esto sin que esa agua ofrezca buenas condiciones, pues la laguna del Chairel de donde se toma está asolvada en casi toda su extensión por fangos, cubiertos de una vegetación especial de los pantanos en los climas cálidos, y de los troncos y ramas en descomposición que el río Tamesín descarga en ella en sus crecientes anuales.

La estadística indica que al menos las nueve décimas partes de la población está obligada á usar las dos clases de agua mencionadas, que co-

mo queda dicho no tienen buenas condiciones, y en consecuencia dañan, si no de un modo inmediato, sí paulatino, á la salud. De este peligro solamente se encuentran libres aquellos dueños de fincas urbanas que han construído cisternas en los patios de sus casas, en las cuales recogen las aguas lluvias, que son las que emplean en los principales usos de la vida.

Seguramente que cuando se consiga introducir á la ciudad el agua del río Tamesín, tomándola de un punto situado arriba de donde se une al río el estero del Camalote, que es desde donde propónese tomarla el Ayuntamiento, los habitantes de Tampico se verán libres de algunas de las graves enfermedades que al presente los atacan, debidas solamente á la pésima clase de aguas de que hoy hacen uso.

En el primer lugar de estos estudios figura el proyecto de la introducción del agua del río Tamesín á Tampico, el que fué formado por acuerdo del Ayuntamiento que tuvo á su cargo los asuntos municipales durante el año de 1897. A la parte expositiva y detalles técnicos del proyecto se han acompañado los planos, perfiles y diseños necesarios á su fácil y exacta comprensión.

Otra causa innegable de las enfermedades que atacan á los habitantes de Tampico son los fangos y gran humedad que se tienen periódicamente, debidos á los desbordamientos del río, en los barrios

de Iturbide y del Cascajal, es decir, en los extremos oriental y occidental de la ciudad, que son las partes bajas del terreno en el cual se extiende.

Demostrado como está por la observación y experiencia, que pocos días después de una inundación se presentan las fiebres de carácter epidémico ó se generalizan, principalmente en los barrios inundados, las calenturas biliosas, en muchos casos persistentes hasta que el atacado sale fuera de la atmósfera que en esos lugares se respira, es sin duda perfectamente fundada la aseveración de que si se evita el que las aguas del río inunden en sus desbordamientos las partes bajas de la población, y por consiguiente el que se formen en ellas los charcos pantanosos, ni se extienda en el aire la humedad que les es consiguiente, la causa para las enfermedades de que hecho mención se habrá evitado, y el mejoramiento del clima en ese respecto quedará conseguido.

En el segundo lugar de estas páginas he colocado un proyecto para defender la ciudad de las crecientes del río, y á las explicaciones que le son conducentes van agregados los planos y diseños necesarios á la comprensión de las obras que al efecto se proponen.

El establecimiento de albañales y atarjeas en las calles de Tampico que faciliten la salida de los desechos de la población sobre los canales y lagunas que la circundan, es el proyecto que figura en

tercer término en este libro, por ser en efecto ese establecimiento una consecuencia forzosa de la introducción del agua potable á la ciudad, y un medio seguro y práctico de dejar cimentada la base principal en que podrá descansar la limpieza pública, puesto que con un sistema de atarjeas bien instalado ya no será necesario tener en los patios de las casas habitaciones, depósitos para la recolección de inmundicias, los que con justicia son comúnmente calificados de perniciosos á la salud y que por lo mismo conviene evitar.

La laguna llamada del Carpintero, situada al N. E. de Tampico, y que cubre una superficie de 182 hectaras, es en la actualidad un recipiente lleno de fangos, en el cual se elaboran por la naturaleza miasmas muy perjudiciales á la salud. La desecación de esta laguna es en el día considerada como de urgente necesidad para la purificación del aire que se extiende sobre Tampico, y que hoy va impregnado de los gases malsanos que se desprenden de las isletas y márgenes pantanosas de esa laguna.

Sobre este asunto figuran en cuarto lugar de estos estudios dos proyectos, acompañados de sus planos y explicaciones respectivas, y me anima la convicción de que con cualquiera de los dos que se ejecutara se mejoraría en mucho la atmósfera que se respira en la ciudad.

De propósito no he entrado al hacer la exposi-

ción general de estos proyectos en la explicación técnica y minuciosa de todos sus pormenores, aunque debo hacer constar que ese trabajo de detalle está terminado en todo lo que se requiere para poder proceder desde luego á la ejecución de las obras, y que si no lo he hecho figurar en esta reseña, es para no salirme de la intención con que ha sido escrita, que no es otra que la de hacer llegar á la próxima Exposición de París, unido á otros compañeros de profesión, algunas pruebas de que los Ingenieros mexicanos destinamos buena parte de nuestro tiempo á estudios de una índole superior, guiados al mejoramiento de las condiciones higiénicas de nuestras ciudades y al progreso en general de nuestro país, pensamiento patrióticamente iniciado por el honorable actual Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, el Sr. Ingeniero Don Manuel Fernández Leal.

Fácilmente se comprenderá que no es una esperanza de lucro la que me ha animado á dar forma á mis ideas respecto á las obras que deberán realizarse en Tampico para mejorar su salubridad é higiene públicas, puesto que las doy á la publicidad sin reserva alguna, y para que de ellas se tome lo que se juzgare realizable y conveniente al fin que se persigue.

Al terminar, cumplo á mi deber hacer público mi agradecimiento al Sr. Ingeniero D. Manuel Fernández Leal por haber dispuesto que mis proyec-

tos se imprimieran en la imprenta de la Secretaría de Estado y del Despacho de Fomento, que está á su digno cargo, circunstancia que me ha facilitado el haber hecho esta publicación.

Tacubaya, Marzo de 1899.

ALEJANDRO PRIETO.



---

---

## INFORME GENERAL.

---

SEÑOR PRESIDENTE MUNICIPAL:

**E**N virtud del contenido de la nota que vd. se sirvió dirigirme con fecha 6 de Noviembre último, para proceder al estudio relativo á la introducción de agua potable á esta ciudad, me fijé desde luego en la necesidad absoluta que había de levantar un buen plano topográfico hacia el rumbo de Tancol y río Tamesín, de donde conforme á las indicaciones personales de vd. debe tomarse el agua que se destine á esta ciudad, un poco más arriba del estero llamado “El Camalote,” y obediendo sus órdenes de hacer el estudio á la posible brevedad, formé una Comisión compuesta de cuatro Ingenieros, que lo fueron los Sres. Alberto Sánchez Fernández, Carlos Toledano, Luis Apecechea y Diódoro Moya, destinados, el primero á levantar un buen plano de la ciudad, sacando á la vez los perfiles de nivel longitudinales de todas sus calles; al segundo se le señaló el levantamiento de las márgenes del río Tamesín desde Tancol al Camalote; al tercero se le destinó al levantamiento de los

caminos y riberas de la laguna del Chairrel, desde esta ciudad á Tancol, y al Sr. Moya se le dió la comisión de levantar los perfiles de nivel de las líneas seguidas en el terreno por el Sr. Apecechea, y de las secciones transversales que fuesen necesarias para configurar en el plano las pendientes y ondulaciones de la montaña.

Como los trabajos así dispuestos deben servir de base á la determinación de la mejor línea posible para la colocación de la tubería conductora de las aguas del Tamesín á Tampico, fué necesario disponer los trabajos de tal manera, que ya fuese considerado aisladamente el de cada Ingeniero, ó bien en relación con los de los demás, apareciesen comprobadas sus respectivas operaciones, asegurando así la posible precisión y exactitud en el conjunto del trabajo.

Por la magnitud de las operaciones emprendidas en el campo y el método seguido en ellas, no fué posible terminarlas sino hasta los primeros días del presente mes, habiéndose principiado los trabajos de gabinete hasta el día 5.

Estos últimos trabajos se reducen á lo siguiente:

- I. Un plano general del Camalote á Tancol y Tampico, en el cual van configuradas, por medio de curvas de nivel, las pendientes de los cerros desde esta ciudad á Tancol, y marcada en tinta roja la línea propuesta para la colocación de la tubería.





II. Un perfil longitudinal del camino de esta ciudad á Tancol, construído con los datos tomados directamente del terreno, el cual figura al calce del plano (Documento núm. 1).

III. Un plano de la ciudad con la configuración de las pendientes del suelo en que está ubicada, el cual lleva además marcadas en color rojo las líneas propuestas para la colocación de la tubería por la que deberá repartirse el agua en toda la ciudad (Documento núm. 2).

IV. Un cuaderno de registro que contiene los perfiles longitudinales de todas las calles de Tampico, con expresión de las acotaciones, sobre el nivel de la baja marea, de todas las esquinas N. E. de las manzanas en que está dividida la ciudad, y además un plano impreso en el que se han trazado á mano las curvas de nivel, y en el cual por estar señalados con sus números respectivos todos los solares de la ciudad fácilmente podrá determinarse por un ingeniero la altura á que esté situado cualquier solar sobre el *plano general de comparación*.

Por último, en este cuaderno (Documento núm. 3) figuran los perfiles de las líneas propuestas para la colocación de la tubería de barro del Camalote á Tancol, y de la tubería de hierro fundido de Tancol á Tampico.

V. Un cuaderno con las explicaciones técnicas relativas á facilitar á cualquier ingeniero que se

ocupe de la realización de las obras, el practicar el trazo en el terreno de la línea propuesta, y de disponer las construcciones de mampostería é instalación de la maquinaria y bombas en las condiciones conducentes al buen éxito de la obra (Documento núm. 4).

Desde la primera visita de inspección que practiqué en las localidades que debe atravesar la tubería principal, se me presentaron dos medios distintos para resolver el problema. El primero consiste en aceptar para esa tubería una recta que partiendo de un punto situado arriba de la boca del estero del Camalote en la margen izquierda ó derecha del Tamesín, venga á terminar en el Alto de Casa Mata; y el segundo, el de tender dos tuberías de distinta naturaleza, la una del Camalote á Tancol, y la otra de Tancol al Alto de los Americanos y Casa Mata.

El primer medio, aunque en el resultado ofrecería la ventaja de tenderse la tubería sobre una sola línea recta, presenta inconvenientes de tal importancia, que tuve que desecharlo, como inadecuado para el conjunto del problema de que se trata. Consisten esos inconvenientes en la considerable distancia de 17,800 metros que mide esa línea recta, y lo más grave es que con ella habría que atravesar dos veces el río Tamesín y los tulares y pantanos de la laguna del Chairel, desde la Vega común hasta la Isleta de la Pitahalla en cerca de

siete kilómetros; lo que haría el trabajo muy dispendioso y dilatado, teniendo además el gravísimo inconveniente de que cuando con el transcurso del tiempo se presentasen como necesarias algunas reparaciones en la tubería colocada al través de los ríos y bajo el nivel de los fangos de las lagunas, esas reparaciones se harían con suma dificultad y grandes gastos. Por último, teniendo en cuenta que la colocación de la maquinaria de vapor y bombas en el río Tamesín y arriba del Camalote traería consigo la necesidad imprescindible de tener que transportar el combustible para las máquinas desde tierra firme á los ribazos del río, en los cuales no abunda la leña, se tendría con esa sola circunstancia un considerable recargo en los gastos de explotación. Por todas estas consideraciones deseché la línea recta indicada, aceptando el segundo medio que paso á exponer.

A la sola vista del plano se comprende que no solamente es práctico, sino que relativamente fácil localizar una tubería que, partiendo de un punto situado arriba del estero del Camalote venga en línea recta á atravesar el estero llamado de Jerez, á 200 metros antes de su desembocadura al río, midiendo esta línea 5100 metros de longitud; después seguir otra recta hasta atravesar el estero que llaman de la Laguna de la Puerta, en una distancia de 2998 metros; y por último, otra tercera recta de 1956 metros hasta un punto si-

tuado en la ribera de Tancol al N. O. del centro de la plaza.

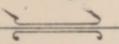
En las tres líneas que acaban de indicarse se tenderá la tubería, principiando á un metro sesenta centímetros bajo el nivel de la baja marea, y terminando en el fondo del recipiente que se construya en Tancol á 4<sup>m</sup> 616 bajo el nivel de la misma baja marea.

La tubería á que acabo de referirme deberá tener 15 pulgadas de diámetro (medida inglesa), ó sean 61 centímetros, y atendiendo á la circunstancia de que deberá quedar aprisionada bajo de tierra y que por ella descenderá el agua por su propia gravedad, podrá ser de barro cocido de las condiciones que se expresan en el Documento número 5.

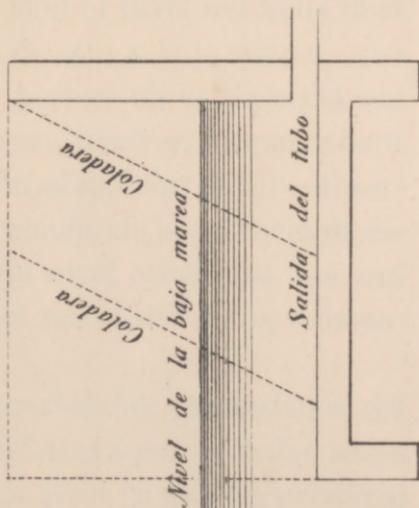
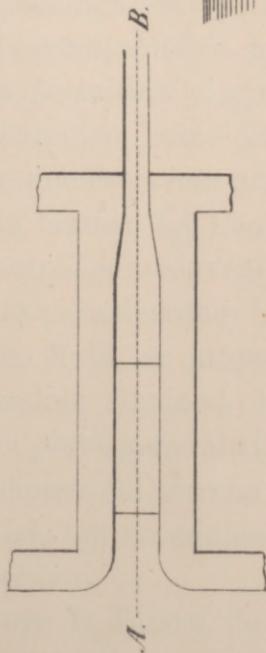
El lugar designado para la *toma de agua* en el Tamesín se ha fijado á 500 metros arriba del estero del Camalote, y preciso será construir en ese sitio un tajo abierto de sesenta centímetros de anchura en su fondo y de cinco metros de longitud, en el que deberán instalarse las rejas y coladeras destinadas á evitar la entrada en la tubería de los cuerpos extraños que transporte la corriente del río. Este tajo será revestido de mampostería y en su extremo quedará empotrado el primer tubo.

Para la colocación de las bombas se construirá en Tancol, en el extremo de la tubería anterior, un recipiente de mampostería de ciento cincuenta me-

PLANTA DE LA TOMA DE AGUA



CORTE VERTICAL  
SEGUN LA LINEA A.B. DEL PLANO



Escala de 0,01 por mtº



tros cúbicos, destinado á recibir la descarga de la citada tubería, y en el cual el nivel del agua fluctuará entre los límites de alta y baja marea, que por las observaciones hechas en este puerto son de cincuenta á setenta centímetros, lo que deberá tenerse en consideración al instalar el tubo absorbente de las bombas, calculando la potencia de éstas en el supuesto de un nivel constante, que será el que tenga el agua del recipiente en los momentos de baja marea.

Tomando en consideración las propiedades del agua al deslizarse aprisionada por un tubo, se ha tenido cuidado en elegir para la tubería principal las líneas rectas más prolongadas y en menor número posible, ya que la configuración topográfica de los terrenos no ha permitido elegir una sola recta entre Tancol y Tampico, como habría sido mejor, pero en vista de que esa recta atraviesa en más de un kilómetro la laguna del Chairel, y por eso adolece de los principales inconvenientes que se han tenido en cuenta para desechar la recta entre el Camalote y Casa Mata, se propone que la tubería principal se instale siguiendo los alineamientos indicados en el plano general (Documento núm. 1), y las ondulaciones del terreno en el sentido vertical, sujetándola en un zanjeado abierto de expreso para tal objeto.

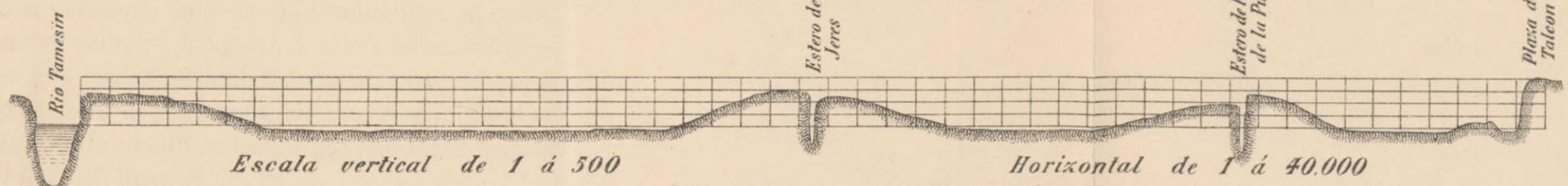
A partir del recipiente de Tancol, de que se ha hecho mérito, del cual deberán tomar el agua las

bombas, se tenderá la tubería principal que deberá tener diez pulgadas de diámetro interior, ó sean 264 milímetros, con las condiciones especiales que se expresan en el documento número 5, siguiendo una recta de cuatro mil trescientos metros hasta la rinconada que forma la laguna en la desembocadura de la Raya Honda, de ahí la línea cambia de rumbo hasta la loma llamada Alto de los Americanos, en una distancia de 3394 metros, en cuya loma vuelve á cambiarse de dirección hasta el Fortín Moreno con 1275 metros, y luego hasta Casa Mata, término de la tubería principal con una longitud de 920 metros.

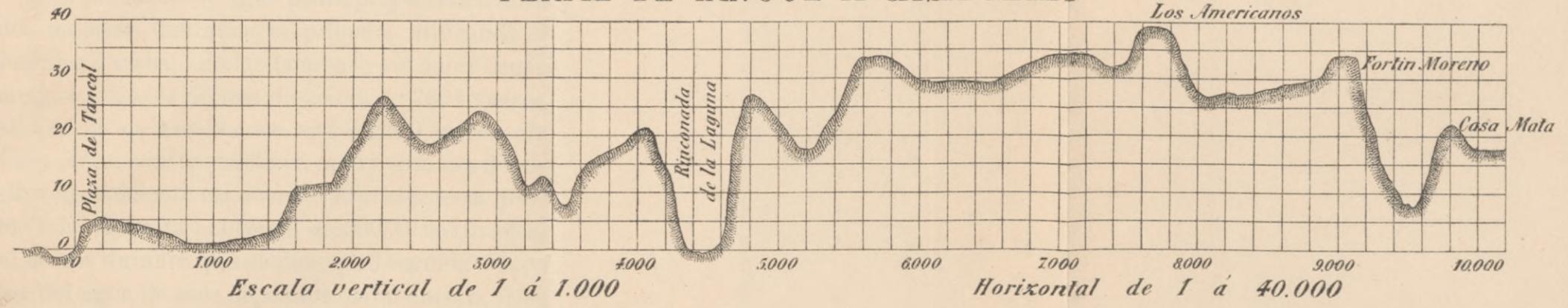
El punto de Casa Mata es el propuesto como el de partida para las tuberías de la ciudad, cuya locación deberá hacerse siguiendo las líneas rojas señaladas en el plano (Documento núm. 3), empleando en ellas tubos de los diámetros y condiciones expresados en el Documento núm. 5.

Para fijar la cantidad de agua que será necesario introducir á la ciudad para el consumo diario de sus habitantes, se ha tenido en cuenta que Tampico es una población que ha entrado en un notable desarrollo, debido á las ventajosas condiciones del puerto y á los ferrocarriles que lo ponen en comunicación con el interior del país, de tal manera, que aunque en el último empadronamiento resultó tener once mil y tantos habitantes, puede asegurarse que ese número habrá al menos ascen-

### PERFIL DEL TAMESIN A TANGOL



### PERFIL DE TANGOL A CASA MATA



### PERFIL DE LA CALLE DE ALTAMIRA



### PERFILES DE LAS LINEAS PROPUESTAS PARA LA TUBERIA



dido á veinte mil en un período de treinta años más. Tal ha sido la razón para aceptar como base una población de veinte mil habitantes al precisar el volumen de agua que al día deberá ofrecerse á la ciudad, el cual, bajo el supuesto de que el gasto será de cincuenta galones, ó sean doscientos veintiocho litros diarios por habitante, será de 4.662,640 litros al día.<sup>1</sup>

Esta provisión de agua podrá proporcionarse de dos maneras distintas: la primera, utilizando el impulso ó trabajo de las bombas para hacer llegar el agua á través de una distancia de 7694 metros al Alto de los Americanos, sito á 2200 metros de Casa Mata, construyendo en aquel sitio dos depósitos de suficiente capacidad para abastecer juntos á la supuesta población de 20000 habitantes, al menos durante quince días, y en seguida disponer del agua de esos depósitos para hacerla descender por su propia gravedad sobre la ciudad; y la segunda, prescindir de los depósitos indicados é introducir el agua por la tubería y presión directa al centro y suburbios de la población.

De esos medios, sin disputa el primero sería el más ventajoso, porque teniéndose los depósitos resultaría que el agua que entrara á la población sería más pura, en atención á que habría tenido tiempo de reposarse precipitándose al fondo las

1 Un galón es equivalente á litros 4.56264.

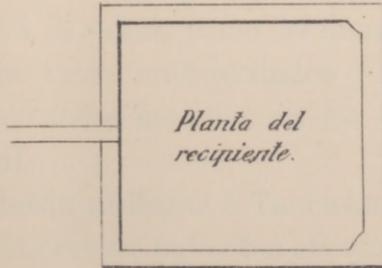
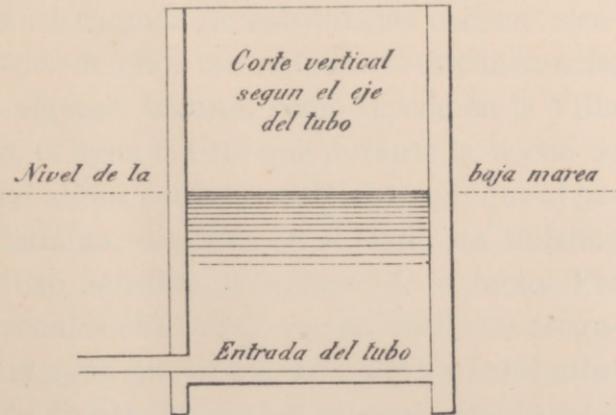
materias que pudiera contener, lo que principalmente tendría lugar durante la estación de lluvias, en la que las aguas del Tamesín bajan revueltas, fuertemente cargadas de menuda tierra en suspensión, obteniéndose además la ventaja de que por este medio la presión de los tubos en el servicio de la ciudad será más uniforme, sin quedar sujeta á las fluctuaciones que á menudo se notan en el servicio directo de las bombas.

En el segundo supuesto, el agua entrará á la ciudad bajo la impulsión de las bombas en las mismas condiciones de turbiedad ó pureza en que sea absorbida por ellas en el recipiente de Tancol.

Para decidir entre esos dos medios cuál deberá preferirse, preciso será consultar principalmente á los recursos pecuniarios de que se pueda ó se quiera disponer, atendiendo á que habrá una diferencia en el valor total de las obras de más de cien mil pesos, según se acepte la primera ó la segunda proposición, siendo esta última en esa cantidad más económica que la primera.

Aunque á primera vista parece que debiera hacerse todo esfuerzo para ofrecer á la ciudad una agua lo más posible purificada, en el caso especial de Tampico y tratándose del río Tamesín, esa pretensión no es de tomarse en cuenta de modo inevitable. Para asegurarlo así basta hacer un ligero estudio del conjunto que ofrecen las montañas y derivación de los ríos que cruzan el Distrito del

## RECIPIENTE EN TANCOL



Escala de 0.005 por mtº



Sur de Tamaulipas, en cuya gran cuenca se nota, en su parte central, el río Tamesín, sirviendo de línea de unión á más de quince arroyos, de los cuales al menos siete son de corriente constante. El agua de todos estos arroyos se halla en lo general ligeramente cargada de substancias calizas, siendo en varios de ellos tan notable tal circunstancia, que en algunos lugares, como sucede en la Villa de Llera, el agua del río que durante la noche se reposa en algún pequeño recipiente, aunque al parecer cristalina, deposita en el fondo un finísimo polvo calizo, sensible perfectamente al tacto. Por mis personales observaciones, no vacilo en asegurar que el agua que se consume por los habitantes del citado distrito ofrece las mismas propiedades en grado más ó menos notable en todas sus poblaciones, y sin embargo esa agua indudablemente no es nociva á la salud, como lo demuestran los datos oficiales sobre enfermedades y defunciones que se recogen todos los años en las oficinas del Registro Civil.

El río Tamesín al llegar á Tancasneque trae ya reunidas las aguas de todos los arroyos indicados, y desde este punto hasta Rayón y el estero del Camalote, sus aguas se deslizan al través de terrenos sensiblemente horizontales, trayendo por lo mismo una débil corriente, en muchos sitios imperceptible; por lo que puede deducirse con gran probabilidad de acierto, que en ese trayecto aproximado

á veinticinco leguas, las aguas que al descender de las montañas arrastran consigo determinada cantidad de materias calizas y tierras sueltas, al llegar á un estado de relativo reposo, permiten la precipitación al fondo de esas materias y aparecen por lo mismo más purificadas en la parte baja del Tamesín.

Por las razones que acaban de exponerse es lógico presumir que el agua del Tamesín, en el sitio que se ha señalado para tomar la que se conduzca á Tampico, no solamente será de tan buenas condiciones higiénicas á la que se consume en los pueblos del Sur del Estado, sino que debido al reposamiento á que está sujeta en una larga distancia, se encontrará menos cargada de materias en suspensión, y en consecuencia más purificada; siendo por lo mismo digna de tomarse en consideración la idea de introducir el agua á esta ciudad por impulso directo de las bombas, sin sujetarla á ningún procedimiento purificador, y dejar el trabajo de filtrarla para mejorar sus condiciones, si así se deseara, á la iniciativa individual de los consumidores. Esto es tanto más aceptable, cuanto que á la gran economía de más cien mil pesos, valor de los depósitos de que se ha hecho mérito, se une la circunstancia de que el río Tamesín baja crecido durante el año dos ó tres veces y sólo por un corto número de días, que serán los únicos en que el agua llegará revuelta á la ciudad y será necesario

asentarla, al menos la que se destine á los principales usos de sus habitantes.

Generalmente se expresan distintas opiniones al tratarse de los medios económicos de llevar á cabo la introducción del agua potable á una ciudad. Algunos creen que empresas de esa naturaleza no deben ser realizadas con fondos propios de los municipios, sobre todo cuando carecen de los elementos pecuniarios, por lo común considerables, que se necesitan al efecto, agregando que la administración de esas obras, una vez realizadas, no es conveniente dependan de la corporación municipal. Haciendo punto omiso de las razones que se tengan para pensar así, paso á considerar el segundo parecer que expresan otros, de que tales obras deben siempre construirse por el municipio, pues que cuando se realizan por alguna empresa concesionaria, se deja sujeto al vecindario por un largo período de años, á las exigencias de la empresa, consiguientes á los intereses y amortización del fuerte capital invertido, originándose á menudo de esa situación, en contra del vecindario consumidor, ciertas obligaciones de pago consideradas como onerosas por lo prolongadas que resultan en tiempo.

En nuestro Estado la sola población que tiene el servicio público de agua bien establecido es Laredo. El Ayuntamiento que manejó los asuntos de aquel municipio en 1891 invirtió la cantidad de

(\$10,000) diez mil pesos en establecer dos calderas y dos bombas á la margen del río Bravo, teniendo para el servicio en las calles principales de la ciudad, en más de cinco mil metros, tubería de diversos diámetros, según el uso á que se le destinaba. En el informe rendido por el Presidente Municipal en aquel año, que lo fué el Sr. Santiago Belden, al referirse á tal mejora se expresa en los términos siguientes: "Servicios como el presente deberán ser siempre hechos por el municipio, pues el abastecimiento del agua es tan de primera necesidad que debía alejarse en lo posible de la especulación individual. Tenemos el ejemplo en un caso de actualidad en San Antonio Texas, en cuya ciudad se hace el servicio del abastecimiento por una empresa particular. Años há que la ciudad de San Antonio se rehusó á pagar la cantidad de cincuenta mil pesos por el derecho de agua, etc., y hoy que su Ayuntamiento trata de hacerse de la propiedad para subvenir á las exigencias de la población y modificar las fuertes cuotas que se exigen por el servicio, le pide la referida empresa la suma de dos millones y pico de pesos, incluso el precio de las cañerías, máquinas y demás accesorios."

No he querido omitir en mi presente informe estos últimos considerandos por creerlos oportunos del caso, pero debo abstenerme de emitir un parecer definitivo de mi parte en este punto del pro-

yecto, por tener la creencia de que él deberá ser resuelto por la respetable corporación municipal, que es la que más que otro alguno tiene el conocimiento de los recursos con que para la obra podrá contar el municipio, y de las condiciones en que el vecindario va á gozar de las ventajas y á soportar las cargas resultantes al establecimiento de un buen servicio de agua.

En el supuesto de que se resuelva por el Ayuntamiento el construir la obra con recursos del municipio, pero sin organizarse directamente por su cuenta cuadrillas de operarios ni hacerse compras de maquinarias, tubería y materiales de construcción, prefiriéndose á todo esto el contratar la obra con algún empresario constructor, lo conducente será expedir una convocatoria al público, llamando postores para contratar la construcción, en la cual se den á conocer las bases generales del proyecto y las condiciones técnicas en que deberá quedar instalado el servicio de aguas que se desea. En esa virtud acompaño bajo el documento número 6 una minuta redactada en los términos en que me parece debiera expedirse, y la cual sujeto á la deliberación de los señores concejales que podrán modificarla en aquello que les pareciere conveniente.

No creo fuera de lugar en este informe llamar la atención del R. Ayuntamiento respecto de la gran necesidad que va á hacerse sentir de cons-

truir caños cubiertos para la salida de las aguas desechadas, ya sea hacia el río por el lado Sur de la ciudad, ó al Norte sobre la laguna del Carpintero, ó bien al Oriente sobre el canal que por ese rumbo desemboca al río. Actualmente se nota en muchas de las principales calles de la ciudad, la existencia de caños que salen de las casas particulares y descargan sobre las calles, ocasionando charcos de aguas sucias; y esto indudablemente sucederá en un grado mucho mayor desde el día en que las fincas hagan uso de la dotación de agua potable que les corresponda.

Para evitar esto, parece urgente la necesidad de dotar á la población de un sistema de atarjeas en que se reunieran sus desechos en general para darles salida al río ó á la laguna; pero como el costo de obra tan colosal resultará sin duda mayor que el que se necesita hacer para la introducción del agua potable, indico como un medio indudablemente no tan costoso, y sin embargo adecuado al objeto propuesto, el que se tienda tubería de barro cocido de ocho pulgadas de diámetro interior por las calles principales que corren de Poniente á Oriente, las que podrían ser la de los Jazmines, la de Altamira, la del Estado, la del Comercio, la de la Unión y la de la Ribera. Este sistema de desagüe se podría destinar exclusivamente á la salida de las aguas sucias y lluvias que se recojan dentro de los solares sin reducir á ellos desechos de otra naturaleza.

Las calles expresadas miden juntas una longitud de diez mil metros, y según las noticias de precios de tubos recibidas de los Estados Unidos, podrían situarse en esta ciudad los necesarios para esa longitud, por la suma de quince mil pesos oro; y en cuanto á la colocación de estas tuberías, fácil sería hacerla utilizando el trabajo de presos y correccionales, obteniéndose por este medio una economía de consideración en ese detalle de las obras.

En el documento núm. 5 figura un proyecto de Reglamento para el uso del agua potable que en esta ciudad se reparta al vecindario, y el cual es semejante á los que en otras poblaciones de la República están vigentes sobre el uso de las aguas expresamente entubadas para su servicio.

En ese proyecto de Reglamento se fija una cuota mensual de un peso diez centavos á cada solar de los 1090 de que se compone la ciudad, por el derecho de solicitar el agua cuando su propietario desee utilizarla, siendo el pago de esta cuota de carácter forzoso.

De la misma manera debe considerarse forzoso para el propietario de todo solar que tenga en él construída una finca, de cualquiera clase que sea, el tomar una dotación de agua para el uso de ella, que al menos será determinada por el volumen que salga por un orificio de un octavo de pulgada de diámetro, el que se ha calculado ser equivalente

á 240 galones por hora con presión de treinta y cinco libras por pulgada cuadrada de sección transversal.

En el documento núm. 7 figuran los presupuestos parciales y total de la obra, y para su formación he tomado como base los precios de maquinaria, bombas y tubería que á ese fin solicité y obtuve de los Comisionistas Sres. Fogarti y Dickinson, de San Luis Potosí. En lo relativo á presupuestos, preciso será no olvidar que debido á la fluctuación del cambio de nuestra moneda, los que se han formado de todos los objetos que deberán venir del exterior, estarán sujetos á una alza ó baja determinada por el tipo que tenga ese cambio en los días en que se verifiquen las compras.

En el presupuesto parcial de los zanjeados para tender la tubería se notará la enorme diferencia que hay entre el costo con que figura la excavación de Tancol á esta ciudad y el que se anota para el trabajo de igual clase que hay que ejecutar del Tamesín á Tancol; y á este respecto es mi deber advertir que serán grandes las dificultades que habrá que vencer para la colocación de la tubería según las líneas que al efecto se adopten, ya sean las propuestas en el proyecto que presento ó bien otras que después de abrir las brechas y reconocido más en detalle el terreno parecieren preferibles.

Al examinar el plano y perfil de las líneas del Tamesín á Tancol se notará desde luego que con

ellas se atraviesan dos esteros y tres tramos de riberas de lagunas, que miden juntos una distancia aproximada de siete mil metros, en la que habrá que abrirse el zanjeado de un metro á dos metros cincuenta centímetros bajo el nivel de las aguas, circunstancia que indudablemente quintuplicará el costo que el trabajo tendría si se ejecutara en tierra firme.

Un medio habría para evitar esta costosa sección de las obras del Tamesín á Tancol, que es el de situar las bombas en la margen del Tamesín y tender la tubería en la tierra firme de los ribazos del río, pero esto daría á la línea una angulación inadecuada, aumentaría su desarrollo á una distancia que no sería menor de veintiún mil metros, y las máquinas, bombas y tubería necesarias á tal supuesto tendrían que ser de una construcción especial que triplicaría su valor, al grado que tal vez fuera entonces preferible poner dos estaciones de maquinaria y bombas, la una en la margen del Tamesín y la otra en Tancol, para hacer el trabajo en dos secciones.

Por lo mucho imprevisto que puede presentarse en la ejecución de los trabajos se ha hecho á los presupuestos un recargo del 30 por ciento de su costo total, y así se ha obtenido para el presupuesto general de la obra completa un valor de trescientos veinte mil setecientos cuarenta y nueve pesos cuarenta y dos centavos (\$ 320749.42 cs.).

Generalmente obras de esta naturaleza se ha acostumbrado en nuestro país contratarlas con alguna empresa constructora, sin hacer su estudio previo ni detallar de un modo científico sus pormenores; pero este mal, de otra época, está ya corregido en nuestros días, en que toda obra de progreso se sujeta al estudio demostrado de lo que científicamente es mejor, medio que sin duda garantiza y afirma siempre los resultados en favor de los intereses públicos.

Para la redacción de la convocatoria y prevenciones técnicas que le son relativas, se han tomado por modelo los documentos análogos, escritos últimamente por el bien reputado Ingeniero Sr. Roberto Gayol, con motivo de las obras para el saneamiento de la ciudad de México.

Por la exposición que acabo de hacer en este informe, pueden apreciarse la magnitud de la obra, las dificultades que sin duda habrá que vencer para llevarla á cabo y las considerables cantidades que á ese fin se deberán agenciar; trabajos todos que conciernen á esta R. Corporación, como iniciadora y principal interesada, pues á ella corresponde más que á otro alguno el perseverar en cuanto fuere un adelanto y redunde en bienestar de la ciudad.

No tengo la pretensión de querer sostener mis proposiciones como una solución absoluta y única al proyecto de que acabo de ocuparme, porque sien-

do éste de tan varia y compuesta naturaleza habrá de haber siempre lugar á la emisión de otras ideas, según el punto de vista bajo el cual se considere, pero sí quédame la íntima convicción de que el conjunto de trabajos que presento á este R. Ayuntamiento es más que suficiente para llegar á la mejor solución y proceder con la seguridad y acierto necesarios á conseguirla.

Por mi parte sólo deseo que mis trabajos en esta vez tengan una aplicación inmediata, y que esta R. Corporación municipal quede satisfecha de que dejo bien cumplida la comisión con que se dignó honrarme.

Tampico, Marzo 30 de 1898.

ALEJANDRO PRIETO.



---

---

**PREVENCIONES** generales para el Ingeniero que se encargue del trazo de las líneas adoptadas para la locación de la tubería, é inspección ó ejecución de las obras.

I. La línea que se propone para la colocación de la tubería principal cruza en su totalidad terrenos altos, con excepción del bajo cenagoso que con ella se atraviesa al Norte del Cerro Pelón; y no obstante las pendientes en ambos sentidos en que quedará instalada la tubería, resulta ser la más fácil y aceptable para la construcción.

II. A la vista del plano se nota que de la Rinconada de la laguna es posible trazar una sola recta hasta Casa Mata; pero debo advertir que esa recta fué desechada porque no pasa por el Alto de los Americanos, que es el punto culminante desde Tampico á Tancol, por el cual es muy importante que pase la tubería que se instale, para utilizar esa altura el día que el Municipio esté en aptitud de establecer los depósitos de que se ha hecho mención en el informe general.

III. Para trazar prácticamente la línea propuesta para la tubería principal, será conveniente par-

tir del ángulo N. de la plaza de Tancol con rumbo S.  $38^{\circ} 47'$  E., y abrir la brecha en el monte, siguiendo ese alineamiento hasta la Rinconada de la Laguna, marcada en el plano con la letra E; en seguida partir del Alto de los Americanos marcado en el plano con la letra F, siguiendo el rumbo N.  $18^{\circ} 29'$  O., prolongando este alineamiento hasta interceptar el anterior en la Rinconada de la Laguna. Después partir del Alto de los Americanos al rumbo S.  $29^{\circ} 05'$  E. hasta el Fortín Moreno, marcado en el plano con la letra G, y por último, seguir del Fortín Moreno á Casa Mata (letra H del plano) con rumbo S.  $47^{\circ} 30'$  E.

Las distancias de esas líneas con sus rumbos expresados dan el cuadro de datos siguientes:

DIRECTRICES.	RUMBOS.	DISTANCIAS.
H. G.	N. $47^{\circ} 30'$ O.	920 metros.
G. F.	N. $29^{\circ} 05'$ O.	1275 „
F. E.	N. $18^{\circ} 29'$ O.	3394 „
E. D.	N. $38^{\circ} 47'$ O.	4300 „
Longitud total....		9889 metros.

IV. Para el trazo de las líneas del río Tamesín á Tancol se partirá del ángulo N. O. de la plaza de Tancol (marcado en el plano con la letra D) al N.  $26^{\circ} 12'$  O., hasta la margen izquierda del Estero de la Laguna de la Puerta, marcada en el plano con la letra C, en seguida se trazará otra recta hasta atravesar el estero de Jerez, marcado en el plano

con la letra B, con rumbo N.  $55^{\circ} 28' O.$ , y después se continuará con rumbo S.  $84^{\circ} 38' O.$  hasta la margen izquierda del río Tamesín, en el punto marcado en el plano con la letra A.

Los datos de estas tres rectas son los siguientes:

D. C.	N. $26^{\circ} 12' O.$	1956 metros
C. B.	N. $55^{\circ} 28' O.$	2998 „
B. A.	S. $84^{\circ} 38' O.$	5100 „

---

Distancia total.... 10054

Nada remoto será que al localizar en el terreno las líneas que acaban de indicarse se encuentren por el Ingeniero algunas pequeñas diferencias, ya en sus rumbos ó en sus distancias lineales, por acontecer esto generalmente al procederse á trazar líneas cuyos datos se toman de un plano cuando los puntos fijos de referencia en el terreno se hayan perdido; pero queda á cargo del Ingeniero que ejecute el trazo hacer las pequeñas correcciones para la más aproximada solución de la dificultad que de tales diferencias pudiera originarse.

El comisionado Ingeniero Inspector pondrá toda su atención en que se cumplan en su oportunidad por los contratistas las estipulaciones técnicas de las maquinarias, bombas y demás aparatos, conforme se expresan en las prevenciones especiales que al efecto le habrán sido entregadas en la Secretaría del Ayuntamiento.

Para la mejor comprensión de las explicaciones

de las obras de mampostería mencionadas en los presupuestos, se adjunta á estos apuntes el diseño en el que figuran el caño de la toma y el recipiente para las bombas en Tancol.

Se adjunta también el plano general del Tamesín á Tancol y Tampico en escala de 1 á 40,000, en el que se han trazado con tinta roja las líneas expresadas al principio de estos apuntes, sobre las cuales deberá tenderse la tubería principal, y un plano de la ciudad en que se han indicado con tinta roja las líneas elegidas para tender la tubería en sus calles. Tanto los planos detallados para la obra de la toma en el Tamesín y del recipiente para las bombas en Tancol, así como el que corresponda á la casa de máquinas, deberán formarse por el Ingeniero inspector al estar ya contratada la obra, y se dibujarán en grande escala, suficiente á dar á conocer dichas construcciones en sus principales detalles.

---







**DATOS GENERALES del proyecto para los proponen-  
tes que lo soliciten. <sup>1</sup>**

1. Las líneas adoptadas para tender la tubería de barro del río Tamesín á Tancol son tres, y tienen los rumbos y distancias siguientes:

<u>RUMBOS.</u>	<u>DISTANCIAS.</u>	<u>OBSERVACIONES.</u>
1ª N. 84° 38' E.	5,100	Del Tamesín al estero de Jerez.
2ª S. 55° 28' E.	2,998	Del estero de Jerez al estero de la Laguna de la Puerta.
3ª S. 26° 12' E.	1,956	Del estero de la Laguna de la Puerta á Tancol.

Distancia total.... 10,054 metros.

2. Las líneas adoptadas para la locación de la tubería reforzada de fierro fundido de Tancol á Tampico son cuatro, y tienen los datos siguientes:

1 Se han designado con números de orden los párrafos contenidos en esta sección para facilitar su consulta, y es de advertirse que la mayor parte de las prevenciones que contiene se han tomado de un cuaderno publicado por la Junta Directiva del Saneamiento de la Ciudad de México, por ser precisamente adaptables al proyecto de bombas en Tancol.

<u>RUMBOS.</u>	<u>DISTANCIAS.</u>	<u>OBSERVACIONES.</u>
1ª S. 38° 47' E.	4,300	De Tancol á la Rinconada de la Laguna.
2ª S. 18° 29' E.	3,394	De la Rinconada de la Laguna al Alto de los Americanos.
3ª S. 29° 05' E.	1,275	Del Alto de los Americanos al Fortín Moreno.
4ª S. 47° 30' E.	920	Del Fortín Moreno á Casa Mata.

Distancia total.... 9,889 metros.

3. El agua del Tamesín á Tancol se hará venir por su propia gravedad, estableciendo un tubo de quince pulgadas de diámetro interior, que podrá ser de barro cocido de cinco centímetros de espesor.

4. La toma de agua se construirá en la margen izquierda del Tamesín, y estará formada por un tajo abierto de sesenta centímetros de anchura en el fondo, debiendo quedar situado este fondo á un metro sesenta centímetros abajo del nivel de la baja marea, á fin de que el agua gravite á la entrada sobre el centro del tubo á una altura de un metro cuarenta y un centímetros.

5. A un metro de la entrada de este caño se colocará una reja, y á tres metros más una coladera para evitar la entrada de cuerpos extraños á la cañería.

6. La pendiente de la tubería en los diez mil

cincuenta y cuatro metros de distancia desde el Tamesín á Tancol, será la determinada por una caída total de  $3^m0162$  ó sean  $0^m30$  por mil metros.

7. En Tancol se construirá un recipiente para recibir la descarga de la tubería anterior, cuyo fondo tendrá  $4^m6162$  abajo del nivel de la baja marea, y al cual vendrá á terminar la pendiente de la cañería. El recipiente tendrá cinco metros de anchura por seis metros cincuenta centímetros de longitud, y su fondo bajo el nivel del terreno resultará ser de nueve metros sesenta centímetros. El asiento de las bombas se dispondrá á la altura conveniente sobre el nivel del agua en los momentos de baja marea.

Este recipiente estará revestido de mampostería, y su muro por la parte Oriente será de sillería labrada y de sesenta centímetros de espesor, á fin de darle la resistencia suficiente para soportar el peso de la maquinaria y bombas que por esa parte y próximas á su extremo superior deberán colocarse.

8. De Tancol á Tampico se tenderá tubería reforzada de hierro fundido de diez pulgadas de diámetro, ó sean  $0^m254$  milímetros y  $0.016$  milímetros de espesor, y esta tubería se deberá tender según los alineamientos expresados anteriormente, siguiendo en el sentido vertical las ondulaciones de los cerros, sujetando los tubos en un zanjeado que se abrirá al efecto.

9. Las bombas que se instalen en el recipiente y maquinaria de vapor que se les destine, serán de potencia bastante á elevar el agua á treinta y nueve metros de altura, estando situado este punto culminante á siete mil setecientos metros de la estación de las bombas en Tancol, las que deberán dar un gasto de ciento cincuenta litros de agua por segundo. Para la mejor comprensión de estos datos consúltese el plano y perfil que son adjuntos.

10. Los proponentes presentarán los dibujos y explicaciones detalladas de las máquinas que ofrezcan, dibujos y explicaciones que describirán con toda claridad las bombas, motores y calderas, sus conexiones y posiciones relativas, así como los planos para la instalación.

11. El Ayuntamiento hará construir las obras de mampostería en la toma de agua que se establezca en el Tamesín, y en el recipiente que se destine para las bombas en Tancol, lo mismo que las obras de mampostería necesarias á la fundación de la maquinaria, conforme á los planos presentados por el proponente con quien se hubiese contratado la compra de los aparatos; dichos planos, además de que habrán sido trazados á escala, traerán escritas en número sobre las líneas del dibujo las dimensiones de todos los detalles esenciales de la construcción.

12. El contratista deberá enviar en el mes siguiente á la fecha en que se hubiese firmado el

contrato todas las piezas de fierro que hayan de quedar empotradas en la mampostería.

13. El contratista rectificará cuidadosamente el trabajo de mampostería destinado á la fundación antes de proceder á la instalación definitiva de la maquinaria y bombas, pues no será admitida ninguna excusa por inexactitudes en el establecimiento de las máquinas, que pudiesen originarse de defectos reales ó supuestos en el trabajo de mampostería.

14. La instalación de las máquinas y trabajos de mampostería necesarios á montar las calderas, motores y bombas, se hará por cuenta del Ayuntamiento, bajo la dirección del Ingeniero de los contratistas, ó se convendrá con ellos ese trabajo de instalación por un tanto, por separado del valor de las máquinas.

15. Todas las máquinas que se usen en el proyecto deberán ser de primera clase en su conjunto, en sus detalles de forma y proporciones, así como el material y mano de obra deberán ser de lo mejor que se ejecute en el día. Dichas máquinas serán completas en todos sus detalles, en todas sus conexiones y en todos sus accesorios, y deberán ser capaces de funcionar continuamente y desarrollar y cumplir el trabajo especificado.

16. Durante los cuatro meses siguientes al día en que las máquinas principien á funcionar, el Ayuntamiento fijará el día en que se hará la prue-

ba de que las bombas producen el efecto útil convenido. La experiencia durará veinticuatro horas al menos, y se repetirá tres veces con intervalos de ocho días, ó más, si así conviniere á los intereses de una de las partes contratantes.

Las experiencias se harán tomando todas las precauciones y de acuerdo con las reglas que se observan en estos casos.

La presión del vapor será elevada al grado común y corriente en el trabajo ordinario, y la carga de combustible en la hornilla de la caldera será la ordinaria en el momento en que la máquina comience á trabajar.

Cuando la experiencia se termine, el fuego en la hornilla, la altura del agua en las calderas y la presión del vapor, deberán ser las mismas que cuando se comenzó.

El volumen de agua bombeado será medido por un (deversoir) aparato medidor de agua que será colocado en la tubería que surta el recipiente de las bombas, y rectificado y comprobado por un medidor Venturi, que será colocado en el tubo colector de los productos de las bombas y que automáticamente marcará el volumen que pase por dicho tubo.

La altura á la cual se elevará el agua se apreciará por medio de un piezómetro adaptado al tubo colector del producto de las bombas, y rectificado por medio de un manómetro registrador, que

automáticamente marcará la presión con la cual pasará el agua y las variaciones que ella sufra.

Durante las experiencias, las máquinas y las calderas serán manejadas por maquinistas y fogoneros comunes bajo la dirección de los experimentadores, á menos que el contratista no desee que las máquinas sean manejadas por maquinistas y fogoneros especiales, en cuyo caso los comisionados del Ayuntamiento tendrán facultad de hacer todo lo que creyeren conveniente á fin de que no se tenga duda alguna de que las bombas desarrollan y satisfacen el trabajo estipulado.

17. El Ayuntamiento se reserva el derecho de no aceptar las máquinas en el caso de que las bombas no tengan la capacidad estipulada ó en el caso en que la máquina tenga defectos de construcción por los cuales se produzcan averías ó irregularidades que interrumpan la marcha del trabajo, y al llegar á presentarse el caso de que la máquina no sea aceptada, el Ayuntamiento tendrá derecho de servirse de ella durante un año ó más, entretanto se instale una nueva que satisfaga las condiciones estipuladas, y cuando dicha nueva máquina sea instalada, la que se haya desechado será retirada por su contratante sin costo alguno para el Ayuntamiento.

18. El contratista garantizará por un año todas las máquinas de algún accidente ó ruptura que sufran y que reconozca por causa malos ma-

teriales, construcción defectuosa ó mano de obra imperfecta. Si tal accidente ó ruptura sobreviene en el año siguiente á partir del día en que la máquina principie á funcionar, ella será reparada por cuenta del contratista, y el tiempo perdido en las reparaciones se unirá al tiempo convenido para su responsabilidad.

19. El agua que se trata de bombear es la del río Tamesín, generalmente cristalina, pero debe tenerse en cuenta que dicha agua baja revuelta en tiempo de lluvias y trae entonces cierta cantidad de arcilla disuelta, en suspensión. El dicho río trae además á veces hojas secas, bejucos, raíces y ramas destrozadas, y aunque, como se ha dicho, deberán instalarse en el canal de la toma una reja y coladera que impidan el paso de esas cosas á la primera tubería conductora, no será remoto que algunas lleguen hasta las bombas, por lo que conviene que sus básculas ó escapes sean de la mayor capacidad á que hubiere lugar para evitar que se obstruyan.

20. El precio que pida el proponente por las bombas, máquinas de vapor, calderas y todos sus accesorios, será comprendiéndose en él todos los derechos de patente, sin que el Ayuntamiento tenga en ningún caso que responder á reclamación alguna de los patentados.

21. Todos los ejes de rotación y baterías de amarres, que estén sujetos á un movimiento de

rotación parcial ó total, serán provistos de cojinetes de bronce de primera clase, con sus ajustes convenientemente dispuestos, para evitar que se produzca golpeo ó calentamiento en las piezas.

Todos los cojinetes serán numerados y cada uno tendrá una refacción con su número correspondiente.

22. Se procurará en tanto que eso fuese prácticamente posible, que los engrasadores para lubricar sean automáticos y que en ellos pueda regularizarse el gasto de grasas por medio de una manijera de tornillo.

Los cojinetes tendrán ranuras suficientemente profundas para recibir y distribuir bien las grasas en los ejes de rotación.

Todos los depósitos de aceite deberán ser fácilmente accesibles y todos sin excepción podrán llenarse aun cuando la maquinaria esté trabajando.

23. Los tubos de descarga de las bombas deberán reunirse en uno solo que tendrá diez pulgadas de diámetro interior ó sean (0.254 milímetros) y dos codos, el segundo de los cuales quedará sujeto á un metro bajo el nivel del suelo.

24. Los cilindros de las máquinas tendrán revestimientos exteriores convenientemente dispuestos para llevar á las calderas el agua de condensación que provenga de dichos revestimientos, ó para conducirla al depósito de alimentación de la caldera cuando se reduzca la presión.

Los cilindros tendrán además una cubierta de madera que pueda ponerse ó quitarse fácilmente ó que quede separada á quince milímetros de las superficies calentadas.

Todas las partes de las calderas expuestas al aire, todas las conexiones y tubos conductores de vapor, serán perfectamente protegidos por sustancias no conductoras del calor.

25. La caldera, la máquina y las bombas deben estar provistas de manómetros de presión ó de vacío en todos los puntos en que pueda ser necesario conocer la intensidad de las presiones ó la importancia del vacío, para juzgar de la buena marcha de los aparatos y localizar los efectos, en caso de que por una causa cualquiera las máquinas no desarrollaren convenientemente el trabajo á que se les destina.

A este efecto se previenen los siguientes:

Un indicador de presión en el conductor principal del vapor.

Si entre los cilindros hay recalentadores, se pondrá un indicador de presión del lado de la baja presión.

Un indicador de presión en el tubo de descarga de las bombas, en el que además de la presión en hectógramos por centímetro cuadrado, se indicará la columna de agua correspondiente que equilibre la presión.

Un indicador de vacío unido al condensador.

Todos estos indicadores tendrán escrito al frente y en español, el objeto á que están destinados y tanto las inscripciones como su disposición serán dadas por el Ingeniero consultor del Ayuntamiento tan luego como hayan sido aceptadas las proposiciones de un fabricante, pues que solamente cuando se haya determinado el tipo de la máquina que deba emplearse, será cuando sea posible fijar el número y disposición de los manómetros.

Estos instrumentos estarán contruídos de manera que la indicación normal que deben señalar se encuentre en el centro de la graduación total de su carátula.

El condensador de vapor de escape de la máquina tendrá también un indicador de vacío al mercurio.

Igualmente tendrá un aparato de registro para las revoluciones de la máquina.

Un manómetro registro de la presión de la caldera.

Un medidor del volumen del agua que se inyectará en cada caldera; este aparato se colocará entre la caldera y la bomba de alimentación y deberá indicar en litros.

Ninguno de estos aparatos de registro se hará funcionar por medio de la electricidad.

26. Deberá haber termómetros comparados y de buena calidad para los puntos siguientes:

Uno para el tubo principal del vapor.

Uno para cada uno de los recalentadores.

Uno para el condensador.

Un pyrómetro para determinar la temperatura de los gases de la caldera.

Por cada uno de estos termómetros deberá haber uno de refacción.

27. Calculándose un gasto al día de 228 litros por cada habitante, se necesitarán 4.562,640 litros diarios para atender á las necesidades de 20,000 habitantes. En este supuesto se hará la instalación de las dos bombas, debiendo producir cada una 150 litros por segundo, con lo que se tendrá un volumen de 5.400,000 litros en diez horas diarias de bombeo; por consiguiente, á este último dato deberá satisfacer el resultado de las máquinas y bombas de que se haga uso.

28. Las calderas deben ser de aquellas en que el agua circula en los tubos [*Water tube boilers*] y que puedan limpiarse con facilidad interiormente.

Las juntas de los tubos con los receptáculos que forman las extremidades, serán enteramente metálicas, no debiéndose admitir placas de amianto y menos aún de caoutchouc ó de cualquiera otra substancia orgánica.

Las calderas deberán ser dos y se dispondrán de tal manera que el vapor necesario para el trabajo pueda producirse por ambas á la vez ó por una sola, á fin de que cuando haya que hacer alguna reparación en una pueda continuarse el trabajo con la otra.

Cada generador tendrá bomba de alimentación (donkey) y su inyector, conectados de tal manera que con cualquier bomba se pueda alimentar cada caldera.

29. Todas las piezas de fierro que estén descubiertas se les darán dos capas de pintura de aceite y óxido de plomo y del color que el Ingeniero indique.

En las calderas el fierro descubierto será pintado con un buen barniz negro.

30. El empresario presentará una colección completa de los dibujos del conjunto y en detalle de todas las máquinas, debiendo ser los dibujos claros y bien ejecutados.

31. Como queda explicado en la convocatoria, los fabricantes en sus proposiciones podrán desde un principio presentar algunas modificaciones en los detalles ya especificados, sin alterar el volumen del agua; mas si después de haber firmado el contrato y durante el período de instalación, conviniere al contratista ó al Ingeniero director alguna modificación en la forma ó totalidad de algún detalle de la máquina ó de las calderas, dicha modificación será formulada por escrito y explicada por medio de dibujos, que serán sometidos al parecer del comisionado inspector del Ayuntamiento para que éste decida si es de aceptarse ó no la modificación y ordenar su ejecución en caso de ser aceptada.

Si la innovación aumenta el costo de la máquina ó de las calderas, será indemnizado de él el empresario, y si, por el contrario, disminuye, el Ayuntamiento deducirá la diferencia del precio contratado, el que en todos casos debe ser fijado antes de operarse ningún cambio.

32. El Ayuntamiento se propone instalar una máquina compacta, fuerte y lo más sencilla posible, es decir, que no tenga ningún órgano ó pieza que no sea estrictamente indispensable. La máquina deberá estar también enteramente en relación con su objeto, económica y de fácil manejo y reparación; lo que se obtendrá haciendo de manera que todas las piezas sean accesibles para su limpieza y reparaciones.

Las proposiciones y dibujos que sean remitidos al Ayuntamiento deberán presentarse con bastante claridad á fin de asegurarse de si satisfacen á las condiciones estipuladas en estas bases.

---

---

---

## CONSIDERANDOS PARA EL PRESUPUESTO.

---

Desde la plaza de Tancol al S. E., hasta la desembocadura de la Raya Honda en la laguna, el terreno aparece formado en su superficie de una capa de tierra vegetal arenosa que descansa en un subsuelo de barro mezclado en algunos lugares con piedra menuda, apareciendo en otros grandes trozos de roca de formación sedimentaria que se deja labrar fácilmente.

En el Alto de los Americanos la capa de tierra vegetal arenosa tiene por lo común un espesor de 0<sup>m</sup>75; en algunos sitios aparece mezclada con detritus sueltos de roca, y bajo de esa capa de tierra vegetal por lo común se encuentra barro amarillo.

La misma composición geológica se observa del Fortín Moreno á Casa Mata y en toda la extensión del terreno ondulado en que se halla ubicada la ciudad.

En el terreno descrito deberá practicarse la excavación sobre la línea propuesta para la colocación de la tubería principal, en una distancia de

9,889 metros, y para apreciar el movimiento de tierras que deberán removerse en la apertura de ese zanjado se ha considerado una sección transversal media de 1.02 metros cuadrados, la que tomada como dato en el cálculo, resulta que deberá removerse un volumen en toda la longitud de la línea propuesta de Tancol á Tampico, de 10,086 metros cúbicos.

Para apreciar el movimiento de tierras del río Tamesín á Tancol se ha tomado la área de la sección transversal (promedio de todas las calculadas) de 2.50 metros cuadrados, lo que da un volumen como resultado del cálculo, de 21,135 metros cúbicos, que deberán removerse en la distancia de 10,054 metros que tiene el trazo aceptado de la toma del río Tamesín á Tancol.

En los presupuestos parciales se ha valorizado el metro cúbico de excavación á \$ 0.50 en el tramo de Tancol á Tampico, y á \$ 0.75 del río Tamesín á Tancol.

El transporte de la tubería principal desde los muelles de la ciudad á la línea donde deberá colocarse desde Casa Mata á Tancol se hará por el camino real de Tancol, el cual tendrá que componerse en varios lugares para hacerlo transitable por carros; y el transporte de la tubería destinada á la sección del Tamesín á Tancol se hará por el río en embarcaciones adecuadas á ese tráfico.

El desmonte que es necesario hacer en toda la

línea de la tubería, tendrá una anchura de 5 metros, y se ha tomado para el cálculo de Casa Mata á Tancol una distancia de 8,000 metros, por tenerse ya desmontada una extensión de más de 1,800 metros en varios tramos de la línea, de donde resulta que será de 40,000 metros cuadrados la superficie que habrá que desmontar de Tampico á Tancol. El desmonte de la misma anchura en toda la línea de Tancol al río Tamesín resultará de una superficie de 50,120 metros cuadrados.

Al tenderse la tubería del río Tamesín á Tancol y de Tancol á Tampico, se establecerán llaves de aforo ó registro á tramos iguales de 500 metros, y en las calles de la ciudad se establecerán los mismos registros en tramos de 200 metros, además de los que se instalen en los puntos principales que se creyeren necesarios, los cuales se determinarán al tenerse conocimiento del número de instalaciones á domicilio que tengan que hacerse.

Las cañerías de las calles se instalarán (según su diámetro) desde un metro á 0<sup>m</sup> 60 de profundidad.

Los precios de mano de obra se han fijado en los presupuestos adjuntos, teniendo en cuenta que el jornal de un peón es el de un peso al día, y el de operarios especiales y capataces es el de dos pesos cincuenta centavos diarios.

---

*PRESUPUESTO de desmonte, excavaciones y acarreo de materiales para la instalación de la tubería de Tampico á Tancol y río Tamesín.* <sup>1</sup>

Valores en moneda mexicana.

Compostura del camino de Tampico á Tancol para hacerlo transitable por carros para el acarreo de materiales.....	\$ 1,250 00	
Desmonte de 8,000 metros de longitud de Casa Mata á Tancol á 100 pesos kilómetro.....	800 00	
Zanjeado de Tampico á Tancol para la colocación de la tubería, removiendo un volumen de 10,080 <sup>m</sup> <sup>3</sup> , á \$0.50 cada uno.....	5,043 00	
Acarreo de los tubos desde Tampico á Tancol.....	2,825 00	
Trabajo de soldadura y colocación de los tubos.....	3,750 00	13,668 00
Sección del Tamesín á Tancol:		
Desmonte de 10,054 <sup>m</sup> <sup>3</sup> á \$100 kilómetro.....	1,000 00	
Zanjeado en la misma longitud removiendo 25,135 <sup>m</sup> <sup>3</sup> á \$0.75 uno..	18,851 00	
Acarreo de los tubos destinados á la sección del Tamesín á Tancol.....	3,590 00	
Trabajo de la colocación de la tubería.....	4,500 00	
Recargo del 30 por ciento por gastos imprevistos.....	\$ 12,482 70	40,423 70
Valor del presupuesto núm. 1.....	\$	54,091 70

<sup>1</sup> Los datos que se han considerado en la formación de estos presupuestos han sido facilitados por los Sres. Fogarty y Dickerson de San Luis Potosí, comisionistas de varias casas ferreteras de los E. U. del N.

*PRESUPUESTO de la maquinaria de bombear y cañerías necesarias á la introducción del agua potable á la Ciudad de Tampico.*

	Long. en metros.	Long. en pies.	Díámetro en pulg.	Peso en libras.	Valores.
Dos calderas de vapor tubos de agua á \$1,600 cada una; su peso de 30,000 libras cada una.....	.....	.....	...	60,000	\$ 3,200 00
Dos bombas con motor de doble cilindro á \$ 2,500 cada una; su peso de 40,000 cada una.....	.....	.....	...	80,000	5,000 00
Tubería de barro para el tramo del Tamesín á Tanco; peso de cada tubo de 3 pies de largo: 50 libras.	10,054	32,675	15	544,550	32,675 00
Tubería de fierro fundido para la línea principal de Tanco á Tampico.....	9,889	32,139	10	2,153,313	
Tubería de varios diámetros para las calles de la ciudad, como sigue:					
Calle de Altamira, de la de la Amargura á la de Miradores.....	387	1,269	8	64,158	
Calle de Altamira, de la de Miradores á la de las Damas.....	580	1,902	6	21,460	
En las calles de la Amargura, de Altomonte y de la Aduana.....	774	2,539	5	75,480	
En las calles de Tamaulipas, del Comercio, de Altomonte, de Miradores, del Estado y de la Aduana.....	1,595	5,232	4	116,920	
En las calles de Tamaulipas, Altamira, Comercio,					
A la vuelta.....				3,115,881	\$ 40,875 00

	Long. en metros.	Long. en pies.	Diámetro en pulg.	Peso en libras.	Valores.
De la vuelta.....				3,115,881	\$ 40,875 00
Rivera, Amargura, Mi- radores, Morena y Ala- meda.....	3,046	9,993	3	158,544	
En los barrios del Cuartel y Cascajal.....	362	1,187	1½	3,152	
Peso total de la tubería de fierro: 2,593,027 libras ó sean 1,296½ toneladas, á \$35 cada una.....					45,377 50
21 Llaves para incendio á \$23 cada una.....				6,300	483 00
3 Fuentes á \$300 cada una.....				20,000	900 00
8 Llaves de expendio á \$23 cada una.....				2,440	184 00
Plomo para juntas.....				75,682	2,308 30
Estopa „ „.....				1,893	75 18
28 uniones en curva circu- lar.....			10	10,276	184 00
2 uniones en T.....			10	734	12 80
3 „ „ codo.....			10	1,101	19 26
Tubería de 0 <sup>m</sup> .012 milíme- tros de diámetro para el reparto de agua á los so- lares con todo y enlaces.	2,521	76,800	...	115,200	2,030 00
500 llaves bronce á \$1 50 cada una.....					750 00
Enlaces para la tubería sub- divisoria.....				3,715	65 00
				<u>3,514,878</u>	<u>\$ 93,264 04</u>
Flete de 1,617½ toneladas <sup>1</sup> á \$6.68.....					10,805 91
Recargo por gastos imprevistos.....					15,989 60
Valor total del presupuesto número 2.....					<u>\$ 120,059 55</u>

1 Se ha considerado la tonelada de 2,173 libras.

*PRESUPUESTO de las obras de mampostería proyectadas en el  
río Tamesín y Tancol.*

Por materiales especiales para los muros é instalación de las calderas.....	\$ 2,950 00
Por una casa de máquinas de 7 metros de ancho por 20 de largo, con contracimiento de mampostería ordinaria y muros y pilares de ladrillo, armazón superior de madera con amarres de hierro y techo de lámina acanalada de zinc.....	3,850 00
Un caño de mampostería de cinco metros de longitud y 1.20 de anchura, comprendiendo el espesor de los lados, que se construirá para la toma de agua en el río Tamesín, con una reja y una coladera, cimientos y muros en la parte del río con mezcla hidráulica, y con esta misma revocado el interior del caño.....	8,700 00
Por un recipiente de mampostería en Tancol del cual tomarán el agua las bombas.....	5,650 00
Aumento sobre las partidas anteriores un 30 por ciento por gastos imprevistos.....	6,345 00
	<hr/>
Valor total del presupuesto núm. 3.....	\$ 27,495 00

*PRESUPUESTO de gastos para la instalación de la cañería, fuentes públicas, llaves de expendio, llaves de incendio y de aforo ó registro en las calles de la ciudad.*

	Valores en moneda mexicana.
Apertura de 6,300 metros cúbicos de zanjas en las calles para la colocación de la tubería á \$0.25 metro.....	\$ 1,575 00
Empedrado de calles de 12,600 metros cuadrados á \$0.10 metro.....	630 00
Cimientos de mampostería para tres fuentes pú- blicas á \$150 una .....	450 00
Trabajo de mano en la instalación de la tubería, llaves de incendio, llaves de expendio, aforos ó registros en 6,300 metros á \$0.75 centavos el metro.....	4,725 00
Recargo por gastos imprevistos, el 15 por ciento...	1,107 00
	<hr/>
Valor total del presupuesto núm. 4.....	\$ 8,487 00

*RESUMEN de los presupuestos que quedan especificados, y son los siguientes:*

Presupuesto núm. 1.—Trazo de líneas, desmon- te, excavaciones y acarreo de materiales.....	\$ 54,091 70
Presupuesto núm. 2.—Valores de maquinaria, tubería, fletes y cambio de moneda.....	230,675 72
Presupuesto núm. 3.—Obras de mampostería y casa de máquinas, en Tancol y río Tamesín...	27,495 00
Presupuesto núm. 4.—Gastos de instalación de la tubería, fuentes públicas, etc., etc., en las calles de la ciudad.....	8,487 00
	<hr/>
Suma total.....	\$ 320,749 42

Tampico Marzo 30 de 1898.

**NOTICIA de las uniones, cruceros, tes, codos y reducciones que se necesitan para la tubería de las calles de la ciudad.**

*Tubos de Poniente á Oriente.*

Nombres de las calles.

Calle de Altamira.	{	2 Dos reducciones de 10'' á 8''
		2 Dos T de 8'' pulgadas de diámetro.
		2 Dos reducciones de 8'' á 6''.
		1 Una cruz de 6''.
		1 Una reducción de 6'' á 4''.
		1 Una T de 4''
		1 Una reducción de 4'' á 3''.
		1 Una T de 3''.
		1 Una reducción de 3'' á 2''
1 Un codo de 2''.		
	{	7 Siete llaves de incendio.

*Tubos de Sur á Norte.*

Calle de la Amargura.	{	1 Una T de 6''.
		1 Una llave de incendio.
		1 Una ídem de expendio.

*Tubos de Poniente á Oriente.*Nombres de las calles.

Calle de Tamaulipas.	{	1 Una reducci3n de 6'' 3''.
		1 Una T de 3''.
		1 Una reducci3n de 3'' 1''.
		1 Una fuente en la Plaza de M3ndez.
		1 Un codo de 3''.
		2 Dos llaves de incendio.

*Tubos de Sur á Norte.*

Calle de Alto Monte.	{	1 Una reducci3n de 8'' 3''.
		1 Una T de 3''
		1 Un codo de 3''.
		1 Una llave de incendio.
		1 Una ídem de expendio.

*Tubos de Norte á Sur.*

Calle de Miradores.	{	1 Una cruz de 4''.
		1 Una T de 6''.
		1 Una T de 3''.
		2 Dos llaves de incendio.
		1 Una llave de expendio.

*Tubos de Poniente á Oriente.*

Calle del Estado.	{	1 Una reducci3n de 6'' 3''.
		1 Una llave de expendio.
		1 Un codo de 3''.
		1 Una fuente en la Plaza de la Cons- tituci3n.

## Nombres de las calles.

*Tubos de Poniente á Oriente.*

Calle del Comercio.	}	1 Una cruz de 4''.
		1 Una T de 3''.
		1 Una reducción de 4'' á 3''.
		1 Una T de 3''.
		1 Una reducción de 3'' á 2''.
		1 Una T de 2''.
		4 Cuatro llaves de incendio.

*Tubos de Norte á Sur.*

Calle de la Aduana.	}	1 Una T de 3'' á 1''
		1 Una llave de incendio.
		1 Una ídem de expendio.
		1 Una fuente en la Plaza de la Libertad.

*Tubos de Poniente á Oriente.*

Calle de la Ribera.	}	5 Cinco codos de 3''.
		3 Tres llaves de incendio.
		1 Una ídem de expendio.

*Tubos de Norte á Sur.*

Calle del Espartal.	}	1 Una llave de expendio.
Calle de las Flores.		Tubo de Norte á Sur de 3''.
		Tubo de Norte á Sur de 2''.
Calle de la Alameda.	}	1 Una llave de expendio.

## CONVOCATORIA.

El Ayuntamiento de la ciudad y puerto de Tampico, en la sesión extraordinaria que celebró el día 15 del mes de la fecha, aprobó un acuerdo concerniente á convocar á los constructores de maquinaria de vapor y bombas de cualquiera nación que sean, para que presenten proposiciones, si á bien lo tuvieren, para la venta de dos calderas de vapor y dos bombas capaces de impulsar en la tubería que deberá conducir el agua potable á la ciudad, 9,000 litros por minuto, tomando el agua de un depósito de nivel constante, en el cual la superficie del agua estará á 39 metros abajo del nivel á que debe hacerse ascender el agua antes de entrar en la ciudad.

La maquinaria y bombas deberán instalarse juntas y de tal manera que puedan trabajar al mismo tiempo ó independientemente una de otra.

Las calderas deberán ser de un sistema que permita fácilmente su limpieza interior, y que produzca la mayor cantidad posible de vapor con determinado gasto de combustible, debiendo ser su caja de fuego dispuesta para el consumo de la leña.

La maquinaria y las bombas estarán acompañadas de todos sus accesorios necesarios, y además de los aparatos de medida y registro indispensables para observar y corregir su marcha.

Además de la maquinaria y bombas, se hace extensiva esta convocatoria á los constructores de tubos de hierro y de barro cocido, que podrán dirigir noticia de los productos de sus fábricas respectivas y lista de precios en las condiciones expresadas en esta convocatoria.

Las propuestas relativas á la maquinaria y bombas ó á la tubería, podrán hacerse por separado, ó bien á la vez por un solo individuo ó compañía especialista en este género de obras.

La maquinaria, bombas y tubería á que se refiere esta convocatoria, deberán ser remitidas á la ciudad de Tampico, cuando más tarde nueve meses después de la fecha en que las propuestas hayan sido aceptadas.

La instalación se hará por cuenta del Ayuntamiento bajo la dirección del ingeniero que comisione el proponente, conforme á las instrucciones que se le comuniquen, ó bien se contratará con el proponente por una cantidad determinada.

El valor de las máquinas será cubierto por medio de giros sobre las ciudades principales del extranjero, dividido en cuatro partes á contar de la fecha en que se firme el contrato hasta la en que se reciba la maquinaria en Tampico. La última cuarta parte se depositará en uno de los Bancos de la ciudad de Tampico, y producirá el interés de  $\frac{1}{2}$  por 100 mensual en favor del proponente, quien la recibirá después de haber hecho las pruebas

necesarias á justificar la perfección de los aparatos una vez instalados.

Los proponentes garantizarán las cantidades que reciban á cuenta de la maquinaria y además otorgarán una garantía de cinco mil pesos (\$5,000) destinados á asegurar el cumplimiento del contrato que firmen.

El Ayuntamiento de Tampico admitirá propuestas de los varios sistemas conocidos en mecánica para elegir la que le pareciere más adecuada á su objeto, así como las condiciones del pago, con tal de que nada sea cambiado respecto al tiempo necesario á la comprobación de la cantidad de agua estipulada, y á la presión con la cual deberá ser bombeada.

Las proposiciones de los pretendientes deberán venir dirigidas al Presidente Municipal de Tampico, acompañadas de las descripciones y planos necesarios para su fácil comprensión.

Una vez admitida una propuesta por el Ayuntamiento, las diferencias que en el curso de los trabajos de instalación lleguen á presentarse sobre la calidad y condiciones de las máquinas ó de su funcionamiento, serán resueltas por dos peritos nombrados uno por cada parte contratante, y un tercero en caso de discordia nombrado de común acuerdo, y en caso de que las partes contratantes no estuviesen de acuerdo respecto al tercero, éste se nombrará por el Director de la Escuela de Ingenieros de la Ciudad de México.

El contrato se hará por escritura pública ante alguno de los notarios residentes en esta ciudad.

Las propuestas que se hagan al Ayuntamiento vendrán acompañadas de la indicación de una persona que se encuentre en Tampico, y la cual tendrá poder en debida forma para firmar el contrato respectivo en representación del proponente para el caso en que su propuesta sea aceptada por el Ayuntamiento.

Las condiciones técnicas del proyecto de la introducción del agua potable á la ciudad, la longitud total de la tubería principal y de la red de tubos distribuidores para el uso público y del vecindario, se podrán obtener por los proponentes en la Secretaría del Ayuntamiento de esta ciudad.

Tampico, Marzo 30 de 1898.

---

REGLAMENTO PARA EL USO DEL AGUA DEL MUNICIPIO  
EN LA CIUDAD DE TAMPICO.

---

I. Toda persona que desee surtirse de agua, hará su solicitud en esqueletos impresos que serán proporcionados por la Secretaría del Ayuntamiento, y se someterá á las reglas establecidas por este R. Cuerpo, debiendo manifestar de una manera

completa y exacta á qué uso destine el agua que solicita, no admitiendo uso alguno que no sea con previo consentimiento del Ayuntamiento.

II. Ningún consumidor de agua surtirá á otra persona ó á otra familia, ni sufrirá que la tomen de sus solares, si no es con un permiso escrito del Ayuntamiento.

III. Después que el agua sea llevada á cualquier domicilio ó solar, ninguna persona podrá emplear ningún entubado, ni hacer, ni alterar ningún caño, ni reparar, ni conectar tubos, sino con un permiso escrito del Ayuntamiento, no aplicándose este artículo á los tubos de hule que se usen en el interior de las casas.

IV. Toda persona que adquiriera el agua está obligada á mantener sus caños en buen orden, y el agua para tocadores, mingitorios, comunes, baños, etc., no se dejará funcionar si no es cuando se necesite, con el objeto de evitar la pérdida superflua del agua.

V. El agente del Municipio, con el objeto de vigilar los intereses que representa, pedirá cada vez que sea necesario permiso á los dueños de casas para ejercer las funciones de su cometido, y en el caso de que descubra algún fraude ó que el consumidor haga derrames superfluos, el Ayuntamiento tendrá el derecho de reclamarle el valor del exceso de agua que tome ó desperdicie.

VI. En caso de que dos personas ó familias se

servan de los mismos tubos, deberán solicitarlo así y comprometerse al pago de la renta que á cada solar corresponda.

VII. Expresamente queda sobre-entendido que el Ayuntamiento se reserva el derecho de clausurar en cualquier tiempo el acueducto principal, con objeto de hacer recomposiciones, extensiones, conexiones ú otra obra análoga concerniente al servicio, y al mismo tiempo se reserva el derecho de reformar en cualquier sentido el presente artículo, con objeto de proteger sus trabajos é intereses. La clausura de que se hace referencia no excederá de cuatro días, perdiéndose el derecho de cobrar las cuotas en caso de que excediere de ese período.

VIII. El Ayuntamiento suplirá el material y colocará por su cuenta las cañerías secundarias al interior de los solares en los puntos que se desee, y á ninguna persona se le permitirá abrir ni tocar dichas cañerías.

IX. El agua para regar se usará de las 6 á las 8 de la mañana y de 5 á 7 de la tarde. Cualquiera que la use en otra hora con este objeto, pagará por una vez la cuota doble, ó si no le conviniere, perderá el beneficio del agua. El Ayuntamiento se reserva el derecho de quitar este beneficio cuando lo juzgue necesario al mejor servicio público.

X. Cualquiera que voluntariamente deje correr el agua de su solar á la calle, sufrirá la multa que impone para el caso el Bando de Policía.

XI. Los consumidores que deseen usar agua sin límite, lo pueden hacer haciendo uso de un contador de agua y pagando por el agua consumida en proporción á las tarifas aprobadas.

XII. El consumidor que permita que otros usen el agua que á él se le ha concedido, pagará el doble de la cuota que le corresponde.

XIII. Los pagos se harán cada mes, adelantados, á un agente que irá á domicilio, una sola vez al día, del 1º al 5 de cada mes, y en los días subsiguientes en la Oficina de la Tesorería Municipal. Cualquiera que no haga el pago correspondiente, el Ayuntamiento tendrá el derecho de obligarlo á pagar usando los procedimientos de estilo.

XIV. Con el propósito de que los consumidores conozcan la inmensa cantidad de agua que se perdería con dejar abiertos los conductos de sus datas respectivas cuando éstos no se necesiten usar, se publica la siguiente Tabla mostrando el número de galones de agua expedidos por diferentes tamaños de caños, con la presión ordinaria de 35 libras.

<i>Diámetro de caño.</i>	<i>Galones por minuto.</i>	<i>Galones por hora.</i>
$\frac{1}{8}$ de pulgada.....	4 .....	240
$\frac{1}{4}$ " " .....	13 .....	780
$\frac{1}{2}$ " " .....	49 .....	2940
$\frac{3}{4}$ " " .....	110 .....	6600
1 " " .....	195 .....	11700

XV. La tarifa para el cobro mensual será la siguiente:

Para uso doméstico ordinario.....	\$ 2 50
Para uso ordinario y agua para comunes, caballos y demás animales de corral.....,	3 50
Para usos ordinarios y riego de jardines, de calles y sembrados que no excedan de 1,250 metros cuadrados.....,	5 00

Para otros usos extraordinarios los interesados convendrán con el Ayuntamiento las condiciones y precio en que recibirán el servicio del agua que soliciten.



---

---

**PROYECTO de defensa de la ciudad de Tampico contra las inundaciones causadas por las crecientes del río.**

Entre las causas de insalubridad que existen en el puerto de Tampico, está sin duda alguna la inundación que sufre la ciudad de su parte oriental que se extiende hasta el barrio de Iturbide, y del extremo O. conocido con el nombre del Cascajal. La extensión en superficie que ocupan dichas dos partes inundables es equivalente á una tercera parte de la superficie total en que se extiende la ciudad.

En las inundaciones anuales que en la época de las lluvias amagan á Tampico, sufre una gran parte del vecindario las contrariedades que son consiguientes. Algunas casas de esos barrios son entresoladas, armadas sobre pilotes, quedando un espacio á lo sumo de un metro de altura entre el terreno y el piso de las habitaciones, el que generalmente es de tabla de pino, circunstancia que deja libre paso al agua de la inundación debajo de los pisos, produciéndose así una humedad y malos olores, que sólo por suprema necesidad pueden so-

portarse; en dichas casas sus dueños ó habitantes permanecen las más veces durante la inundación, unas ocasiones por carecer de un lugar á donde trasladarse, y en otras por evitarse la molestia de un cambio, pero el mayor número de casas en los barrios á que me refiero están construídas á nivel del terreno ó con una pequeña elevación en el piso, por lo que el agua de las inundaciones las invade en el interior, obligando á los habitantes á buscar un refugio en los barrios elevados de la ciudad.

Los trastornos que los desbordes anuales del río ocasionan á los que tienen la desgracia de habitar por los rumbos de Iturbide y del Cascajal, los trabajos que tiene que afrontar la Corporación Municipal procurando alojamiento y recursos á los inundados pobres, y el peligro de que se desarrollen enfermedades que siempre se originan en esas ocasiones, causando no pocas pérdidas á la población, toda esa reunión de fatales circunstancias, está exigiendo un pronto remedio que las haga cesar, remedio que actualmente es una condición necesaria, si se quiere procurar el adelanto sucesivo del que es ya en importancia el segundo puerto de la República.

Sabido es que la ciudad de Tampico no tiene atarjeas que faciliten el descenso de los desechos de la población hacia el río y laguna que la circunda, por cuyo motivo dichos desechos quedan

contenidos en depósitos parciales, las más veces en malas condiciones, que al ser invadidos por las aguas producen los maléficos efectos que son consiguientes.

Las anteriores consideraciones me han animado á hacer un estudio especial de los medios que existen para modificar, mejorándolas, esas circunstancias actuales en que se encuentra la ciudad.

Para libertar las partes inundables de Tampico del alcance de las crecientes se tienen dos medios ó procedimientos distintos: el primero sería terraplenar toda la extensión inundable al grado de elevar su nivel un metro cuarenta centímetros sobre su actual altura, y el segundo construir un borde ó terraplén, siguiendo las orillas de la laguna del Carpintero, la Cortadura, Canal del Mercado y río Tamesín, en la forma que indica el plano núm. 6 que acompaña á este escrito, y cuyo borde elevado á una altura de dos metros veinte centímetros sobre el nivel de la baja marea, evitaría la entrada de las aguas á la ciudad en los días de crecientes del río.

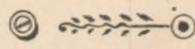
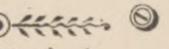
Entre esos dos medios indicados, el primero resultaría muy costoso, pues habría necesidad de acarrear para los terraplenes de los barrios de Iturbide y del Cascajal algo más de 700,000 metros cúbicos de tierra, y esto requiere sin duda gastos exorbitantes y que por lo mismo están fuera del alcance de los recursos de que dispone la Mu-

nicipalidad, por lo que no me detendré en especificar los procedimientos que debieran seguirse para construir esos terraplenes.

El segundo medio, aunque á primera vista ofrece la desventaja que no tiene el primero, de quedar sujeto á algún accidente de ruptura del borde, es sin embargo, en mi concepto, el que debe aceptarse en atención á su baratura, pues que su costo alcanzará á lo sumo á una sexta parte del valor del primero, lo que lo hace estar dentro de los límites á que alcanzan los actuales recursos del Municipio de Tampico.

El procedimiento que deberá seguirse para llevar á la práctica la realización de este proyecto, consiste en formar un borde de tierra, que va indicado en el plano con una línea roja, el que comenzará en el extremo Norte de la calle de Miradores siguiendo la ribera de la laguna del Carpintero, canal de la Cortadura y canal del Mercado, hasta terminar en el extremo Sur de la calle de las Damas. Ese borde deberá llevar ocho metros de base, dos de altura y cuatro de ancho en su parte superior, con taludes laterales á  $45^\circ$ . Por consiguiente su sección transversal tendrá 12 metros cuadrados, y siendo su desarrollo longitudinal de 2600 metros, resulta que será necesario para su formación un volumen de tierras de 31200 metros cúbicos.

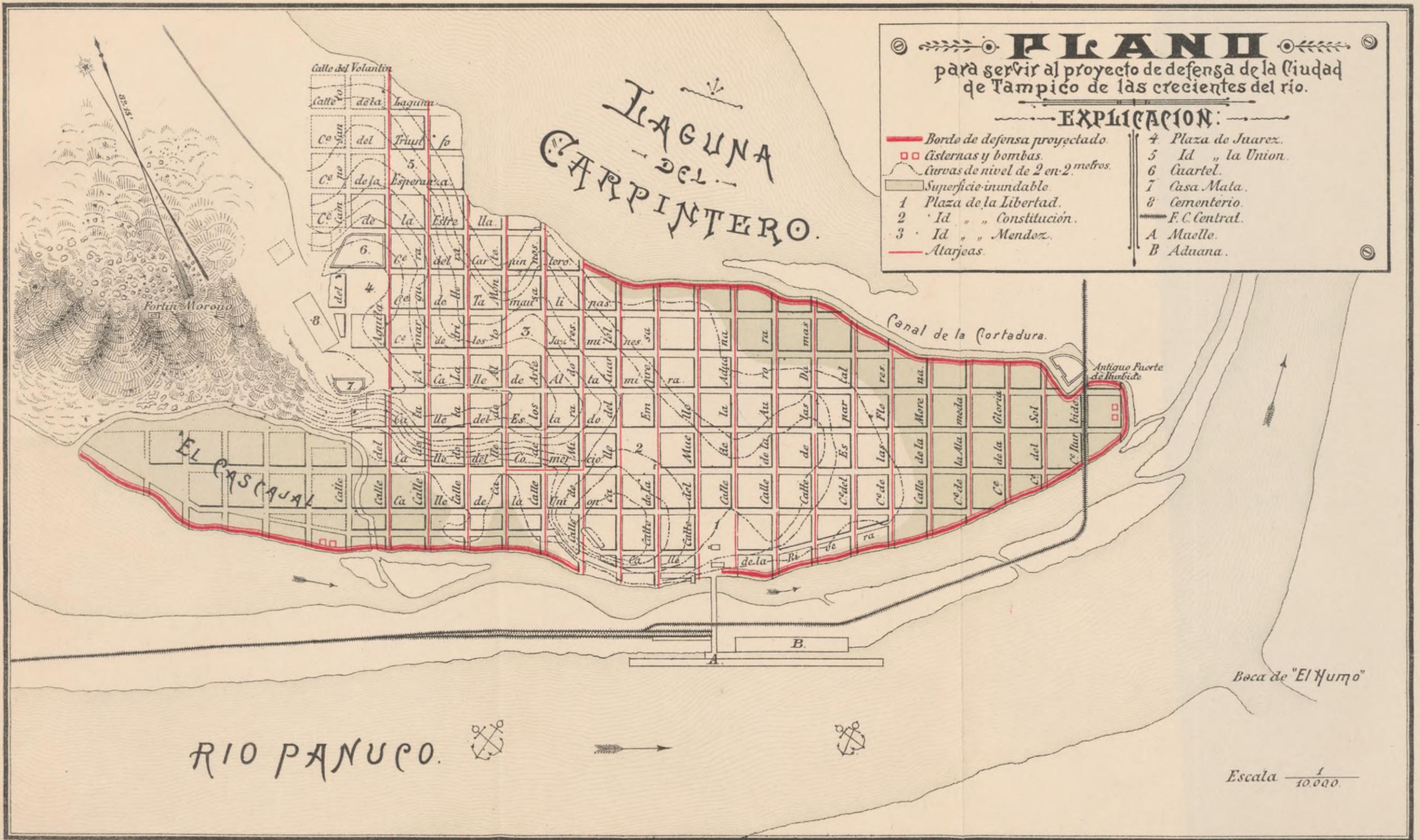
La construcción de este borde, estando destinado á detener las aguas del río en sus crecientes sin


**PLANO**


para servir al proyecto de defensa de la Ciudad  
 de Tampico de las crecientes del río.

**EXPLICACION:**

	Bordo de defensa proyectado	4	Plaza de Suarez.
	Cisternas y bombas.	5	Id " la Union.
	Curvas de nivel de 2 en 2 metros.	6	Cuartel.
	Superficie inundable.	7	Casa Mata.
1	Plaza de la Libertad.	8	Cementerio.
2	Id " " Constitución.		F. C. Central.
3	Id " " Mendez.	A	Muelle.
	Atarjeas.	B	Aduana.



RIO PANUCO.

Escala  $\frac{1}{10,000}$ .



dejarlas invadir la ciudad, deberá hacerse con algún esmero, por capas sucesivas de tierra de cincuenta centímetros de espesor, las que deberán ser pisoneadas ó comprimidas fuertemente conforme se vayan extendiendo.

De la misma manera se procederá para evitar que sea inundado el barrio del Cascajal, formándose el borde á partir del extremo Sur de la calle de Miradores, siguiendo hacia el N. O. la orilla del río Tamesín hasta donde termina el llano en la base del cerro del Fortín de la Libertad. En esta parte el desarrollo del borde medirá una longitud de 1300 metros, que multiplicados por los doce metros cuadrados de la sección transversal dan un volumen de 15600 metros cúbicos.

Es indudable que construídos que sean esos dos bordes en las condiciones expresadas servirán perfectamente de defensa á las partes bajas de la ciudad, libertándolas de ser invadidas por las aguas del río.

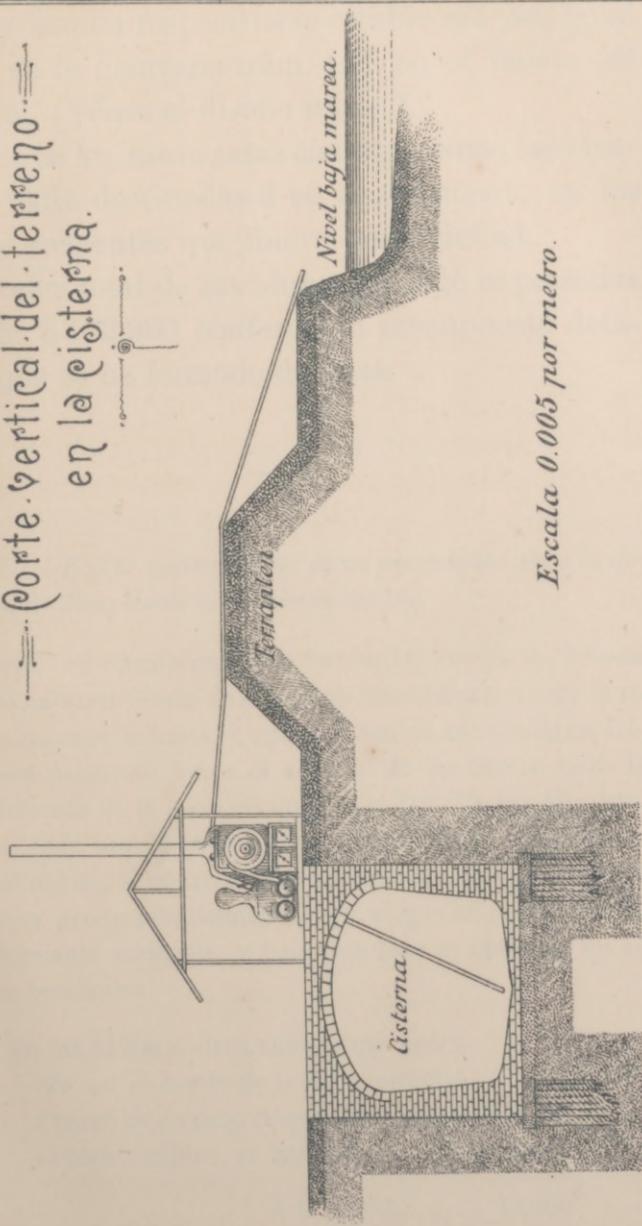
Para que en tiempos normales las lluvias que descendan sobre la población tengan salida franca á la laguna ó á los canales que la rodean, se construirán en la base del terraplén y en un sentido transversal á su longitud, unos caños de mampostería, cuyo fondo quedará 20 centímetros de elevación sobre el nivel de la alta marea. De este modo las lluvias, al correr en las calles de Tampico, encontrarán por ellos una franca salida al exterior del muro.

La construcción de los referidos caños será de una sección transversal de 75 centímetros de anchura por 40 de altura, ó sean 3000 centímetros cuadrados, é irá empotrada en la construcción una compuerta giratoria, de marco y hoja de acero, la que será cerrada herméticamente en los momentos en que se tema una avenida del río.

Para evitar que en los momentos de una creciente, al cerrarse los caños, las lluvias que caigan sobre la misma ciudad y que no tendrán en ese caso salida franca al río, formen en sus calles charcos de más ó menos consideración, se construirá en el extremo Oriente del canal de la Cortadura en la manzana 138 una cisterna subterránea, la que tendrá diez metros de longitud, cinco de anchura y tres de profundidad, y que será fabricada de mampostería, cerrando su parte superior con una bóveda de ladrillo prensado. Esta cisterna será capaz de contener sobre 150 metros cúbicos de agua, y que dará destinada á recibir las corrientes de las calles durante los días de las crecientes del río.

Al lado de esta cisterna se establecerá una bomba movida por vapor, defendida de la intemperie por sus correspondientes cobertizos, á fin de elevar el agua del fondo de la cisterna sobre el terraplén y arrojarla al canal cuando en los momentos de una creciente no pueda darse salida á las lluvias que cayeren dentro del perímetro de Tampico por los caños transversales de la base del borde, de los

Corte vertical del terreno  
en la cisterna.



Escala 0.005 por metro.



que se ha hecho mención anteriormente. Otra cisterna y bomba respectiva se establecerá con igual objeto en la manzana núm. 157 en el barrio del Cascajal. (Véase el diseño núm. 7.)

Como se ve, tanto estas cisternas como las bombas estarán destinadas á servir solamente en los días de crecientes que llueva en la ciudad.

El valor total de las obras que dejo expresadas será de \$132,960 conforme al presupuesto detallado que se ha formado de ellas.

---

*PRESUPUESTO general de las obras proyectadas para la defensa de Tampico de las crecientes del río.*

Teniendo en cuenta que para formar los bordes de defensa desde el extremo Norte de la calle de Miradores por toda la ribera de los canales hasta el extremo Sur de la calle de las Damas, será necesario hacer el acarreo de las tierras desde la falda Noroeste de la loma en que están situados los cementerios, haciendo uso de un ferrocarril, sistema Koppel ú otro adecuado al objeto, el metro cúbico en el borde de que se trata tendrá un precio relativamente caro, el que se calcula en un peso cincuenta centavos, y bajo esta base se obtienen los siguientes resultados:

En los 31200 metros cúbicos que entrarán en el borde de la parte oriental, á razon de un peso cincuenta centavos el metro cúbico, se gastarán.....	\$ 46,800
A la vuelta.....	46,800

De la vuelta.....	46,800
En el borde proyectado en el Cascajal entrarán 15600 metros cúbicos, que á razón de un peso cincuenta centavos tendrán un valor de.....	23,400
En la construcción de ocho caños transversales en la base del terraplén con sus compuertas respectivas, á razón de \$ 500 uno.....	4,000
En la construcción de dos cisternas de mampostería de diez metros de longitud, cinco de anchura y tres de profundidad, cerradas en la parte superior con bóveda de ladrillo prensado, á \$ 11,500 una.....	23,000
Dos pulsómetros de nueve pulgadas de diámetro con sus correspondientes calderas de vapor, á \$ 5,000 uno.....	10,000
Dos cobertizos y casas de madera para habitación de los empleados encargados de las bombas á \$ 1,800 uno.....	3,600
Gastos imprevistos al 20 %.....	22,160
<b>Total.....</b>	<b>\$ 132,960</b>

---

---

### **Establecimiento de atarjeas en la ciudad de Tampico.**

Está reconocida la gran necesidad que se tiene en toda población de alguna importancia, y mucho más si se encuentra situada en una zona marítima intertropical, en lugares en que generalmente el calor y la humedad atmosférica son condiciones distintas del clima, de establecer albañales y atarjeas que reciban la descarga directa de los desechos de la población, porque en aquellas ciudades en donde no existen, quedan por lo común las inmundicias de todo género, estancadas en recipientes ó depósitos, que aunque construídos de expreso, forman en muchas ocasiones focos de pestilencia y causas de enfermedades.

La limpieza, no solamente de calles, plazas y edificios públicos, sino la de los solares y casas habitaciones de particulares, está subordinada al establecimiento y conservación de un buen sistema de atarjeas. Hice notar anteriormente, al ocuparme de la introducción del agua potable á Tampico, que al llevar adelante esta obra iba á presentarse

como una consecuencia forzosa para la ciudad el establecer atarjeas; que á la vez que recojan los desechos de la población, sirvan para reducir á su cauce la gran cantidad de agua que, después de haber servido á diversos usos de sus habitantes, deberá ser provista de una fácil salida fuera de poblado, á fin de evitar los charcos que de otra manera se formarían en las calles ó en el interior de los solares. Esta circunstancia es tanto más observable, cuanto que no es raro encontrarse actualmente, en algunas calles céntricas de Tampico, caños y charcos de aguas sucias que se descargan del interior de los solares, no obstante que esto está expresamente prohibido en uno de los artículos del Bando General de Policía, vigente.

Los excusados actualmente en uso en Tampico se reducen á recipientes á nivel del suelo, los que por lo general de año en año se llenan, y para limpiarlos se procede durante la noche á extraer en barriles abiertos por una de sus bases las inmundicias para conducir las fuera de poblado. Este sistema que hasta ahora parece necesario por no tenerse otro alguno de que disponer, es pernicioso no sólo á los habitantes de la casa en que se limpia un excusado, sino á toda la vecindad por donde tenga que transitar el inmundo convoy, condenada á sufrir los malos olores que se promueven durante ese trabajo, y este mal desaparecerá con las atarjeas.

Debe señalarse también como causa de enfermedades el desorden en que se hace en los suburbios de la ciudad la matanza de reses. Lugares hay, como puede notarlos quien recorra la ribera del barrio del Cascajal, en los que la sangre y desechos de los animales que se matan forman charcos estancados, en donde los fuertes calores los hacen entrar luego en descomposición, llenando la atmósfera con sus corrompidas emanaciones. Estas deplorables condiciones fácilmente podrán desaparecer al llevarse á cabo el sistema de atarjeas y cisternas, construyendo al efecto un rastro con los requisitos que exige la higiene, y en el que principalmente el lavado y limpieza de los pavimentos y caños se pueda hacer con toda facilidad inmediatamente después de hecha la matanza de reses.

Las estadísticas de enfermedades y mortalidad llevadas en las poblaciones del litoral de nuestras costas, en las de los Estados Unidos, Centro y Sur América, demuestran de modo evidente la enorme diferencia que hay entre el número de defunciones que se registran anualmente en una ciudad dotada de atarjeas bien establecidas, de agua potable y desecación de pantanos, y otra en la que se carece de esas cosas, y no son atendidas con el esmero que merecen la limpieza é higiene públicas.

No es de dudarse que con el notable aumento de población que está teniendo Tampico, que en

los últimos seis años ha sido de más de cuatro mil habitantes, las enfermedades endémicas y epidémicas se desarrollarán más fácilmente, si no se remedian con toda eficacia sus actuales pésimas condiciones higiénicas, y esa circunstancia determina hasta cierto punto la exigencia de no retardar por más tiempo la ejecución de las obras de saneamiento, ya sean las propuestas en este libro, ó bien otras análogas que mejor parecieren.

Como base para tratar el establecimiento de atarjeas en Tampico he formado el plano de la ciudad, que es adjunto á estos artículos bajo el núm. 4, con la configuración de pendientes del terreno en que está ubicada, por medio de curvas de nivel, cuya equidistancia en proyección vertical es de dos metros, habiendo referido esas curvas al nivel de la baja marea, como *plano general de comparación*.

La principal condición que deberá ser atendida al formarse un proyecto de atarjeas, como el que se necesita en Tampico, es la de pendientes ó declives en que han de instalarse, para que el escurrimiento de las materias que salgan por ellas sea lo más rápido y fácil que permita el terreno.

Afortunadamente el suelo de Tampico ofrece una buena configuración topográfica para el objeto, pues como se ve en el plano, el lugar que ocupa el antiguo fuerte de Casa Mata, al extremo Oestenoeste de la calle de Altamira, es el más elevado de todo el terreno en que se extiende la ciudad,

y á partir de ese sitio, la línea superior divisoria de pendientes corre al Este-sur-este por la calle de Altamira, hasta su intersección con la calle de la Aduana. En todo ese trayecto las pendientes del terreno están indicando que una serie de atarjeas deberá establecerse por un lado siguiendo las calles que bajan á la laguna del Carpintero, y por otro siguiendo la prolongación opuesta de esas mismas calles en la parte en que descienden al brazo del río Tamesín que forma el canal del Mercado. En lo restante de la ciudad, hacia el Nor-este y Sur-este, las atarjeas seguirán en las calles las pendientes naturales del terreno, descargando unas en la laguna del Carpintero y canal de Iturbide, y otras en el canal del Mercado que baja circundando la ciudad, por su extremo Oriente.

Como es natural, el diámetro interior de las atarjeas que se deberán construir en Tampico será variable, en relación á la extensión que ocupe la parte de la ciudad que tenga que arrojar sus desechos en ellas, y las atarjeas podrán ser construídas de dos sistemas: ó se hacen de mampostería con bóveda de ladrillo prensado, ó bien se pueden establecer con tubos de barro cocido, vitrificado al interior.

Para una ciudad de cortos alcances pecuniarios como es Tampico, deberá buscarse la mayor economía posible en el establecimiento de sus atarjeas, y es indudable que entre los dos sistemas in-

dicados, el segundo es el que ofrece mayor baratura sin que deje de llenar completamente su objeto, tanto como pudiera conseguirse con el primero; por lo que indico desde luego preferible el que las atarjeas se construyan con tubos, reservándome á su tiempo oportuno el hablar de su costo y presupuesto general.

Estando Tampico circundado de aguas que levantan y bajan su nivel alternativamente, según el flujo y reflujó del mar, es indispensable fijar el nivel del fondo de las atarjeas en el lugar en que desemboquen al exterior, al nivel de la baja marea; pues de esta manera, aunque esos desemboques sean cubiertos por las aguas exteriores durante la alta marea, es indudable que al descender el nivel del agua en los momentos de la baja marea hasta su límite inferior, todos los desemboques quedarán francos y por consiguiente descargarán sin dificultad.

Lo que acabo de decir, sin embargo de estar perfectamente fundado en la verdad y experiencia, ofrece en Tampico, así como en otras poblaciones costefias que se encuentran en análogas condiciones topográficas, un serio y trascendental inconveniente, que exige ser resuelto de una manera especialmente determinada para las atarjeas que deban instalarse en tal situación. Ese inconveniente es el de que, cuando las crecientes anuales del río hacen subir las aguas que rodean la ciu-

dad uno y medio metros, poco más ó menos, sobre el nivel de la baja marea, y la inundan en sus extremos del Oriente y del Sur-oeste, la presión exterior de las aguas sobre todos los desemboques de las atarjeas ejercerá un retén á la descarga de las inmundicias en ellos contenidas, y ese retén ó empuje exterior ejercido en las atarjeas durante la creciente hará sin duda retroceder su contenido, haciéndolo brotar por los mismos resumideros de calles y casas particulares, hasta que el nivel en estos lugares inundados llegue á alcanzar la altura de la creciente.

En Tampico hay, pues, necesidad para evitar que las inmundicias que llenen las atarjeas, durante los días de una creciente, se revuelvan con las aguas que inundan la ciudad en sus partes bajas, el construir una atarjea por toda la margen del canal de Iturbide por el barrio del Oriente, y por toda la margen de la parte baja del Cascajal al Sur-oeste, destinada á recibir la descarga de todas las atarjeas parciales de las calles, quitando á éstas su descarga directa al exterior. Ese albañal, que llamaré colector general de desechos, estará en comunicación por la parte del E. y del S. O. con las cisternas ó algibes de que se ha hecho mérito en el proyecto de defender la ciudad de las crecientes del río, en cuyas cisternas se instalarán bombas movidas por vapor para expeler al exterior del borde defensor de las inundaciones, los desechos

que durante la creciente se reúnan en dichas cisternas ó depósitos.

Meditando en los medios para economizar la construcción del colector general de atarjeas, cuyo costo para Tampico saldría relativamente caro, me he fijado en el que me parece menos oneroso para aquel municipio, pues que de ser aceptado lo tendrán que pagar todos y cada uno de los interesados. Este medio es el que describo en seguida.

He dicho anterior que la mayor creciente que ha inundado á la ciudad de Tampico ha alcanzado una altura de un metro setenta centímetros sobre el nivel de la baja marea, y por lo mismo, sin lugar á duda alguna, puede afirmarse que en cualquier sitio inundable de la ciudad donde se establezca un resumidero para desechos de cualquiera clase destinados á las atarjeas, si se establece el orificio de entrada á una altura mayor de dos metros sobre el nivel de la baja marea, ya no podrán escaparse por ese orificio las materias contenidas en la atarjea, puesto que la carga ejercida sobre el desemboque de ésta tendrá nada más una altura de metro y medio, que es la que alcanza el agua en las crecientes, y ésta es menor que la altura sobre la misma baja marea á que se habrá situado el orificio de entrada del resumidero, que como dejo dicho será de más de dos metros.

Al aceptar este medio no será necesaria la construcción del colector general de atarjeas, pues los

desemboques de éstas quedarán francamente establecidos al exterior, pero sí habrá necesidad de no establecer en las calles de los barrios inundables resumidero alguno, sino que esos resumideros en las calles podrán establecerse en sitios no inundables, es decir, que estén á una altura al menos de dos metros sobre la baja marea.

Fácilmente se comprende que la ejecución de las obras que indico, no tan sólo deberá sujetarse á explicaciones técnicas, claras y adecuadas al objeto de sus menores detalles, sino que á la vez será necesario que las autoridades municipales, que son las inmediatas encargadas de vigilar por el cumplimiento de toda medida que se relacione con la salubridad é higiene de la población, dicte algunas disposiciones reglamentarias que normen los procedimientos del vecindario en la ejecución de las obras respectivas que le correspondan, y organice además un sistema de inspección bien retribuído para la vigilancia del ramo de atarjeas en toda la ciudad, y con especialidad en las casas construídas en lugares inundables, pues siempre será del caso no olvidar que tanto las atarjeas principales como los tubos de casas particulares que descarguen sobre ellas, deberán quedar construídas, principalmente en las calles y solares que se inundan, de una manera estable, y tan herméticamente cerrados en todas sus juntas y uniones, que sea imposible el que dejen escapar en el inte-

rior de la ciudad la más pequeña parte de su contenido cuando, se ejerza en el desemboque de las atarjeas, la carga exterior extraordinaria ocasionada por el levantamiento de las aguas, en cualquiera creciente del río.

En el proyecto núm. 2 de que me he ocupado anteriormente he dejado demostrada la posibilidad de evitar el que las avenidas periódicas del río inunden la población, desbordándose sobre las partes bajas en que se extienden los caserios del Cascajal y de Iturbide, y cuyo proyecto, una vez realizado, no solamente libraré á Tampico de las contrariedades y pérdidas que las inundaciones ocasionan al vecindario, sino que á la vez quedarán subsanadas algunas de las dificultades que en detalle ofrece el sistema general de atarjeas en los momentos de una inundación y que someramente dejo indicadas, pues que realizando á la vez ambos proyectos se relacionará convenientemente la ejecución de algunos pormenores que les sean comunes y que se integren ó completen entre sí.

También considero conducente á la mayor y más perfecta limpieza de la ciudad, el establecer un buen sistema lavatorio de atarjeas, para que éstas puedan ser lavadas unas después de otras á determinados intervalos de tiempo en cada mes. El medio más fácil para hacer este trabajo será establecer tubos especiales de conexión entre la tubería principal de agua potable que surta la ciu-

dad, con los conductos de las atarjeas, en sitios convenientemente elegidos, á fin de conseguir, cuando así fuese necesario, expeler del interior de las atarjeas las inmundicias en ellas detenidas, aun en los días de una inundación.

Al ocuparme de precisar el presupuesto de la construcción de atarjeas he dado por desechado el primer sistema de construirlas de mampostería, con bóveda de ladrillo prensado, porque indudablemente su costo resultaría tres veces mayor que el de la construcción por medio de tubos, sin que el primero ofrezca ventajas notables respecto del segundo, que pudieran servir para fundar razonablemente la preferencia de aquél. Por lo expuesto entro desde luego en los considerandos conducentes á determinar la capacidad ó diámetros que deben tener los tubos, según los lugares, bajos ó elevados, á través de los cuales sea necesario colocarlos.

Todas las calles de Tampico, ya sean de las que corren de Oriente á Poniente, ó de las que tienen una dirección de Sur á Norte, ofrecen una fuerte pendiente, que no baja del uno por ciento, hasta los sitios en que su línea de descenso llega á las planicies inundables del Oriente y Sur-oeste, y en esos trayectos en que las calles ofrecen fuertes pendientes la colocación de las atarjeas deberá hacerse siguiendo un declive paralelo á la superficie del terreno. Después, al llegar á la planicie inundable, podrá establecerse la pendiente de la atarjea

repartiendo uniformemente en toda su longitud la diferencia de nivel que se tenga entre el comienzo de la planicie y el desemboque de la atarjea al exterior.

Con el conocimiento que tengo de lo que es actualmente la población de Tampico y de las condiciones topográficas del suelo en que está ubicado, propondré la repartición de atarjeas por las calles de que haré mención más adelante, advirtiendo previamente que los tubos de que se hará uso en su construcción, serán de diámetro de siete, nueve y doce pulgadas inglesas, instalando los de menos diámetro en las partes elevadas de fuertes pendientes, los de nueve pulgadas en la parte media de las atarjeas, y los de doce en el extremo de éstas, hasta su desemboque al exterior, no dando el pormenor en longitudes según el diámetro de los tubos que se usen en las tres secciones en que para el caso se dividirá la longitud total de cada atarjea, para evitar por ahora el ser prolijo en ese detalle de interés secundario, y en tal virtud, en la planilla que he formado para hacer constar el desarrollo total en metros que medirán todas las atarjeas, he hecho figurar solamente la longitud total de cada una en la columna respectiva.

El espesor del cilindro de los tubos de que se debe hacer uso en las atarjeas de Tampico deberá ser de dos á tres y media pulgadas de espesor, construídos de barro de primera calidad y con un

cocimiento uniforme que los haga suficientemente resistentes en relación al objeto á que están destinados.

Estos tubos podrán obtenerse en esta capital en la fábrica de la Colonia de Santa Julia y llevarlos al lugar de su destino por el Ferrocarril Central, ó bien podrán obtenerse haciéndolos venir de los Estados Unidos del Norte, buscando el flete de mar de New Orleans á Tampico, si por ese trayecto se consiguieran con más baratura que llevados de México.

Para la colocación de estos tubos se abrirán zan-  
jeados de sesenta centímetros á un metro de pro-  
fundidad, en el fondo de los cuales se pondrá un  
lecho de piedra triturada y mezcla común bien pi-  
soneado, sobre el que se tenderán los tubos, unien-  
do sus juntas con mezcla hidráulica; y por últi-  
mo, se acuñarán convenientemente por ambos cos-  
tados con mampostería común, procurando darles  
la mayor firmeza y estabilidad posibles.

Para facilitar la revisión de las atarjeas se esta-  
blecerán en todos los cruceros y centros de las ca-  
lles, pequeñas cajas de ladrillo de un sistema ade-  
cuado para hacer fácilmente el registro cuando se  
presente el caso fortuito de cualquier asolvamiento  
que obstruya alguna atarjea.

Los caños de excusados y resumideros de las ca-  
sas de particulares, deberán ser de tubos de cuatro  
á cinco pulgadas de diámetro, y para las conexio-

nes de éstos con la atarjea principal se usarán piezas de una sola formación, en las cuales la unión del tubo chico al grande venga hecha desde la fábrica, y por consiguiente no sea necesario el hacer esa unión al construir la atarjea, sino simplemente instalar la pieza; evitándose de ese modo los defectos que en esta clase de instalaciones se cometen á menudo por los operarios aun más expertos; además, que así se obtendrá cierta ventaja de economía de tiempo en el trabajo.

No se ha hecho figurar en el presupuesto partida alguna relativa á los gastos de instalación de los tubos secundarios destinados á descargar sobre las atarjeas los desechos de los solares y casas particulares, porque ese gasto corresponde cubrirlo á los dueños de solares y fincas, y será más ó menos considerable, según sean las ramificaciones de los resumideros que se establezcan en cada caso.

El costo general del proyecto ha resultado ser de cuarenta y dos mil seiscientos setenta y ocho pesos sesenta centavos, lo que da un valor de cuatro pesos seis centavos para el metro lineal de atarjea, precio relativamente barato, que pone esta obra perfectamente al alcance de los recursos pecuniarios actuales de aquel municipio.

Las calles elegidas para la colocación de las atarjeas son en general las que bajan al Norte hacia la laguna del Carpintero y canal de Iturbide, y las que descienden al Sur sobre el canal del Mer-

cado y el de las Prensas. La planilla siguiente da el resumen de longitud de dichas atarjeas. (Véase el plano núm. 6).

*Nombres de las calles de la ciudad.*

		Longitud de las atarjeas.
En la calle del	Aguila al Norte de la de	Altamira.... 636 <sup>m</sup> 88
" "	Amargura " "	" .... 597. 07
" "	Ladrillera " "	" .... 398. 05
" "	Alto Monte " "	" .... 358. 20
" "	Artesanos " "	Estado..... 437. 00
" "	Miradores " "	Altamira... 397. 00
" "	Cuartel " "	Rivera..... 557. 80
" "	Empresa " "	Unión..... 456. 00
" "	Muelle " "	íd..... 456. 00
" "	Aduana " "	íd..... 456. 00
" "	Aurora " "	íd..... 456. 00
" "	Damas " "	Estado ..... 296. 00
" "	Espartal " "	Comercio... 297. 00
" "	Flores " "	Unión..... 358. 00
" "	Moreno " "	Estado..... 159. 00
" "	Alameda " "	íd..... 159. 00
" "	Gloria " "	íd..... 159. 00
" "	Sol " "	íd..... 119. 00
" "	Iturbide " "	Altamira.... 50. 00
Longitud total de atarjeas al Norte.....		6803 <sup>m</sup> 00



que pudieran establecerse para el lavado de atarjeas, por no considerar estas obras como de imprescindible necesidad, y á lo más ser de aquellas cuya realización debe subordinarse á los resultados que se obtengan en la práctica, á fin de proceder después con entero conocimiento de causa á las obras complementarias que fuesen conducentes al perfecto funcionamiento del sistema general de atarjeas.

*PRESUPUESTO de los materiales de construcción y mano de obra que se invertirán en el establecimiento de atarjeas en la ciudad de Tampico.*

En la apertura del zanjeado en 10,505 metros de longitud para la colocación de la tubería de atarjeas, á razón de \$ 0.35 metro lineal.....	\$ 3676.75
Valor del mortero (piedra triturada y mezcla común) para tender en el lecho del zanjeado y acañamiento lateral de los tubos, á razón de \$ 0.50 metro lineal...	5252.50
Piedra de laja para cerrar la parte superior del zanjeado en que van empotrados los tubos, á razón de \$ 0.25 metro lineal.....	2626.25
En la construcción de 250 cajas de ladrillo prensado para establecer los registros de las atarjeas, á \$ 12 una.....	3000.00
Diez mil quinientos cinco metros lineales de tubos de siete, nueve y doce pulga-	
	<hr/>
A la vuelta.....	\$ 14555.50

De la vuelta.....\$	14555.50
das de diámetro interior, considerando el promedio de costo de los tubos de diverso diámetro á dos pesos metro li- neal.....	21010.00
Por gastos imprevistos el 20 % sobre las cantidades anteriores.....	7113.10
	<hr/>
Suma total.....\$	42678.60

---

---

**PROYECTO de desecación de la Laguna del Carpintero  
en el puerto de Tampico.**

---

Existe al lado Noreste de la ciudad y puerto de Tampico una Laguna llamada del Carpintero, la que actualmente se encuentra azolvada en siete décimas partes de su extensión, lo que ocasiona que durante las horas de baja mar queden en sus ribazos á descubierto extensos pantanos que impregnan la atmósfera de emanaciones deletéreas, ocasionando en la población constantes y mortales enfermedades.

Tal circunstancia hace que el clima de Tampico sea actualmente insalubre, como está demostrado por muy recientes observaciones, que prueban que en los barrios vecinos á la Laguna se ha estacionado la viruela desde hace varios años en los que no se ha desterrado del todo, y en esa zona son también frecuentes los casos de fiebres palúdicas y perniciosas. Y no solamente se hacen sentir en los barrios que dejamos indicados esas fatales condiciones de insalubridad, sino que en cierta

época del año, cuando se presentan las crecientes del río, y por consiguiente hay una gran humedad en el suelo y fuertes calores, esos males se extienden sobre toda la población, causando de año en año alarmantes estragos.

Todos los médicos que de diez años á esta fecha han visitado Tampico estudiando las cuestiones relativas á su salubridad é higiene, al haber reconocido los hechos indicados, están de acuerdo en confesar que al menos el treinta por ciento de los que enferman en Tampico es debido á las pésimas condiciones actuales en que se encuentra la citada Laguna.

Tan poderosas causas me han hecho emprender el estudio de los medios que pudieran ponerse en práctica para remediar esa alarmante situación, y á efecto de tener una base práctica en que apoyar mis estudios y las resoluciones á que pudieran conducirme, hice levantar el plano topográfico de la Laguna y sus alrededores, y practicar un sondeo minucioso de sus aguas para el conocimiento preciso de las obras que fueren conducentes.

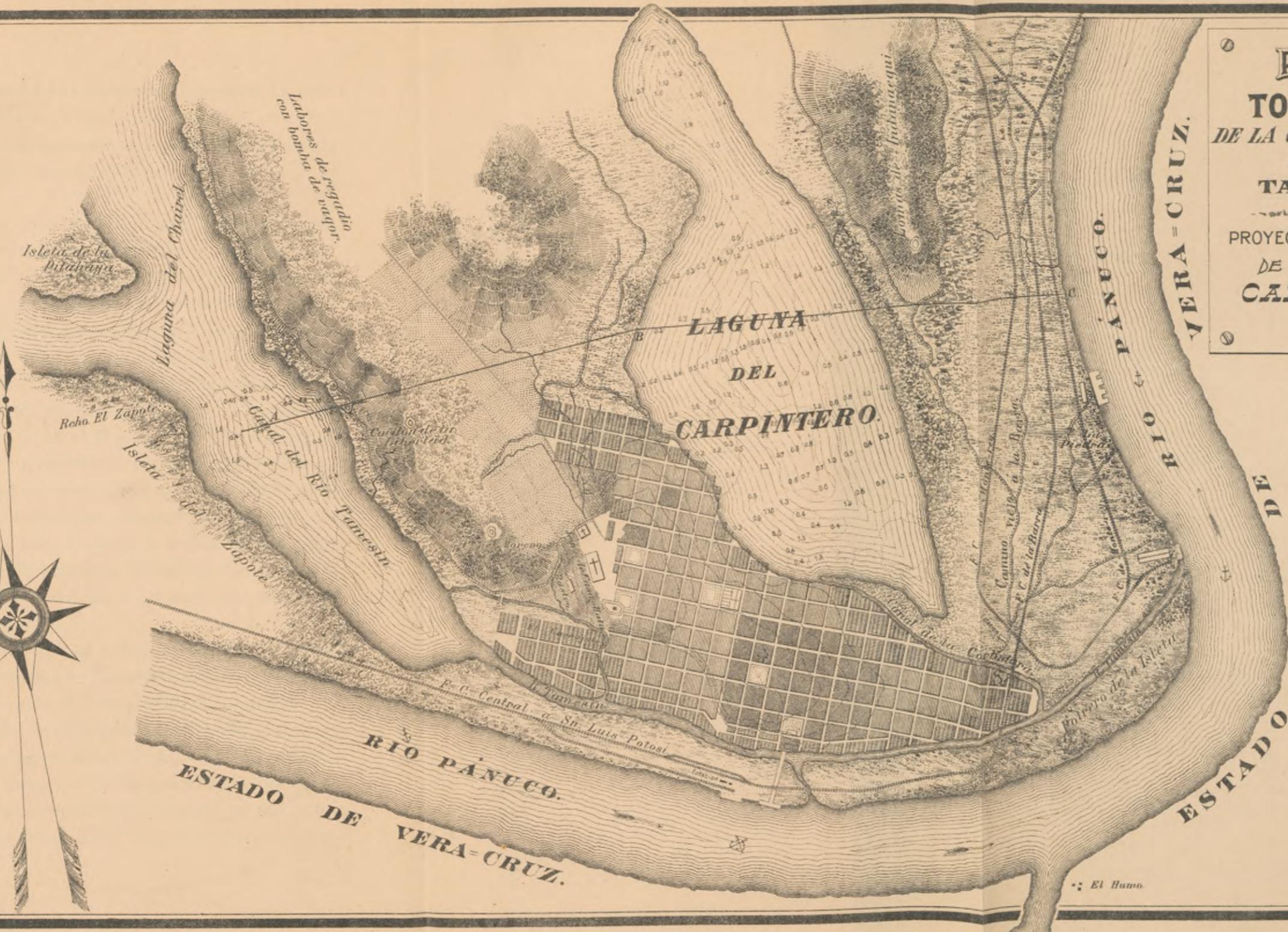
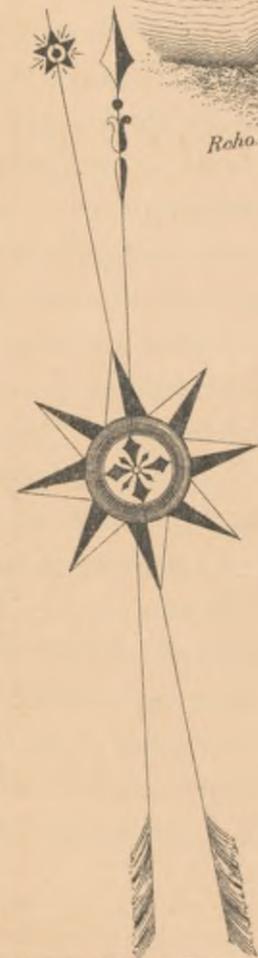
Ya en otra ocasión algunos han hecho estudios dirigidos á resolver el problema de que ahora me ocupo, y en el año de mil ochocientos cincuenta y seis, estando el señor General Juan José de la Garza en el Gobierno de Tamaulipas, se formó á su iniciativa por el ingeniero francés Mr. Bonneville, un proyecto conducente á renovar las aguas

**PLANO**  
**TOPOGRAFICO**  
 DE LA CIUDAD DE TAMPICO,  
 ESTADO DE  
**TAMAULIPAS**  
 Y  
 PROYECTO DE DESECACION  
 DE LA LAGUNA DEL  
**CARPINTERO.**  
 1896.

NOTAS.

- Demuestra la primera fundación de la Ciudad, de 1828 á 1825.
- Ensanche hasta 1849.
- Nueva zona de ensanche de 1886.
- Los sondeos están referidos á la marea alta.
- La diferencia de 0.79 centímetros entre la alta y baja mareas, es muy aproximada.
- Ruinas de los fortines de Moreno, Libertad y Andonaegui, situados en los cerros y lomas de sus respectivos nombres.
- Restos del fortín de Iturbide y situación que ocupaba cerca de la desembocadura del canal de la Cortadura en el Rio Tamesin.
- Puerto.
- Fondadero de buques de alto bordo.
- Superficie de la Laguna del Carpintero. 1,354,780 metros.
- Cantidad de agua que contiene actualmente la misma laguna en marea alta. 1,231,479 metros cúbicos.
- Idem en marea baja, quedan pozas.
- Fortín de la Casa Mata, situado en la loma de su mismo nombre.

Escala de  
 1  
 20.000.





de la Laguna del Carpintero, introduciendo á ésta una parte del río Tamesí, por medio de un canal que comenzó á romperse al margen de la Laguna del Chairel, un poco al Noroeste del Fortín de la Libertad.

Este canal, una vez terminado, tenía por objeto el que la corriente que generalmente se observa al través de la Laguna del Chairel al frente de la isleta de Bacante, tomando la dirección de la entrada del canal descargara sobre la Laguna del Carpintero, removiéndolo y arrastrando sus fangos para ir á arrojarlos sobre el Pánuco por el canal de Iturbide, conocido comunmente con el nombre de la Cortadura, ó por el Estero del Puente Blanco, situado dos kilómetros al Norte del anterior y en el día completamente obstruido. (Consúltese el plano número 8). Este proyecto se detuvo poco tiempo después de haberse principiado las excavaciones, probablemente debido á los acontecimientos revolucionarios interiores que surgieron en aquella época.

Como es natural, al tratarse de nuevo de tan interesante cuestión, se ha comenzado por traer á la vista el proyecto del Ingeniero Bonneville, y al efecto, hice levantar de nuevo el perfil de los cerros entre la Laguna del Chairel y la Laguna del Carpintero, siguiendo la línea indicada por el comienzo de las excavaciones hechas en mil ochocientos cincuenta y seis. Por ese perfil que acom-

pañó á este escrito en el dibujo número 9, se ve que el tajo de los cerros del Fortín de la Libertad por el canal proyectado, alcanzaría una altura de veintinueve metros cuarenta y nueve centímetros sobre el nivel de la baja marea en su parte más elevada, para descender después hacia el lado del Este sobre la Laguna del Carpintero, y en su parte superior esta excavación tendría una anchura de cuarenta y seis metros veinte centímetros. Estas grandes proporciones del tajo, hacen pensar que de llevarse adelante el primitivo proyecto, tal vez sería ventajoso sustituirlo con probable economía en los trabajos, con un túnel abierto en la base de los cerros, cuya sección trasversal representara una superficie de cuatro á cinco metros cuadrados, con lo que sin duda se conseguiría el objeto deseado, de arrojar una parte de la corriente de Bacanté sobre la Laguna del Carpintero y dar á sus aguas cierto impulso, suficiente á determinar su salida con más ó menos velocidad sobre el río Pánuco por el Estero del Puente Blanco ó la Cortadura.

A lo que acabo de explicar estaba reducido el proyecto de Bonneville, y últimamente algún Ingeniero que ha recorrido aquellos lugares para dar opinión pericial sobre lo más acertado que pueda hacerse para libertar á Tampico de la insalubridad que le ocasiona la Laguna, ha opinado de una manera análoga á como lo hizo entonces el referido Bonneville.

Por mi parte temo que los resultados á que conduzca la ejecución de ese proyecto no sean un remedio completo á los males que se trata de evitar.

La extensión de la Laguna del Carpintero es de ciento ochenta y cinco hectaras, y en el lugar en que el canal de comunicación del Chairel viniera á descargar en ella tiene una anchura hacia el Este de más de mil metros, extendiéndose al Sur en mil quinientos metros y en otros tantos al Norte. En esta gran superficie así ensanchada, vendría á amortiguarse sin gran resultado el empuje de las aguas del Chairel que pasaran por el canal, empuje que no vacilo en asegurar se haría sentir en tanto que las aguas fueran reducidas en el cauce de la excavación, pero al desembocar al Carpintero, ese empuje se perdería por el ensanche extraordinario de la Laguna y por lo mismo no podría utilizarse para remover y hacer salir los fangos por la Cortadura ó Estero del Puente Blanco, como se ha querido pretender.

Otra consideración de la mayor importancia que hay que tener en cuenta en esta cuestión, es la de que el nivel de las aguas del Chairel es el mismo que el de la Laguna del Carpintero, y de esto resulta que solamente en los momentos de baja mar las aguas del Carpintero que salen por la Cortadura bajan de nivel hasta sesenta centímetros, que es el máximum observado en Tampi-

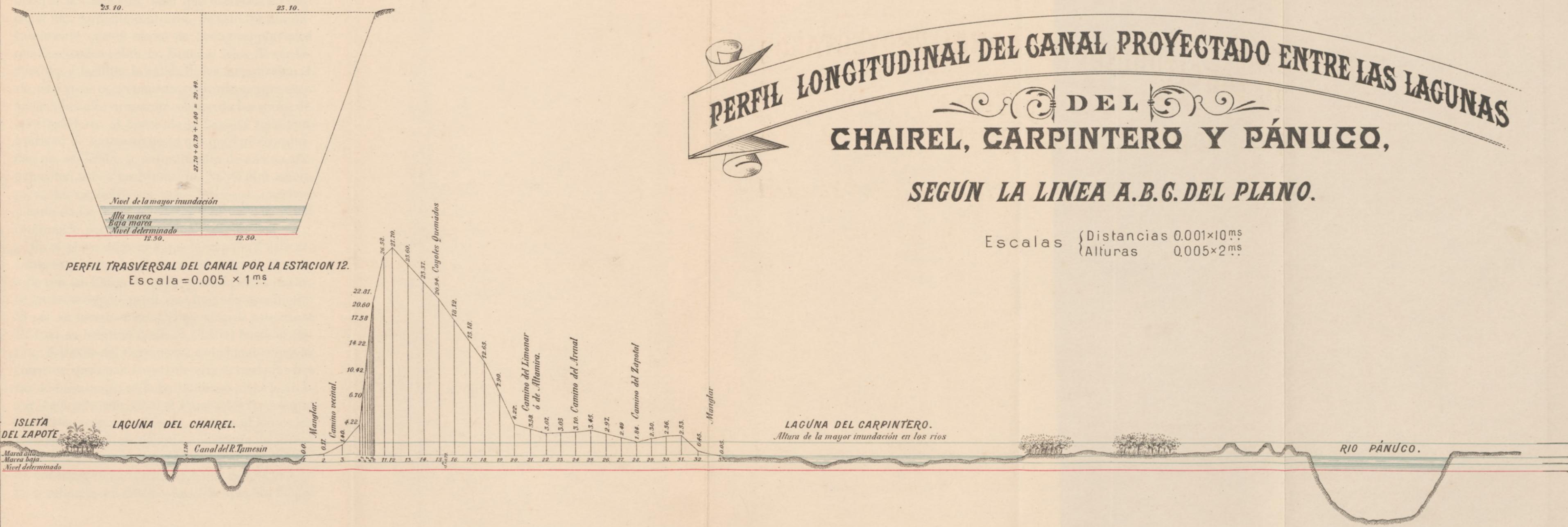
co entre la alta y baja marea, y en esos momentos las aguas del Chairel tendrían un descenso en el canal, en una distancia de un mil trescientos metros, que no excedería de sesenta centímetros para alcanzar el límite de la baja marea, cuyo descenso vendría en seguida en un intervalo de pocas horas á neutralizarse al comenzar el reflujó de la alta marea, que como se sabe establece las corrientes en sentido contrario hasta que alcanza su nivel superior. Este vaivén de las aguas sujetas al flujo y reflujó del mar, llena y vacía entre ciertos límites el vaso de la Laguna del Carpintero, estableciendo en la superficie de sus aguas ligeras corrientes en uno y otro sentido, pero sin que éstas sean bastantes á remover y desalojar en lo más mínimo los fangos ya asentados en el fondo de la Laguna.

Es también infundada la opinión de que las aguas pluviales que caen en la cuenca formada por los cerros que circundan la Laguna del Carpintero y los angostos valles que se extienden al Norte de esta Laguna, sean bastantes á establecer en ella en la época de las lluvias alguna corriente que pudiera arrastrar los fangos por el canal de la Cortadura hacia el cauce del Pánuco; pues hay que advertir que en la época de lluvias también el caudal de este río baja considerablemente aumentado, y á menudo sucede que no solamente detiene la salida de las aguas del Carpin-

# PERFIL LONGITUDINAL DEL CANAL PROYECTADO ENTRE LAS LAGUNAS DEL CHAIREL, CARPINTERO Y PÁNUCO, SEGUN LA LINEA A.B.C. DEL PLANO.

Escala { Distancias 0.001×10<sup>m.s</sup>  
Alturas 0.005×2<sup>m.s</sup>

PERFIL TRASVERSAL DEL CANAL POR LA ESTACION 12.  
Escala = 0.005 × 1<sup>m.s</sup>





tero por la Cortadura, sino que establece en este canal una corriente contraria. De esto resulta naturalmente que el efecto de las aguas pluviales que descienden sobre la Laguna, lejos de ser favorables á facilitar la salida de los fangos sobre el río, es á veces perfectamente contrario, porque esas aguas pluviales arrastran consigo de los cerros de los alrededores al cauce de la Laguna, una gran cantidad de tierras arenosas que quedan depositadas en su fondo, y naturalmente de año en año aumentan así su azolvamiento. No de otra manera se ha explicado en casos análogos el azolvamiento de los lagos aislados, y á menudo se ve así confirmado por la observación y experiencia.

En el plano número 8 que acompaño á este artículo está indicado el canal del proyecto Bonneville con las líneas A. B. C., y según estas líneas, se ha levantado el perfil que también es adjunto. Si por un momento se supone abierto este canal en toda su longitud desde el Chairel hasta el Pánuco á través del Carpintero, es indudable que la corriente que en él se establecería durante las horas de baja marea sería bastante á no dejarlo azolvar, haciendo salir sobre el Pánuco los fangos que descendieran sobre su cauce, pero también es indudable que esa corriente no ejercería la menor influencia en la parte de la Laguna situada al Sur de ese trazo, ni en la extensión que dejaría al Norte, resultando en último análisis que los fangos

que se quieren hacer desaparecer como perniciosos á la ciudad, persistirán de la misma manera que hoy existen.

Las razones expuestas me hacen desechar como inadecuado el proyecto Bonneville y fijarme en otro que indudablemente resuelve el problema de una manera satisfactoria y completa.

El desecamiento de la Laguna del Carpintero podrá sin duda alguna conseguirse si se le construye un canal de circunvalación, el cual deberá localizarse siguiendo su ribera sobre la línea que alcancen las aguas en alta marea; á ese canal se le darán veinticinco metros de anchura en la superficie y una profundidad de uno y medio á dos metros cincuenta centímetros, repartiendo la diferencia entre esas profundidades en ligera pendiente que se dará á su cauce desde el extremo Norte de la Laguna á su extremo Sur, comunicándolo por esta parte con el canal abierto de la Cortadura.

Con el terreno que se extraiga de las excavaciones al practicarse la apertura del canal de circunvalación, se formará un terraplén siguiendo la ribera interior de dicho canal y guardando paralelismo con ella, dejando libre una zona de cinco metros de anchura entre la base del terraplén y la orilla del canal. La altura del terraplén será la de dos metros, con lo que su corona quedará situada al menos á cincuenta centímetros más alta que

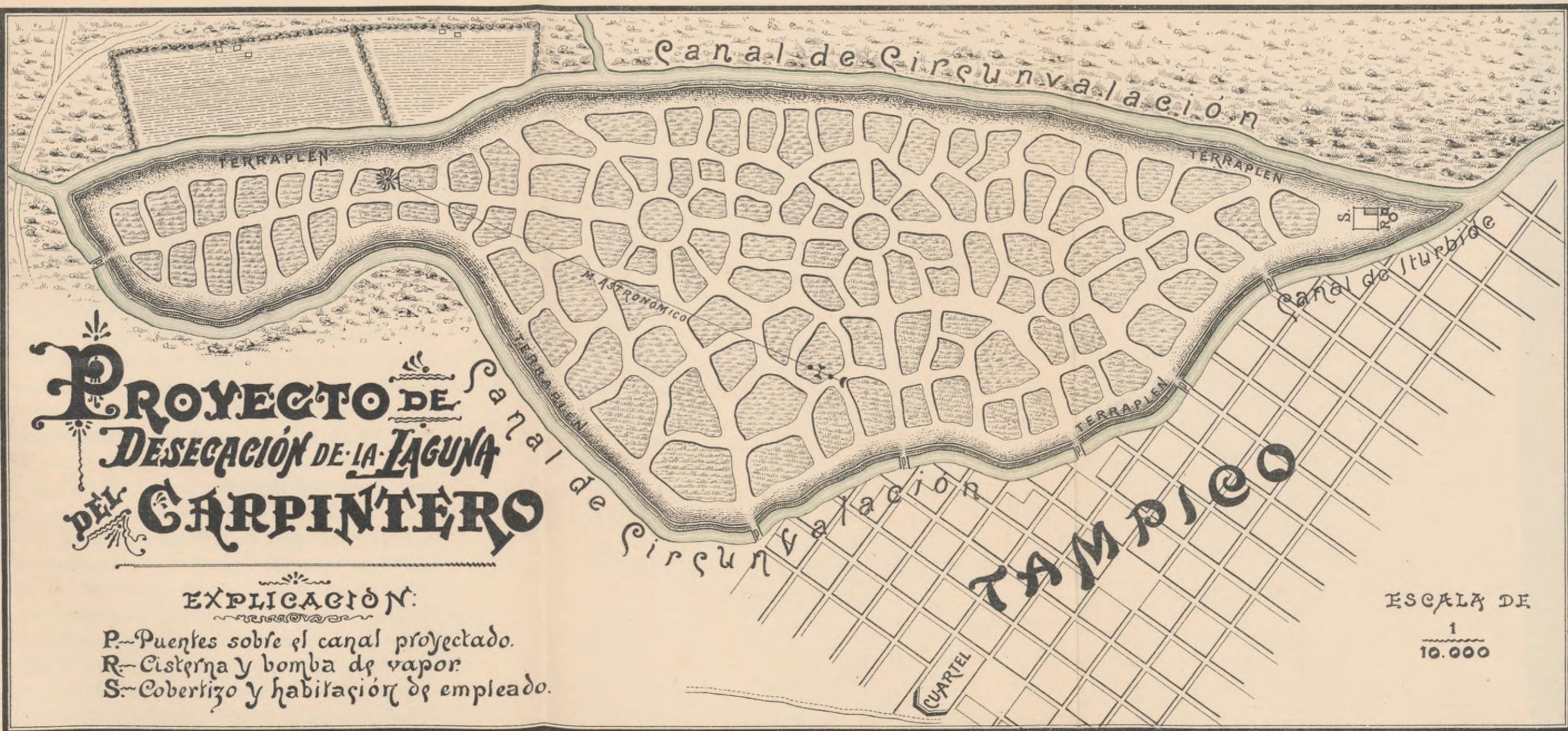
la altura á que ha alcanzado la mayor creciente del río Pánuco de que se tiene noticia. El indicado terraplén tendrá de base ocho metros de anchura y cuatro metros en su parte superior, siendo en consecuencia su sección transversal de doce metros cuadrados. Por lo expuesto, el terraplén que propongo seguirá la misma forma, con ligeras modificaciones, que la orilla de la Laguna, y tendrá por objeto el no dejarla invadir por las aguas de la marea, ó de las crecientes, ó que desciendan de las montañas de los alrededores, sino que todas estas aguas tendrán sus entradas y salidas al canal de circunvalación y en los casos determinantes de baja marea descargarán sobre el Pánuco por el canal de la Cortadura.

Cercado por el terraplén el vaso de la Laguna, se arrojarán fuera por medio de bomba movida por vapor las aguas que contenga y con las tierras sobrantes de la excavación del canal se terraplenarán sus lugares bajos, hasta una altura que tenga al menos el nivel de la alta marea. Por este medio se conseguirá convertir toda la extensión superficial de esa Laguna en un terreno perfectamente seco, que podrá destinarse á la plantación de árboles propios del clima, al establecimiento de paseos de que carece Tampico, y á la subdivisión de alguna parte en lotes, que se enagenarán á los vecinos que lo soliciten para la construcción de casas habitaciones, jardines, etc.

El terraplén de que he hecho mérito medirá seis mil doscientos metros de longitud que multiplicada por los doce metros de su sección transversal, da para el volumen de aquél setenta y cuatro mil cuatrocientos metros cúbicos.

La excavación, dándole al canal veinticinco metros de anchura, dos de profundidad media y veinticinco de ancho en el fondo, tendrá de sección transversal una superficie de cuarenta y seis metros cuadrados. El eje de figura de este canal medirá un desarrollo de seis mil cuatrocientos cincuenta metros, de cuyos datos resulta que de esta excavación podrán obtenerse sobre doscientos ochenta y seis mil metros cúbicos de tierra, de los cuales, si quitamos setenta y cuatro mil cuatrocientos para la formación del terraplén, siempre se contará con un sobrante de más de doscientos once mil metros cúbicos para terraplenar toda la superficie en que actualmente se extiende la referida Laguna. Para la mejor inteligencia de estas explicaciones, consúltese el plano número 10 que las acompaña.

Al quedar terminadas las obras propuestas, el nuevo terreno estará defendido de las aguas exteriores en los días de creciente del río, por el borde de circunvalación, y para expeler fuera las lluvias que descendan sobre este terreno, se establecerá una cisterna en su extremo Sur con su bomba de de vapor correspondiente, para hacer ese servicio



# PROYECTO DE DESECACION DE LA LAGUNA DEL CARPINTERO

## EXPLICACION:

- P.~Puentes sobre el canal proyectado.
- R.~Cisterna y bomba de vapor.
- S.~Cobertizo y habitacion de empleado.

ESCALA DE  
1  
10.000



en los mismos términos que dejé explicados al ocuparme del proyecto de defender la ciudad contra las crecientes del río.

Conseguida en las condiciones que quedan expresadas, la perfecta desecación de la Laguna, Tampico ganará en terrenos una superficie de ciento treinta hectaras, de las que se podrá disponer para el ensanche de la ciudad, como queda indicado.

Además de esas ventajas que se conseguirán con la realización de las obras expresadas, se tendrá la más importante de todas, que es la de haber hecho desaparecer el foco de emanaciones pestilentes que forman en el día los fangos de esa Laguna y de haberlo sustituido con el nuevo terreno, plantado de arboledas, que darán á la población una atmósfera mucho más pura y saludable que la que tiene en la actualidad.

Abierto el canal de circunvalación que propongo, las aguas en él sufrirán el vaivén de las mareas, levantando en toda su longitud el nivel en su movimiento ascendente, y encauzándose dentro de sus riberas una corriente de salida en el descenso de aquéllas, obteniéndose como resultado que ese movimiento de corrientes, en uno y en otro sentido, que estará estrechado por los bordos del canal, será bastante á mantenerlo limpio y no permitir su azolvamiento. Pero si se quisiera darle á este canal una mayor corriente mejorando así sus

condiciones definitivas, podrá abrirse el tajo de los cerros del Fortín de la Libertad, como lo proyectó el Ingeniero Bonneville, ó en su lugar construir un túnel en la base de dicho cerro para establecer la comunicación de la Laguna del Chairel al canal de circunvalación del Carpintero, siguiendo el tajo ó túnel la línea A. B. del plano. De esta manera, sin lugar á duda alguna, se triplicaría la velocidad con que en los momentos de baja mar descargarían las aguas del canal de circunvalación sobre el río Pánuco por la Cortadura, consiguiéndose de un modo más completo que los desechos que arrojen sobre ese canal las atarjeas de Tampico, tengan más fácil y precipitada salida hacia el río.

Como sin duda no bastará á terminar el relleno de los bajos de la Laguna la cantidad en metros cúbicos de tierra que se obtengan de la excavación del Gran Canal, después de formado el terraplén del borde, se podrá tomar toda la tierra que fuese necesaria al objeto, de la falda de los cerros del Fortín Moreno, ó de los que quedan situados al Norte de la Laguna, usando para el acarreo de esas tierras de un ferrocarril portátil de los que generalmente se emplean en obras de esa clase.

Respecto al sistema que debe seguirse en la excavación del canal, atendiendo á sus grandes proporciones, será conveniente, si no del todo necesario, el que se practique por medio de dragas de vapor expresamente pedidas para el objeto.

El valor del presupuesto aproximado de este proyecto asciende á la suma de cuatrocientos mil pesos, y teniendo en cuenta que son ciento treinta hectaras de terreno desecado de las que se podrá disponer al terminarse las obras, resultará tener cada hectara un valor de tres mil treinta y seis pesos. Aunque á primera vista aparezca este valor exorbitante, no lo será si se considera que el terreno se adquirirá ya en condiciones del todo favorables, puesto que el borde de circunvalación lo defenderá de las inundaciones.

Es indudable que el Ayuntamiento de Tampico por mucho tiempo no podrá disponer de los recursos pecuniarios suficientes á realizar por sí solo las obras de este proyecto, pero tratándose de mejorar las condiciones de salubridad de un puerto que como Tampico produce ya una renta anual á la Federación, de cerca de seis millones de pesos, esto autoriza hasta cierto punto al Municipio á solicitar del Gobierno General un subsidio equivalente á la mitad del costo de las obras, el cual podría cubrirse señalándose un tanto por ciento sobre las entradas líquidas de la Aduana, conforme fueran éstas teniendo lugar, durante el tiempo de los trabajos.

De los cuatro proyectos que dejo descritos para mejorar las condiciones de higiene y salubridad en Tampico, el relativo á la introducción del agua potable á la ciudad, es de aquellos que por sus

condiciones especiales se llevan á cabo por sí mismos, sin estipendio alguno para el Municipio, porque tratándose de abastecer de agua á la ciudad, es natural que se estudien y fijen tarifas para su venta al vecindario consumidor, y sin duda se obtendrá por este medio el dinero suficiente para pagar el interés del capital invertido en las obras, y al mismo tiempo establecer su amortización paulatina en determinado número de años.

El segundo proyecto que concierne á la construcción de un muro de defensa para evitar que el desbordamiento de las aguas del Pánuco en los días de crecientes inunde la ciudad en sus partes bajas, ofrece condiciones distintas del anterior, puesto que el capital que en éste se invierta no podrá ser integrado por el vecindario, porque la obra es de aquellas cuya ejecución incumbe exclusivamente al Ayuntamiento, que es el encargado de proteger á la población en general, de aquellos peligros que la amenacen en sus intereses colectivos.

De la misma manera debe considerarse el tercer proyecto, que se relaciona con el establecimiento de atarjeas en la ciudad, en el cual, á lo sumo, los vecinos interesados tendrán que pagar los gastos que se eroguen en la instalación de la tubería secundaria de que se haga uso para conectar con las atarjeas los resumideros parciales de las casas y solares.

No hago figurar en estas páginas el presupuesto detallado del costo que sacarán las obras de la desecación de la Laguna del Carpintero, por no tener aún en mi poder las noticias solicitadas de casas constructoras del extranjero relativas al costo de máquinas de vapor, dragas, bombas, etc., y faltarme, además, datos exactos para determinar desde luego con precisión el trabajo en metros cúbicos, que esos aparatos de que se hará uso podrán ejecutar en el día, por lo que el presupuesto de cuatrocientos mil pesos debe considerarse como aproximado.

Tacubaya, Marzo de 1899.

ALEJANDRO PRIETO.

---



---

---

## NOTICIA

**De los Ingenieros que practicaron los trabajos de planos  
y perfiles que figuran en este libro.**

---

El plano de los terrenos de Tancol á Tampico fué levantado por el señor Ingeniero Luis M. Apecechea.

El levantamiento de las márgenes del río Tamesín y la nivelación de las líneas propuestas entre el Estero del Camalote y Tancol, se practicó por el señor Ingeniero Carlos Toledano.

Los perfiles de nivel de los caminos y secciones transversales necesarias para configurar las pendientes en el plano de Tancol á Tampico, fueron levantados por el señor Ingeniero Diódoro Moya.

El plano de la ciudad de Tampico y la nivelación de sus calles, fueron levantados por el señor Ingeniero A. Sánchez Fernández.

El plano de la Laguna del Carpintero, sus sondeos y el perfil de niveles entre esta Laguna y la del Chairel, fueron levantados por el señor Ingeniero Eduardo del Pino.

NOTA.—Los planos y perfiles originales relativos á la introducción del agua del río Tamesín á Tampico se encuentran en la Secretaría del Ayuntamiento de aquella ciudad. Los demás planos y perfiles relativos á los otros proyectos están en poder del autor de este libro.

---

---

## FE DE ERRATAS.

---

Página 18, en la línea 11, dice: 61, y debe decir: 45.

„ 21, „ „ „ 8, „ 4.662,640 litros; debe decir:  
4.562,640.

---

