

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

MADRID, 28 DE FEBRERO DE 1890.

4.^a Serie.

Tomo 8.^o

Número 4.^o

AÑO XXXVIII 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 1888 á 1889 (conclusión), por D. Evaristo de Churrua. — Datos relativos á la explotación de ferrocarriles, por D. Rafael Clemente.

MEMORIA

QUE MANIFIESTA

EL ESTADO Y PROGRESO DE LAS OBRAS DE MEJORA DE LA RIA DE BILBAO

EN EL AÑO ECONÓMICO DE 1888 A 1889

(Conclusión.)

Terminado este trabajo, se trasladó la draga al varadero, el día 21 de Febrero, con el principal objeto de corregir el alaveo que había adquirido la escala, lo que se terminó el día 8 de Marzo, empezándose en el siguiente á limpiar unos bancos que se habían formado en la dársena de Axpe, los cuales podían dificultar las operaciones de los vapores gánguiles que van á emplearse en el transporte de la piedra para el rompeolas del puerto exterior. A la terminación de este trabajo se trasladó la draga enfrente de la desembocadura del río Udondo, para extraer los aluviones que se habían depositado entre aquel punto y la entrada de la expresada dársena por el lado contiguo al muelle de la Benedicta, y por último, al finalizar el mes de Mayo, y previa una limpieza general de las calderas de la draga y gánguiles, se trasladaron á la parte baja de la ría, entre Portugaleta y Las Arenas, para extraer las arenas depositadas allí por el flujo de la marea.

El volumen dragado y transportado durante el año económico, consta en el siguiente cuadro, donde se especifica también el número de días laborables que ha funcionado el material y las causas que han impedido trabajar en los días restantes, ya por estar reparándose, ya porque el estado del mar impedía la salida de los gánguiles fuera de la barra:

MESES.	Número de días.	Metros cúbicos.	OBSERVACIONES.
Julio. . . .	8	6.500,00	Desde el día 11 estuvo la draga en reparación.
Agosto. . .	21	20.000,00	Reparada la draga, empezó á funcionar el día 4.
Septiembre.	21	16.500,00	En este mes se perdieron dos días laborables; uno por el estado del mar, que impidió la salida de los gánguiles, y otro para pintar la draga.
Octubre. . .	22	15.999,80	Estuvo la draga en reparación cuatro días.
Noviembre.	18	12.827,50	Por el estado del mar se perdieron siete días laborables.
Diciembre..	12	7.500,00	Desde el día 12 al 26 estuvo la draga en reparación, y los días 29 y 30 no hubo salida por el estado del mar.
Enero. . . .	21	16.000,00	Por el estado del mar se perdieron cinco días laborables.
Febrero. . .	13	6.500,00	Se perdieron cuatro días laborables por el estado del mar, y desde el 21 estuvo la draga en reparación.
Marzo. . . .	16	14.250,00	El día 9 empezó la draga á trabajar, y por el estado del mar se perdieron tres días laborables.
Abril. . . .	20	19.250,00	Se perdieron cuatro días laborables por el estado del mar.
Mayo. . . .	21	18.250,00	Se perdieron cinco días laborables: uno por el estado del mar, otro en trasladar la draga á Portugalete y tres por haberse estado limpiando las calderas de la draga.
Junio. . . .	23	15.500,00	En este mes no se perdió ningún día laborable.
TOTALES. .	216	169.077,30	

En el año económico anterior se extrajeron 197.500 metros cúbicos, que, como se ve, excede bastante al volumen extraído en el año de que ahora tratamos, con tanto más motivo, cuanto que en dicho año el tren de limpia sólo funcionó once meses en los trabajos de conservación. Esta diferencia es debida, principalmente, á que el efecto útil de la draga se va reduciendo, necesariamente, á medida que su empleo se va ciñendo más al solo objeto de extraer los aluviones que se depositan, pues hay que ir buscando los pequeños bancos que se forman en diferentes puntos, donde los cangilones extraen mucho menos que en un banco continuo y de mucho espesor. Hay que tener en cuenta, además, que en la mayor parte del año económico de que tratamos, ha funcionado la draga en la mitad superior

de la ría, desde donde la distancia de transporte hasta el lugar donde vierten los gánguiles fuera del Abra pasa de 21 kilómetros, lo que hace que en muchas ocasiones esté la draga parada esperando la vuelta de los gánguiles.

X.—SERVICIO DE LA LUZ ELÉCTRICA.

El alumbrado eléctrico instalado el año 1883 en los cinco kilómetros inferiores de la ría para facilitar la entrada y salida de los buques en las mareas de la noche, continúa prestando útiles servicios á la navegación.

El número de lámparas que han funcionado en este año es 31, que, como detallamos en otras Memorias, son de arco voltaico y sistema Brush.

El personal fijo empleado es el mismo que el del año anterior, á saber: un electricista, un ayudante, un maquinista y un fogonero. Para los trabajos extraordinarios que ocurren á veces para reparar el circuito conductor, máquinas ó el edificio donde éstas se hallan, suele tomarse algún personal auxiliar.

Los gastos que tanto uno como otro personal han ocasionado durante el año económico, así como los motivados por el concepto de materiales, ascienden á 15.978,46 pesetas.

De la comparación del importe total de los gastos con el presupuesto aprobado para este servicio por Real orden de 6 de Julio de 1888, que asciende á 17.150 pesetas y 75 céntimos, resulta una economía de 1.171 pesetas y 29 céntimos.

Durante el año económico han entrado y salido del puerto en las mareas de la noche 1.647 buques; de manera que, dividiendo por esta cifra el importe de los gastos, resulta que por cada buque entrado ó salido de noche, se han gastado 9 pesetas y 70 céntimos.

XI.—PROYECTO DE NUEVAS OBRAS.

El único proyecto redactado durante el año económico objeto de esta Memoria, ha sido el de un almacén de auxilios marítimos, que habrá de situarse junto al muelle en la parte alta de la playa de Portugalete, segregando, al efecto, por medio de un muro transversal, emplazado en las cercanías de la torre de señales, la parte más elevada de aquélla, donde sólo en mareas muy extraordinarias y acompañadas de temporales, alcanzan las mareas. El expresado almacén ocupará una pequeña parte de la superficie que se gana, destinándose la restante, convenientemente distribuida, para edificaciones particulares, para cuyo objeto habrá de venderse en pública subasta.

El presupuesto de contrata de las obras de que se trata, es el siguiente:

	Ptas. Cént.
Explanación y muro de cierre de la playa.	56.083,09
Edificio para almacén de auxilios y otros servicios.	52.330,65
TOTAL.	108.413,74

La superficie de los solares vendibles que resultan después de segregar la que para calles y explanada se destina, es de 6.280 metros cuadrados, que los valoramos en la cantidad de 131.448 pesetas, siendo de observar que los precios adoptados para el metro cuadrado varían entre 16 y 25 pesetas, según la posición de los solares. Es de esperar, dada la escasez de éstos en Portugalete, que se obtenga, cuando menos, el expresado producto de la venta de ellos, con lo cual quedará la Junta más que compensada del importe de las obras de que se trata.

XII.—SERVICIOS Y GASTOS VARIOS, Y RESUMEN DE TODOS LOS DEL AÑO ECONÓMICO DE 1888 Á 1889.

SERVICIO PROVISIONAL DE LAS GRUAS.—Recibidas en 28 de Junio de 1888 las gruas de vapor y tinglados establecidos por contrata en los muelles de ambas márgenes de Bilbao, y autorizada la Junta por Real orden de 12 de Mayo del mismo año para explotar este servicio por administración durante dos años, así como para proponer las rebajas y modificaciones que juzgase oportunas en las tarifas y reglamentos aprobados, se dirigió á la Superioridad, con fecha 11 de Agosto, proponiendo que la explotación de las antiguas gruas de mano se verificara con el personal que los consignatarios ó dueños de las mercancías tuvieran por conveniente emplear, lo mismo que hasta entonces se había efectuado; pero satisfaciendo á la Junta un derecho de 0,75 de peseta por cada hora de servicio para atender á los gastos de engrases, pinturas, reparaciones y vigilancia de dichas gruas. Propuso también, por las razones que se alegaban, que por el servicio de los tinglados no se cobrara nada durante el día en que se depositaran las mercancías y en el siguiente hasta la puesta del sol, á partir de cuya hora se cobraría 0,50 de peseta por cada metro cuadrado que ocuparan en cada día ó parte de día que continuaran los efectos en los tinglados.

Estas modificaciones fueron aprobadas por Real orden de 20 de Abril último, en vista de lo cual se imprimieron seguidamente el reglamento y tarifas definitivas para ponerlas en conocimiento del público, las que empezaron á regir desde 1.º de Julio último.

En el nuevo año económico empezó, pues, el servicio de que tratamos, con carácter definitivo, y por esto calificamos como provisional el que se ha hecho en el que es objeto de esta Memoria, durante el cual se han ex-

plotado las gruas de mano como se practicaba en los años anteriores, esto es, siendo de cargo de los consignatarios ó dueños de las mercancías el personal necesario para el manejo de aquéllas, como ya hemos dicho anteriormente, pero sin que la Junta cobrara nada por su uso. Las siete gruas de esta clase que hay en los muelles, funcionan casi todos los días para la carga y descarga de las mercancías que se trasbordan á gabarras, así como para el servicio de los buques de cabotaje, y para los que vienen con carga de piedra de construcción procedente de las canteras de Angulema y otros puntos de Francia.

Respecto á las gruas de vapor recién establecidas, y que todavía estaban en el período de garantía durante el año económico, se han explotado con arreglo á las tarifas aprobadas, aunque es de advertir que su empleo se ha generalizado muy poco, pues á excepción de la de 25 toneladas de potencia, que ha prestado señalados servicios en muchos casos en que ha sido preciso descargar calderas, grandes piezas de maquinaria, bloques de mármol, etc., las demás han tenido pocas aplicaciones, á causa de que todos los vapores van provistos de sus tornos de vapor, con los cuales descargan ó cargan las mercancías, sin necesidad de pagar las tarifas que se exigen para el uso de las gruas de vapor. Por esta razón, en lugar de tener uno ó más maquinistas encargados constantemente del servicio de las gruas de vapor, como hubiera sido preciso si hubieran funcionado todos los días, se abonaba por horas el trabajo de un maquinista y fogonero cuando había necesidad, con lo cual se ha evitado el tener personal permanente para el escaso trabajo que las gruas exigían, con tanto mayor motivo, cuanto que la conservación de ellas se hallaba todavía á cargo del contratista.

En cuanto á los tinglados no se ha cobrado tarifa alguna por su uso, esperando que la Superioridad resolviera la modificación que en ella se propuso, y que vino resuelta en 20 de Abril último, según antes se ha dicho, poniéndose en práctica desde 1.º de Julio.

Los gastos que la explotación de las gruas ha ocasionado, ascienden á 1.017,25 pesetas.

La recaudación obtenida por este servicio ha sido de 3.412 pesetas y 50 céntimos, que excede en 2.395 pesetas y 25 céntimos á los gastos expresados.

ENSAYOS DE CALES Y CEMENTOS.—Al aprobarse por Real orden de 29 de Junio de 1888 el proyecto del puerto en el Abra de Bilbao, se prescribió que el Ingeniero Director debía hacer los estudios y ensayos convenientes para determinar si seria ventajoso sustituir el cemento de Zumaya, propuesto para la confección de los morteros y hormigones de fraguado rápido, con el cemento llamado Grappier de Teil ó Portland del Mediterráneo, ó con la cal de Teil para los bloques que han de constituir la parte superior

del basamento; y al consignar esta prescripción, juntamente con otras que en dicha Real orden se hacían, en los *Artículos adicionales* al pliego de condiciones facultativas, que al efecto se redactaron, en cumplimiento de lo dispuesto en aquélla, se propuso hacer extensivos los expresados ensayos á cualesquiera otras cales ó cementos, lo que fué aprobado por Real orden de 20 de Agosto, quedando facultado el Ingeniero Director para sustituir el cemento de Zumaya por el que resultara más conveniente de los expresados ensayos.

Es evidente que, para resolver esta importante cuestión, hay que tener en cuenta, no sólo las condiciones de resistencia, sino también el coste de los hormigones que con unos ú otros productos se fabriquen, pues si, prescindiendo de éste, se tratase únicamente de adoptar la cal ó cemento que ofreciera mayor resistencia á la tracción ó compresión, y cuyas condiciones de duración en las aguas del mar estuviesen más comprobadas por la experiencia, desde luego adoptaríamos el buen cemento de Portland para la fabricación de los bloques de 30 y 50 metros cúbicos que han de emplearse á modo de escollera, pues de todos los conocidos en el día es el que reúne en más alto grado dichas condiciones de resistencia y duración, con la circunstancia de que por su fraguado lento se presta muy bien para aquel objeto. Pero como el metro cúbico de bloques fabricados con este género de cemento, que está prescrito en el pliego de condiciones del proyecto aprobado, para la fabricación de los que han de formar los paramentos de la superestructura, está valorado en el taller, ó sea sin colocarlo en obra, á razón de 28,50 pesetas, mientras que los fabricados con cemento de Zumaya, que han de arrojarse á modo de escollera, lo están á 19 pesetas en el taller, resulta entre ambos precios la diferencia de 9,50 pesetas por metro cúbico, que aplicada á los 217.743 metros cúbicos de esta clase última de bloques que en el presupuesto figuran, produce, con el 17 por 100 de aumento para el presupuesto de contrata y deducción de la baja proporcional á la obtenida en la subasta, un aumento de coste en números redondos de 2.227.000 pesetas próximamente, cuya elevada cifra nos impide semejante elección.

Así, pues, el problema que á ser posible hay que resolver, consiste en hallar una cal ó cemento que, reuniendo mejores condiciones que el propuesto en el proyecto, pueda sustituir á éste sin aumentar el coste de la obra. Con tal objeto estamos haciendo ensayos comparativos con diferentes clases de cales hidráulicas y cementos, experimentando sus resistencias en periodos de tiempo iguales, ya empleándolos puros, ya mezclados en diferentes proporciones con las arenas que aquí se disponen, para venir en conocimiento de su resistencia inicial y progresiva, y las cantidades de arena que unos y otros admiten en condiciones iguales de resistencia. Se han he-

cho también con las expresadas cales y cementos pequeños bloques de hormigón, que se han introducido en el mar para ver si influye en ellos la acción química de sus aguas, y compararlos con las observaciones hechas con los bloques de cemento de fraguado rápido empleando hasta ahora en las obras que la Junta ha construido; pero como la definitiva averiguación de este efecto exige más tiempo del que nosotros necesitamos para decidir la cuestión, puesto que á veces se manifiesta después de pasados algunos años, estamos adquiriendo noticias sobre el resultado que han dado en otros puertos los nuevos materiales que estamos ensayando y comprobándolo con trozos de bloques fabricados con ellos, que han estado sumergidos durante varios años en puertos nacionales y extranjeros, y que hemos podido adquirir. Además, como por el excepcional tamaño de los bloques que van á emplearse y por la mediana calidad de las arenas de que aquí se dispone, pudiera suceder que la parte interior de aquéllos tardaran muchos meses en fraguar en caso de fabricarlos con cales hidráulicas, se ha hecho con cal de Teil un bloque de 50 metros cúbicos de hormigón, á fin de experimentar si en el plazo prudencial de cuatro meses adquiere la consistencia suficiente para soportar análogos esfuerzos á los que en él se ejerzan al suspenderlo, transportarlo y colocarlo en obra. Esta experiencia convenia efectuar, tanto porque el expresado tamaño de los bloques es bastante mayor que el de los que se han hecho con la misma cal en los puertos del Mediterráneo, como porque si bien la superficie de los ladrillos de ensayo hechos con dicha cal se carbonata y adquiere pronto una gran dureza, no sucede lo propio con la parte interior sino después de transcurrir bastante tiempo.

Con el cemento llamado Grappier de Teil ó Portland del Mediterráneo, que se fabrica moliendo los residuos ó granzas que resultan al tamizar la expresada cal, y cuyo ensayo fué uno de los que especialmente dispuso la Superioridad para ver si convenia emplearlo como cemento de fraguado rápido, en lugar del de Zumaya, nos proponemos efectuar, además de los ensayos de resistencia ordinarios, una experimentación en grande escala, construyendo delante del nuevo muelle de Portugalete y sobre la escollera de bloques artificiales y piedras que en bajamar se descubren, una gran masa de hormigón, tanto para conocer prácticamente si por su pronto fraguado puede emplearse como el de Zumaya en sitios muy azotados por el mar, como para conocer su resistencia á la acción de las olas.

Para los objetos que dejamos expresados, se han traído varias partidas de cales y cementos diversos desde que se empezaron los ensayos, y esperamos recibirlos de otras procedencias para continuarlos.

MATERIAL DE AUXILIOS MARITIMOS.—Habiéndose entregado para auxilio del vapor *Garrison* una guindaleza procedente del almacén de auxilios que para tales casos tiene la Junta, fué preciso reemplazarla con otra análoga

que se mandó fabricar y cuyo coste de 733 pesetas 20 céntimos se satisfizo con el importe de aquélla, que fué de 740 pesetas y 80 céntimos, según tasación efectuada, y como esta cantidad última figura en la partida de ingresos que la Junta presenta, preciso es también que figure en la de gastos el importe de la nueva guindaleza.

VIGILANCIA DE LAS OBRAS.—Para vigilar que las obras se ejecuten con arreglo á los pliegos de condiciones y llevar cuenta del peso de las escolleras que diariamente se arrojan y volúmenes que extraen las dragas, hay nombrados varios sobrestantes y vigilantes, según se dijo en las Memorias anteriores.

En el año económico de 1888 á 1889 se ha empleado en este servicio el personal siguiente: 1.º Un sobrestante y un vigilante auxiliar en las obras del muelle nuevo de Portugalete. 2.º Un sobrestante para intervenir el peso de las escolleras que se ponen en obra en los diques de encauzamiento de la mitad inferior de la ría y vigilar las obras de fábrica correspondientes, en cuyo servicio se emplea, además, un bote con su marinero. 3.º Un sobrestante del dragado que se efectuaba por contrata en la mitad inferior de la ría; además de medir y anotar el volumen que transportaban los gánguiles, tenía el deber de vigilar su descarga fuera del Abra; y 4.º Un vigilante de las obras de la planchada de Uribitarte y adoquinado correspondiente, que se han empezado en el mes de Mayo.

Los haberes del personal de que se trata han importado 5.900,00 pesetas.

MATERIAL DE LAS OFICINAS FACULTATIVAS.—Los gastos de material de estas oficinas han ascendido, durante el año económico, á 3.150 pesetas y 95 céntimos.

GASTOS RESTANTES.—A los gastos que dejamos expresados, que son relativos á los servicios que dependen de la dirección facultativa, hay otros que compete exponer á la Secretaría de la Junta, y que, según expone en el lugar correspondiente, son los siguientes: 11.189,48 pesetas correspondientes á los gastos generales de las oficinas administrativas; 55.379,76 relativas á los haberes del personal facultativo y administrativo; 1.464 pesetas por el deber del guarda-gruas; 1.500 pesetas por los gastos de inspección técnica del Gobierno; 231.600 pesetas por intereses de los empréstitos; y finalmente, 655.000 pesetas por amortización de 1.310 obligaciones de los mismos.

RESUMEN DE LOS GASTOS DURANTE EL AÑO ECONÓMICO DE 1888 Á 1889.

Como resultado de lo expuesto en esta Memoria, presentamos á continuación el resumen de todos los gastos ocasionados durante el año económico de 1888 á 1889.

Pesetas. Cts.

1	Obras de mejora de la barra y encauzamiento de la mitad inferior de la ría.	148.781,09
2	Dragado de la mitad inferior de la ría.	156.882,63
3	Obras de mejora de la mitad superior de la ría.	12.510,57
4	Establecimiento de gruas y tinglados.	9.565,49
5	Obras de la planchada y adoquinado de Uribitarte.	12.001,60
6	Conservación y reparación de los muelles.	99.955,24
7	Dragado por administración, para conservación del cauce.	113.162,07
8	Servicio y conservación del alumbrado eléctrico.	15.979,46
9	Servicio provisional de las gruas de vapor.	1.017,25
10	Ensayos de cales y cementos.	7.270,68
11	Material de auxilios marítimos.	733,20
12	Vigilancia de las obras.	5.900,00
13	Personal facultativo y administrativo.	55.379,76
14	Guarda-gruas.	1.460,00
15	Inspección técnica del Gobierno.	1.500,00
16	Gastos de oficinas.... {Facultativas.	3.150,95
	{Administrativas.	11.189,48
17	Intereses..... {Del primer empréstito.	181.975,00
	{Del segundo id.	49.625,00
18	Amortización de obligaciones. {Del primer empréstito.	624.000,00
	{Del segundo id.	31.000,00
TOTAL.		1.543.039,47

Resulta del estado que antecede, que el importe de todos los gastos originados durante el año económico de 1888 á 1889, asciende á la cantidad de un millón quinientas cuarenta y tres mil treinta y nueve pesetas y cuarenta y siete céntimos.

Bilbao 5 de Julio de 1889.

El Ingeniero Director,
 EVARISTO DE CHURRUCA.

DATOS RELATIVOS A LA EXPLOTACIÓN DE FERROCARRILES

PRESENTADOS Y COMENTADOS CON MOTIVO DE LA INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO DE LEY
 DE FERROCARRILES SECUNDARIOS

Hallándose pendiente de discusión y examen, por el Congreso de Diputados, un proyecto de ley de ferrocarriles «de coste reducido», ó secundarios, la Comisión parlamentaria encargada de dar dictamen ha oído, en audiencia pública, llevada del deseo del mejor acierto, á cuantos han querido exponer observaciones sobre dicho proyecto. Correspondiendo á ese acto de deferencia y cortesía, las Compañías concesionarias de algunas de las líneas hoy en explotación, han concurrido á manifestar cuanto creían con-