

## MEMORIA

sobre el progreso y adelanto

DE LAS

## OBRAS DEL PUERTO DE CARTAGENA,

durante el año económico

DE 1880 Á 1881.

La Junta de obras del Puerto de Cartagena, de la que forma parte como Director facultativo nuestro compañero el Sr. D. José Rodríguez Acerete, ha publicado la Memoria anual correspondiente al año económico de 1880 á 1881; y aún cuando no sería ocioso la inserción por completo de este documento en la REVISTA, nos limitamos á entresacar la parte que más directa aplicación tiene con la índole de este periódico.

En el año económico 1880 á 81, sexto de la existencia de esta Junta, han sido mayores los ingresos en cantidad de pesetas 269.656'64 comparados con los del último anterior; cuyo aumento procede de haberse realizado durante este ejercicio, las siete mensualidades que quedaban pendientes del año 79-80 y seis del correspondiente á esta cuenta, de la subvención señalada por el Gobierno; así como también la respetable suma de pesetas 181.381'12 valor de los efectos vendidos, procedentes del desguace y extracción de la fragata *Tetuan*. Los productos de los arbitrios impuestos para estas obras, han decrecido unas 5.000 pesetas en este año; baja causada por la disminución del movimiento de descarga que se ha verificado en el puerto, á la vez que ha aumentado en la carga, como detalladamente demuestran los estados correspondientes unidos á esta Memoria.

Los gastos han disminuido en unas 18.000 pesetas; pero hay que observar, que en el mes de Noviembre cesó de funcionar la fabricación de bloques, por estar completo el número de los calculados necesarios, y por consiguiente, que esta baja no arguye de modo alguno que los trabajos hayan sido menores, no obstante que en varios puntos van quedando las obras próximas á su terminación.

Resulta, pues, que habiendo sido los ingresos mayores este año que el anterior y menores los gastos, aunque en cantidad relativamente insignificante, la existencia que aparece como saldo á disposición de la Junta para el próximo ejercicio, se eleva á pesetas 313.319'83, más una carta de pago correspondiente á la mensualidad de Enero por subvención, de pesetas 44.666'66 pendiente de cobro al cerrar esta cuenta, y que ya realizada figurará en los ingresos de la siguiente.

Asimismo, de la cuenta de este año, resulta que los gastos que en todos conceptos causará

la extracción de los restos de la fragata *Tetuan*, han quedado reintegrados con un beneficio para las obras de más de 40.000 pesetas, sin incluir el material aplicado á las mismas y lo que pueda producir la venta del blindaje, en suspenso, por no haber parecido aceptables á la Junta las proposiciones que hasta ahora se la han hecho, lo que es causa de que aún no haya podido cerrarse y publicar la cuenta especial de este servicio como desea.

Aprobado en 30 de Setiembre de 1879 el proyecto para la terminación de las obras de este puerto, fué ya posible plantear y emprender, con toda actividad, las que estaban paralizadas y empezar otras que dependían de dicha aprobación. Establecida una marcha ordenada en los trabajos, éstos siguieron sin interrupción, durante el año económico anterior, recibiendo un adelanto considerable. Como la mayor parte de ellos quedaron sin terminar al continuar las obras, en el año actual se ha seguido el mismo orden adoptado anteriormente, con la sola alteración de que cuando la construcción de algunas de ellas lo ha permitido se emprendieron otros trabajos: también algunos se paralizaron por haberlos terminado, entre éstos están la fabricación de bloques por tener ya suficiente número para el muelle y diques: la fabricación de hormigones hidráulicos, por haber concluido el bloque de defensa y parapeto en los diques.

En el MUELLE DE ALFONSO XII ha continuado la construcción del paramento de bloques, desde los 8 metros de profundidad hasta la superficie del agua, previamente limpio el fondo y enrasado; al abrigo de esta obra sigue avanzando el terraplen dejándolo á la altura definitiva de 2'40 metros.

También se han construido varios trozos de cañerías y tarjeas con el objeto de recoger las aguas de lluvia y las súcias de la población y darlas paso á través del muelle.

En Noviembre de 1880 quedó terminada la fabricación de bloques, por contar ya con el número suficiente para concluir las obras de los diques y del muelle; en su consecuencia, se suspendió este trabajo y se dispuso todo el material y maquinaria para su buena conservación.

En el proyecto aprobado para la conclusión de las obras, se comprendían dos de suma importancia: la primera un varadero para embarcaciones menores y la segunda un dique de carena para toda clase de buques; la Superioridad dispuso la suspensión de estos trabajos hasta que ampliando los antecedentes tomados, pudiera resolverse con más seguridad acerca de su conveniencia y situación; la aprobación no se ha tenido todavía, y como dichas obras se emplazaban en la parte de Levante del muelle, y como al terminar el año económico se han llevado con los trabajos del paramento de bloques y del terraplen á dicho sitio, es preciso paralizarlos interin resuelva la Superioridad.

Ha continuado sin interrupción la construcción del muro del paramento del muelle, quedando terminados, en el lado de Poniente, los 30 metros de línea y una escalinata de 70, y en el del Sur 390 del mismo y otra escalinata de 15 metros de longitud.

Se dió principio al adoquinado, al afirmado y colocación de los postes de fundición para las amarras; del primer trabajo quedan hechos 5.502,68 metros cuadrados; para el segundo se emplearon 1.495,061 metros cúbicos de piedra machacada y han sido colocados en obra 23 de los referidos postes.

Por último; las cinco grúas para el servicio de carga y descarga están en construcción y se tiene ya abonado el primer plazo.

**DIQUE DE CURRA.**—El trabajo principal hecho en esta obra ha sido la construcción de la Cabeza ó Morro que le limita por la parte de Poniente. Según proyecto, esta terminación había de quedar apoyada en la parte más elevada del alto, situado en medio del puerto y conocido con el nombre de LAJA; la cual, formada de un promontorio de caliza muy dura, presentaba en su vértice una superficie muy irregular, bastantes acentuadas sus desigualdades y escarpadas las laderas; en esta situación y con el objeto de proporcionar un asiento conveniente á los bloques que bajo del agua habían de formar la base de la obra exterior, ha sido preciso desmontar é igualar el vértice de la LAJA hasta la profundidad de tres metros que representan la altura de dos hiladas de los citados bloques, que según proyecto, debieran ponerse; terminada esta primera parte del trabajo se enrasó la esplanada obtenida empleando el hormigón hecho con cemento, consiguiéndose una superficie bien unida y á una altura constante, donde fueron sentados los bloques, y sobre ellos se construyó toda la obra del Morro que queda fuera del agua.

También ha continuado el asiento de sillerías que forma la coronación del muro interior de mampostería, en una longitud de 300 metros lineales próximamente.

**DIQUE DE NAVIDAD.**—A la terminación del año anterior se estaba colocando el revestimiento de bloques en la Cabeza ó Morro; esta operación se continuó en el actual dejándola terminada; después fueron emprendidos los trabajos para construir los cimientos del muro de mampostería, colocado en el frente del canal de entrada al puerto y quedan terminados al finalizar el año.

Se ha empleado alguna escollera menuda para enrase y asiento de bloques, colocado 410 de éstos y empleado 2.030'50 metros cúbicos de hormigón hidráulico y 30 con cemento.

Además se han adquirido siete postes de fundición para amarras, tres argollas de bronce con el mismo objeto; forjado los tres juegos correspondientes de hierro dulce, para tirantes, pasadores y pernos estas últimas.

Con los trabajos ejecutados en el año actual en los diques rompe-olas, quedan éstos completamente asegurados de la acción de los temporales, defendida la escollera por su parte exterior con el revestimiento de bloques y construidas las Cabezas ó Morros de los mismos; por lo tanto, todas las partes de la obra que pudieran ser destruidas por la acción de las olas están perfectamente resguardadas, y por consiguiente, asegurada la tranquilidad de las aguas interiores, proporcionando á la vez el abrigo necesario al canal de entrada al puerto.

En el DRAGADO se ha seguido este año la mis-

ma marcha que en el anterior, limpiando alternativamente el fondeadero general y el emplazamiento del paramento del muelle, cuando el desmonte del terreno duro estaba preparado.

En el fondeadero se han limitado los trabajos á la limpieza de una zona de 25 metros de ancho y paralela al paramento del muelle, donde el terreno también es duro, de las mismas calizas, conglomerados de arenas y conchas marinas y arcillas más ó menos compactas y resistentes, de la misma clase del que constituye la caja abierta para el muro de bloques; en este trabajo, de suyo lento, por la dureza del terreno y las precauciones que deben adoptarse, se ha ocupado la Draga desde el mes de Agosto hasta finalizar el año; y por lo tanto, si el resultado obtenido durante este período es menor en cantidad que el de los años anteriores, en cambio su importancia es mayor por la naturaleza del terreno, su excesiva dureza y los grandes esfuerzos que la Draga ha desarrollado para arrancarlo.

En todos los aparatos, talleres, máquinas y edificios se han verificado las reparaciones y obras necesarias para su buena marcha ó su conservación, así como se han construido herramientas, útiles y efectos destinados á los diferentes servicios de las obras.

Se ha atendido también con preferencia á las reparaciones, carenas, limpiezas y pinturas de todo el material flotante, reemplazando por otro el que ya se encontraba inútil.

Como en años anteriores, en el actual, se han empleado en las obras algunos efectos procedentes de la contrata rescindida y otros de los que fueron extraídos de la fragata *Tetuan*: el importe de cada uno de ellos se incluye en los estados correspondientes del gasto de cada obra, valorados, según se manifestó en la Memoria anterior.

## MUELLE DE ALFONSO XII.

Establecidos en el año anterior los trabajos de esta parte de las obras, con arreglo al proyecto últimamente aprobado, han continuado durante el que ahora termina en la misma forma, aumentando su desarrollo á medida que lo permitían los ya ejecutados.

En su consecuencia, ha seguido la construcción del paramento de bloques sumergidos, el muro de coronación del muelle, escalinatas, macizos para la sujeción de los postes de amarra, terraplen, tarjeas de desagüe, y empezado el adoquinado, afirmado y colocación en obra de los postes de amarra.

Según lo manifestado en las Memorias de años anteriores, el terreno sobre que descansa el muro de paramento de bloques sumergidos está formado de varios conglomerados de resistencia diferente, pero con suficiente dureza para no poder arrancarlo directamente por la Draga, siendo necesario, con anterioridad, desmontar dicho terreno con dinamita, empleada en barrenos ordinarios. Se decía también, en la correspondiente al año anterior, que se habían barrenado los 360 metros que faltaban para terminar toda la línea del muelle; pero al limpiar con la draga los escombros producidos, pudo observarse que

no se alcanzaba en varios sitios la profundidad de ocho metros, á donde segun el proyecto, debia bajarse, quedándose á una altura variable entre 6,75 metros y 7,50, ya porque aumentando la dureza del terreno no obraba la dinamita en la parte inferior, ya tambien porque en algunos puntos, por efecto de la naturaleza de la piedra, al barrenar, se reducía á menudo polvo y los destritus rellenan la parte más baja de los barrenos, y por lo tanto el cartucho no podia introducirse hasta el fondo: así, pues, en los trozos en que esto sucedía, una vez limpio y extraído lo desmontado, ha sido preciso barrenar de nuevo la parte inferior; este trabajo se ha ejecutado casi en su totalidad durante el año actual, y al finalizar quedan sólo unos 50 metros de longitud por hacer.

A medida que se terminaba el desmonte y limpieza del mencionado terreno duro, y una vez puesto éste al descubierto á la profundidad de los ocho metros, fueron hechos los enrase consiguientes, empleando el hormigon hidráulico, asentando despues los bloques de la primera hilada en número de 80; tambien en el resto de las demás hiladas se han puesto en obra 271 bloques, que forman con los anteriores un total de 351.

Al finalizar el año económico anterior faltaban construir 226 metros del paramento de bloques; de cuya cantidad, deduciendo 52 por el emplazamiento del Dique de carena y por la parte comprendida entre éste y el límite del muelle, quedaban por hacer 174 metros, de éstos se han terminado 72 por completo y además en una longitud de 50 metros están colocados los bloques hasta la tercera hilada inclusive y en otros 38 de longitud está sentada la primera hilada, que es el trabajo más difícil, costoso y lento; estas cantidades forman un total de 160 metros de longitud, 14 ménos de los 174 que no estaban contruidos; así, pues, para terminar faltan 9 bloques para completar la primera hilada y en las restantes colocar, aproximadamente 210 bloques, con lo cual sólo quedará por construir los últimos 52 metros suspendidos, interin la Superioridad resuelve sobre la construccion del dique de carena.

Colocados los bloques, sigue empleándose la piedra de diferentes dimensiones, aplicada sobre éstos, cuyo pedraplen disminuye la presion del terraplen sobre el muro y evita la socavacion de las tierras por el agua.

La construccion del terraplen tambien ha continuado sin interrupcion; pero al finalizar el año es preciso suspenderlo por haber llegado al sitio designado para el emplazamiento del varadero y dique de carena. En la actualidad tiene la esplanada, en todo su ancho, 710 metros, que deducidos 350 hechos el año anterior, se han rellenado en el actual 360 metros.

Continuó la fabricacion de los bloques artificiales, habiéndose hecho 474, con cuyo número quedó completa la cantidad necesaria para terminar la obra. Concluida esta clase de trabajo, todos los aparatos y maquinarias del taller fueron desarmados, limpiados, pintados y dispuestos para su buena conservacion.

Las cañerías para el desagüe, tanto de las

aguas de lluvia, como las sùcias de la poblacion, han continuado tambien, construyéndose 82,60 metros atravesando el terraplen y 141,80 metros de acometimiento á éstas.

El muro de mampostería que sirve de coronacion al muelle, las escalinatas y los macizos de los postes de amarra, siguen en construccion, habiéndose terminado 70 metros lineales de muro en su parte de mampostería, en 280 metros, puesta la coronacion de sillería y 40 macizos de mampostería para los postes de amarra.

Terminado el muro en una buena longitud se ha principiado el adoquinado y afirmado de la zona de carga y descarga, así como la entrada en el muelle desde la puerta del mar; habiendo hecho 1.563,63 metros cuadrados del primero y arreglado y extendido 1.495,061 metros cúbicos de piedra machacada para el segundo.

Tambien se han colocado en obra 23 postes de fundicion para amarrar los buques.

En el material auxiliar para llevar á cabo estos trabajos ha sido preciso ejecutar obras de conservacion y reparacion, con especialidad en los wagones destinados al trasporte de tierras y en el material flotante que por su naturaleza se destruye más rápidamente.

La marcha del terraplen ha exigido la necesidad de cambiar la direccion de las vías y la situacion de las plataformas giratorias.

Se han empleado algunos efectos y materiales procedentes de la contrata y de la fragata *Tetuan*, cuyo importe se incluye en el cuadro correspondiente.

En resumen, en el año económico transcurrido se han ejecutado las obras siguientes:

- 351 bloques sentados en las 5 hiladas del paramento.
- 474 bloques fabricados en el taller, con destino á esta obra.
- 536 metros cúbicos de hormigon hidráulico, para enrase del fondo.
- 84.881,738 metros cúbicos de tierras para el terraplen.
- 3.788,177 metros cúbicos de piedra partida, para rellenar detrás de los bloques.
- 510,908 metros cúbicos de sillería sentada en obra.
- 497,848 idem id. de id. adquirida del contratista.
- 2.438,710 metros cúbicos de mampostería hidráulica, ordinaria.
- 324,068 metros cúbicos de idem id. careada.
- 9,487 metros cúbicos de sillería de Tavare sentada bajo el agua para cimientos.
- 82,600 metros lineales de tarjea, á través del terraplen.
- 141,800 metros lineales de id. en el interior del id.
- 2.502,68 metros cuadrados de adoquinado.
- 14.073,00 kilogramos de hierro fundido, en postes, adquiridos del contratista.
- 14.073,00 kilogramos de hierro fundido, en postes, puestos en obra.
- 1.495,061 metros cúbicos de afirmado.
- 2.049,769 metros cúbicos de piedra, acopiada para el firme.

Desmante del terreno duro en el emplazamiento del muro.

Cambio de vías y plataformas para continuar la construcción del terraplen.

Reparaciones y renovaciones en el material flotante.

Reparaciones en los diversos aparatos del taller de bloques.

Las cantidades invertidas en estos trabajos son las siguientes:

|                                                    | Pesetas.          |
|----------------------------------------------------|-------------------|
| Jornales. . . . .                                  | 226.202,55        |
| Materiales adquiridos por la Junta. . . . .        | 273.233,15        |
| Id. procedentes de la contrata rescindida. . . . . | 45,00             |
| Idem id. de la fragata <i>Tetuan</i> . . . . .     | 167,52            |
| <b>TOTAL. . . . .</b>                              | <b>500.048,22</b> |

De aquí resulta que el gasto total originado por los trabajos del muelle, asciende á 500.048,22 pesetas, de cuya cantidad ha abonado la Junta 499.835,70 y las 212,52 representan el valor de los efectos aprovechados de la contrata rescindida y de la fragata *Tetuan*.

En vista de los trabajos ejecutados y de las cantidades invertidas, resulta que los precios medios, de las unidades de obra, durante el año económico actual, son los siguientes:

|       |                                                                                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5,69  | pesetas metro cúbico de bloques sentados en las cinco hiladas del paramento.                                                                 |
| 22,67 | pesetas metro cúbico de bloques fabricados en el taller.                                                                                     |
| 52,06 | pesetas metro cúbico de hormigon hidráulico con cemento, para enrasas en el fondo, comprendiendo el desmante del terreno duro y su limpieza. |
| 1,43  | pesetas metro cúbico de terraplen.                                                                                                           |
| 3,93  | pesetas metro cúbico de piedra para rellenar detrás de los bloques.                                                                          |
| 32,81 | pesetas metro cúbico de descarga y asiento de sillería para el muro.                                                                         |
| 97,82 | pesetas metro cúbico de adquisición y labra de la sillería.                                                                                  |
| 23,36 | pesetas metro cúbico de mampostería hidráulica, ordinaria, en el muro de paramento y en los macizos para los postes de amarra.               |
| 39,85 | pesetas metro cuadrado de mampostería, careada, para el paramento del muro.                                                                  |
| 68,00 | pesetas metro lineal, de tarjea.                                                                                                             |
| 10,82 | pesetas metro cuadrado de adoquinado.                                                                                                        |
| 1,43  | pesetas metro cúbico de piedra para el firme, puesta y extendida.                                                                            |
| 5,00  | pesetas metro cúbico de piedra machacada, acopiada para el firme.                                                                            |
| 0,40  | pesetas kilogramo de hierro fundido, para postes de amarra, puestas en obra.                                                                 |

#### DIQUE DE CURRA.

Al finalizar el año económico anterior quedaba por construir en este dique la Cabeza ó Morro que le termina por la parte de Poniente; dos pequeños trozos del muro interior de mampostería; toda su coronación de sillería y el afirmado del piso. Entre todas estas obras, la más importante y necesaria era la construcción del Morro, y por consecuencia, se dispusieron los medios auxiliares para emprenderla. La Cabeza ó Morro se apoya en la parte superior del alto fondo llamado la LAJA, constituido por un promontorio, de forma cónica, de roca caliza dura; en su vértice presentaba una superficie muy irregular, y como los bloques de la base habían de ser sentados horizontalmente, de aquí la necesidad de dar principio á los trabajos por desmontar desigualdades, dejando un plano horizontal á la profundidad constante de 3,00 metros. Empleando los barrenos ordinarios hechos desde la superficie y cargados con dinamita número 1, se ha conseguido obtener una superficie casi horizontal y con ligeras desigualdades que fueron enrasadas con hormigon de cemento. Establecida esta esplanada á la profundidad antes dicha, fueron colocadas dos hiladas de bloques, quedando el sobre-lecho de la segunda á la altura del nivel medio de las aguas.

Obtenido, á la rasante conveniente, este macizo que constituye la base, se continuó el bloque de defensa, que corre á todo lo largo del dique, la base del parapeto y el cuerpo de éste, quedando terminada esta parte de la obra.

También se ha continuado el acopio y labra de la sillería de coronación del muro de mampostería, y después de haber arreglado la rasante de éste, se ha dado principio al asiento de la coronación, habiéndose empleado 165'356 metros cúbicos que representan en obra 300 metros lineales.

Como puede observarse, el estado de las obras de este rompe-olas es tan adelantado que sólo resta por hacer unos 50 metros en ambos extremos del muro de mampostería; colocar su coronación en 460 metros de longitud y poner el afirmado del piso; trabajos todos interiores de escasa importancia y que en nada pueden afectar á la solidez y estabilidad de la obra, presentando ésta toda la resistencia necesaria para el objeto á que se destina.

En resumen, los trabajos ejecutados durante el año económico, son los siguientes:

|         |                                                                                               |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 165,356 | metros cúbicos de sillería puesta en obra.                                                    |
| 248,565 | idem id. de id. adquirida del contratista.                                                    |
| 52      | bloques sentados en el morro.                                                                 |
| 117,085 | metros cúbicos de hormigon con cemento para los enseres, bajo el agua del vértice de la LAJA. |
| 964, 00 | metros cúbicos de hormigon hidráulico para la construcción del bloque de defensa y parapeto.  |
| 394,375 | toneladas de escollera menuda.                                                                |

Además se han ejecutado los trabajos para desmontar, igualar y limpiar el vértice de la LAJA; así como también, arreglado la rasante

del muro interior, para el asiento de la coronación de sillería.

Las cantidades invertidas en estos trabajos, son las siguientes:

|                                              | Pesetas.         |
|----------------------------------------------|------------------|
| Jornales. . . . .                            | 17.669,64        |
| Materiales adquiridos por la Junta..         | 28.201,28        |
| Idem procedentes de la contrata rescindida.. | "                |
| Idem id. de la fragata <i>Tetuan</i> . . .   | "                |
| <b>TOTAL. . . . .</b>                        | <b>45.870,92</b> |

El total gastado en esta obra, asciende á 45.870,92 pesetas, no habiéndose invertido efectos ni materiales procedentes de la contrata rescindida ni de la fragata *Tetuan*.

De la comparacion de las cantidades de obra ejecutada con los gastos que han tenido, resultan las unidades de aquéllas á los precios siguientes:

|       |                                                                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19,53 | pesetas metro cúbico de sillería sentada en obra.                                                        |
| 97,82 | pesetas metro cúbico de adquisición y labra de sillería.                                                 |
| 22,90 | pesetas metro cúbico de bloques sentados en el Morro.                                                    |
| 33,84 | pesetas metro cúbico de hormigon con cemento, para los enraseos bajo del agua, en el vértice de la LAJA. |
| 25,69 | pesetas metro cúbico de hormigon hidráulico para el bloque de defensa y parapeto.                        |
| 2,68  | pesetas tonelada de escollera menuda para igualacion.                                                    |
| 46,00 | pesetas metro cúbico de desmonte y limpieza del terreno de la LAJA.                                      |

#### DIQUE DE NAVIDAD.

Análogamente á lo dicho para el DIQUE DE CURRA, debemos manifestar que, en fin del año anterior, quedaron las obras de este rompe-olas en situación muy adelantada y que le ponía ya en casi toda su longitud á cubierto del efecto de los temporales y á la vez resguardaba, sin inconveniente alguno, el canal de entrada al puerto.

El revestimiento exterior, con bloques artificiales, parte la más importante de la obra, se continuó de preferencia hasta su terminacion. Se tenía ya hecho este trabajo en la curva exterior de arranque; en toda la parte recta del rompe-olas y en el primer cuadrante de la cabeza ó morro; por lo tanto fueron revestidos el segundo y tercero que lo termina hasta encontrar el talud interior, quedando, por consiguiente, concluido este trabajo.

En la parte interior, ó sea en la línea paralela al canal de entrada, donde debe construirse un muro de mampostería hidráulica, se ha desmontado y arreglado la escollera, colocándose una

hilada de bloques artificiales, que á la vez que sirva de base al referido muro, eviten las socavaciones de la escollera, producidas por el derribo de las olas, que rompen en la cabeza; este trabajo se ha ejecutado en 288 metros de longitud y puesto 182 bloques, queda terminado y en disposicion de empezarse la construccion del muro interior.

Terminado el revestimiento de bloques, en todo el desarrollo exterior del dique se prepararon los medios auxiliares, como moldes, vias, grúas, etc., para fabricar el bloque de defensa y el parapeto; ambas obras han sido terminadas, empleándose 2.030,50 metros cúbicos de hormigon hidráulico.

También se ha empleado alguna pequeña cantidad de escollera menuda en los enraseos de los taludes, para el mejor asiento de los bloques.

Además de los referidos trabajos, se han forjado los juegos de tirantes, pasadores y pernos de hierro dulce, destinados á empotrarlos en el parapeto y bloque de defensa, á fin de sujetar las argollas de bronce, para amarre de los buques.

Quedan adquiridas las referidas argollas y siete postes de fundicion para colocar á lo largo del dique.

Como es consiguiente, en el material flotante y el fijo y móvil del taller de fabricacion de hormigon, por su constante uso, ha sido preciso ejecutar reparaciones y limpiezas, propias para su buena conservacion, así como también cambios de efectos ya destruidos.

En resumen, con las obras ejecutadas durante el año actual, queda este rompe-olas terminado en su parte principal y más importante, con la solidez necesaria para resistir la accion de los temporales y defender el canal de entrada; faltando sólo para su completa terminacion varias obras accesorias que para nada influyen en la solidez de la obra, tales son, la construccion del muro interior, las escalinatas, la colocacion de argollas y postes de amarra y el afirmado.

En resumen, en el año económico transcurrido fueron ejecutadas las siguientes obras:

|           |                                                                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 792,678   | toneladas de escollera menuda.                                                            |
| 410       | bloques sentados en el revestimiento.                                                     |
| 30,000    | metros cúbicos de hormigon hidráulico, con cemento para enraseos bajo del agua.           |
| 2.030,050 | metros cúbicos de hormigon hidráulico, para el bloque de defensa y parapeto.              |
| 160,000   | metros cúbicos de tierras para relleno.                                                   |
| 4.230,000 | kilógramos de hierro forjado para tirantes, pasadores y pernos de las argollas de amarra. |
| 5.670,000 | kilógramos de hierro fundido, para siete postes de amarra.                                |
| 654,000   | kilógramos de bronce en argollas de amarra.                                               |
| 288,000   | metros lineales de desmonte de escollera para cimentacion del muro interior.              |
|           | Reparaciones y carenas en el material flotante.                                           |

Reparaciones y cambios en el material fijo y móvil del taller de fabricación de hormigon y empleo de éste en obra.

Las cantidades invertidas en estos trabajos, son las siguientes:

|                                                     | Pesetas.         |
|-----------------------------------------------------|------------------|
| Jornales. . . . .                                   | 43.678,32        |
| Materiales adquiridos por la Junta. . . . .         | 32.303,96        |
| Idem procedentes de la contrata rescindida. . . . . | 1,00             |
| Idem id. de la fragata <i>Tetuan</i> . . . . .      | 690,00           |
| <b>TOTAL.. . . .</b>                                | <b>76.673,28</b> |

Asciende el total de lo gastado á 76.673,28 pesetas, de las cuales, deducidas 691,00 de los efectos aprovechados, quedan 75.982,28 abonadas con fondos de la Junta.

De los gastos hechos en cada clase de trabajos y de las cantidades de obra ejecutadas, se han deducido los precios de la unidad durante el año actual, y son los siguientes:

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| 3,67 pesetas tonelada de escollera menuda.                                  |
| 3,65 pesetas metro cúbico de bloques sentados en obra.                      |
| 18,42 pesetas metro cúbico de hormigon hidráulico.                          |
| 20,24 pesetas metro cúbico de hormigon hidráulico con cemento para enrasas. |
| 0,32 pesetas kilógramo de hierro fundido.                                   |
| 0,13 pesetas kilógramo de hierro forjado.                                   |
| 3,16 pesetas kilógramo de bronce.                                           |

(Se continuará)

### PUERTO DE BARCELONA.

Del proyecto de las obras, máquinas, aparatos y medios necesarios para el servicio de los muelles de la Muralla, de Atarazanas y de Barcelona de este puerto, extractamos lo más principal del capítulo que trata de las vías de hierro del servicio de dichos muelles y de su enlace con las estaciones de los caminos de hierro.

Aprobado por Real resolución de 20 de Octubre de 1872 el proyecto de distribucion de todos los terrenos ganados al mar y de los demás de

la zona marítima del puerto, está ya fijada la colocacion y disposicion general de las vías de hierro.

*Bases ya aprobadas.*—En primer lugar, se expresó la conveniencia de establecer tales vías en número de tres, una de ellas para utilizarla «exclusivamente para el servicio y maniobra de las mercancías del muelle, y las otras dos para establecer la importantísima comunicacion con las estaciones de los ferro-carriles.»

Se dijo tambien respecto á tales vías de hierro, lo siguiente: «Estas, como se ha dicho, han de ser tres; la anchura de cada una y su colocacion debe sujetarse á las reglas y disposiciones generales establecidas para los caminos de hierro, pues conviene sobremanera que los mismos wagones que se carguen en el andén del puerto puedan circular por todos los caminos de hierro. Habida, pues, cuenta de esta circunstancia, y siendo la anchura de la vía española 1,<sup>m</sup>67, resulta como indispensable para las tres vías 10,<sup>m</sup>40 de esplanacion.»

Y se añadió en otro lugar de la Memoria descriptiva de aquel proyecto: «De las tres vías de hierro, la primera, destinada al servicio del puerto, se halla en inmediata comunicacion con los espacios destinados á depósito por medio de las vías transversales y plataformas que se representan, y cuya disposicion servirá para que todo wagon cargado á la orilla del muelle con las grúas allí establecidas, pueda trasladarse fácilmente á las estaciones de los ferro-carriles, á los almacenes á que se destine, ó que quede depositado en dicha vía hasta su traslacion fuera del puerto.»

«Las otras dos vías servirán para el enlace con las estaciones de los ferro-carriles, que por el lado de San Beltran podrán trazarse en la forma que se dibuja para que produzcan el menor obstáculo á la circulacion pública, y pueda ir á buscar la estacion del ferro-carril de Tarragona, ya subsista en el paraje en que hoy se halla, ya se traslade al nuevo en que se trata de colocarla segun el proyecto recientemente aprobado.»

Y por último, se advirtió respecto á estas vías, que lo que se representaban en los planos era la disposicion general de ellas, «sin que el trazado del enlace de las vías de hierro del puerto con las estaciones, se presente más que para probar la posibilidad de realizarlo, sin que por eso se pretenda que lo que se representa en los