

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

MADRID, 30 DE JULIO DE 1888.

4.ª Serie.

Tomo 6.º

Número 14.

AÑO XXXVI DE LA PUBLICACIÓN.

SUMARIO.

Memoria que manifiesta el estado y progreso de las obras de mejora de la Ría de Bilbao en el año económico de 1886 á 1887, por D. E. de Churrua.—Nota sobre el cálculo de las distancias medias de transporte de materiales para las obras de fábrica, por D. M. González y Martí.—Estadística de puertos. Año 1888.

MEMORIA

QUE MANIFIESTA EL ESTADO Y PROGRESO DE LAS OBRAS DE MEJORA DE LA RÍA
DE BILBAO, EN EL AÑO ECONÓMICO DE 1886 Á 1887.

(Continuación.)

Los deterioros más frecuentes de los gánguiles han sido producidos por algunos choques con otras embarcaciones, lo cual nada tiene de extraño, dada la multitud de buques que entran, salen ó están fondeados en la ría, la estrechez de su cauce, y el gran número de viajes de ida y vuelta que los gánguiles tienen que efectuar, pues para la extracción de los 769.310 metros cúbicos de que tratamos, se han necesitado efectuar, entre ambos gánguiles, unos 3.200 viajes redondos. Los expresados choques produjeron abolladuras ó roturas de poca importancia en algunas planchas de los cascos, que se repararon con facilidad. En una ocasión, al volver de verter uno de los gánguiles, y estando haciendo todavía la maniobra de cerrar las compuertas, pasó demasiado cerca de la punta de la Galea y tocó con las compuertas, que estaban sin cerrar, en las restingas que salen á continuación de dicha punta, desprendiéndose y cayendo al mar las dos compuertas más próximas á popa con sus cadenas correspondientes. Esta fué la mayor avería que los gánguiles han tenido, que exigió el reemplazo de las compuertas y cadenas perdidas.

En cambio de los expresados deméritos de los gánguiles, se han hecho en ellos algunas mejoras, tales como la sustitución de los tornos de mano que tenían á proa para levar las anclas, por otros que funcionan con vapor, que son de mucha utilidad para las maniobras de atraque.

Fundados, pues, en todas las consideraciones expuestas, opinamos que á lo sumo debe aplicarse al material un promedio de amortización anual de 10 por 100 sobre la valoración anterior, de modo que al final del primer año será el 10 por 100 del capital total; al final del segundo año el $(100 - 10) \times \frac{10}{100} = 9$ por 100; y al final del tercer año $(100 - 10 - 9) \times \frac{10}{100} = 8,10$ por 100, de donde resulta, durante los tres años que próximamente han durado los trabajos, un total de 27,10 por 100 del capital empleado en la adquisición del material, cuyo coeficiente más que compensa el demérito que en este tiempo haya podido tener, tanto más si se tienen en consideración las mejoras hechas en el material. Y si además se tiene en cuenta el interés al 6 por 100 anual del capital correspondiente á cada año, tendremos, relativamente al capital primitivo, los intereses del 6 por 100; 5,40 por 100 y 4,86 por 100, respectivamente, en el primero, segundo y tercer año, ó sea un total de 16,26 de intereses del capital empleado, que unido al 27,10 de la amortización, forma un total de 43,36 por 100. Aplicando éste á las 629.903 pesetas y 23 céntimos, que es el coste del material puesto en esta ría, resulta la cantidad de 273.127 pesetas y 94 céntimos, por concepto de amortización é intereses.

Resumiendo todo lo expuesto, tendremos el cuadro siguiente:

	Ptas. Céntos.
Importe de los gastos del dragado desde que se principió hasta que se terminó, por el concepto de personal, combustible y demás materiales, así como por la conservación y reparación, é incluyendo el valor del carbón, engrases y demás efectos de repuesto que trajeron los gánguiles desde Inglaterra.. . . .	427.623,14
Amortización é intereses durante el tiempo que han durado los trabajos de dragado.	273.127,94
TOTAL.	700.751,08

Comparando esta cantidad con las 826.371 pesetas y 40 céntimos á que asciende el presupuesto aprobado de ejecución material del dragado de que se trata, resulta una economía de 125.620 pesetas y 32 céntimos, no obstante haberse extraído 769.310 metros cúbicos, en lugar de los 514.382 consignados en el presupuesto, cuyo aumento de volumen proviene, ya de los aterramientos acumulados en la dársena y proximidad á su embocadura por las avenidas, corrientes de marea y trabajos de dragado efectuados en el cauce contiguo á la dársena en los cuatro años transcurridos desde que se redactó el proyecto, ya también de la gran diferencia que resulta de

verificar la medición en los gánguiles, respecto al volumen que ocupa en el terreno natural. Y si en lugar de hacer la comparación con el presupuesto de ejecución material expresado, lo hacemos con el que resultaría de agregar á éste el importe del exceso de volumen extraído al precio de 1,60 pesetas señalado en el presupuesto, tendremos que la economía obtenida se eleva á 533.505 pesetas y 12 céntimos, la que todavía sería mayor, si la comparación se efectuara con el presupuesto de contrata, que suele servir de base á las subastas, y que se obtiene agregando el 17 por 100 al de ejecución material.

Si partiendo de las 700.751 pesetas y 8 céntimos que resultan del cuadro que precede, las dividimos entre los 769.310 metros cúbicos dragados, resulta el coste del metro cúbico de dragado, transportado á 12 kilómetros, á razón de 0,91 de peseta, en cuya cantidad entran, no solo los gastos de personal, material, conservación y reparación, sino también los de amortización del tren de limpia é intereses del capital que representa, esto es, todos los gastos que deben tenerse en cuenta al determinar el precio del dragado. Comparando los 0,91 de peseta expresados con el precio de 1,60 fijado en el proyecto al metro cúbico, se ve también la gran economía obtenida.

Al terminar este capítulo, debemos manifestar que durante el pasado invierno ha sido la dársena el principal fondeadero de los buques que estaban esperando al turno de los cargaderos de mineral, viéndose frecuentemente amarrados en sus boyas de 15 á 20 vapores de gran porte, al abrigo de resacas y avenidas fluviales, y lo que acaso es más esencial, de los choques á que están expuestos los que fondean la ría, por efecto de los muchos que circulan por ella, sirviendo además para fondeadero de las embarcaciones que por cualquier motivo no navegan.

VI. — Establecimiento de grúas y tinglados.

Por Real orden de 22 de Marzo de 1886 fué aprobado el proyecto para el establecimiento de grúas y tinglados en los muelles de Bilbao, cuyo presupuesto de contrata asciende á 540.610 pesetas y 75 céntimos. Verificada la subasta en 1.º de Junio del mismo año, se presentaron nueve pliegos de industriales nacionales y extranjeros, adjudicándose, por Real orden de 28 del mismo mes al mejor postor, que se comprometió á ejecutar las obras por la cantidad de 428.706 pesetas, ó sea con una rebaja algo mayor del 20 por 100, que, según dijimos en la Memoria anterior, solo se explicaba por la baja que había experimentado el hierro desde que se redactó el proyecto y la gran competencia que la falta de demanda ha impuesto á los fabricantes.

Comprende el proyecto el establecimiento de ocho grúas de vapor mó-

viles de tres toneladas de potencia, para colocarlas en los muelles del Arenal, Ripa y ambas márgenes de la vuelta de la Salve, con sus vías correspondientes puestas de nivel con el piso, cuyo adoquinado también se comprende, una grúa de vapor fija de 25 toneladas de potencia para situarla en el extremo inferior de los muelles de Uribitarte, y seis tinglados para emplazarlos en los muelles del Teatro, Arenal, Ripa, Uribitarte y La Salve.

De los 4.394.434 toneladas que en el año económico objeto de esta Memoria han constituido el movimiento total de exportación é importación de este puerto, corresponden á la exportación minera 3.763.005 toneladas, ó sea el 85 por 100 de aquella cantidad, siendo de notar, que la mayor parte de la carga del mineral, se efectúa en los espigones de los cinco ferrocarriles mineros, que tienen rápidos y poderosos medios de carga. Sigue en tonelaje la importación de carbones extranjeros, que ha ido aumentando de año en año, y que en el último se ha elevado á 276.767 toneladas, que unido al poco que viene en cabotaje, procedente de Asturias, hacen un total de 294.029 toneladas, que se emplean, principalmente, en las grandes fábricas de hierro, situadas en la parte inferior de la ría, que poseen sus medios especiales de descarga, en las fábricas del gas, y también para suministro de los almacenes particulares establecidos en diferentes puntos á lo largo de la ría, donde se proveen los vapores de cabotaje, remolcadores y otros, pudiendo decirse que para la mayor parte de este artículo, no ha de aplicarse el servicio de grúas de que tratamos. Este ha de aplicarse principalmente á los artículos de importación y exportación que se llaman de carga general, cuyo tonelaje en el año económico último, se ha elevado á 337.398 toneladas; pero como quiera que en ellas están comprendidas unas 40.000 toneladas de madera que, por lo menos, se habrán descargado en las márgenes de esta ría, donde hay instalados grandes depósitos é importantes establecimientos para aserrarlas, puede decirse que el servicio de carga y descarga en los muelles de Bilbao, á que han de satisfacer las grúas, no llega, por ahora, á 300.000 toneladas.

Hay que tener en cuenta además, que los vapores y aun los buques de vela utilizan, en muchos casos, sus medios propios de carga y descarga, de modo que con el número de grúas que se van á instalar, hay sobrados medios para efectuar las expresadas operaciones, por mucho que crezca el comercio de carga general de este puerto, con tanto más motivo, cuanto hay que contar además con las ocho grúas de mano que desde hace muchos años están instaladas en los muelles de Bilbao, varias de las cuales tienen una potencia de 5 toneladas.

Para la instalación de los tinglados se tropezaba, en primer lugar, con el inconveniente de la escasa anchura de la zona de muelles; así es que, á no invadir con ellos los paseos públicos de propiedad del Ayuntamiento,

había que distribuirlos, según se están colocando, en los sitios donde se dispone de alguna mayor anchura, y aun así han tenido que reducirse mucho sus dimensiones. Hay que tener en cuenta que, aunque se hubiera sacrificado toda la calle de árboles contigua al muelle del Arenal, previa la oportuna autorización del Ayuntamiento, para construir en ella un largo tinglado, está de tal modo distribuido y desparramado el tráfico de carga y descarga en los muelles de Bilbao, entre ambas márgenes de la ría, que solo se hubiera aprovechado de aquel tinglado una pequeña parte del comercio; así es que no ha habido otro medio que establecer pequeños tinglados en diferentes puntos, sin perjuicio de ampliar el número de ellos, previa la correspondiente autorización, si la experiencia acredita su necesidad. Debe tenerse presente además, que hay muchos artículos del tráfico que nada pierden con estar á la intemperie durante el poco tiempo que se hallan sobre los muelles, que los grandes cargamentos de trigo y otros granos que aquí se importan, se descargan directamente desde los buques á los wagones del ferrocarril ó cerros que lo conducen, y que, también el tranvía urbano, que hace el servicio de los muelles, recibe mucha carga directamente en sus wagones cubiertos; así es que conceptuamos, que por ahora al menos, no ha de sentirse la necesidad de ampliar el número de tinglados, debiendo advertir que el que se está instalando en la Salve, tendrá su aplicación cuando se habilite por la Dirección de Aduanas para los servicios de carga y descarga el nuevo muelle que allí se ha construido.

Dadas las explicaciones que anteceden, debemos manifestar que, durante el año económico de que tratamos, se han colocado las vías férreas para el servicio de las grúas, con sus correspondientes adoquinados, en los muelles del Arenal y margen derecha de La Salve; se ha construido el basamento de la grúa de 25 toneladas de potencia, á excepción de la hilada de coronación, y están al terminar los tinglados del Arenal, Ripa y Uribitarte, y muy adelantados el de la vuelta de La Salve y muelle del Teatro.

Los contratistas mandaron fabricar en Inglaterra todas las grúas, estando esperándose de un día á otro la llegada de la de 25 toneladas y varias de las demás.

Las cantidades abonadas mensualmente al contratista durante el año económico, previa valoración aproximada de las obras ejecutadas, importan 135.661,20 pesetas.

VII.—Almacén de auxilios y habitación de peones de Las Arenas.

Existía en el barrio de Las Arenas un antiguo edificio que construyó el Consulado de Bilbao en los pasados siglos para almacén de auxilios marítimos, depósito de materiales para la reparación de los muelles y vivienda

de los peones-guardas de los mismos, que desde que el Estado se hizo cargo de las obras de la ría, servía también para objetos análogos, teniendo allí sus habitaciones el capataz y uno de los peones guarda-muelles. Este edificio, que, sin duda alguna, fué el primero que se construyó en Las Arenas, se hallaba últimamente en estado ruinoso, y como además estaba ocupando el emplazamiento señalado para plaza en el plano de edificación aprobado por Real orden de 10 de Diciembre de 1864, que sirvió de base á la venta de aquellos arenales que el Estado efectuó, solicitaron los propietarios de los terrenos vendidos que se procediera al derribo de dicho edificio, ofreciendo al Estado para la construcción de otro que le sustituyera, un solar de 3.000 pies cuadrados en el punto marcado en el plano de población que acompañaban; oferta que formalizaron con un acta de cesión fechada en 22 de Octubre de 1877. En aquella época estaba la Junta del Puerto en vías de instalación, pero aun no había sido designado el personal facultativo; así que aun estaba á cargo de los Ingenieros de la Demarcación de Vizcaya y Alava el servicio de conservación del puerto, los que procedieron á la redacción del proyecto del nuevo edificio, que fué aprobado por Real orden de 24 de Mayo de 1878, autorizando á la Junta de Obras del Puerto á llevarlo á cabo por el sistema de Administración, por su presupuesto de ejecución material ascendente á 17.071 pesetas y 59 céntimos, cuyo sistema era el más adecuado para el caso, teniendo en cuenta que convenía aprovechar todos los materiales que fueran utilizables del antiguo edificio.

Cuando recayó esta Real orden la Junta estaba ya estudiando las obras de mejora de la embocadura de la ría, y como abrigara algunas dudas sobre la conveniencia de situar el edificio en el solar cedido, se limitó á derribar el edificio ruinoso y tomar con sus restos posesión de dicho solar, formando con ellos una barraca para depósito de las maderas y demás materiales procedentes del derribo, que convenía resguardar, de cuyos hechos dió conocimiento á la Superioridad.

En la opuesta margen de la ría existe también, desde tiempos antiguos, un almacén bien provisto de cables y otros efectos de auxilios, que la experiencia ha mostrado la conveniencia de sustituirlo por otro más amplio y situado más cerca de la playa de Portugalete, donde pueda guardarse además el material de la Sociedad de Salvamentos de náufragos, á cuyo efecto se redactó el correspondiente proyecto, que está en tramitación; pero sin perjuicio de que en la citada margen, que es la más adecuada para el servicio de salvamentos, se construya ese nuevo almacén, el tiempo ha confirmado la necesidad de que se lleve á cabo el edificio proyectado en Las Arenas, no precisamente para el objeto de auxilios marítimos, sino para depósito de materiales para la reparación de los muelles de la embocadura y para vi-

vienda del capataz y uno de los peones guarda-muelles; así es que la Junta, en virtud de las facultades que le concede el apartado 6.º del art. 16 de su Reglamento orgánico, acordó, en sesión celebrada el día 22 de Abril, la ejecución de la expresada obra. Para llevarla á cabo, se tropezaba con el inconveniente de que el solar que se cedió al Estado, si bien tenía una superficie de 323 metros cuadrados y 79 céntimos, que equivale á 4.170 pies cuadrados y 42 céntimos, en lugar de los 3.000 pies cuadrados ofrecidos, no presentaba, en el lado de la fachada, la suficiente amplitud para emplazar el edificio, cuyo proyecto estaba aprobado, puesto que éste tenía un frente de 17 metros, mientras que el lado correspondiente del solar solo era de 15 metros; así es que era necesaria la adquisición de una faja adicional de dos metros con todo el fondo de 21^m,50 del solar cedido, ó sean 43 metros cuadrados, que la Junta compró al propietario del solar inmediato por la cantidad de 553 pesetas y 84 céntimos, ó sea á razón de 12,88 pesetas el metro cuadrado.

Orillada esta dificultad, se procedió en el mes de Mayo á la construcción del edificio, que quedará terminado en el próximo otoño, habiéndose satisfecho por concepto de jornales y materiales durante los meses de Mayo y Junio, la cantidad total de 7.079,21 pesetas.

Agregando el total precedente á las 1.845 pesetas y 42 céntimos, invertidas el año 1878 en el derribo del edificio antiguo y apilado de sus materiales en forma de barraca, resulta que el gasto efectuado en esta obra asiendo, hasta ahora, á 8.924 pesetas y 63 céntimos.

(Se continuará.)

E. DE CHURRUGA.

NOTAS

SOBRE EL CÁLCULO DE LAS DISTANCIAS MEDIAS DE TRANSPORTE DE MATERIALES
PARA LAS OBRAS DE FÁBRICA.

INTRODUCCIÓN

(Continuación.)

25. Hemos visto que la fórmula (22) es la condición necesaria para que

$$\Delta_s > \Delta_m;$$

si en esta última y en aquélla se permutan las letras *s* y *m*, resultará que