

ADMISIONES POR 100.	PESO del vapor consumido en cada oscilacion del émbolo.		TRABAJO por cada oscilacion del émbolo.		DIFERENCIA POR 100.
	Real.	Calculado por la fórmula (2).	Medido sobre el diagrama.	Calculado por la fórmula (5).	
Máquina núm. 552.					
42,3.	0, k 064	0, k 064	4573	4684	+ 6,8 por 100
48,6.	0, k 093	0, k 093	2505	2402	- 4 por 100
22,6.	0, k 443	0, k 447	3022	3422	+ 3,3 por 100
29,2.	0, k 446	0, k 448	3565	3536	- 0,8 por 100
36,2.	0, k 244	0, k 200	4576	4460	- 2,5 por 100
Máquina núm. 4.204.					
32,4.	"	"	5049	5445	+ 4,8 por 100
Máquina núm. 4.408.					
49.	"	"	7184	7153	+ 0,2 por 100

La presión de admision P' es un poco diferente de la presión en la caldera. Los numerosos diagramas que hemos examinado demuestran que el descenso de presión entre la caldera y los cilindros varía de $\frac{1}{4}$ á 1 kilogramo; se puede apreciar que es próximamente de $\frac{4}{2}$ kilogramo para las admisiones medias. Si P es el timbre de la caldera, la presión absoluta en ésta es $P + 1,03$, y la presión de admision P' será igual á $P + 0,05$.

La fórmula (5) se reduce de este modo á

$$T = 2300\pi(d^2 - d'^2)L(P + 0,05) \left[x + (x + \lambda) 2,303 \lg \frac{1 + \lambda}{x + \lambda} - \frac{1,033}{P + 0,5} (1,60 - 0,75x) \right].$$

El trabajo bruto por metro recorrido t_1 , siendo igual á $\frac{4T}{\pi D}$, se obtiene:

$$t_1 = \frac{9200(d^2 - d'^2)L(P + 0,05)}{D} \left[x + (x + \lambda) 2,303 \lg \frac{1 + \lambda}{x + \lambda} - \frac{1,033}{P + 0,5} (1,60 - 0,75x) \right].$$

Las fórmulas (1), (4) y (6) bastan para determinar las cargas que puede arrastrar con una velocidad dada una locomotora cuyos elementos se conocen. La fórmula (4) permitirá calcular la admision x correspondiente á esta velocidad; por

la fórmula (6) se tendrá el trabajo bruto por metro recorrido á la misma velocidad; por último, la carga útil correspondiente estará dada por la ecuacion (1), siempre que se conozcan R , r y m , es decir, la resistencia debida al mecanismo, la resistencia á la rodadura por tonelada de tren en horizontal, y la resistencia por tonelada de tren correspondiente á la inclinacion de la vía. Esta última es igual al número de milímetros que representa la inclinacion, es positiva ó negativa, segun que el tren marcha en rampa ó en pendiente. En cuanto á las dos primeras resistencias, se encontrará en la relacion de las experiencias de MM. Vuillemin, Guebbard y Dieudonné los elementos necesarios para determinarlas, segun la naturaleza de las máquinas, de los trenes y su velocidad.

(De la *Revue générale des Chemins de fer.*)

MEMORIA

SOBRE EL

PROGRESO Y ADELANTO DE LAS OBRAS DE MEJORA DE LA RIA DE BILBAO

(Continuacion.)

La nueva draga puede decirse que es una verdadera novedad en este género de aparatos, pues es la tercera de la misma clase que se ha cons-

truido hasta ahora. Son sus inventores los señores Bartho y Bruce, ingenieros ingleses, con arreglo á cuyos planos, se han construido tambien no ha mucho tiempo, las dos anteriores que están funcionando en la India, siendo de advertir que en esta última ha introducido el señor Bartho algunas modificaciones de importancia. Funciona con fuerza hidráulica, á presiones que á veces pasan de 100 atmósferas, y solo tiene un útil, cuchara ó canjilon, que cubica 145 piés ingleses ó sea mas de 4 metros cúbicos. Este útil está formado de tres segmentos, que estando cerrados forman un medio elipsoide cuyo eje mayor es vertical, hallándose colocado en el extremo de una especie de balancin ó viga colosal de hierro de 13^m,40 de longitud y 26 toneladas de peso, sin contar el contrapeso de 14 toneladas con que está cargado en el otro extremo, formando así un peso total de 40 toneladas, además del útil y piezas accesorias. Este funciona al través de una abertura de 4^m,88 X 4^m,27 que tiene el buque cerca de la proa; llega abierto hasta el fondo, donde se introducen sus tres segmentos, tanto en virtud del peso propio y el de la viga, como por la fuerza hidráulica que á ello le obliga, despues de lo cual, mediante esta misma fuerza, se cierra el útil, sube la viga, se abre el cucharón, y vierte en un plano inclinado, que el movimiento de la viga levanta y coloca en posición. Para efectuar todos estos movimientos la viga se apoya en un eje articulado, y en ella se sujetan tambien otras ingeniosas y robustas articulaciones unidas á los émbolos de los cilindros verticales donde obra la presión hidráulica, las cuales producen el mismo efecto que un paralelógramo de Watt, pues hacen que el extremo de la viga donde está el útil, se mueva verticalmente, el cual tiene un gran recorrido vertical en virtud tambien de las expresadas articulaciones.

Esta notable maquinaria se ha construido en los talleres de *Hawks Crawshaw & Sons* cerca de Newcastle, donde tambien se han construido las dos dragas anteriores; patria de las grandes aplicaciones modernas de la fuerza hidráulica, pues tambien están en las cercanías de esta ciudad los talleres del célebre *Sir William Armstrong*, inventor entre otras cosas, de los acumuladores y gruas hidráulicas que llevan su nombre. Dicha maquinaria se halla montada en un buque de vapor, construido tambien en las márgenes del Tyne, de 32 metros de eslora, 7 metros de manga y cerca de 3 metros de puntal, que ha venido de Inglaterra, según hemos dicho, trayendo un ganguil á remolque.

En la prueba oficial que de la maquinaria se hizo en un bajo del rio Tyne, se dice que verificó un trabajo útil de cerca de 500 toneladas por

hora, pero la experiencia aquí obtenida nos hace creer, que para un servicio continuado, teniendo en cuenta el tiempo perdido en los movimientos de la draga, y de los ganguiles, así como en las demás paradas que son inevitables en trabajos de esta índole, hay que reducir á una mitad al menos aquel coeficiente, pudiendo tomarse como trabajo normal en 10 horas, unos 1.000 metros cúbicos, manejándola bien y sin que ocurran averías de consideración.

De todos modos con esta y la otra draga tienen los contratistas suficientes medios de extracción para ejecutar la obra contratada en los 5 años que aun les falta, siempre que el material de transporte sea adecuado. Respecto á ganguiles, tienen en la actualidad tres procedentes de Inglaterra, que cubican en junto 199 metros próximamente, y otro que han habilitado en esta ria que tiene poco mas de 42, ó sea 241 en total; los tres que hasta ahora han mandado construir en los puertos de esta costa, cubicarán cada uno 100 metros y lo mismo el que esperan de Inglaterra; de modo que cuando esten todos funcionando la capacidad total de los ganguiles será de 641 metros cúbicos, que con buenos medios de transporte pueden bastar para la obra que hay que efectuar. Pero hasta ahora solo tienen los contratistas un buen remolcador que no es suficiente para el objeto, siendo de precisión que adquieran otro á la mayor brevedad posible.

Resulta de todo lo expuesto, que aunque falta poco, no se ha completado todavia el material suficiente para que los trabajos marchen debidamente, siendo consecuencia de esto, el que á pesar del tiempo transcurrido desde el mes de Setiembre último, en que debieron empezar los trabajos de dragado, solo se han extraído hasta fin de Junio 53.991 metros cúbicos, no obstante la cooperación de la draga del corte de Elorrieta.

Es cierto según han probado los contratistas, que tan gran dilación en los trabajos ha proveído principalmente, de las dificultades que han encontrado para trasportar el material de limpia en el pasado invierno, y por las otras causas que hemos indicado, pero no obstante, mucho se habria evitado si aquellos hubiesen ajustado el material, con las seguridades y garantías necesarias, para que todo él estuviera en este puerto antes de que pasara el mes de Octubre último.

Y ya que esto no ha sucedido, la Administración pública debe esperar de ellos que recuperarán en breve el tiempo perdido, para no dar lugar á las consecuencias que para tales casos señala el Pliego de condiciones generales de obras públicas.

Las cantidades abonadas por estos trabajos á los contratistas constan en el cuadro siguiente:

MESES.	IMPORTE DE LAS OBRAS EJECU- TADAS.		BAJA PROPORCIONAL A LA OBTENIDA EN LA SUBASTA.		LÍQUIDO ABONADO AL CON- TRATISTA.		OBSERVACIONES.
	Pesetas.	Cts.	Pesetas.	Cts.	Pesetas.	Cts.	
Julio.	»		»		»		El presupuesto de con- trata de esta obra importa 1.905 264 pesetas y 34 cén- timos que en la subasta se redujo á 1.698.000 pesetas.
Agosto.	»		»		»		
Setiembre.	»		»		»		
Octubre.	»		»		»		
Noviembre.	2.802,04		304,82		2.497,22		
Diciembre.	2.304 020		250,066		2.053,540		
Enero.	3.788.251		412,405		3.376,446		
Febrero.	26.353,249		2.866,837		23.486,382		
Marzo.	24.779,768		2.369,314		49.410,454		
Abril.	5.362,060		583,340		4.778,750		
Mayo.	3.938,547		428,455		3.510,092		
Junio.							
TOTAL.	66.328,085		7.245,504		59.412,582		

III.—OBRAS DE MEJORA DE LA MITAD SUPERIOR DE LA RIA.

Al tratar de los *Estudios* dimos cuenta en la Memoria anterior, de los que se habian llevado á cabo para la redaccion del proyecto de mejora de la mitad superior de la ria, que se hallaba en vias de terminacion, al principiar el año económico de 1880 á 1881. Allí dimos á conocer someramente, las obras principales que en él se comprendian y razones fundamentales que las motivaban, se pueden dividir en tres secciones, á saber: 1.ª El dragado de la ria entre la Cuarentena y los pontones de Deusto; 2.ª El dragado y encauzamiento de la ria entre dichos pontones y el principio, por agua abajo, de la vuelta de La Salve; 3.ª El dragado desde el término anterior hasta Achurri, comprendiendo además la reforma de la vuelta de La Salve, muelles embarcaderos de Uribitarte y la terminacion del muelle de Ripa.

La primera seccion tiene 2.560 metros de longitud, y la profundidad que en ella ha de alcanzar el dragado respecto al nivel de baja mar equinocial, varia entre 3^m,50 en su parte inferior y 3 metros en la superior. Aunque en esta seccion tiene la ria algunas curvas que convendria suavizar, y en particular la situada en Olaveaga, cerca del almacen de Obras Públicas, se aplazan por consideraciones económicas estas y otras reformas que en los planos del proyecto se dejan indicadas (1), teniendo en cuenta los considera-

bles gastos de espropiacion á que algunas darian lugar, y la necesidad de concretarse en este proyecto á las obras más esenciales que la mitad superior de la ria requiere.

La longitud de la 2.ª seccion es de 1.250 metros, y las obras que en ella se comprenden son las de capital importancia para mejora de la mitad superior de la ria, pues comprende el dragado y encauzamiento de los altos fondos llamados *Churros*, rectificando y regularizando las márgenes de las rias correspondientes. La profundidad á que el dragado ha de llegar en esta seccion respecto al nivel de la baja mar equinocial, varia entre 3^m,00 en su parte inferior y 2^m,75 en la superior, siendo de notar que para alcanzarla y aun para llegar bastante mas abajo, no hay necesidad de recurrir á voladuras de rocas submarinas, segun nos lo han demostrado los sondeos de exploracion que hemos efectuado.

Las principales obras de fábrica que esta seccion comprende son: 1.ª La rectificacion de la gran curva que forma la margen derecha, agua arriba de los pontones de Deusto, cuya nueva traza ha de seguir la direccion de la cuerda de aquella, que tiene 760 metros de longitud; obra que lleva consigo la desviacion de la carretera camino de sirga y la prolongacion de los desagües que afluyen en aquel trozo de la margen; 2.ª La regularizacion y encauzamiento de la margen izquierda en 850 metros de longitud; 3.ª La defensa y recalce de un muro antiguo que agua arriba del cementerio de los ingleses limita la margen izquierda, en 195 metros de longitud; 4.ª La construccion de un ponton para desagüe del arroyo Iturrigorri, variastageas rampas y escaleras. Se comprende además en esta seccion, la regularizacion de las rocas que sobresalen del nivel de baja mar, junto al muro de la margen derecha.

(1) No hemos comprendido entre estas reformas, una importante que pudiera hacerse en el Campo de Volantin, quitando la convexidad que ofrece allí la margen de la ria mediante un estenso muelle para carga y descarga, que arrancando de la curva de San Agustín llegará en línea recta á la Salve, atendiendo á que se inutilizaria en gran parte el mejor paseo que cuenta la villa de Bilbao.

La 3.ª y última sección, tiene de longitud 2.650 metros, y en ella hay que ejecutar las obras siguientes: 1.ª Dragado en toda su longitud con profundidades respecto á baja mar equinocial que varían entre 2m,75 y 2m,50 en el trozo desde la Salve hasta el puente del Arenal, y entre 2m,00 y 1m,50 desde este último sitio hasta Achuri, donde solo transitan gabarras, lanchones y lanchas; 2.ª Reforma de la vuelta de la Salve, cuya margen derecha se suaviza con un nuevo muelle de 301 metros de longitud, que servirá para las operaciones de carga y descarga, mientras que en la margen izquierda se verifica un corte de importancia en 450 metros de longitud, limitado por un muelle para igual objeto que el de la otra margen, entre los cuales se deja á la ria un ancho de más de 90 metros, muy necesario para facilitar la ciaboga de los buques mayores; 3.ª Cuatro embarcaderos de madera de 26 metros de anchura cada uno en la margen de Uribitarte, con los cuales se utilizará aquella es-

tensa línea para las operaciones comerciales, sin necesidad de construir un muelle de fábrica en sustitución del talud revestido, que queda subsistente; 5.ª Construcción del trozo de muelle de 105 metros de longitud que falta en la ribera de Ripa, recalce de un muelle antiguo, y otras obras de menor importancia.

Es de advertir que á las profundidades del dragado referidas á baja mar equinocial, que dejamos indicadas, hay que agregar 0m,65 para tener en cuenta las correspondientes en una baja mar viva ordinaria, de donde puede inferirse las buenas condiciones en que ha de quedar esta parte de la ria de que tratamos, donde hoy á baja mar, no puede transitar un bote por algunos sitios. Y es consiguiente que estas profundidades son susceptibles de aumentos sucesivos, según lo permitan los recursos disponibles.

El resumen del presupuesto de ejecución material de las obras que dejamos indicadas, se expresa en el cuadro siguiente:

SECCIONES.		DRAGADO.		Escavaciones diversas para establecimiento de las obras de fábrica y regularización del cauce.		OBRAS de fábrica.		OBRAS de madera.		AFIRMADO.		OBRAS accesorias.		Conservación y acopios.		TOTALES por secciones.	
Número de orden.	Longitud. Metros	Ptas.	Cts.	Ptas.	Cts.	Ptas.	Cts.	Ptas.	Cts.	Ptas.	Cts.	Ptas.	Cts.	Ptas.	Cts.	Ptas.	Cts.
1.ª	2.556	262.250,30		»		»		»		»		»		»		262.250,30	
2.ª	4.250	395.917,52		54.223,25		327.973,04		472.773,05		44.003,65		22.589,30		892,04		988.377,85	
3.ª	2.650	376.041,28		70.698,98		340.921,18		439.459,62		24.174,40		24.440,00		653,66		939.756,12	
Totales.	6.460	1.034.479,10		124.928,23		638.894,22		344.932,67		35.175,05		43.729,30		1.545,70		2.490.384,27	

Agregado á los totales que figuran en la última columna el 17 por 100, prescrito en las disposiciones vigentes para obras de este género, se tiene el presupuesto de contrata de las tres secciones y el total general que á continuación se indica.

	Ptas.	Cts.
1.ª Sección	306.832,86	
2.ª Sección	4.156.402,08	
3.ª Sección	4.099.514,66	
TOTAL	2.562.749,60	

Remitido este proyecto á la sanción Superior en 30 de Octubre último, fué aprobado por Real Orden de 14 de Febrero, y anunciada la subasta para el 31 de Marzo fué adjudicada por R. O. de 11 de Abril á la razón social Alonso hermanos, por la cantidad de 2.562.000 pesetas.

Se comunicó á estos la aprobación de la subas-

ta en 16 del mismo mes, desde cuya fecha se cuenta el plazo para la ejecución de las obras, siendo de dos años para las de la 2.ª sección, que son las que mas urgencia requieren, y dos años y medio mas para las secciones 1.ª y 3.ª.

Los contratistas dieron principio á los trabajos el día 6 de Mayo, empezando á abrir la zanja para la cimentación del muro y rampa contiguos al dique de San Mamés, así como para el revestimiento en talud que á continuación ha de prolongarse hasta cerca del cementerio de los ingleses. Se trabaja también en la cimentación del pontón por donde ha de desaguar el arroyo Iturigorri, se han acopiado útiles y materiales para dar principio á la hincas de las líneas de pilotes y tablestacas y se han hecho además otros trabajos auxiliares, á fin de que la campaña de este verano se aproveche debidamente. Al terminar el año económico se habían escavado mas de 4.000 metros cúbicos.

Como ya digimos en la Memoria anterior, la ejecución de estas obras, y en particular las que se comprenden en la segunda sección, ha de ser de resultados trascendentes para el comercio de Bilbao, puesto que se harán accesibles los muelles de esta villa, para los mayores buques que

á la ría arriban con artículos de carga general, con lo cual se evita el considerable gravamen del gabarrage, y los inconvenientes que traen consigo los trasbordos.

IV.—ESTACION ELECTRO-SEMAFÓRICA DE LA PUNTA DE LA GALEA.

En cumplimiento de la Real Orden de 3 de Agosto último, redactamos seguidamente al anterior, el proyecto de una estacion electro-semafórica en la punta de la Galea, que remitido al exámen de la Superioridad en 12 de Marzo, fué aprobado por R. O. de 25 de Abril. Su presupuesto de ejecucion material asciende á 42.598 pesetas y 70 céntimos y el de contrata á 48.988 pesetas y 50 céntimos.

Anunciada la subasta de las obras para el 6 de Junio, fué adjudicada por R. O. de 9 del mismo á D. José Antonio Olavarria, que se ha comprometido á construirlas por la cantidad de 37.993 pesetas. El término para la ejecucion es de 9 meses, á partir del día 17 de Junio en que se le comunicó la aprobacion del remate.

Segun espresa la citada R. O. de 3 de Agosto, el importe de esta obra, así como los gastos materiales de redaccion del proyecto, han de ser sufragados con cargo al presupuesto del Ministerio de Marina. Estos últimos, anticipados por la Junta de Obras del puerto, han ascendido á 588 pesetas, cuya cuenta justificativa se remitió oportunamente á la Superioridad, siendo de advertir que el presupuesto de *Estudios* aprobado para este objeto por R. O. de 15 de Setiembre, importaba 604 pesetas.

Es escusado encarecer la conveniencia de una obra de este género, en un puerto de barra como el de Bilbao, que por el número y tonelaje de los buques que en él entran es el primero de la Península, y uno de los principales de Europa.

Hemos terminado cuanto teníamos que exponer respecto á las obras de nueva construcción, que segun se vé, han tenido considerable impulso en el año económico de 1880 á 1881, que estamos examinando. No será menor, Dios mediante, el que experimente en el nuevo año que hemos principiado, pues en él ha de quedar terminado el corte de Elorrieta, hemos de llegar con el dique de Portugaleta hasta cerca de las rompientes de la barra, ha de quedar abierto el nuevo canal al través de la playa del Desierto, adelantando mucho las correspondientes escolleras, y hemos de dejar abierto al través de los Churros, un canal de suficiente anchura y profundidad para la navegacion en todos los estados de la marea, rompiendo con la draga las masas de cantos rodados que los constituyen.

V.—OBRAS DE CONSERVACION Y REPARACION.

La Junta de Obras tiene á su cargo la conservacion y reparacion de los 21 kilómetros de muelles que actualmente encauzan la ría en la mayor parte de su longitud; la del camino de sirga que contiguo á la margen derecha acompaña á la ría en los 14 kilómetros de longitud compren-

didos entre Achuri y Las Arenas; los edificios anexos al servicio, y las gruas, boyas y material de auxilios.

Muelle. Durante el año económico de 1880 á 1881 se han ejecutado en los muelles las obras siguientes:

1.^a Se terminó la reconstruccion de un trozo de muelle en Zorroza que se hallaba arruinado desde antes de la guerra última, y cuyo tablestacado de defensa y escavaciones, principiamos á fin del año anterior. Aquel hubo que hincar en 90 metros de longitud, despues de lo cual se reconstruyó el muro; en toda su altura en 30 metros lineales, y parcialmente en los 60 restantes, donde podia utilizarse la parte inferior del antiguo muelle.

2.^a Se han continuado los trabajos de defensa y recalce del muelle del Campo de Volantin habiéndose hincado la línea de pilotes y tablestacas en 333 metros de longitud, y verificado el recalce de 92 metros lineales de cimientto. Es de observar, que este último trabajo, solo puede ejecutarse á baja mar viva y cuando el río trae poca agua; lo que unido á las precauciones excepcionales que la obra exige, á causa del mal estado de la antigua fábrica, y á la necesidad de apuntalarla para que no se derrumbe al verificar las escavaciones para el recalce, hace que marche con suma lentitud. El suministro de tablestacas para esta obra y la anterior fué adjudicado mediante subasta pública celebrada el día 11 de Junio de 1880, pero no habiendo dado cumplimiento el contratista sino en una parte muy pequeña, se concluyó de acopiarlos por administracion, habiendo perdido aquel la fianza de 800 pesetas, que impuso para responder del cumplimiento de su contrata.

3.^a Se han colocado 10 amarraderos de fundicion en el muelle del Arenal y 75 argollones en los muelles de Olaveaga, Zorroza y la Benedicta, cuya adquisicion se verificó mediante pública subasta.

4.^a Se construyeron los pretilos de la extremidad del muelle de Las Arenas en 141 metros de longitud, sin los cuales se hacia peligroso el tránsito del numeroso público que allí concurre en la estacion de verano.

5.^a Se ha reparado un trozo de la coronacion del muelle de la Benedicta, cuyas degradaciones seguimos corrijiendo.

6.^a Se reparó la rampa llamada del dique viejo que está cerca de Las Arenas, y cuya extremidad estaba destruida.

7.^a Se ha verificado el terraplen y afirmado de la zona de servicio adyacente al muelle de Las Arenas, en una superficie de 2.250 metros cuadrados, debiendo hacer constar que la compañía del tranvia de Bilbao á Las Arenas ha prestado un eficaz auxilio en este trabajo, trasportando gratuitamente unos 650 metros cúbicos de tierra y detritus de cantera desde las de Axpe hasta el pie de obra, auxilio que sigue prestando todavia.

Además de estos trabajos que pueden calificarse de extraordinarios, se ha atendido como en los años anteriores, á la conservacion ordinaria de los muelles, reparando las frecuentes degradaciones de los pretilos, producidas princi-

palmente por las embarcaciones que van á la sirga, retundiendo las juntas de los sillares, allí donde era mas necesario, y ejecutando todos los demás trabajos de índole análoga que la conservación de tan estensa línea de muelles hace necesarios.

Camino de sirga. Nada de extraordinario ha habido que ejecutar durante este año económico en el camino de sirga, á cuya conservación se ha atendido con el esmero acostumbrado en esta vía.

Edificios. Con arreglo á lo que se propuso en el Presupuesto de conservación de este puerto aprobado por R. O. de 29 de Mayo de 1880, se ha hecho una importante reforma en la casa de peones de Luchana. Era esta un antiguo polvorin construido hácia el año de 1761 con muros y bóvedas de gran espesor, y sin mas luces que las de un patio central. Con tales condiciones en un clima tan lluvioso como este, fácil es de comprender, que el edificio de que se trata debía ser impropio para habitaciones, tanto por su falta de ventilación, como por la humedad que sus paredes y bóvedas conservaban, á cuya circunstancia hay que agregar la falta de espacio suficiente, y el tener grandes grietas una de las dos habitaciones. En el plano que con el citado presupuesto acompañamos, se indicaban las reformas que convenia introducir, formando á cada habitación en su mitad delantera un segundo piso donde pudieran estar los dormitorios con buenas condiciones higiénicas, y reservando el piso bajo para cocinas, escusados y almacenes. Estas obras principiaron en el mes de Setiembre y se ultimaron en Enero, habiendo quedado dos excelentes viviendas para los peones guarda muelles, y varios almacenes para los útiles y materiales del servicio de conservación.

Gruas y boyas. Se han ejecutado ligeras reparaciones en varias de las gruas de los muelles de Bilbao, sufragándose además los gastos ordinarios de engrases y pinturas; y en cuanto á las boyas se ha reparado una de las que se hallan fondeadas en el Desierto.

Al tratar en la Memoria anterior de los Estudios que se habian hecho en el año económico correspondiente, indicábamos que solo restaban ejecutar los concernientes á pequeñas obras de detalle, tales como el establecimiento de boyas, gruas, tinglados, y otras mejoras para la mayor comodidad y celeridad del tráfico. Ha de ser de mucha importancia en efecto, cuando se construyan los muelles y cargaderos que se hallan incluidos en el proyecto de mejora de la mitad superior de la ría, cuyas obras están subastadas, segun hemos dicho, el establecimiento de un buen sistema de gruas en los cargaderos de Uribitarte y muelles de ambas márgenes de la Salve, y de ello nos proponemos ocupar en cuanto el estado de construcción de aquellas obras lo haga necesario. No es menos importante la colocación de boyas en el fondeadero del Desierto y dársena que allí se construya, pero ha de esperarse á que se drague una y otra antes de proceder á su establecimiento.

Material de auxilios. Por R. O. de 7 de Junio de 1880 se dispuso que con arreglo á los artículos 22 y 37 de la Ley de Puertos, las Jun-

tas y los Ingenieros Gefes hicieran entrega á las autoridades de marina, de todo lo relativo al material y servicio de botes salva-vidas y de auxilios marítimos que estuviesen á sus cargos respectivos. En esta localidad hubo en otros tiempos un bote salva-vidas, pero cuando á la Junta del puerto se hizo entrega del material de auxilios, en cumplimiento de la R. O. de 24 de Mayo de 1878, ya no existía aquel, aunque sí un buen surtido de cables, calabrotes, y otras jarcias, así como bastante motonería, algunas cadenas, anclas y otros efectos que constan en el inventario correspondiente.

(Se continuará.)

EMPLEO DE LA LUZ ELÉCTRICA EN LAS LOCOMOTORAS.

Acaban de hacerse por la Compañía de los ferro-carriles del Norte de Francia, ensayos del uso de la luz eléctrica para el alumbrado delante de las locomotoras.

La lámpara se compone de dos tubos verticales de distinto diámetro, que comunican entre sí por su parte inferior; estos tubos están llenos de glicerina, y en ellos penetran dos émbolos que llevan los carbones. La varilla de uno de éstos es vertical, y la del otro doblemente acomodada y con movimiento relativo los codos, lo que permite colocar los dos carbones enfrente uno de otro. En la parte inferior de uno de los tubos hay un pequeño émbolo hueco unido á una palanca y mantenido en su posición por un resorte que se puede templar á voluntad; al través de una pequeña abertura de este émbolo se verifica la comunicación entre los tubos; el otro extremo de la palanca está terminado por una armadura colocada delante de un electro-iman de gran resistencia por el que pasa la corriente que debe hacer funcionar la lámpara.

Los émbolos porta-carbones toman una posición de equilibrio que puede arreglarse á voluntad, y se dispone de modo que se encuentren en contacto las puntas de los carbones. Cuando la corriente pasa al electro-iman atrae la armadura que, por medio de la palanca, hace mover el émbolo hueco, el cual, al moverse, cierra la comunicación entre los dos tubos; al mismo tiempo, produce una diferencia en los niveles del líquido en los tubos precisamente en razón inversa de sus diámetros y apartan los carbones.

Si, hallándose estos carbones separados por cualquier circunstancia, deja de pasar la corriente, ó es menor el efecto de la atracción del iman que el del resorte antagonista, el émbolo se mueve en sentido opuesto y los carbones se aproximan, sirviendo, por lo tanto, de regulador. La electricidad se producía en los ensayos practicados por medio de una máquina Dinamo-eléctrica de corriente continua sistema Sehucker, cuyo árbol de rotación estaba unido directamente al de un motor sistema Brotherhood, cuya marcha normal es de 700 vueltas por minuto. Esta máquina y el motor se hallaban colocados sobre la plataforma de una locomotora de gran velocidad, y la lámpara provista de un reflector dentro de una caja unida en la base de la chi-