

especialmente destinadas á socorrer sin dilación los trenes atrasados ó comprometidos por cualquier causa. Dice asimismo dicho artículo, que en las estaciones donde se establezcan las locomotoras auxiliares, habrá siempre un vagón de socorro con los útiles y efectos que á juicio del Gobierno se consideren necesarios, y que los llevarán también cada uno de los trenes puestos en marcha para el pronto auxilio de los viajeros y de los trenes en un caso fortuito.

*(Se continuará.)*

E. MARISTANY Y GIBERT.

## MEMORIA

SOBRE EL

# PROGRESO DE LAS OBRAS DEL PUERTO DE MANILA

(Continuación.)

Este edificio era más ligero todavía que la casa-oficina, sin zócalos y con suelo de arena adoquinada, palmas bravas por pies derechos, excepción hecha de la parte central del taller de maquinaria, en donde dos filas de pies derechos de madera fuertemente enlazados, sostienen el arbol general que da movimiento á todos los aparatos; cubierta de hierro galvanizado, sujeto por riostras horizontales á armaduras ó cuchillos de madera, enlazados convenientemente para poder resistir á los impetuosos temporales, tan frecuentes en la localidad, y por último, un cierre exterior de plancha de hierro, asegurada en riostras sujetas á las palmas bravas, constituyen el muro de los edificios bajos, en los cuales existen suficiente número de ventanas, construidas con los mismos materiales, para asegurar luz y ventilación.

El segundo piso, habitación de algunos empleados, tiene cubierta de hierro galvanizado, cielo raso de zahuale y cierres ó tabiques exteriores de madera, pero de un solo forro al exterior.

En el centro del gran rectángulo que constituyen los edificios, existe un patio que da luz y ventilación, al par que sirve de depósito de maderas y herrajes para la fragua y de paso para comunicar con vías portátiles unos con otros departamentos. La claridad con que aparecen marcadas todas las dependencias en el plano núm. 3, nos excusa de entrar en más detalles descriptivos, debiendo concluir manifestando que las obras se comenzaron en Marzo de 1885, terminándose en fin de aquel mismo año, á excepción tan solo de algunos detalles de la instalación del taller, que con otras varias

reformas que las necesidades del servicio han venido á demostrar, dieron lugar á obras de menor importancia en los años de 1886 y principios del 87. El edificio general ha costado pesos 17.434,89, es decir, un 60 por 100 más de lo calculado, lo cual se debe: 1.º, á que no se desbarataron todas las construcciones ligeras de la Farola; 2.º, á que en las habitaciones de empleados se han colocado galerías exteriores que preserven algo del sol, que baña aquel frente casi todo el día, y á que la instalación misma de los trabajos exigió otros aumentos, como depósito de cal, cocheras para locomotoras y plataformas de conducción de bloques, establecimiento de calderería y fundición de bronce y otros detalles que en el origen de la organización de trabajos de tal magnitud era muy difícil prever.

La superficie cubierta con una sola planta es de 2.000 metros cuadrados y la de dos plantas 720 metros cuadrados, y suponiendo ésta á doble precio que la anterior, resulta aproximadamente el coste para la primera pesos 5 por metro cuadrado y pesos 10 para la segunda, precios que, aun teniendo en cuenta el aprovechamiento de algunos materiales del otro lado del río no parecerá excesivo, teniendo presente además que hubo que desbaratar y transportar los materiales aprovechados.

VARADERO.—Cuando se llevó á efecto el montaje del tren de limpia, se hicieron gastos de alguna importancia relativa á dicho montaje, construyendo dos varaderos provisionales, compuestos tan solo de sus rampas, sobre las que se asentaban, sin fundación especial, unas traviesas horizontales que recibían tres largueros haciendo el oficio de anguilas, sobre las que se montaron todas las construcciones que eran botadas al agua, interponiendo antes un bastidor de forma rectangular, haciendo de carro cuna colocado en la quilla de la embarcación y unos rodillos de madera que apoyaban á su vez sobre las anguilas. Sobre cada uno de estos dos varaderos se construyeron camarines de palmas bravas, con armaduras ligerísimas de madera y cubierta de hierro galvanizado, camarines que fueron desbaratados para aprovechar sus cubiertas en los edificios antes descritos de almacenes y talleres.

La dirección general de estos varaderos era paralela á la playa de Tondo, que es sumamente baja, tendida y normal al río Pasig, por lo que existía un pequeño espacio á la salida del varadero de tres á cuatro pies de calado, siguiendo después el canal de entrada una dirección casi en ángulo recto buscando el extremo del malecón del Norte del Pasig, donde existe un pequeño canalizo, que separa dicho malecón del banco de la barra.

Como era natural, terminadas las operaciones del montaje del tren de limpia en el mes de Mayo de 1885, quedó aquella construcción sin utilizarse apenas, hasta el montaje de los vapores remolcadores, que duró desde Septiembre á fin del mismo año. En todo el año 86 apenas si hubo necesidad de usar el varadero, hasta que se vió la urgencia de rascar y pintar

fondos á las dragas y remolcadores de hierro y acero, pues aun cuando en el vecino puerto de Cavito una sociedad particular ha establecido un varadero donde pueden entrar todos los barcos de la matrícula de Manila, resulta su uso muy caro para pequeñas embarcaciones, y entonces pensamos en mejorar las condiciones del varadero antiguo, alargándolo un poco, colocando carriles sobre las anguilas y construyendo un carro cuna con rodillos fijos en su parte inferior, que fuesen guiados por los carriles. Para facilitar la subida y bajada de los barcos, teníamos una máquina de vapor de seis caballos, que habíamos adquirido á medio uso y utilizado en la fabricación mecánica de hormigón para bloques, que montamos en un principio y de que hablaremos luego, y contábamos también con un torno atoador de que venía provisto cada uno de los dos remolcadores adquiridos para el transporte de la piedra, cuyo sistema, por más que hubiera hecho excelentes servicios en la navegación del Ródano, lo creímos siempre sin aplicación al Pasig, proponiendo á la Junta se colocara uno solo como prueba, dejando el otro para utilizarlo en otro servicio, como sucedió después en la aplicación que dejamos apuntada de la subida de barcos al varadero.

Para ejecutar estos trabajos consignamos un crédito en el presupuesto de 1887 de pesos 1.500, y autorizado por la Junta dimos comienzo á las obras; pero observamos que la canal de entrada estaba casi obstruida y comprendimos que su posición era la menos apropiada para poderla seguir utilizando, siendo preferible colocar el varadero paralelo al río Pasig, separado de él por el malecón del Norte, donde hay un suelo con inclinación conveniente, bastante compacto y que defendido por otro muro en parte de fábrica y en el resto de estacada, impide que los aterramientos que ciegan más y más la playa de Tondo, lleguen á invadir el interior, y cualquier depósito que á la entrada pudiera producirse por los temporales, sería quitado en corto espacio de tiempo por una cualquiera de las dragas del tren de limpia.

Con estas nuevas ideas, hemos redactado un proyecto de traslación del antiguo varadero aprovechando las maderas que hubiera útiles; colocando en la parte superior bajo un pequeño cobertizo la máquina y torno atoador, que por medio de un cable de acero pueda verificar la subida de las embarcaciones de la Junta, pesando á lo más doscientas toneladas.

En el nuevo proyecto se colocan cuatro anguilas, las dos centrales contiguas, y sobre ellas van cuatro carriles sistema Brunel de 30 kilos por metro lineal de peso, que reciben cincuenta rodillos del carro cuna. Las anguilas descansan sobre traviesas de madera de todo el ancho, sujetas á su vez por clavos de hierro emplomados á tres sillares de piedra asentados sobre una base de hormigón hidráulico.

El presupuesto de esta construcción se eleva á la cifra de pesos 5.950.

cuyas obras se hallan en parte ejecutadas y se terminarán en la primera mitad del año de 1888.

TALLER DE REPARACIONES.—Al describir los edificios construídos en la playa de Santa Lucía, hemos dicho que una parte se dedicaba al servicio del taller de maquinaria y sus dependencias.

En el adjunto plano número 3 puede verse, en primer lugar, la máquina de vapor de 20 caballos, que pone en movimiento un árbol general, no solo relativo al taller de maquinaria, sino al de fabricación de hormigón, terminando, por un extremo, en la transmisión del ventilador para las fraguas y en el opuesto con la transmisión para el taller de carpintería. Desde la máquina á las fraguas, el eje principal da movimiento á dos cepillos transversales, uno longitudinal, cinco tornos de diversas clases, tres de ellos mecánicos pudiendo hacer roscas, un torno de pulso, un gran torno mecánico, dos taladros, uno radial, máquina de enroscar, punzones y tijeras, así como la piedra de afilar. El ventilador sirve el departamento de fraguas, donde hay montadas siete, además de dos fijas y varias portátiles, que se utilizan en el taller de calderería contiguo al de maquinaria.

Desde la máquina y en sentido opuesto, se hallan primero y ocupando entre ambos el ancho total del edificio, la fundición de bronce y la instalación de los dinamos y su transmisión de movimiento para el alumbrado eléctrico, que describiremos más adelante. Sigue después contigua á la fundición, otra máquina de doce caballos, especialmente instalada, como después se explicará, para la fabricación de hormigón, pero montada de manera que una y otra puedan suplirse ó auxiliarse mutuamente.

Continúan luego los aparatos de fabricación de hormigón, que describiremos más tarde, y por último, frente al departamento de fraguas y al lado opuesto del patio, se halla el de carpintería con dos sierras circulares, una sin fin y una máquina de cepillar.

La adquisición de esta maquinaria y su instalación, excepción hecha de lo relativo al hormigón, se comenzó en fin del año 85, cuando los edificios lo permitieron, y quedaron terminadas por completo en todo el año 86. El importe de los gastos hechos, tanto en la compra de la maquinaria ó instalación, así como los de conservación durante gran parte del año 86, en que trabajaron casi todos los aparatos, ha sido aproximadamente de 20.000 pesos.

Para terminar todo lo relativo á los gastos generales, diremos que al encargarnos de las obras presentamos á la Junta un presupuesto de instalación del servicio telefónico, uniendo la oficina central y todos los puntos de obra, entre los que se encuentra la cantera á 26 kilómetros de distancia y el observatorio municipal, con objeto de que pueda con tiempo anunciar los temporales y prevenir en lo posible los efectos destructores de los ciclones.

El resultado es cada día más apreciado por todos y el gasto de instalación fué de pesos 3.403,37 en el año 85 y 724,18 en el 86, siendo el coste anual de conservación de pesos 2.448.

## SECCIÓN SEGUNDA.

### CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO PUERTO.

#### Gastos generales de las obras.

**MONTAJE DEL TREN DE LIMPIA.**—Hemos dicho que al hacernos cargo de las obras, existían montados una draga de 60 caballos, un remolcador de 130 y dos gánguiles de 70 metros cúbicos de cabida. Faltaban por ejecutar el montaje de otra draga y seis gánguiles, trabajo que quedó terminado, según se consigna ya en otro lugar, en el mes de Marzo de 1885.

Tres meses después llegó á conocimiento de la Junta la Real orden número 283 de 1.º de Abril del mismo año, según la cual se desaprobaba el presupuesto adicional presentado por el Sr. Palacios y se pedían explicaciones más detalladas sobre sus importes. Terminado, pues, el montaje, nos dedicamos á reunir todo género de datos de tan largas como accidentadas obras y redactamos la liquidación final, que da lugar á un presupuesto adicional de pesos 29.757,42, ó sea un exceso de más de pesos 4.000 sobre el que redactó el Sr. Palacios. Son sin embargo tales las razones alegadas, tan numerosas las explicaciones justificadas que se acompañan, que no dudamos se proponga por la Junta consultiva de España, al informar sobre este asunto en tramitación todavía, la aprobación definitiva del gasto.

**MATERIAL PARA TERRAPLENES.**—Una de las primeras obras que debían emprenderse era la de los terraplenes, como que una parte del taller de bloques y de los edificios de los talleres de maquinaria han sido robados al mar.

Contando con el tren de limpia y con otros varios aparatos de dragado, que se describirán á su tiempo, faltaba resolver la manera de ejecutar los terraplenes. En sus primeros tiempos, claro es que aprovechando las mareas, podrían llevarse los gánguiles á sitio conveniente y dejar caer sus productos; pero los gánguiles de hierro necesitan al menos un metro ochenta de calado para poder arriar sus compuertas, y por lo tanto rara vez puede aprovecharse su contenido, que se viene vaciando en bahía. El producto de los dragados del río y de su barra, siendo fangoso, es poco apropiado para llevar á los terraplenes; pero teniendo en cuenta que para la traída de la cantera que está situada en la Laguna de Bay hay que recorrer el río Parisig, de curso tortuoso y de poco calado con fondo de arena, no cabía dudar que exigiría numerosos dragados indispensables para aumentar el fondo con gran conveniencia para la fabricación de bloques que podían emplear la

arena fina y grava, echando todo aquello que no fuera utilizable á los terraplenes que, convertidos en solares, han de dar pingües rendimientos á la Junta cuando se enajenen para el futuro ensanche de Manila.

Contábamos para este servicio con las dragas dedicadas á la extracción de gravas, con las gabarras que apenas se utilizaron en los años 85 y 86 por el poco calado del rio y con algunos remolcadores que se describirán en otro lugar.

Con tales elementos empezamos á llenar gabarras, transportarlas á los muelles y con canastos y otros medios análogos que el indígena emplea á menudo, se descargaban en los puntos inmediatos.

Para seguir á mayores distancias pensamos en emplear alguna vía portátil y pequeños volquetes de mitad de metro cúbico que existían en las obras, y de aquí nació la idea de llenar los volquetes con pala en las gabarras, elevarlos con una grua de mano de cinco toneladas y otra de una tonelada, de que entonces podíamos disponer, reservándonos la aplicación de tres gruas de vapor de seis toneladas con armazón de madera que se habían adquirido al principio de los trabajos. El mecanismo de estas gruas, que pueden llamarse de equilibrio, porque el armazón superior descansa sobre una rueda de fundición, y ésta por intermedio de rodillos sobre otra de igual naturaleza, sin más enlace que un pequeño perno central, fué adquirido en el año 1881 á la casa Sautter, Lemonier y Compañía por un importe total de 62.000 francos. Las tres gruas venían provistas de sus frenos del sistema Megy, Echeverría, Bazan y de un mecanismo para el giro; pero había necesidad de montarlas sobre grandes armaduras de madera, que las hacían poco estables, embarazosas en su movimiento, costando sobre todo mucho esfuerzo el giro en sentido horizontal, por lo que hubo necesidad de pedir unos motores especiales de cilindro oscilante, que costaron 3.440 francos, los cuales se recibieron en el año de 1883.

En los años 81 y 82 se colocaron los armazones de madera de las tres gruas con objeto de llevar algunas para verificar la carga en la cantera y las otras para el servicio de terraplenes y aun de carga de bloques. La madera y mano de obra de estos armazones vinieron á costar para las tres gruas algo más de pesos 2.000; de manera que puede calcularse en junto un gasto total de pesos 16.000, ó sea de cinco mil trescientos aproximadamente para cada una. Estas gruas tenían, además de los defectos señalados, otro que es común á todas las construcciones de madera que se hagan en este país expuestas al sol y al agua. Cortada la madera en cualquier época sin preparación alguna, llena aún de savia, se asierra y emplea, y por más que se embree ó pinte, solo ciertas clases de madera y determinados ejemplares resisten las rudas impresiones del clima: así es que cuando en el año 85 empezamos el desarme y transporte de la primera de estas gruas,

tuvimos el desencanto de ver que apenas si podíamos utilizar dos con la madera de las tres.

Montamos la primera, instalándola en un pequeño muelle de madera adosado al malecón del río Pasig para que á su lado pudieran atracar en cualquier estado de la marea las gabarras cargadas de grava que calan 1<sup>m</sup>,2, cosa que era imposible en los muelles viejos del río que quedan casi en seco en baja mar, y como á los pocos meses de trabajar en la descarga de arenas fué necesario reponer nuevas piezas de madera podrida, decidimos transformar el montaje sustituyéndole por un armazón de hierro que, por no aguardar á las dilaciones que traen consigo los encargos al extranjero, nos decidimos á llevarlo á cabo en la localidad. Resulta, por consiguiente, que tanto el dibujo como la ejecución del montaje, es producto de nuestros talleres.

Claro es que la reforma se ejecutó en otra de las gruas no puestas en trabajo, la cual, una vez terminada, se montó en su lugar y dió tan excelentes resultados, que nos decidimos á montar de igual manera la segunda, y una vez concluída, se colocó en un flotador de hierro de que se hablará al tratar del asiento de bloques, ocupándonos después del montaje de la tercera, que estaba casi terminada al finalizar el año 87.

Estas gruas, hemos dicho que pueden llamarse de equilibrio, porque tienen una larga culata con carriles, donde corre por medio de ruedas un contrapeso, que en las primitivas se movía por un tornillo sin fin manejado por dos operarios, actuando en una rueda al final de la culata.

En la primera que se montó de hierro conservamos este mismo sistema, que es sumamente lento, y le sustituimos en la segunda por una cadena sin fin que pasaba por dos poleas de engrane con los eslabones, una de las que estaba montada en un eje movido por una catraca que un solo operario maneja sin esfuerzo, pero todavía con alguna lentitud, y en la tercera hemos vuelto al sistema del tornillo sin fin, pero maniobrado por la misma máquina y moviéndose á voluntad, de manera que en la última funcionará pronto, para cargar bloques, el maquinista desde su puesto puede izar un bloque ó arriar por medio del freno de Megy, hacer el movimiento de giro y equilibrar la grua haciendo correr su contrapeso. Hemos ensayado el sistema, y promete dar un resultado excelente.

Quando la primera grua de vapor empezó su trabajo, se reconoció la conveniencia de sustituir los volquetes de mitad de metro cúbico por otros mayores y ver si sería posible que éstos viniesen al pie de la grua llenos desde las dragas. El primer ensayo lo hicimos con la pequeña draga de rosario, que solo puede escavar de 70 á 80 metros cúbicos y que podía vaciarlos bien en los volquetes; pero la poca altura de la canal nos obligó á adoptar para embarcaciones de transporte pequeñas bancas cargando cada

una tres metros cúbicos. Tomada la altura de la canal sobre el fondo de la banca, vimos que no podían colocarse volquetes de más de 0<sup>m</sup>,75 de metro cúbico, y así construimos 18, que se colocaron en cuatro bancas, quedando dos de repuesto. Enseguida construimos unas plataformas de madera sobre cuatro ruedas de hierro, y sobre dicha plataforma una armazón especial giratorio que podía recibir dos volquetes que, empujados por hombres, eran conducidos al terraplén.

También construimos algunos volquetes de metro cúbico y plataformas de hierro para un solo volquete, tomando por modelo los tipos de Decauville, y siguieron descargándose algunas gabarras, sustituyendo los volquetes pequeños de mitad de metro por los de metro; pero pronto se presentó la dificultad del arrastre de los volquetes á las distancias cada vez mayores del terraplén.

No había para qué pensar en tracción animal, porque aquí no existen animales de tiro, y propusimos á la Junta la adquisición de una pequeña locomotora, que fué autorizada, comprándose hacia mediados del año de 1886 una de la casa Hunslet de cuatro ruedas, capaz de arrastrar 25 toneladas en rampa de 2 por 100.

La locomotora empezó á funcionar á mediados del año 86, y visto el excelente resultado que daba para los terraplenes las bancas con los volquetes de 0,75 de metro cúbico, y siendo indispensable aumentar los medios de dragado, sobre todo en aparatos de fácil traslación para que pudieran trabajar aguas arriba de los puentes del Pasig, pedimos autorización á la Junta para encargar otra draga de rosario central del mismo sistema y de la misma casa que la pequeña ya descrita y las grandes del tren de limpia. La draga se pidió de la fuerza de 12 caballos, capaz de extraer 180 metros cúbicos diarios.

Poco después adquirimos de la casa Decauville unos 100 volquetes y suficiente número de plataformas de hierro, para que con las que teníamos aquí, pudieran formarse tres trenes de 10 ó 12 volquetes, uno en carga, otro descargando y el tercero en camino. No podía contarse con las gabarras para llevar volquetes á las dragas, primero porque su forma no se prestaba á ello, y después, porque tenían aplicación cumplida en el transporte de la piedra y otros servicios que después diremos, y por esta razón propusimos á la Junta adquirir, como se hizo, seis cascos (embarcaciones de fondo plano) pudiendo cargar 25 toneladas cada uno, y con espacio para recibir 12 volquetes de á metro cúbico.

El coste de los volquetes y plataformas de Decauville no llegó á pesos 5.000, y los seis cascos, costaron en juntó pesos 4.000.

A fines del año 86 se hallaba reunido este material, y estuvo funcionando con gran éxito durante el resto de aquel año y todo el 87. Pero donde se

esperaba su mejor aplicación, era cuando la draga de 12 caballos se hallara montada, lo cual no ha tenido lugar hasta fines del 87, porque cuando á mediados del año anterior venía para Manila naufragó el barco que la conducía, y se ha tardado algo más de un año en su reposición.

Desde que se terminó el montaje funciona con sus cascós y volquetes de una manera regular.

La draga de 12 caballos ha costado aproximadamente unos 10.000 pesos.

Otro aparato hemos adquirido también con aplicación al servicio de los terraplenes, que es un descargador de vapor para barcos, con elevador de rosario, sistema de Burton fils, con cadenas Edward; pero este aparato, que ha costado cerca de 2.000 pesos, y que debe ser excelente para descarga de semillas y granos de todas clases, no es tan útil á la grava, sobre todo cuando como aquí viene húmeda; sin embargo de esto, hemos introducido en él algunas reformas, montándole después en una embarcación, y de esta manera se traslada á donde es necesario para rellenar los espacios tras de los nuevos muelles, tomando los productos de una embarcación cualquiera donde venga el dragado á granel. Con este medio pueden descargarse algo más de 100 metros cúbicos diarios.

La superficie terraplenada que figura en los dibujos números 4 y 5 el número de metros cúbicos empleados, aparecen en el siguiente estado, sacado de la medición hecha en fin de año respecto á la primera, y de los estados diarios que se llevan para los últimos.

Superficie ganada al mar en los años  
1885, 1886 y 1887. . . . . 55.934 metros cuadrados.

VOLUMEN DE TIERRAS ECHADAS Á TERRAPLEN CON VOLQUETES.

Año de 1885. . . . .	23.650 m. cúb.	} 155.491.
» — 1886. . . . .	86.402 » »	
» — 1887. . . . .	40.439 » »	

resulta el metro cuadrado á 2,77 metros cúbicos, á lo cual habría que agregar lo vertido con gánguiles, aun cuando esto podría tener compensación con los arrastres hechos por los temporales.

La cantidad gastada hasta fin de 1887 por este concepto es de 50.398,27, que en su día deberá distribuirse deducido el valor que entonces tenga el material entre el total de metros cúbicos vertidos con volquetes.

(Se continuará.)

El Ingeniero Director,

JOSÉ GARCÍA MORÓN.

MADRID: 1889.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE GREGORIO JUSTE.

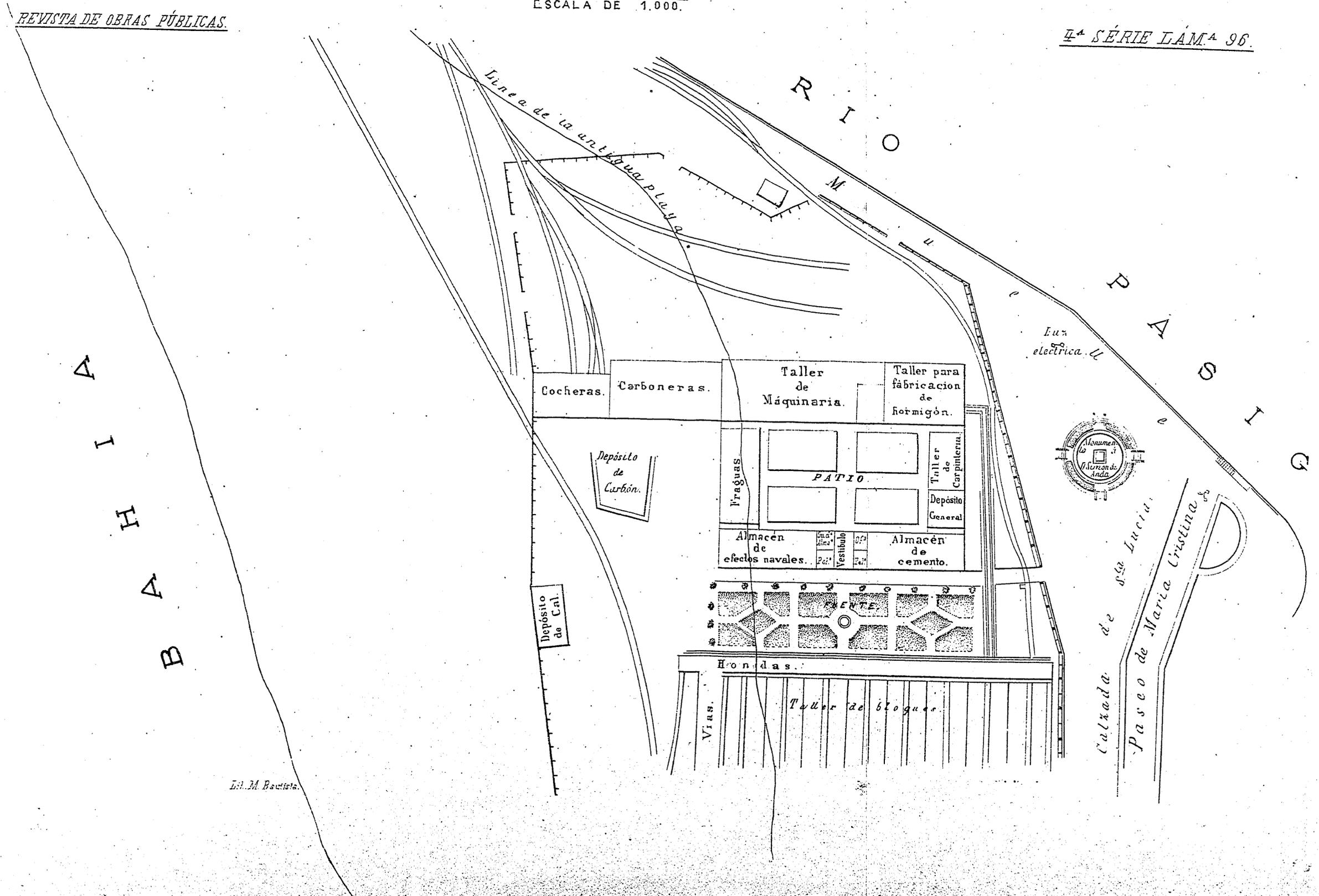
Calle de Pizarro, número 15, bajo.

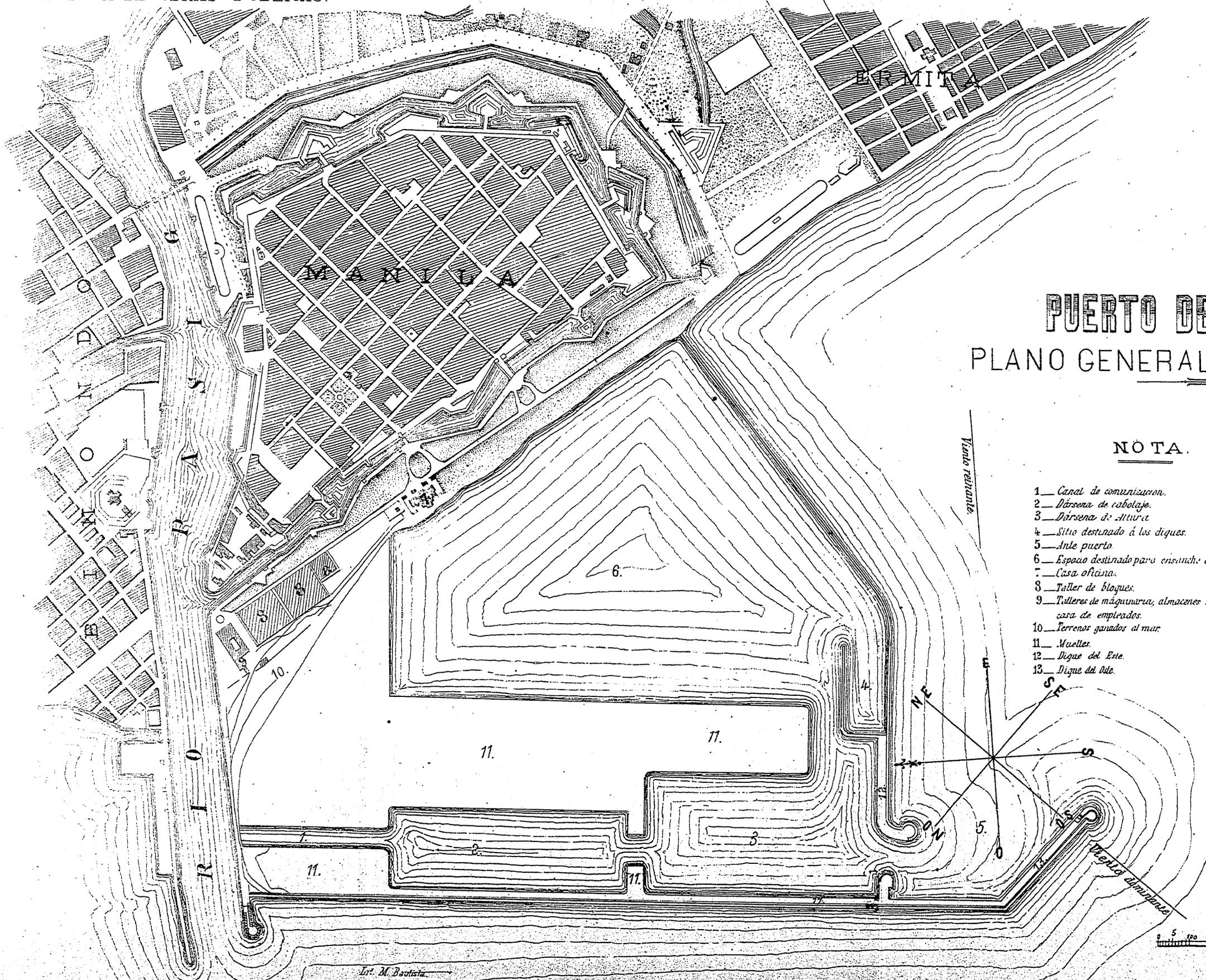
# PLANO DE SITUACION DE LOS TALLERES

ESCALA DE  $\frac{1}{1.000}$

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

4ª SÉRIE LAM.ª 96.





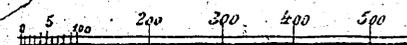
# PUERTO DE MANILA

## PLANO GENERAL DE SITUACION

### NOTA.

- 1— Canal de comunicacion.
- 2— Dársena de cobotaje.
- 3— Dársena de Atura.
- 4— Sitio destinado á los diques.
- 5— Ante puerto.
- 6— Espacio destinado para ensanche del futuro puerto.
- 7— Casa oficina.
- 8— Taller de bloques.
- 9— Talleres de maquinaria, almacenes de depósito, y casa de empleados.
- 10— Terrenos ganados al mar.
- 11— Muelles.
- 12— Dique del Este.
- 13— Dique del Oeste.

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



Lit. M. Bautista.