

á 53 de segunda y á 51 de tercera, y los últimos, sólo á 5 de tercera. Por manera que se hallan provistos de frenos 21 de primera clase, 70 de segunda y 124 de tercera, ó sea 212 carruajes, que equivale al 41,75 por 100 del material de que se dispone para el transporte de viajeros; correspondiendo á los de primera, con relacion á los que hay de esta clase, el 14,78 por 100, á los de segunda y mixtos el 52,25, y á los de tercera, el 51,72.

Como los frenos de tornillo, cuyo efecto es seguro, en razon á que se maniobran á brazo, son los que únicamente se tienen en cuenta para cumplir las prescripciones reglamentarias que marcan el número de los que debe haber en un tren con relacion al total de los vehiculos que lo forman, resulta que sólo se dispone bajo este punto de vista de 107 carruajes con freno, es decir, del 21,06 por 100 del total del material de transporte de viajeros. Ahora bien, como por una parte la composicion media de los trenes de esta clase que circulan por las líneas del Norte es de 12,95 vehiculos, de los cuales 8,49 son coches y 4,74 wagones de grande y pequeña velocidad, y por otra con arreglo á las órdenes de servicio de la Compañía, cada tren de viajeros ha de llevar, segun las diferentes secciones que se recorren, dos frenos de tornillo los de 8 á 15 unidades, y tres los de 11 á 15, y 15 á 20, si se fija, para más bien pecar por exceso, que la composicion media ántes indicada exige tres frenos, pertenecerán 1,90 á coches de viajeros. Por lo tanto, para que el servicio pueda llenarse, el número de los frenos y el total de carruajes deben estar en la relacion de 1,90 á 8,49, ó lo que es lo mismo, que aquéllos sean el 25,20 por 100 de éstos; relacion casi igual á la deducida anteriormente de 21,06 correspondiente al número de los que existen en el material de que dispone la Compañía en el día para el transporte de los viajeros.

(Se continuará.)

ABASTECIMIENTO DE AGUAS DEL PUERTO DE SANTA MARÍA.

(Conclusion.)

Dejamos á la solera del mismo ancho que tiene la actual, y el hueco que resulta entre la antigua seccion y la definitiva, se macizará con buen hormigon de mortero hidráulico, no necesitándose

que sea de cemento puro, porque como en el recrecimiento no hay peligro de destruccion de la obra, nada importa que el fraguado no sea demasiado rápido. El hormigon hidráulico, no excediendo las dimensiones máximas de las piedras de 0^m,05, podrá usarse en condiciones aceptables, mientras el espesor del macizo no baje de 0^m,05; en los puntos en que el recrecimiento sea menor, puede reemplazarse el hormigon por una capa de mortero de cemento. Para ejecutar la obra se comenzará por limpiar perfectamente el acueducto, extrayendo por el registro más cercano el fango, tierra, piedras, raices y otras sustancias que puedan encontrarse; se repararán los trozos en que la bóveda se encuentre en mal estado; se rellenarán con mampostería ordinaria cuantas desigualdades notables presenten las paredes, y en seguida se echará el hormigon y la capa de cemento, cuidando de comprobar con suma frecuencia la altura de las rasantes, con relacion á puntos fijos previamente establecidos, para estar siempre seguros de que las inclinaciones están arregladas con todo rigor al proyecto.

Pero no basta establecer de un modo conveniente las rasantes; tanta importancia, por lo ménos, tiene hacer impermeables las paredes del acueducto, pues los escapes que se advierten son de tanta consideracion, que aunque en el acueducto entren 592 metros cúbicos, como ha resultado del aforo hecho por nosotros, puede asegurarse que llega á la Victoria un volumen notablemente inferior. Para conseguir remedio á este grave defecto, proponemos que las paredes del acueducto, hasta una altura de 0^m,50, se cubran con una capa de mortero de cemento de 0^m,01, por lo ménos, de espesor, y con las mismas proporciones que se han indicado al tratar de las obras en los manantiales.

Ningun inconveniente creemos que se toque en la práctica, en la ejecucion de estos trabajos, como no sea en un pequeño trozo del pinar de Manrique, de 50 metros de longitud, y en el denominado *del Pico*, que mide 57 metros. En el primero será indispensable levantar la bóveda, de suerte que quede una altura de 1^m,50 bajo la clave para que el acueducto se pueda visitar con facilidad; en el segundo, que hoy sólo cuenta 0^m,65 de elevacion sobre la solera, habrá de hacerse un desmonte en roca hasta conseguir la misma altura de 1^m,50. En los planos del proyecto hemos indicado las secciones definitivas; aquí sólo diremos

que la nueva bóveda se construirá de fábrica de sillaría de la misma especie que la del resto de la actual galería.

Los trabajos han de disponerse como ántes se ha apuntado, de tal suerte que el abastecimiento de la poblacion no se interrumpa ni siquiera accidentalmente. Para satisfacer á esta indispensable condicion, proponemos que el arreglo del acueducto se haga por pequeñas secciones de 20 á 25 metros de longitud y de la mitad del ancho total. El trozo en que se vaya á trabajar se aislará del resto por un murete de ladrillos prensados de Sevilla, colocados de canto y en direccion del eje del acueducto, y otros dos pequeños muretes en los extremos, normales al primero, todos ellos con mezcla hidráulica. Cerrado el recinto se achicará el agua, se construirá el macizo de hormigon y se esperará á que se haya secado y adquirido la suficiente consistencia para poder aplicar en la pared el revestimiento de cemento. Terminada que sea la reforma de esa seccion, se quitarán los dos muretes perpendiculares al eje, colocándolos de modo que intercepten la otra mitad del acueducto, procediéndose luego lo mismo que al principio. Se quitarán en seguida los ladrillos que forman el murete longitudinal, se rellenará rápidamente de hormigon el pequeño espacio que quedará entre las dos mitades ya reformadas, y podrá acometerse una nueva seccion de 20 á 25 metros de longitud. Este sistema podrá variarse en la forma, reemplazando los muretes de ladrillo, si la experiencia demostrase que era conveniente, por tablas unidas á pequeños pilotes provistos de azúches de hierro, que se clavarían en el suelo hasta la profundidad necesaria.

Por último, para terminar cuanto se refiere al acueducto, observaremos que no basta dejarlo perfectamente limpio, establecer una buena solera y hacer sus paredes impermeables; es indispensable, además, tomar las medidas oportunas para no temer en lo sucesivo que las raíces de los vegetales vengán á obstruir la fácil marcha del líquido. Lo más radical sería que el Ayuntamiento adquiriese una faja de terreno, de uno y otro lado del eje de la galería en todo su desarrollo, con objeto de que en ella no se hiciesen plantaciones; pero como quiera que en unos puntos el acueducto va demasiado profundo para que lleguen á él las raíces, y que en otros no son temibles los efectos de los vegetales que se desarrollan en la superficie, opinamos que debe limitarse la compra

á la de una zona de ocho metros de anchura, cuatro de cada lado del eje, en la extension en que el canal atraviesa el pinar de Manrique. A este efecto convendrá que el Ayuntamiento intente ponerse de acuerdo sobre el precio con el propietario de la finca, y sólo en el caso, poco probable, de no conseguirlo, se deberá recurrir á la expropiacion forzosa, previa declaracion de utilidad pública de las obras, siguiendo todos los trámites que establecen las leyes y reglamentos vigentes.

Pasemos á calcular la potencia de la máquina elevatoria que se necesita, y para ello comencemos por fijar los dos elementos esenciales, que son el volumen de agua y la altura á que se ha de elevar. El volumen lo apreciamos en 50 litros por segundo, que corresponden á más de 4.200 metros cúbicos por día, suponiendo que la máquina trabaje doce horas. Si las soleras de la cámara de clarificacion y del acueducto pudieran quedar como hoy están, bastaría elevar el agua á unos 0^m,50 para que tuviera fácil entrada en la galería de conduccion; pero como la solera de la cámara ha de bajarse un metro y subirse 0^m,50 la del acueducto, la altura definitiva será 0^m,50 + 1^m,0 + 0^m,50 = 1^m,60, que elevarémos á dos metros para no quedarnos cortos en nuestros cálculos. El trabajo útil en kilográmetros que habrá de producir la máquina será 50 × 2 = 60 kilográmetros, ó lo que es lo mismo, 0,8 caballos de vapor. Estimando en 0^m,50 la relacion entre el efecto útil y el trabajo desarrollado, en atencion á que en aparatos de muy pequeñas dimensiones los rozamientos tienen que ser muy sensibles, se obtendrá para la potencia de la máquina $\frac{0,80}{0,50} = 1,60$ caballos; de manera que, empleando una pequeña locomóvil de fuerza de dos caballos, estarémos seguros de satisfacer con exceso á todas las condiciones.

A la máquina de vapor deberá acompañar una bombita centrifuga, que no es necesario calcular.

Poseemos ya los datos necesarios para poder adquirir la bomba y la locomóvil; sólo advertiremos que, aunque provisionalmente no se compre más que un aparato de cada clase, como quiera que el servicio no admite interrupcion, es indispensable que no se tarde en duplicar los medios de elevacion; de suerte que en la redaccion del presupuesto habrémos de contar con dos locomóviles y dos bombas. Recordarémos asimismo, que al cal-

cular los gastos, se han de capitalizar los desembolsos anuales producidos por la explotación, que son los siguientes: 1.º Consumo de combustible, apreciado en tres kilogramos de hulla, por hora y caballo; 2.º Grasas, trapos, etc., valorados en 0^m,05 pesetas, también por unidad de tiempo y de potencia; 3.º Importe de las reparaciones, que estimamos en uno por 100 del coste de las máquinas; 4.º Haberes de un maquinista y un fogonero; y 5.º Amortización del capital, á la que se puede consagrar un 2 por 100 del valor de los mecanismos, partiendo de la base de que cada cincuenta años sea necesario remplazarlos.

El tubo de aspiración de la bomba podrá introducirse en la misma cámara de clarificación, que hará de ese modo las funciones de un pozo de absorción; el aparato se establecerá en la propia cámara y solo habrá que instalar la locomóvil en la parte exterior.

A este efecto conviene construir un pequeño edificio donde, además de emplazar la máquina de vapor, se tengan almacenes para depósito de los aparatos que no funcionen, del combustible, de las grasas, etc., así como tres habitaciones para el maquinista y otras tantas para el fogonero. La construcción de este edificio admite espera: por el pronto, bastarán unos cobertizos provisionales en la proximidad de la caseta de la Piedad, pero en la primera ocasión favorable que se presente juzgamos que no debe descuidarse el llevarla á cabo, pues aunque la obra sea realmente accesoria, contribuye á que el servicio se haga con comodidad, y á la buena conservación de las máquinas.

Sólo nos resta ya hablar de las obras de distribución. Sabemos que las cañerías de barro existentes se encuentran en muy mal estado; es forzoso reemplazarlas, y, en nuestro concepto, lo que procede es establecer tubos de hierro fundido con preferencia á cualquier otro sistema, puesto que aquéllos se construyen hoy día con gran perfección y á precios relativamente económicos, y su buen resultado está garantido por una experiencia secular. En el capítulo anterior describimos el trazado de las cañerías establecidas; nuestro plan es que la nueva tubería sirva exactamente la misma zona; pero en vez de hacer arrancar de la Victoria dos cañerías que marchen paralelas hasta el cruce de las calles Larga y de Luna, dirigiéndose desde allí, la una á la plaza del Polvorista y la otra al muelle, establecemos una sola, que en

el referido cruce se bifurque, marchando cada una de las ramificaciones á uno de los puntos extremos señalados.

Conocido ya en planta el trazado de las cañerías, ocupémonos en la determinación de sus diámetros. Harémos observar ante todo, que no contando con depósito de distribución, y funcionando sólo las máquinas medio día en cada veinticuatro horas, habrá de seguirse en lo sucesivo el mismo sistema planteado en la actualidad; es decir, que sólo se repartirá agua durante el día, cerrando las llaves por la noche y no abriéndolas hasta que las máquinas principien á operar. Bien claro es que tal medio presenta inconvenientes; pero como ya hemos demostrado que se compraría muy caro el hacerlos desaparecer, y que además hay razones de otra índole que aconsejan no poner en práctica remedios radicales, habrémos de admitir este defecto, que en el caso presente es quizá menos importante que en otros, por la circunstancia de estar acostumbrado el vecindario á verificar solamente de día su surtido de agua.

La cañería principal partirá, como se ha dicho, de la Victoria y terminará en la plaza del Polvorista, habiendo una pérdida de carga disponible entre sus extremos de 1^m,42, según se vió en el capítulo precedente, y como la longitud aproximada es de 1.500 metros, la pendiente por unidad es de 0^m,0009. Si se admite un tubo de 0^m,25 de diámetro, el gasto por 1", según las tablas de Mr. Debaube, es de 0^m3,0154, ó de 665^m3,28 en doce horas. Pero este gasto es el que correspondería á un servicio de extremidad, y las cañerías que proyectamos van dejando agua en el camino, pudiendo asimilarse á tubos destinados á repartir uniformemente el gasto en todo su trayecto, en cuyo caso se sabe y se demuestra por el cálculo, que á igualdad de carga, el gasto total es el mismo que el que corresponde al servicio de extremidad multiplicado por $\sqrt{3}$ ó por 1,752. Tendremos, por tanto, que el volumen aproximado que podrá repartir la cañería de 0^m,25, en doce horas, será $665,28 \times 1,752 = 1152\text{ m}^3,26$. Como los cálculos para el establecimiento de la máquina los hemos hecho en la hipótesis de que el volumen conducido sea de 1.200 metros cúbicos al día, y por la ramificación, de que en seguida hablaremos, ha de correr una cantidad de líquido no despreciable, es evidente que el diámetro de 0^m,25 es suficiente para el objeto que nos proponemos. Parecería lógico que desde la bifurcación

hubiéramos disminuido el diámetro de la cañería principal: no lo hemos hecho, sin embargo, en razón á que siendo muy pequeña la carga disponible, una disminucion en la seccion del tubo habria perjudicado notablemente al volúmen conducido de aquel punto á la plaza del Polvorista, extremo de la distribucion.

Calculemos ahora el diámetro de la cañería que, derivándose de la principal en el crucero de las calles Larga y de Luna, ha de dirigirse al muelle, por el paseo del Verjel. Considerando que la tubería irá 0^m,80 ó 0^m,90 por bajo del empedrado, y teniendo en cuenta la altura sobre el suelo á que se encuentra la taza de la fuente de la Galera, en que han de terminar los tubos, resulta del plano de la poblacion que los extremos de la ramificación estarán, con cortísima diferencia, al mismo nivel. La carga disponible será, pues, la que tenga el agua al llegar por la tubería principal al cruce de las dos calles referidas, esto es, el desnivel entre el punto de partida y el de bifurcacion, ménos la pérdida de carga que haya experimentado el líquido en el trayecto. La cota de la solera de la Victoria hemos visto ya que es 7^m,52; la de la cañería en la interseccion de las dos calles será 4^m,00, de suerte que el desnivel entre los dos extremos será $7,52 - 4 = 3,52$. De la Victoria al empalme hay unos 900 metros de distancia, y como ya sabemos que en la cañería principal la pérdida de carga es de 0^m,0009 por unidad, en el trayecto que consideramos se consumirá una carga representada por $900 \times 0,0009 = 0,81$. La altura piezométrica en el punto de bifurcacion será por tanto, $3,52 - 0,81 = 2,71$, y como la longitud de la tubería derivada es próximamente 250 metros, resulta una carga disponible por metro de 0^m,01. Con esta carga y un diámetro de 0^m,10, las tablas arrojan un gasto á la extremidad de 4,87 litros por segundo, ó de 210^m³,58 en doce horas, que es á todas luces suficiente para el surtido de la zona atravesada por la tubería.

Deducidos los diámetros de los tubos, deberíamos calcular su espesor; pero como las fórmulas teóricas ó empíricas que se emplean no pueden inspirar una confianza absoluta, preferimos estampar desde luego los gruesos con que se funde la tubería en la mayor parte de las fábricas alemanas y muchas de las francesas. Estos espesores tomados de la conocida obra del Ingeniero Redtembacher sobre *Construcción de máquinas*, son los siguientes:

Para tubos de 0^m,10 de diámetro. . . $e = 0,01070$
 Para id. de 0^m,25 de id. . . . $e = 0,01175$

Podemos adoptar estos números con tanta mayor seguridad, cuanto que en las fábricas se funden los tubos de manera que puedan resistir una presión de diez atmósferas, y los que nosotros proponemos estarán sujetos á una presión insignificante. Los pesos por metro corrienté de las dos cañerías proyectadas serán respectivamente 26^{kg},82 y 69^{kg},65.

La longitud de cada tubo es en realidad indiferente, pero conviene que no sea muy pequeña para no multiplicar sin necesidad el número de juntas. Los tubos ingleses, que son los que mejores resultados dan, miden nueve piés, ó lo que es lo mismo, unos 2^m,74. Los tubos han de ser de enchufe, pues éste es el sistema de junta que debe emplearse, proscribiendo las bridas, que son origen de grandes inconvenientes y que sólo procede usarlas para las uniones con ciertas piezas especiales.

No entraremos en detalles sobre la colocacion de la cañería, pues á consecuencia de las obras de Jerez de la Frontera y de Sanlúcar, se han vulgarizado ya en la localidad los buenos procedimientos y hay en ella operarios prácticos é inteligentes que ejecutan todos los trabajos con la perfeccion que se necesita.

Para la buena organizacion del servicio es necesario presuponer tambien diez llaves de suspension: una de 0^m,25 de diámetro, que se habrá de colocar en la caja de la Victoria para dar paso ó cerrar la entrada del agua en las cañerías; ocho de las mismas dimensiones, en igual número de arquetas de suspension que existen en la actualidad, y una de 0^m,10 de diámetro en la arqueta del Verjel. Todas estas llaves serán de las ordinarias de compuertas, aunque se pueden simplificar algun tanto, y sobre todo, reducir los espesores por la poca presión que en ellas se han de ejercer.

Por último, se completará la distribucion reemplazando por otras todas las arquetas de reparticion, á fin de hacer desaparecer cuantos defectos hemos enumerado en el primer capítulo. Con este objeto proyectamos unas cajas muy sencillas de fundicion, en cuya descripcion no nos detendremos.

Tales son los trabajos que proponemos, y en los que creemos haber insistido lo bastante, no sólo para que se comprendan los motivos en que fundamos nuestro pensamiento, sino tambien la ma-

nera cómo se han de ejecutar las obras y las precauciones de todo género que conviene tomar.

III.

El resumen del presupuesto de las obras que proyectamos es el siguiente:

ARTÍCULO PRIMERO.

Gastos iniciales.

	Pesetas.
Obras en los manantiales, cámara de clarificación y acueducto de enlace.	10.201,23
Obras en el acueducto.	49.182,56
Máquinas elevatorias y edificio.	50.000,00
Obras de distribución.	56.160,00
Suma.	145.545,61
Gastos imprevistos (10 por 100).	17.554,56
Dirección y administración de las obras (5 por 100)	7.277,18
Total.	167.575,15

ARTÍCULO SEGUNDO.

Gastos producidos anualmente por la explotación de las máquinas.

	Pesetas.
Combustible, trapos, grasas, reparaciones, personal y amortización.	6.224,50
Dirección y Administración (5 por 100).	511,21
Total	6.555,51
Capitalización de esta suma al 6 por 100.	108.925,16

RESÚMEN GENERAL.

	Pesetas.
Artículo 1.º Gastos iniciales.	167.575,15
Id. 2.º Capitalización de los gastos anuales producidos por la explotación de las máquinas.	108.925,16
Total general.	276.500,51

Tal es el sacrificio pecuniario que con bastante aproximación exigirá la realización de nuestro proyecto; la suma no es considerable, y hemos procurado reducirla cuanto cabe, pues ya se habrá echado de ver que en nuestros razonamientos no se ha prescindido ni un solo instante de la economía al tratar de adoptar cualquier solución definitiva.

Considérese además que, aunque el presupuesto ascienda á la referida cantidad, el desembolso inicial será el correspondiente al artículo primero,

en el cual hay además dos partidas, la que se refiere á la segunda locomóvil y bomba centrífuga, y la que representa el coste de un edificio para máquinas y empleados, que suman entre ambas 22.500 pesetas, cuya inversión puede aplazarse por algún tiempo. También debemos advertir que en realidad procede rebajar del importe del artículo segundo la capitalización de las sumas que hoy se gastan, al menos en la estación de verano, en la elevación del agua de las norias de la Valenciana y de la Victoria, de las que se podrá prescindir en absoluto cuando se reforme la conducción, y en la conservación y manejo de los aparatos provisionales establecidos en la caseta de toma.

No hay para qué nos detengamos en demostrar que las obras debe hacerlas por sí el Excmo. Ayuntamiento, pues la situación actual del asunto, bien conocido por las páginas anteriores, no permite recurrir al método de concesión, toda vez que el caudal de agua que se va á conducir servirá únicamente para alimentar las fuentes públicas y cumplir los compromisos contraídos con los actuales participantes; ningún beneficio podría tener, por tanto, el concesionario, y basta esta sencillísima consideración para probar que el Municipio tiene que atender directamente á los gastos que las obras originen. Sólo puede optarse entre que aquellas se ejecuten por contrata ó por administración, y la solución del dilema es en este caso tan evidente, que no habremos de entrar en largas demostraciones. La contrata es de todo punto inadmisibles: primero, por la heterogeneidad de las obras propuestas, que sería siempre un inconveniente, pues los contratistas se dedican, por lo general, á trabajos de cierta naturaleza, en los que adquieren pericia y grandes conocimientos prácticos, que les faltan por completo cuando varía la índole de las obras; segundo, porque los trabajos que hay que ejecutar en los manantiales y en los acueductos son en extremo delicados y exigen tal esmero, que, salvo algunas excepciones honrosísimas, es difícil obtener de los contratistas; tercero, porque todas estas dificultades toman mayor cuerpo cuando no se trata de obras de nueva construcción, sino de reparaciones, cuya verdadera extensión no es posible prever hasta el momento de ejecutarlas. Un contrato en circunstancias semejantes tendría un carácter aleatorio tan pronunciado, que hace que deba rechazarse sin más detenido examen, y recurrir, sin duda ni vacilaciones, á la construcción por el sistema de administración.

Al tiempo de emprenderse los trabajos se encargarán la bomba y la locomóvil á una acreditada fábrica extranjera, que convendrá para mayores garantías que sea inglesa ó belga, y la tubería y llaves á una de la fundiciones que se dedican especialmente á este género de trabajo, entre las que citaremos en primer término las establecidas en Glasgow (Inglaterra). Mientras las fábricas sirven el pedido, se ejecutarán todas las obras proyectadas en las galerías, salones y acueductos de enlace. En el momento de recibirse la máquina se instalará, y una vez ya funcionando, se acometerán los trabajos en la cámara ó caseta de toma y en el acueducto propiamente dicho, procediendo en este último por la parte superior y terminando pequeños trozos hasta llegar á la caja de la Victoria. La nueva tubería puede tenderse en el momento que se reciba; pero se colocará inmediata á la existente, dejando esta última intacta y prestando servicio hasta que la nueva esté en disposición de recibir el agua.

Aunque las obras que constituyen nuestro proyecto son sencillas en sí, exigen mucho esmero, y las dimensiones del acueducto impiden que se ejecuten con rapidez. Por estas razones, y á pesar de la poca cuantía del presupuesto, no creemos exagerado fijar en un año su duración probable.

M. P.

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS

DE LA

CIUDAD DE MANILA

POR EL INGENIERO DON GENARO PALACIOS.

Láminas 70 y 71.

Cumpliendo nuestra misión de dar á conocer en las columnas de la REVISTA los proyectos formados por nuestros compañeros, vamos á dar una ligera idea del redactado por el Ingeniero Jefe don Genaro Palacios, para abastecer de aguas potables la ciudad de Manila.

En esta capital se ha dejado sentir siempre de una manera aflictiva la escasez de aguas potables; y á principios del siglo pasado era ya tal la penuria, que el benemérito general D. Francisco Carriedo, vecino de ella, legó diez mil duros para emplearlos en surtir de aguas á la ciudad, tan pronto como dicho capital con los intereses acumulados llegase á la suma de treinta mil duros, que consideraba suficientes para el objeto.

Desgraciadamente este filantrópico deseo no lle-

gó á realizarse, y en la toma y saqueo de Manila por los ingleses, acaecida en 1762, desaparecieron los fondos que se custodiaban en el Ayuntamiento, no quedando del legado de Carriedo más que una parte invertida en el cargamento de un navio que habia salido para América y que regresó el mismo año. Este caudal, aumentado con los intereses, ha llegado á constituir una cifra respetable (159.000 duros en 1.º de Mayo de 1859), pero no tanto como pudiera presumirse en virtud del mucho tiempo transcurrido desde la fundación ó legado.

La población, como es natural, y á pesar del obstáculo que encuentra en la escasez de aguas potables, ha crecido considerablemente, y al tratar de llevar hoy á cabo la obra, que debió realizarse hace más de un siglo, si la voluntad de Carriedo se hubiera cumplido, no bastan para el objeto los fondos procedentes del repetido legado; y tanto es así, que el primer proyecto de conducción rodada redactado por el mismo Ingeniero, hacia ascender las obras necesarias para la conducción propiamente dicha, y la distribución, á 49 millones de reales en cifra redonda; y como la fundación de Carriedo apenas podría contribuir con unos cinco millones, era necesario obtener 44, ya del Ayuntamiento de Manila, ya de los fondos generales, contribuyendo toda la isla, ya otorgando la concesión del abastecimiento á una Compañía, que realizara las obras, vendiendo después las aguas para sacar el interés correspondiente al capital que emplease.

Todas estas soluciones eran difíciles ó perjudiciales. La primera habria sido la única aceptable, pero el Ayuntamiento de Manila no era fácil que pudiera contribuir por sí solo con tal cantidad; la segunda se juzgó injusta, y así lo informó la Junta Consultiva de Obras públicas; la tercera era también difícil; y sobre todo, si se disponía de los fondos de Carriedo, hubieran éstos servido para subvencionar una Empresa mercantil, cuando el generoso desprendimiento de aquél fué indudablemente para que no careciesen de agua las clases ménos acomodadas. El gran costo de la conducción rodada, y otras consideraciones de carácter técnico, entre las que descuella principalmente la de ser necesarias obras de fábrica importantes expuestas á ser destruidas en un país donde tan frecuentes son los terremotos, motivaron el que se juzgase más ventajoso hacer el abastecimiento por medio de máquinas. El Ingeniero Palacios formuló un ante-proyecto que fué aprobado