

De ninguna de estas obras se descubre más vestigio que algunos mampuestos aislados, lo cual nada tiene de extraño, atendiendo á que la utilidad que prestan las piedras labradas las ha hecho objeto de codicia para los vecinos inmediatos; siendo esta causa más poderosa que el ímpetu de las avenidas y la acción de los agentes atmosféricos para producir la destrucción de las obras públicas abandonadas.

Ningun resto de puente se conserva tampoco en el paso de los rios, á no ser en el Tera, donde en la época de bajas aguas se ven todavía algunos pilotes clavados en su lecho; pilotes de los cuales los vecinos de Calzada han extraído varios, perfectamente escuadrados y con entalladuras que debieron servir para unirlos á palizadas ó para recibir herrajes. Asimismo se han encontrado grandes sillares horadados, á través de los cuales se clavaron sin duda los pilotes para defenderlos de las socavaciones y proporcionarles mayor estabilidad. Todo, pues, hace creer que entre Calzada y Calzadilla existió un puente de madera sostenido por palizadas del mismo material, ó sea lo que los romanos llamaban *pons roboreus*. El emplazamiento está perfectamente escogido, no habiendo en una gran extensión aguas arriba ni aguas abajo otro punto en que la corriente vaya más encauzada ni en que las márgenes proporcionen mejores avenidas á la obra. El paso por el puente, como punto obligado, ocasionaba un gran rodeo desde el monte de Calzada hasta el de Ollerros, y, para evitarlo, en las épocas en que el rio era vadeable, construyeron un atajo entre dichos puntos. Este atajo, que mide 4 kilómetros de longitud, está construido en la misma forma que la línea principal, sin más diferencia que la de tener tan sólo 7 metros de ancho. En la margen derecha del rio pasa por el despoblado de Ollerin, donde existen numerosos restos de edificaciones romanas, que pueden por sí solas explicar la necesidad de este ramal.

El criterio que domina en el trazado de la calzada es el del establecimiento de largas alineaciones, á la vez que el de evitar los movimientos de tierra; aún cuando para ello haya habido necesidad de recurrir á fuertes pendientes, de las que algunas llegan á tener la inclinación del 12 por 100, siendo muy comunes las superiores al 5, límite teórico del que hoy se considera no debe pasarse sino en casos ex-

tremos. Así la vía busca las mesetas y planicies y el fondo de los valles; y cuando corta á éstos, lo hace siguiendo la línea de máxima pendiente de sus laderas. Esta regla no es, sin embargo, general, pues en las vertientes del portillo de Villanueva, y más aún en la subida al de San Pedro, la calzada marcha casi constantemente á media ladera, plegándose á todas las inflexiones del terreno y contorneando las más pequeñas estribaciones, tal como pudiera hacerlo una de nuestras carreteras de tercer orden; habiendo largos trayectos donde, á pesar de las inflexiones de la línea en el sentido horizontal, se conserva la rasante de un modo tan preciso como si se hubiera establecido por medio del eclímetro. Dentro del sistema usado por los romanos la traza está perfectamente estudiada, habiendo pasos, como el de la canal de Herreros, que demuestran debió preceder al replanteo un reconocimiento detenido del terreno. Nimiedades hay empero en el trazado que llaman poderosamente la atención por lo inexplicables. El principal ejemplo se halla en la curva, que contorneando una insignificante laguna, interrumpe la larga alineación recta que corta á la moderna carretera de Galicia. No se concibe, en efecto, que después de haber atravesado resueltamente extensos terrenos pantanosos, y salvado en vaden valles considerables, inspirase temor el cruzar una simple charca, que sólo en épocas de lluvia merece el nombre de tal, y cuya profundidad no excede de 40 centímetros, ni su diámetro de 180 metros, teniendo además un fondo firme y consistente. Sólo un empirismo rutinario ó los escrúpulos teóricos de un constructor novel pueden dar razón de una puerilidad semejante, que nos haría asomar la risa á los labios si la viéramos en cualquiera de nuestras vías.

(Se continuará.)

MEMORIA

QUE MANIFIESTA

EL ESTADO Y PROGRESO DE LAS OBRAS DE MEJORA
EN LA RIA DE BILBAO, DURANTE EL AÑO
ECONÓMICO DE 1881 Á 1882.

(Lámina 416.)

En la primera Memoria, redactada en Julio de 1879, sólo pudimos exponer, en lo que á las

nuevas obras se refiere, los adelantos realizados en las del corte de Elorrieta, que fueron las que primero se estudiaron, en cumplimiento de lo dispuesto por Real orden de 19 de Noviembre de 1872, cuyo proyecto se aprobó por Real orden de 2 de Julio de 1878 y se verificó la subasta el 12 de Agosto del mismo año.

En la segunda Memoria, correspondiente al año económico de 1879 á 1880, además de dar cuenta del progreso del citado corte, y de acompañar por vía de Apéndice una descripción de estas obras y de las razones fundamentales que motivaban la traza aprobada, dimos á conocer someramente el proyecto de mejora de la barra mitad inferior de la ría aprobado por Real orden de 4 de Diciembre de 1879 y subastado en Febrero y Marzo del año siguiente, exponiendo las principales razones que servían de fundamento á las obras propuestas y aprobadas. También dimos á conocer en dicha Memoria, los estudios que se estaban verificando para la mejora de la mitad superior de la ría, y el objeto é importancia de las obras que se proponían.

En la tercera Memoria, redactada hace un año, expusimos los adelantos obtenidos en las obras del corte de Elorrieta, en las de la barra y mitad inferior de la ría, y en las recién emprendidas en la mitad superior, de cuyo proyecto hicimos una ligera reseña, acompañando además por vía de Apéndice, los antecedentes históricos que respecto á las obras ejecutadas en esta ría habíamos reunido en el curso de nuestros estudios.

En la Memoria correspondiente al año económico de 1881 á 1882, objeto del presente escrito, nos ocuparemos siguiendo el orden de antigüedad de las obras ya expresado: primero, de las del corte de Elorrieta; segundo, de las de mejora de la barra y mitad inferior de la ría; tercero, de las correspondientes á la mitad superior, y cuarto, de las obras de la estación electro-semafórica de la punta de la galea, emprendidas y terminadas en el año económico de que tratamos; después de lo cual y como en años anteriores, exponremos lo que á las obras de conservación se refiere y demás servicios dependientes de la Dirección facultativa.

I.—CORTE DE ELORRIETA.

El estado en que estas obras se encontraban á la terminación del año económico de 1880 á 1881 era el siguiente: estaba concluido el muelle de 514 metros de longitud de la margen izquierda y el espigón con que termina esta margen en la confluencia del río Cadagua, quedando por concluir en esta parte el trozo de 136 metros de longitud intermedio entre el final del muro expresado y el principio del espigón, donde se habían ejecutado importantes trabajos de consolidación del terreno; en la margen derecha que tiene 853 metros de longitud próximamente, estaba terminada toda la escollera á excepción de un boquete de 47 metros de longitud que se había dejado para ingreso de los gánguiles empleados en el transporte de los productos del dragado para relleno del cauce antiguo; se hallaba revestida dicha escollera en la mayor parte de su longitud y construidas las escaleras corres-

pondientes, quedando por asentar la parte superior del revestimiento y todos los pretilles. En lo que se refiere á las excavaciones del nuevo cauce quedaba todavía mucho por hacer, pues en su parte inferior había un trozo importante que tenía solamente unos 50 metros de anchura, ó sea la mitad próximamente de la que definitivamente había de tener, y restaba además por ahondar la mayor parte del cauce, y terminar el desmonte de las rocas situadas al pie de la margen izquierda.

La principal dificultad con que había que luchar para la terminación del dragado que aún faltaba, era la necesidad de tener que elevar sus productos para completar el relleno del cauce antiguo, cuya parte principal y más hondable se había llenado con facilidad por medio de los gánguiles, que ya no podían entrar en el cauce, á no ser aprovechando las grandes pleamares. Con tal motivo, se establecieron dos aparatos elevadores fijos y otro flotante, consistente en una draga de gran potencia arreglada para el objeto, con cuyos elementos y la draga que en el cauce nuevo funciona, han conseguido en el año económico de que tratamos, verificar la mayor parte de las excavaciones que restaban por hacer, para dar al nuevo cauce las dimensiones del proyecto, y elevar sus productos para rellenar el antiguo.

Terminada la mayor parte del relleno de la mitad inferior del cauce antiguo, se procedió á cerrar el boquete que aún quedaba en las escolleras de la margen derecha, cuya obra se halla terminada, y se emprenderá seguidamente el revestimiento correspondiente para la definitiva terminación de esta margen.

El pretil que ha de coronarla se halla en construcción, y se están verificando las esplanaciones para el establecimiento del firme.

En esta margen se han colocado 16 amarraderos de fundición distribuidos próximamente á distancias de 50 metros, y se ha terminado la rampa y parte superior de las escaleras, así como los caños de desagüe y otros pequeños trabajos que aún restaban.

En cuanto á la margen izquierda, se ha completado el revestimiento del trozo comprendido entre el muro y el espigón final, colocando además la hilada de coronación correspondiente, y se han puesto los amarraderos que aún faltaban hasta completar los 13 que hay en esta margen. El desmonte, en roca próximo á ella, se halla ya á punto de terminar.

Es de observar además, que tanto en la parte de esta margen, que sólo va revestida, como en toda la margen derecha, se ha ido completando la berma de escollera de primera clase que defiende el pie del taud.

Las obras de que nos ocupamos debieron terminar en Octubre último; pero los contratistas, alegando razones atendibles, obtuvieron del Gobierno una próroga que termina dentro de breve tiempo.

Las cantidades abonadas á buena cuenta al contratista durante el año económico de 1881 á 1882, previa valoración aproximada de las obras ejecutadas, hecha la rehaña de subasta, importan 247.179,344 pesetas.

Sumando lo abonado en el año de que tratamos á lo satisfecho en años anteriores, se obtiene la cantidad total que se ha abonado á los contratistas desde que se principiaron los trabajos, segun se expone á continuacion:

Cantidad abonada al contratista en el año de 1878 á 1879.	109.449,01
Id. id. id. 1879 á 1880.	362.875,28
Id. id. id. 1880 á 1881.	386.471,13
Id. id. id. 1881 á 1882.	247.179,34

TOTAL ABONADO. 1.105.974,76

Ahora bien, siendo el presupuesto de estas obras de 1.475 646 pesetas y 76 céntimos que con la baja de subasta se redujo á 1.106.000, resulta que sólo resta por abonar hasta completar esta cantidad 25 pesetas y 24 céntimos. Pero hay que tener presente, que al aprobarse este proyecto por Real orden de 2 de Julio de 1878, se prescribió en ella que se prolongara el muro de la margen izquierda todo lo posible, lo cual se ha cumplido aumentando su longitud 78 metros más de lo proyectado y produciendo el consiguiente aumento en el presupuesto. A esta adición, hay que agregar otras que son inherentes á una obra hidráulica de tal importancia, pues no era posible á priori apreciar la exacta profundidad de los cimientos de los muros, la masa de escollera que había de enterrarse en el fango del cauce antiguo, tanto por su propio peso como por la acción de las corrientes, y otras cantidades aleatorias de índole análoga. Los expresados muros descansan sobre la roca del subsuelo, cuyo perfil, si bien se determinó con bastante exactitud al redactar el proyecto, mediante los numerosos sondeos de exploración que se hicieron al efecto, no podía apreciarse el estado de descomposición en que se hallaba dicha roca en su parte superior, que fué preciso desmontarla mucho hasta asentar los cimientos sobre la roca compacta. De estos aumentos de obra se dió conocimiento á la Superioridad oportunamente, y en cumplimiento de las disposiciones vigentes se ha formado el presupuesto reformado correspondiente, acompañado de gran número de planos y detalles, donde se designan con toda claridad las obras tal y como se han realizado. En el estado actual, éstas puede decirse que se hallan terminadas en su parte más esencial.

II.—OBRAS DE MEJORA DE LA BARRA Y MITAD INFERIOR DE LA RIA.

Las obras de mejora de la barra y mitad inferior de la ría, cuyo proyecto fué aprobado por Real orden de 4 de Diciembre de 1879, constan de dos partes esenciales, á saber: las obras propiamente dichas y el dragado, que, segun dijimos en las memorias anteriores, fueron subastadas separadamente en Febrero y Marzo de 1880.

Dejando el dragado para luégo, nos ocuparemos primeramente de las obras expresadas,

que dieron principio en 13 de Mayo de 1880 por la escollera para la cimentación del dique transversal que arrancando del camino de sirga cerca del monte Axpe, se dirige al lugar que ocupaba el bajo llamado *el Fraile*. Este dique se hallaba casi terminado al finalizar el año económico de 1880 á 1881, y ha quedado totalmente concluido en el año objeto de esta Memoria.

Se ha continuado también este año y con bastante actividad, en la construcción de las escolleras, que forman el principal elemento de la extensa línea de diques para encauzar la ría en la vuelta de Axpe y su continuación hasta la desembocadura del río Udondo; y como quiera que el nuevo canal que han abierto las dragas al través de la playa de la margen izquierda en la vuelta expresada, tiene ya como mínimo 80 metros de ancho y la profundidad necesaria para la navegación, se han podido continuar las escolleras hasta cerrar la mayor parte del cauce antiguo, donde sólo hemos dejado un boquete para las necesidades de estas obras y para las que pueda motivar el dragado de la dársena que allí se ha formado.

La apertura del nuevo canal de Axpe, cuya traza consta de una alineación curva de 800 metros de radio comprendida entre dos rectas, evita los peligros que ofrecía á la navegación el cauce antiguo, tanto por sus rápidas curvas como por hallarse en medio de él el bajo de roca llamado *el Fraile*, que ha quedado ahora formando parte de la margen izquierda del nuevo canal.

Es de notar, que por el sólo hecho de la construcción de la línea de escollera desde el lugar que ocupaba el bajo del Fraile, donde está ahora el extremo del nuevo dique transversal, hácia Udondo, se ha profundizado este trozo del cauce de la ría en 375 metros de longitud; resultando de los sondeos efectuados recientemente que las corrientes han arrastrado de allí unos 30.000 metros cúbicos de arena.

Expuesto lo que antecede respecto á las obras interiores de la ría, pasemos á ocuparnos de las relativas á la mejora de la barra, que forman objeto de la misma contrata.

El dique que para tal objeto se está construyendo con arreglo al proyecto aprobado, ha de tener 800 metros de longitud, afectando en planta una ligera curva de 3.000 metros de radio, cuya concavidad vuelve hácia el cauce de la ría. Arranca tangencialmente del final del muelle de Portugalete, debiendo llegar su extremo fuera de la barra hasta pasar la curva de nivel de 6 metros de profundidad en baja mar equinoccial.

En la Memoria de 1880 á 1881 expusimos las razones fundamentales que motivaban la construcción de este dique, y dimos también á conocer su estructura, que se halla formada principalmente de los siguientes elementos: 1.º De un armazón de hierro, fundada sobre pilotes de rosca, la cual, á la vez que sirve de andamiaje para la ejecución de las escolleras y obras de fábrica, cuya coronación sólo llega á la altura de pleamar viva ordinaria, queda como superestructura definitiva formando el piso del muelle, situado á 7^m,50 sobre baja mar equinoccial,

en cuyo extremo, que se ensancha hasta tener 12 metros, se va á establecer una toldilla tres metros más elevada que el piso general y de 18 metros de longitud para poner al abrigo del alcance de las olas, á los que por las necesidades del servicio tengan que estar allí los días de temporal, donde se colocará la casilla, torre de señales y luz de puerto, que sirva para valizar el morro. 2.º De un basamento de escollera, que sólo ha de llegar hasta el nivel de baja mar equinocial, y cuyos taludes han de estar defendidos con bloques artificiales en la mayor parte de su longitud. 3.º De un macizo de fábrica de hormigon comprendido lateralmente entre los pilotes de rosca, el cual descansa sobre la escollera expresada y llega hasta la altura de 4^m,20 sobre baja mar equinocial, que corresponde al nivel de las pleamares vivas ordinarias. Este macizo sirve para encauzar las corrientes de flujo y reflujo, para cuyo objeto no necesita ser más alto, quedando para el tránsito el piso de la armazon metálica que se halla 3^m,30 más elevado que la coronacion de aquél, ó sea 7^m,50 sobre baja mar equinocial.

Al principiar el año económico de 1881 á 1882, llevaban acopiados al pié de obra los contratistas, 775 toneladas de hierro de diferentes clases, que forman el 72 por 100 del total necesario para la armazon metálica, de la cual habían montado 9 tramos ó sean 54 metros lineales, habiéndose tambien principiado la construccion del macizo de hormigon, merced á la existencia de un trozo de antigua escollera á continuacion del muelle de Portugaleta, donde aquél podía cimentarse.

Continuó la construccion de esta obra con actividad hasta mediados de Noviembre último, en cuya fecha el estado que ordinariamente tenía el mar no permitía adelantar el macizo de hormigon, que alcanzaba entónces 90 metros de longitud; y si bien la armazon metálica, que ya tenía 34 tramos ó sea 204 metros lineales, podía continuarse aún en días de mar gruesa. no obstante, como el estado de ésta no permitía echar escollera suficiente para impedir que la corriente llamada de La Travesía pasase entre los pilotes de hierro, por lo cual podía ocurrir en una alteracion de la canal que quedara en ella el extremo de la armazon, con el consiguiente riesgo de que algun barco la chocara, fué preciso suspender tambien los trabajos de este muelle durante el invierno, aprovechándose los días en que la mar lo permitía, en echar escollera al pié de la armazon metálica.

A fines del citado mes de Noviembre, principió un fuerte y prolongado temporal marítimo, como no se había visto en esta costa desde hace muchos años, que volvió á repetirse en Diciembre, así que por espacio de un mes estuvo sometida la armazon metálica y macizo de hormigon á una de esas pruebas que son poco comunes. La fuerza de las olas alcanzó á sitios donde rara vez llega el agua del mar, invadiendo y destruyendo uno de los almacenes del contratista, donde perdió 800 sacos de cemento hidráulico y otros efectos. Y á pesar de que este temporal cogió á la obra ya hecha sin completar todavía el perfil del proyecto, esto es, sin cons-

truir la herma de hormigon que por el lado de la ría ha de defenderlo de las socavaciones, y sin que tampoco tuviera toda la escollera de defensa señalada en los perfiles, se mantuvieron incólumnes el macizo y armazon metálica, dando así notable prueba de su resistencia; produciéndose únicamente algunas socavaciones en la antigua escollera que servia de cimiento á dicho macizo, sin consecuencia alguna para éste, y que se corrigieron seguidamente mediante alguna escollera que se echó y la construccion de la herma de hormigon correspondiente.

Pasada la crudeza del invierno, se emprendió nuevamente la construccion de la armazon metálica á partir del día 15 de Marzo, la cual ha continuado con gran rapidez, especialmente en los meses de Mayo y Junio; hallándose montados al finalizar este mes 69 tramos, ó sea una longitud de muelle de 414 metros, que constituye el $\frac{414}{800}$ del total que ha de tener; y como

al finalizar el año económico de 1880 á 1882 tenía 54 metros, resulta que durante el año de 1881 á 1882 se han montado 360 metros más, de los cuales 150 corresponden á lo hecho desde 1.º de Julio de 1881 hasta principios de Noviembre, y 210 á lo que se ha armado desde 15 de Marzo último, en que se reanudaron los trabajos, hasta fin de Junio. Segun la marcha que lleva esta obra, llegará á los 600 metros de longitud ántes de principios de Octubre próximo; esto es, se hallará entónces en el banco exterior de la barra y faltando sólo 200 metros para la completa terminacion de la armazon metálica; si bien es de advertir, que por la gran profundidad de agua que existe en el sitio donde ha de llegar el extremo de la armazon, y la triple anchura y mayor número de pilotes que ésta tiene en el morro, además del segundo piso y torre de señales que allí hay que montar, resultará que los 50 metros últimos de esta obra, serán de una construccion más laboriosa que cuádruple longitud de la armazon ordinaria.

En la citada rapidez con que se está construyendo esta obra ha influido la marcha que lleva la escollera, que ha progresado bastante al pié y á todo lo largo de la armazon, sirviéndola de defensa contra la embestida de los buques, á la vez que va sirviendo eficazmente al fundamental objeto de encauzar la corriente de vaciante de la marea, impidiendo que se distraiga por La Travesía, lo cual se conseguirá del todo cuando se construya el macizo de hormigon correspondiente; obra que ha de llegar á la altura de las pleamares ordinarias, mientras que las escolleras apenas se elevan de la línea de baja mar.

En la construccion de este macizo de hormigon han vuelto tambien á reanudarse los trabajos interrumpidos por el invierno, estando ahora completándose la banqueta exterior del macizo ya hecho; pero como éste sólo debe construirse segun vaya asentándose la escollera en la campaña del verano actual, no podrá hacerse sino la parte que pueda descansar sobre las antiguas escolleras, que no pasa de 80 me-

tros lineales además de lo ya construido, pues antes de tundar sobre las nuevas, es preciso que pase otro invierno para que las marejadas las asienten por completo.

Pero a pesar de no haber todavía más que 90 metros lineales de hormigon, es tal la influencia que en los meses últimos se va sintiendo en la barra por efecto de la escollera que se ha arrojado al pié de la armazon metálica, que durante las pleamares vivas que ha habido desde mediados de Mayo en adelante, que dicho sea de paso, han sido muy poco elevadas por estar cerca del solsticio, han podido salir del puerto buques con 16 1/2 y 17 piés ingleses de calado, manteniéndose la canal de la barra muy fija, recta y perfectamente orientada, siendo de esperar fundadamente que el aumento de profundidad que ya se observa, seguirá progresando segun continúen las obras, salvo, como es consiguiente, las perturbaciones mayores ó menores que por efecto de los temporales se produzcan, que desaparecerán en cuanto se restablezcan las naturales condiciones de las corrientes de flujo y reflujo.

Para formarnos un juicio aproximado de la mejora obtenida en la canal de la barra, hicimos durante los dias 28, 29 y 30 de Junio último un sondeo de la misma, de la que acompañamos el plano y perfiles. En ellos hemos trazado tambien el estado en que se encontraba la desembocadura y barra á fines de Agosto y principio de Setiembre de 1878, en cuya época se hizo un minucioso sondeo, pudiendo decirse que ocupaba entónces su posicion normal, pues no hubo grandes temporales durante el invierno y primavera anteriores, ni el rio experimentó prolongadas avenidas, y si bien hubo una extraordinaria crecida del rio Cadagua el dia 20 de Julio, fué muy breve y apenas produjo mejoría en la barra. Tambien puede decirse que los perfiles del estado actual de la barra son en su estado normal, pues aunque hubo temporales en Noviembre y Diciembre últimos, ha trascurrido mucho tiempo desde entónces y se ha normalizado la posicion de la barra, y respecto á crecidas del rio, hace ya tres años que no se ha conocido ninguna, debiendo añadir que el invierno y primavera últimos han sido de los más secos que aquí se han conocido. Es de observar, sin embargo, que para la comparacion que vamos á establecer entre los perfiles de una y otra época nos ponemos más bien en condiciones desventajosas respecto al estado actual, pues hay que advertir que como aquéllos se hicieron durante los últimos dias de Agosto y primeros de Setiembre de 1878, época de las grandes mareas equinociales, algo pudieron influir en aumentar la profundidad de la barra las mareas vivas de fin de Agosto, mientras que ahora, por el contrario, las mareas han sido del solsticio, esto es, las más pequeñas del año, por lo cual las corrientes debidas á ellas son mucho menores.

No obstante esta circunstancia, resulta de la comparacion:

1.º Que siguiendo en la canal la línea de máxima profundidad, tenemos ahora como cota mínima, la profundidad de 1^m.60 respecto al nivel de baja mar equinocial que nos sirve de

plano de comparacion, mientras que antes era 1^m.14, de donde resulta un aumento de 0^m.46.

2.º Que el ancho mínimo de la canal de la barra entre las curvas de nivel de 1^m.00 de profundidad era de 75 metros, mientras que ahora es de 160 metros.

3.º Que la longitud de la barra se ha acortado, pues mientras que el límite exterior permanece casi al mismo, en el interior ha avanzado 60 metros la curva de nivel de 3 metros, y 40 metros la de dos metros.

Cierto es que antes de que se hiciera obra alguna, había casos en que despues de prolongadas avenidas acompañadas de fuertes temporales alcanzaba la barra tanta ó mayor profundidad que ahora, y aun á veces por efecto solamente de un fuerte temporal y mareas vivas; pero el caso de ahora es muy distinto, pues hemos tenido la barra durante el invierno último en estado muy mediano, á causa de estar la mar picada con frecuencia y haber muy poca corriente de vaciante, por motivo de que persitiendo los vientos del N. E. durante mucho tiempo y estar muy alto el barómetro, subían muy poco las mareas, y á pesar de esto y de que el invierno y primavera han sido de los más secos que se han conocido, no bien las escolleras empezaron á fines de Abril á llegar á los 250 metros de longitud á partir de la cabeza del muelle antiguo y á dirigir la corriente que antes se desviaba en direccion á Santurce, por la canal llamada *La Traviesa*, hácia la corriente principal, cuando se empezó á notar una mejoría sensible en la barra, que esperamos siga en aumento segun vayan prolongándose las escolleras. Como éstas habrán atravesado toda la barra para mediados de Octubre acompañando á la armazon metálica, esperamos que la profundidad aumentará para entónces 0^m.50 respecto de ahora ó sea 1 metro próximamente respecto de la que tenía ordinariamente antes de empezar los trabajos. El efecto total de las obras no se verá, como es consiguiente, sino cuando se construya el macizo de hormigon, pues éste encauzará las corrientes de flujo y reflujo en toda la altura de la marea, mientras que las escolleras sólo la dirigen en el último período de su carrera.

Hemos hecho mencion anteriormente de los temporales que desde fines de Noviembre hasta pasado gran parte del mes siguiente ocurrieron en este puerto, cuyo efecto sobre la barra fué el de aumentar, segun ya se ha observado otras veces en casos análogos, el calado en el banco exterior y aun algo el del banco interior, habiéndose trasladado éste hácia el interior de la ría á 150 metros próximamente de su anterior y ordinaria posicion, y quedando á unos 50 metros más afuera del extremo de la armazon ya construida ó sea á 250 metros del extremo del muelle de Portugalete; siendo de notar que en cuanto pasaron las circunstancias extraordinarias que produjeron este fenómeno volvió á trasladarse el banco á su posicion normal.

No dejó de extrañar á algunos esta traslacion del banco interior; pero es de observar, que cuando en tiempos anteriores ocurrian temporales tan fuertes como los que hacemos referen-

cia, el banco interior todavía se trasladaba más hacia el interior de la ría; citando el Ingeniero Sr. Orense en su Memoria sobre este puerto escrita en 1868, que la posición de dicho banco había llegado rebasando el Campo Grande hasta las aguas de La Peñota, esto es, á unos 50 metros del extremo del muelle de Portugalete, cuyo límite fija en sus planos como el más interior que al expresado banco se había conocido. Ahora bien; como á pesar de los fuertes y continuados temporales de Noviembre y Diciembre, quedó el banco interior á 250 metros del extremo del muelle de Portugalete, la diferencia de los 200 metros resultante es debida á los 90 metros de macizo de hormigon que estaba construido en la época de que tratamos, y á la poca escolleza que en prolongación suya se había echado, que apenas alcanzaba el nivel de baja mar, hasta la distancia de 200 metros del extremo del muelle de Portugalete, que mantenían la corriente de la vaciante en mayor distancia que ántes, oponiéndose á la formación de bancos en los sitios donde ántes llegaban; de modo que según vayan prolongándose las obras, es consiguiente que la vaciante irá abriendo canal en los bancos de la barra, como se viene ya observando en los meses últimos.

Otro de los efectos de los citados temporales y de la gruesa mar que siguió reinando con frecuencia durante el invierno, fué el de acumular arenas en el ensanche que ofrece la ría entre la terminación del muelle de la Benedicta y la plaza de Portugalete. El expresado ensanche que repentinamente tiene allí la ría, es ocasionado á que las corrientes de flujo y reflujo pierdan allí una parte notable de su velocidad, y que se precipiten los aluviones que llevan en suspensión. Así que, de las arenas que á la subida de la marea arrastra la corriente de la playa y bancos situados al extremo del muelle de Las Arenas, si bien una gran parte marcha hacia la ensenada de Sestao y alguna hacia el interior de la ría, se precipita no poca en el ensanche expresado, lo mismo que las que la vaciante arrastra del cauce de la ría y en especial del nuevo canal que se ha abierto en Axpe, donde se sigue dragando para darle sus dimensiones definitivas, se precipitan en parte en el ensanche de que se trata. Se observa en comprobación de lo expuesto al examinar los sondeos de la ría de diferentes épocas, que este pequeño trozo donde la ría se ensancha entre la cabeza del muelle de la Benedicta y la plaza de Portugalete, tiene una constante tendencia á aterrarse, según lo hicimos constar en la Memoria del proyecto de la barra y mitad inferior de la ría redactado en 1879, tendencia que sólo puede combatirse por medio del dragado, á no ser que se prolongara el muelle de la Benedicta. Pero es de advertir que esta obra no podría tener más de 100 metros de longitud, esto es, la cuarta parte de la distancia que existe entre el extremo actual de dicho muelle y la esquina de la plaza de Portugalete, por tener que dejar libre la boca de Sestao para la entrada y salida de los buques que cargan en los embarcaderos del ferro-carril de Galdames; de modo que aunque no dejaría de producir buenos resultados bajo el punto de vista de que se trata,

siempre habría de quedar una solución de continuidad en los muelles. Es de observar además, que de efectuarse esta prolongación, habría que estudiar para ella un sistema de construcción tal, que no alterará la propagación de la gruesa marejada que en días de temporal entra por la embocadura de la ría y se dirige hacia la ensenada de Sestao, á cuyo efecto sólo habría que hacerlo macizo hasta el nivel de baja mar, pues hoy día en medio del inconveniente que ofrece el ensanche de que tratamos, tiene la gran ventaja de que por la boca de Sestao, que se halla perfectamente enfilada con los muelles de embocadura, se desahoga la mayor parte de la fuerza de las marejadas, la cual se trasmite con pequeña intensidad hacia el interior de la ría, mientras que de no existir la solución de continuidad que tienen los muelles entre la cabeza de lo Benedicta y el muelle de Portugalete, ingresaría toda la marejada en el interior de la ría, produciendo en ella grandes perturbaciones e impidiendo muchas veces las operaciones de carga y descarga.

Por este motivo, sin duda alguna, cuando á mediados del pasado siglo se verificó el encauzamiento de la ría desde el Desierto hasta Portugalete, obra de las más trascendentales y de mejores resultados que ejecutó el Consulado de Bilbao, concluyeron el muelle de la Benedicta, de modo que su extremo quedará en prolongación del muelle de Las Arenas, con lo cual no se interrumpe en nada la propagación de la marejada que entra por la embocadura hacia la extensa ensenada de Sestao, en cuya tendida playa se amortigua casi por completo, transmitiéndose muy poco, según he dicho, hacia el interior de la ría; así que, repito, si ha de prolongarse el muelle de la Benedicta lo que sea posible para contrarrestar la tendencia á la deposición de los aluviones, ha de ser de manera que se aumente lo ménos posible la propagación de las marejadas y resacas en el interior de la ría. De todos modos, hemos de seguir observando la marcha que lleva la deposición de aluviones en esta parte del cauce, para resolver definitivamente si conviene proponer á la Superioridad la prolongación del muelle de la Benedicta en la forma que dejo indicada, ó si ha de dejarse simplemente á las dragas el cuidado de removerlos, pues el volumen que se ha depositado desde Octubre de 1878 hasta Enero del año corriente, sólo alcanza á 24.766 metros cúbicos, esto es, á razón de 7.500 metros por año próximamente, que no es ciertamente de gran importancia.

Para terminar lo que tenemos que exponer respecto á las obras de mejora de la barra y mitad inferior de la ría, presentamos el siguiente estado, que dá á conocer detalladamente las cantidades de los diferentes géneros de obras que se han llevado á cabo en esta contrata en el año económico de que tratamos y las realizadas anteriormente, según consta en la Memoria del pasado año.

DESIGNACION DE LAS OBRAS.

Metros cúbicos de desmonte en roca y en mamposterías antiguas.

307,382

Toneladas de escollera.	104,005,200
Idem de detritus de cantera.	3,716,780
Metros cúbicos de hormigon.	1,634,600
Idem id. de mampostería hidráulica y ordinaria.	2,390,092
Idem id. de sillería.	1,146,748
Idem id. de madera de pino acopiada al pié de obra.	27,500
Toneladas de hierro.	449,045
Idem de id. existentes al pié de obra sin colocar el día 30 de Junio de 1882.	614,263
Metros cuadrados de adoquinado.	162,000

Las cantidades abonadas á buena cuenta al contratista durante el año económico de 1881 á 1882, previa valoración aproximada de las obras ejecutadas, importan 395.528,090.

Sumando este total á lo abonado en el año económico anterior que ascendió á 379.603 pesetas y 207 milésimas, resulta que el total general abonado á los contratistas de estas obras hasta finalizar el año económico último, asciende á 775.131 pesetas y 297 milésimas.

III.—DRAGADO DE LA MITAD INFERIOR DE LA RÍA.

El dragado de la mitad inferior de la ría, forma parte, como hemos dicho, del proyecto de mejora de la barra y de dicha mitad inferior, aprobado por Real orden de 4 de Diciembre de 1879, si bien fué objeto de una contrata especial por separado de las obras propiamente dichas, cuyo estado acabamos de reseñar.

El material de limpia de los contratistas, si bien bajo el punto de vista de la potencia de las dragas casi tenía las condiciones necesarias para la ejecución de la obra contratada en el tiempo estipulado, no así en lo que se refería á los medios de transporte de los productos. No habiendo funcionado el material sino en una parte del año económico de 1880 á 1881, el número de metros cúbicos que dragaron durante el mismo sólo ascendió á 53.991 metros cúbicos.

Segun hemos dicho, el defecto capital del material de limpia adquirido por los contratistas, es la insuficiencia de los medios de transporte, pues no teniendo más que gánguiles comunes que van remolcados al punto donde han de verter, mediante el vapor que para el efecto trajeron, y debiendo llevarse la mayor parte de los productos fuera del Abra, salvando la barra como es consiguiente, no podían aventurarse aquéllos á hacer este viaje sino mientras la mar estuviera en condiciones buenas ó regulares, porque las rompientes que se forman en la barra cuando la mar está picada impiden la salida de los gánguiles. Esto se hubiera evitado en gran parte, si los contratistas hubiesen traído para el transporte fuera de barra, vapores gánguiles que contruidos convenientemente pudiesen aventurarse á pasar la barra sin peligro, á excepcion solamente de los dias de temporal, ó mar muy gruesa, concretando el uso de los gánguiles comunes, para el relleno que en el interior de la ría están haciendo detrás de las escolleras, para lo cual les bastaba la mitad de los de esa clase que ya tenían.

Los contratistas trataban de suplir esa falta estableciendo elevadores en la margen de la ría más abajo de la desembocadura de Udondo, á fin de emplear los productos en el relleno de las vegas contiguas á la ría, mediante convenio hecho con el propietario de éstas; pero si bien han hecho algunos preparativos al efecto, todavía no han puesto ninguno en estado de funcionar.

Durante el primer trimestre del año económico de que nos estamos ocupando, ó sea en los meses de Julio, Agosto y Setiembre de 1881, completaron la construcción de los tres gánguiles ordinarios que mandaron construir en los puertos de esta costa, los cuales y los cuatro que anteriormente tenían, formaban una cabida total de 541 metros cúbicos. Con la draga y este material excavaron y transportaron durante el expresado periodo la cantidad de 26.345 metros cúbicos.

En el segundo trimestre, á pesar del expresado material y otro remolcador que habilitaron, como quiera que se pasaron muchos dias sin poder trabajar á consecuencia de los frecuentes y largos temporales que sobrevinieron en Noviembre y Diciembre que impedían la navegación de los gánguiles fuera de barra, el trabajo efectuado sólo alcanzó á 24.259 metros cúbicos.

En el tercer trimestre por razones análogas, pues también prevalecieron las mares gruesas, pasaron muchos dias en los que el material tuvo que permanecer ocioso; y como los contratistas no daban muestras de activar el establecimiento de los elevadores que se habían propuesto colocar para suplir la falta de vapores gánguiles, se les pasó una comunicación apercibiéndoles para que en un breve término completaran el material necesario para dragar y transportar como término medio diario 1.200 metros cúbicos; y en 30 de Marzo, á consecuencia de lo dispuesto por la Dirección general de Obras públicas con fecha 18 del mismo mes, se les volvió á pasar otra comunicación, detallando el material que habían de tener funcionando para el 1.º de Junio á fin de extraer diariamente los 1.200 metros cúbicos expresados, que había de comprobarse en todo el mes de Junio. En dicho tercer trimestre el volumen dragado ascendió á 24.772 metros cúbicos. Durante el cuarto trimestre, si bien no trajeron los contratista el material de transporte que se les ordenó, ni concluyeron de establecer los elevadores, no obstante, merced á los largos dias de esta estación, al excelente tiempo que ha reinado, que ha permitido casi constantemente la salida de los gánguiles fuera de barra, y al auxilio que han obtenido los contratistas de las pequeñas dragas de la Diputación, Compañía de la Orconera, y otra particular, han dragado durante el mes de Abril 11.885 metros cúbicos, y en el mes de Mayo 19.807; pero habiéndose roto al final de este mes uno de los principales órganos de la maquinaria de la gran draga, ha estado sin funcionar todo Junio, por lo cual sólo ha alcanzado á 7.951 metros cúbicos la cantidad extraída, que se ha ejecutado con las citadas pequeñas dragas, de modo que el total durante este trimestre asciende á 39.643 metros cúbicos.

Es probable que una vez verificada la reparación de la gran draga, no sea menor que en el mes de Mayo la cantidad que mensualmente se drague durante la buena estación en que estamos; pero llegarán los malos tiempos del invierno y volverán a presentarse las mismas dificultades que en el anterior para el transporte fuera de barra, de modo que no es posible que los contratistas puedan dar cumplimiento al contrato, ni aproximadamente siquiera con el material que tienen.

De lo expuesto resulta que durante todo el año económico han dragado los contratistas la cantidad de 115.019 metros cúbicos, por cuya obra se les ha abonado durante el mismo la cantidad siguiente: 125.943,490 pesetas.

Agregando á esta cantidad las 59.112 pesetas y 582 milésimas abonadas en el año económico de 1880 á 1881, se tiene la suma de 185.056 pesetas y 72 milésimas, que es todo lo satisfecho al contratista desde que empezaron los trabajos.

Ya hemos dicho ántes, qué el volumen dragado en el año de 1880 á 1881, durante el cual se empezaron estos trabajos, ascendió á 54.991 metros cúbicos que, unido al verificado en el de 1881 á 1882, forman un total de 169.010 metros cúbicos. No obstante que es bien poco este trabajo relativamente al que han debido efectuar proporcionalmente al tiempo transcurrido en esta contrata, como quiera que las corrientes han ayudado algo durante la apertura del nuevo canal enfrente del monte Axpe, es el hecho, que se halla expedita para la navegación esta nueva vía con un ancho mínimo de más de 80 metros y una profundidad que no baja de 2,50 respecto á baja mar equinocial; vía que por sus buenas alineaciones facilita notablemente la navegación de aquella parte de la ría, evitando para siempre el tradicional obstáculo del bajo del Fraile, y los peligros que á la navegación ofrecía la revuelta que el antiguo cauce tenía al pié del monte Axpe.

(Se continuará.)

PARTE OFICIAL.

11 de Julio.—(*Gaceta* de 3 de Agosto).—*Fomento*.—Real orden declarando subsistente la expedida por el Regente del Reino en 17 de Diciembre de 1870 dictando varias prescripciones referentes á la ejecución de las obras públicas.

14 de Julio.—(*Gaceta* de 4 de Agosto).—*Ultramar*.—Real decreto promoviendo á Ingeniero Jefe de primera clase de Caminos, Canales y Puertos de la isla de Cuba, á D. José Peraza.

15 de Julio.—(*Gaceta* de 4 de Agosto).—*Hacienda*.—Real orden resolviendo que las empresas de ferro-carriles satisfagan á metálico el importe del timbre móvil de 40 céntimos, que deben fijar en los billetes de viajeros y talones de mercancías, cuyo precio sea ó exceda de 50 pesetas.

27 de Julio.—(*Gaceta* del 4 de Agosto).—*Fomen-*

to.—Real orden otorgando á D. Angel Calderon Martinez la concesion de un ferro-carril económico que, partiendo de Villena con un ramal á Yecla, se dirija á Alcoy.

27 de Julio.—(*Gaceta* de 6 de Agosto).—*Fomento*.—Real orden otorgando á D. Joaquin Carrera y á D. José Maria Gonzalez, la concesion de un ferro-carril de Monistrol á Monserrat.

8 de Agosto.—(*Gaceta* del 9).—*Gobernacion*.—Real decreto aprobando el convenio acordado entre el Ministro de la Gobernacion y la Comision de los representantes de las Compañías de ferro-carriles, sobre rebaja del precio de los billetes para los jornaleros que salgan de sus domicilios en busca de trabajo.

4 de Agosto.—(*Gaceta* del 10).—*Fomento*.—Ley autorizando al Gobierno de S. M. para otorgar á la Compañía del Puerto de Aguilas la concesion de un ferro-carril de vía estrecha que, partiendo de Mazarón, termine en el puerto del mismo nombre.

Id. id.—Ley derogando los artículos 1.º, 2.º y 4.º de la ley de 3 de Setiembre de 1880, sobre concesion del ferro-carril de Menjibar á Granada.

Id. id.—Ley resolviendo que la referencia que en el art. 58 de la ley sobre expropiacion forzosa de 10 de Enero de 1877 se hace al art. 40 de la misma ley, deberá entenderse hecha al 18 en la forma que indica.

Id. id.—Ley resolviendo que los aparejadores, dibujantes y escribientes que forman parte del personal auxiliar oficial del material de Ingenieros tengan derecho á retiro.

Id. id.—Ley otorgando á la Sociedad en participacion A. Etiéne de Paris, la concesion para construir y explotar un ferro-carril que, partiendo de Vitoria y pasando por Escoriaza, termine en San Sebastian.

Id. id.—Ley incluyendo en el plan general de carreteras del Estado una de tercer orden que, partiendo de la estacion del ferro-carril de Tardienta, enlace con la que va á Siétamo por Sariñena.

Id. id.—Ley autorizando á D. Rafael Valls y David para construir sin subvencion ni auxilio del Estado, con arreglo á la legislacion vigente, un ferro-carril que, partiendo de Medina del Campo, termine en Astorga.

Id. id.—Ley autorizando al Gobierno para que sin subvencion ni auxilio alguno del Estado otorgue á la Sociedad Catalana general de Crédito, la concesion de un ferro-carril que, partiendo de San Martin de Provensals, se dirija á Llerena.

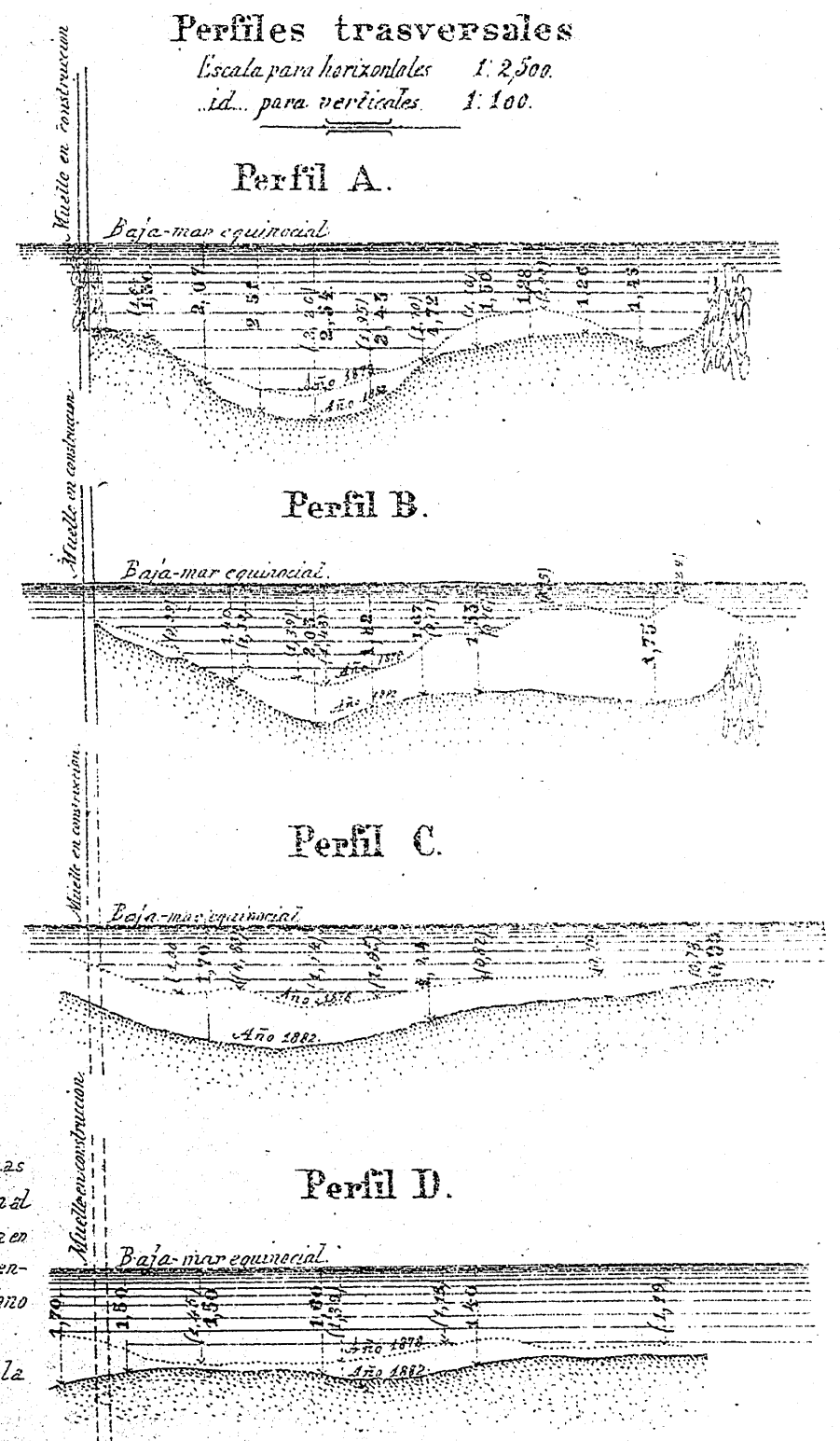
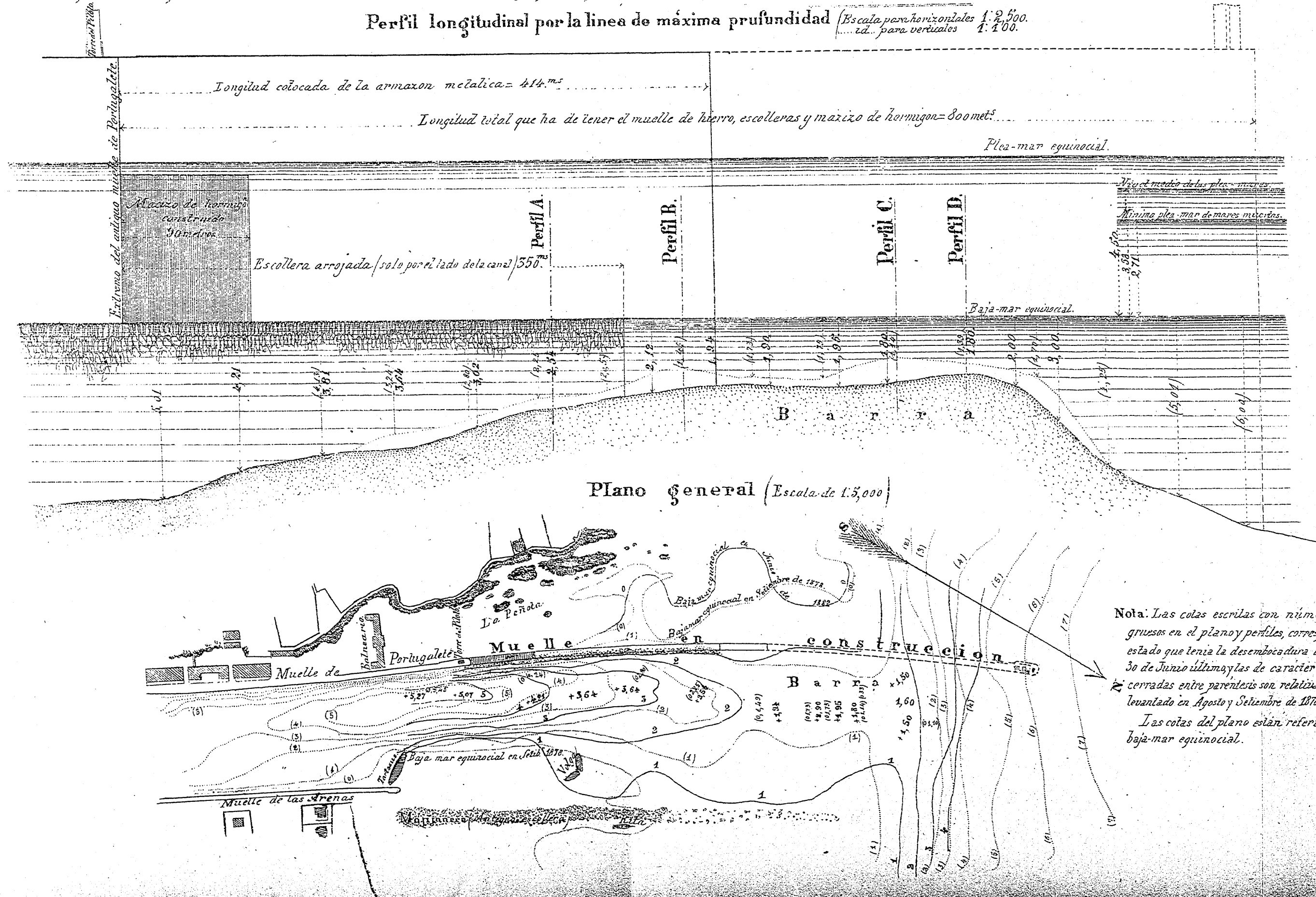
Id. id.—Ley autorizando al Gobierno para otorgar á D. Pedro Bové la concesion de un ferro-carril de vía estrecha que, partiendo de Igualada, termine en Martorell.

Id. id.—Ley comprendiendo en el plan general de carreteras del Estado una de tercer orden que, partiendo de la capital de la provincia de Orense, termine en Pontevedra, y otra que, partiendo del pueblo de Beariz, termine en Esposende.

Id. id.—Ley incluyendo en el plan de carreteras del Estado una de tercer orden que, partiendo de Fer-

PLANO Y PERFILES DE LA DESEMBOLCADERA DE LA RIA DE BILBAO SEGUN ESTABA DEL 27 AL 30 DE JUNIO DE 1882 CON INDICACION DEL ESTADO EN QUE SE HALLABAN LAS OBRAS DE PROLONGACION DEL MUELLE DE PORTUGALETE.

Nota: Tanto en el plano como en los perfiles transversales se ha trazado de lleno el relieve del fondo actual y de puntos el que tenía antes de empezar las obras; advirtiéndose que siendo este muy variable se ha tomado como tipo el que resultó del plano levantado en Agosto de 1878 en cuya época ocupaba la barra una de sus posiciones más normales y mejor orientadas.



Nota: Las cotas escritas con números más gruesos en el plano y perfiles, corresponden al estado que tenía la desembocadura de la ría en 30 de Junio último y las de carácter menor encerradas entre parentesis son relativas al plano levantado en Agosto y Setiembre de 1878.

Las cotas del plano están referidas a la baja-mar equinocial.