

truir dos grandiosos sitios de esparcimiento y recreo público, uno de cabida de cien mojadas aproximadamente en dirección á San Martín de Provensals, otro de cabida de unas veinte y cinco mojadas en dirección de la Cruz cubierta.

En atención á lo poco favorable de las condiciones que hoy reúnen algunos establecimientos públicos, en especial los destinados al ramo de beneficencia y penales, lo cual redundá en perjuicio de la moral, la higiene y la belleza públicas, se propone acudir al Exmo. Ayuntamiento y Diputación, suplicando trasladen dichos establecimientos á puntos convenientes del Ensanche, operación tanto más fácil de realizar, en cuanto es probable que el producto en venta de los establecimientos antiguos, bastaría para la construcción de los nuevos.

Atendida la importancia y los ventajosos resultados que se obtendrían del establecimiento de vías de comunicación, suficientes en número y desahogo, entre la ciudad antigua y la nueva, se propone solicitar del Exmo. Ayuntamiento la apertura de dichas vías de comunicación.

Siendo la principal mira de la ley de Ensanche establecer ciertas franquicias por medio de las cuales se pueda desarrollar la edificación con ventajas para los inquilinos y para el mismo Ensanche; y siendo la clase proletaria una de las más numerosas y dignas de ser atendida en nuestra capital; se propone que el Exmo. Ayuntamiento destine una parte, que podría ser la décima de los productos generales del Ensanche, á favorecer y estimular la construcción de habitaciones obreras por los medios que dicha autoridad estime convenientes, consultadas las corporaciones competentes, y dando la preferencia á aquellos sistemas que faciliten dichas habitaciones con más ventajas, ó fomenten la adquisición de la propiedad en dichas clases.

Siendo en nuestros días condición esencial de toda ciudad importante el establecimiento de grandes centros de esparcimiento público, y pudiendo decirse que aquella población es más higiénica y moralizada que mayor suma de bienestar proporciona gratuitamente

á sus habitantes; se propone pedir al Excelentísimo Ayuntamiento y al Gobierno de S. M. en su caso, la creación de alguna recompensa honorífica á favor del propietario ó propietarios que cedieren grandes terrenos para sitios públicos y construyeren en ellos jardines, parques ó cosa análoga, de aprovechamiento común.

Barcelona 22 de Octubre de 1864.

MÉTODO EMPLEADO POR MR. MOFFAT PARA CONSTRUIR DEBAJO DEL AGUA.

Las obras más importantes que el Ingeniero tiene que construir debajo del agua, son indudablemente los muelles y diques, los que hasta ahora se han hecho por lo general de armazones más ó menos complicados de madera ó hierro, ó bien de fabrica de mampostería de piedra ó de ladrillo. En el primer caso, depende principalmente la estabilidad, de la resistencia que lleva consigo la cohesión de los materiales, y en el segundo de la que ofrece el peso de los mismos. La seguridad y duración de la mampostería son tan grandes respecto de las obtenidas con cualquiera obra de madera ó de hierro, en la construcción de un puerto, que aquella se emplearía exclusivamente, á no ser por el exceso de gastos que en tiempo y en dinero lleva consigo. Un muelle de madera ó de hierro puede hacerse casi siempre con más celeridad y menos coste que uno de piedra: estas razones hacen que se adopte aquel sistema de construcción cuando no se dispone de los medios necesarios para poder emplear el más conveniente.

Hace unos 10 años, fué encargado Mr. Moffat, de la ejecución del muelle exterior y del rompe-olas del puerto de Ardrossan, la cual debía terminarse en un verano, disponiendo solo de una suma limitada. En el citado puerto se habían hecho hasta entonces todas las obras de piedra, exceptuando un pequeño muelle que se había construido de madera, y que aunque al principio salió barato, resultó después ser la obra más cara, porque en diez años fué destruido por el *teredo navalis*. Se observó también que la fundición se corroía con tal rapidez que su empleo era tan inconveniente como el de la madera. En estas circunstancias, trató el mencionado Ingeniero de hacer las obras de mampostería, pero de manera que su coste no excediera del reducido capital de que podía disponer. Lo consiguió por el método, en cuya descripción vamos á entrar.

En un muelle ó en un dique de piedra, la parte de mayor coste y la que exige más tiempo para su construcción es la que está debajo del agua. Hasta entonces se había ejecutado generalmente por masas separadas que se flotaban y colocaban en su emplazamiento

por medio de cajones de madera, cuyos costados se quitaban una vez terminada la colocación de cada masa. También se habían construido estas obras con grandes sillares desbastados, que se colocaban en la posición correspondiente, valiéndose de un aparato especial de suspensión ó del ordinario cuando se usaba la escafandra. En Ardrossan se había ejecutado toda la fábrica bajo el nivel del mar con bloques desbastados y colocados ya por uno ó ya por otro de los métodos indicados. Cuando se empleaba el primero, se disponían las piedras de manera que sus lechos no fuesen horizontales, sino que tuviesen respecto de esa dirección una inclinación de 45°. Una vez sentada la primera hilada, lo que se verificaba con el mayor cuidado, se procedía a sentar la segunda, haciendo deslizar los sillares á lo largo de aquella, y colocando cada uno en el sitio que le correspondía hasta llegar á los que debían ocupar la parte superior del plano inclinado del primer lecho, y se continuaba del mismo modo para las demás hiladas. Cuando se colocaban los sillares por medio de la escafandra, se disponían aquellas horizontalmente, siguiendo para el aparejo el método empleado en las construcciones ordinarias.

Se calculó que por cualquiera de estos dos sistemas se invertían dos campañas por lo menos, en la terminación de las obras, y una suma superior a la de que se podía disponer. Ideó entonces Mr. Moffat formar la parte de mampostería, sumergiéla en el agua, de grandes cajones de ladrillos construidos en el dique seco de carena, los cuales debían llenarse de hormigón después de colocarlos flotando en la posición que debieran ocupar. La experiencia demostró que este plan era de fácil ejecución, y que proporcionaba un método de construcción de fábrica submarina más rápido y de menos coste que los adoptados anteriormente.

La profundidad media en la baja-mar era próximamente de 6m,10; se empezó por igualar las fundaciones y por colocar con la escafandra y por los medios ordinarios, tres hiladas de sillares desbastados, de suerte, que el lecho superior quedaba á unos 4m,57, por debajo del nivel de la baja-mar. Los cajones de ladrillo se construyeron de 4m,57 de longitud, 3m,35 de ancho y 4m,57 de altura: los suelos eran planchas de fundición de 0m,019 de espesor, reforzadas con nervios en el sentido de los ejes. Los muretes de los cajones tenían 0m,51 de espesor, estaban formados de grandes ladrillos de 0,51 de longitud, 0,25 de ancho y 0,15 de grueso; se empleó como mezcla el cemento romano, y se reforzaron con tirantes horizontales de hierro, colocados á lo largo de las líneas de junta. Terminada la construcción de los cajones se vió que eran casi impermeables, y su peso específico poco menor que el del agua del mar. Se botaron los cajones en la baja-mar por medio de pontones, llenándolos en seguida de hormigón. Los costados de los cajones se dispusieron con

ángulos entrantes y salientes, á fin de que encajasen fácilmente unos con otros. La parte superior del muro se construyó con sillares y mampuestos por el método ordinario, terminando satisfactoriamente las obras en el verano de 1853. La longitud total del dique era 91m,44, el ancho medio 21m,54, y el coste no llegó á 960.000 rs. El coste medio del metro cúbico de fábrica debajo del agua, fué 98,72 rs., es decir, la mitad próximamente del precio de igual volumen de fábrica hecha con sillares desbastados.

La obra ha permanecido expuesta por espacio de nueve años á un mar embravecido y á un considerable tráfico, á pesar de lo cual se halla en un perfecto estado de conservación. Hace cuatro años, con motivo de haber tenido que establecer una grúa de vapor de 20,31 toneladas de 1000 kilogramos, se tuvo ocasión de observar la fábrica sumergida, que se encuentra en tan buen estado como inmediatamente después de su construcción. La grúa se cimentó sobre la parte superior de uno de los cajones.

Recientemente se ha prolongado otro muelle, siendo de unos 3m,03 la profundidad media por debajo del nivel de la baja-mar; el sistema que se ha seguido es análogo al que acabamos de explicar, pero aun más económico. Los suelos de los cajones se hicieron de madera en vez de hierro, y se emplearon ladrillos de dos tamaños distintos en lugar de los de grandes dimensiones que se adoptaron en el caso anterior, y cuyo coste era próximamente doble del ordinario. Los cajones que un principio se habían construido de 4m,57 de longitud, por temor que no se les pudiera manejar con facilidad se hicieron de 9,14, pues la experiencia demostró que no había inconveniente alguno en aumentar sus dimensiones.

La prolongación se llevó también á cabo en corto tiempo; la parte de muelle construida tiene 55m,55 de longitud, 8,28 de ancho en la parte superior y 10,67 en la inferior y en toda la altura de la fábrica sumergida. Los suelos de los cajones, cuyas longitudes variaban entre 8m,84 y 10m,06, estaban formados de dos vigas de pino amarillo de (0,27)² de escuadria, á las cuales se clavaba una plataforma compuesta de listones de pino blanco de (0,08)² de sección. Los suelos se calafateaban hasta hacerlos impermeables y se colocaban sobre cuatro maderos en el dique de carena, procediendo en seguida á la construcción de los cajones. Las paredes exteriores de estos se fabricaron de ladrillos ordinarios, de dos tamaños diferentes, tenían unos 0,24 de longitud, 0,12 de ancho y 0,09 de grueso y los otros 0,33; 0,17 y 0,09 respectivamente. Las hiladas de la fábrica estaban compuestas sucesivamente de ladrillos pequeños y grandes, colocados alternativamente á soga y á tizón, para obtener mayor enlace. Las paredes exteriores tenían 0,51 de espesor y las dos opuestas de mayor longitud, esto es la anterior y la posterior, estaban

enlazadas por tres tabiques del espesor de un ladrillo. La mezcla empleada fué cemento romano, reforzando ademas la fábrica con tirantes de hierro, colocados á lo largo de los lechos. El peso de los cajones era tal que flotaban despues de terminados, quedando la parte superior á 0, m 50 sobre el nivel del mar.

La longitud quedaba determinada por la de los maderos de que se sacaban las vigas longitudinales para los suelos: se escogieron aquellos de manera que su longitud variase entre 8,23 y 10,06 y que su sección fuera próximamente un cuadrado de 0,54 de lado; de este modo se podian sacar de cada uno de ellos cuatro vigas de las dimensiones adoptadas, evitando todo desperdicio. Las dimensiones medias de los cajones eran 9,75 de largo, 5,05 de ancho y 3,96 de altura.

Terminada su construcción se colocaba una vigueta de madera en su parte superior, la cual se unia al fondo del cajón, por medio de dos grandes tornillos de 0, m 03 de diámetro; se dejaba entrar el agua en el dique con lo cual flotaban los cajones, que se conducian á su emplazamiento amarrandolos, bien á la fábrica de servicio de la escuadra, bien á una grua colocada sobre un pontón. Valiéndose de este último aparato podian elevarse los cajones cerca de 0,10 sobre la línea de flotación; los tornillos de que ántes se ha hablado, hacian posible mantener los cajones en esta posición, en la cual permanecian hasta que se les colocaba exactamente en la que debian ocupar, conseguido lo cual se sumergian, llenándolos de hormigón. Antes de sumergirlos se quitaban las viguetas y los tornillos, que se aprovechaban para otros cajones. El hormigón empleado era una mezcla de buen mortero hidráulico, cemento y grava gruesa, en la proporcion de una parte de mezcla por dos de piedra, habiendo conseguido asi que en poco tiempo adquiriese el hormigón una gran consistencia. Todos los cajones eran rectangulares, excepto los que por cada lado terminaban la obra, que se redondearon en arco de circulo de 3, m 96 de radio. Se suprimieron los ángulos entrantes y salientes formados en los costados, en la construcción del primer muelle descrito, porque la práctica probó que eran de poca utilidad, y dificultaban mucho la ejecucion y colocacion de los cajones.

Todas las operaciones se verificaron sin el menor entorpecimiento. En prueba de ello puede mencionarse que en una ocasión se construyeron en el dique cuatro cajones á la vez, botándolos en dos mareas y completando asi 38, m 40 lineales de muelle en 24 horas. Terminada la parte de fábrica sumergida, se construyó la superior de mampostería con paramentos de sillería desbastada, por los métodos ordinarios, rellenando de escollera el espacio comprendido entre los dos muros.

El coste de la obra fué próximamente 180,600 reales ó unos 5,500 por metro corriente, cantidad inferiora la que se hubiera invertido haciendo la construcción de

madera, en cuyo caso la duracion y seguridad obtenidas habrian sido incomparablemente menores que en el actual. El coste de la fábrica sumergida fué de 56, rs. 41 por metro cúbico, incluyendo el hormigón.

Hoy dia se está construyendo otro muelle por el mismo sistema, con la única diferencia de que los cajones se hacen todavía algo mas largos. De las experiencias verificadas por el autor resulta, que la longitud máxima que puede dárseles, para que no haya dificultad en manejárlas, es 12, m 20.

Cuando se puede disponer de un dique de carena, la construcción de las masas flotantes de ladrillo se simplifica considerablemente, como es natural. Sin embargo, nada impide que se construyan en la playa en sitios defendidos de la marea, en cuyo caso se podrían botar cuando estuviesen terminadas, durante la pleamar; tampoco habría inconveniente en fabricarlas en un terreno mas elevado que el nivel de la pleamar, pues entonces podrían botarse sobre basadas, como si fuesen buques.

Las noticias que anteceden, fueron leidas por el autor en el Instituto de Ingenieros de Escocia, en cuya reunión manifestó el Dr. Macquorn Rankine que había visto el muelle á que se refería Mr. Moffat, así como también algunos cajones que se estaban ejecutando, y que podía asegurar que el método de construcción nada dejaba que desear.

(Traducido del número correspondiente al mes de Marzo del año actual del periódico «The civil engineer and architect's Journal.»)

Sobre el uso del agua destilada para la alimentación de la caldera de vapor.

De algunos años á esta parte se ha aumentado y generalizado en las embarcaciones inglesas el uso del condensador de tubo ó de superficie para evitar el depósito de sales que se forma en las calderas de las máquinas de vapor y sus nocivas consecuencias. Pero el uso continuo de la misma agua que entra de nuevo en la caldera después de ser condensada produce otro notable inconveniente, en el cual no se había pensado y que ha sido objeto de recientes estudios.

En gran número de casos el uso del condensador de superficie produce una rápida deterioración en la lámina de la caldera.

Mr. Jack ha examinado muchas calderas que habiendo estado en servicio por largo tiempo tenían incrustaciones. Se modificaron luego añadiéndoles el condensador de superficie, y sin limpiarlas se pusieron otra vez en uso. Todas estas calderas continuaron luego sirviendo durante cuatro años, y era evidente las ven-