

PUERTOS DEL MAR CANTÁBRICO ⁽¹⁾.

Creemos útil la insercion en la REVISTA de algunos apuntes relativos á varios de nuestros puertos de la costa cantábrica, completando de este modo, hasta donde nos sea posible, las indicaciones que sobre los mismos se han publicado en las Memorias de la Direccion de Obras públicas de estos últimos años. Los ingenieros que tienen á su cuidado dichos puertos hubieran podido desempeñar este trabajo con más elementos y con más provecho para los lectores de la REVISTA de lo que podemos nosotros verificarlo; pero, puesto que por un lado las muchas atenciones que pesan sobre los ingenieros destinados al servicio de las provincias, y por otro, la repugnancia, que por efecto de una exagerada modestia manifiestan á publicar sus observaciones y estudios, siempre dignos de especial aprecio, así como á dar á conocer los servicios que prestan en la direccion ó vigilancia de las obras, pone á nuestro cargo lo que los demas ingenieros desempeñarían mejor, vamos á emprender este trabajo, que llevaremos á cabo en la medida á que alcancen los medios de que disponemos.

PUERTO DE LAREDO.

Laredo no es una poblacion comercial, pero es el primer pueblo pescador de la provincia de Santander, y uno de los primeros de la costa norte de la península; á esta industria se dedican de 60 á 80 lanchas, que tripulan de 600 á 800 marineros, que se alejan á algunas leguas de tierra, corriendo grandes peligros cuando les sorprenden en alta mar las furiosas tempestades que, de improviso muchas veces, se desencadenan en aquellas costas; siendo lo más triste que al huir de los temporales que levantan los vendavales del cuarto cuadrante, encuentran mayor peligro al acercarse á las playas inhospitalarias, que, en lugar de abrigos seguros y fáciles de tomar, sólo ofrecen los escollos y las rompientes que tantas víctimas causan. Por esto Laredo ha aspirado á tener un puerto, y se ha impuesto sacrificios para lograrlo.

La punta del Rastrillar al E. y el monte de

Santoña al O., son los límites de la concha exterior de la ria de Marron ó de Santoña, que forma el rio Ason. Al S. de dicha punta se halla situada la poblacion de Laredo, y al O. de la misma y junto á sus casas habia construido el pueblo una dársena abierta, que hace mucho tiempo quedó inutilizada, rellenándose con los depósitos que forman extensas playas en el interior de dicha ria.

En la bajamar las lanchas tienen que varar á una considerable distancia de la poblacion; y cuando sobrevienen temporales, hombres y mujeres entran en el mar, y con agua muchas veces hasta la cintura, arrastran las embarcaciones por aquellas tendidas playas para ponerlas en salvo, llevándolas hasta las calles de la poblacion. En otras ocasiones, cuando llegan las lanchas, despues de haber luchado sus tripulantes largas horas con la tempestad ó con el temporal, una de las dos mujeres de dotacion que tienen todas las embarcaciones de esta clase, entra en el mar para sacar sobre sus hombros los marineros de la embarcacion á que pertenecen, los cuales llegan rendidos despues de muchas horas de tan duros trabajos.

Para mejorar esta triste situacion, el pueblo se impuso unos arbitrios para satisfacer el 50 por 100 de las obras, cuya construccion reclamó, y para las cuales recauda unas 35.000 pesetas anuales; y el Gobierno acordó que se redactára el proyecto de un puerto de refugio para lanchas pescadoras.

Se hicieron varios estudios por diferentes ingenieros, que se sucedieron en la provincia de Santander; se vió que no era posible proyectar este puerto al O. de la punta del Rastrillo, que es el sitio más abrigado de aquellas playas, porque los aterramientos inutilizarían la obra en pocos años; era forzoso establecerlo al E. de dicha punta, aunque en esta parte bate mucho más el mar, y es más difícil y costoso obtener la debida estabilidad de las construcciones; bastando indicar que con mar bella las olas suben hasta el cabeto del muro y saltan por encima de los trozos á los cuales falta la coronacion; ademas de que el espacio disponible es reducido y está sembrado de bloques, peñascos y restingas; pero fué

(1) A estos artículos acompañan las láminas necesarias para su ilustracion.

forzoso adoptar este emplazamiento, porque la costa inmediata, hasta la desembocadura de la ría de Oriñón, en más de siete kilómetros de distancia, no ofrece ningún punto que sea favorable para el establecimiento del puerto de que se trata.

Sólo invirtiendo grandes suma era posible dar al nuevo puerto las condiciones necesarias á fin de que sirviera de refugio para las embarcaciones de cabotaje, porque no sólo era indispensable que se diera mayor extension de la adoptada para el fondeadero, sino que en este caso, habiendo de tomarlo á la vela, era forzoso que el trazado de los diques fuera tal que se pudiera entrar en el puerto durante los temporales de los vientos dominantes, lo que obligaba á darles mayor desarrollo.

Limitada la obra á facilitar la entrada y dar seguridad á las embarcaciones que pueden manejarse al remo, el problema se reducía á cubrir con el menor desarrollo posible de dique la mejor parte del fondeadero elegido, contando, como auxiliar para mejorarlo, con el desmonte y extraccion de varias peñas y bloques de los comprendidos en el recinto del nuevo fondeadero. El puerto lo ha de constituir en su parte más importante un dique que principia en la restinga de la Soledad en el extremo de la punta del Rastrillar, y sigue próximamente el rumbo E. O., inclinándose al S.; este dique tiene 300 metros de longitud, apoyándose sobre varios peñascos y lastras.

Para completar el abrigo del puerto se proyectó otro dique que arranca de la costa opuesta, siguiendo próximamente el rumbo N. S.; tiene 100 metros de longitud, y deja una boca de entrada 70 de metros, expuesta al E. No hay necesidad de discutir la exposicion y la magnitud de la boca del puerto, porque, como ya se ha dicho, éste se proyecta para refugio de las lanchas pescadoras que entran y salen del puerto á remo y con la condicion de la mayor economía en el coste de las obras, lo cual concreta notablemente este problema.

Los temporales más temibles en estas costas son los de travesía ó del N. O., que declinan al N.; por consiguiente, con la direccion adoptada

para los diques se produce un abrigo conveniente, y la superficie que cierran es de cerca de 4 hectáreas. Sin embargo, tratándose de satisfacer la necesidad más apremiante con el menor gasto posible, se acordó que las obras se limitáran á la construccion del dique de barlovento, ó sea el E. O., y por la misma razon de economía se adoptó el que se formasen los diques de escollera de bloques naturales hasta la altura de 2 metros sobre el nivel de las pleamares, enrasando esta coronacion con hormigon hidráulico y levantando sobre esta tongada un muro ó espaldon de 2,50 de altura con 2,20 de espesor en la base y 1,50 en la coronacion, siendo éste de mampostería hidráulica con revestimiento de sillería.

El efecto destructor que en las obras producen los fuertes temporales de aquella costa, y la circunstancia de que las canteras de que se podia disponer daban con dificultad, y por consiguiente en número escaso, los bloques de las mayores dimensiones que se habian calculado para la escollera, hicieron precisa la variacion del sistema de construccion del dique, sustituyéndolo con el de un muro paramentado. Sin embargo, estando contruidos con escollera unos 65 metros desde la punta del Rastrillar, se creyó que podria conservarse en esta parte el sistema primeramente adoptado, agregando por el interior del puerto un muro de fábrica para contener la escollera, formando así con el resto del dique un paramento general, y con esta condicion se continuaron las obras.

El nuevo dique lo forma un muro de mampostería hidráulica con revestimiento de sillería por la parte exterior y de dicha mampostería por el interior, con relleno de pedraplen, cuyo muro sienta sobre los bancos de roca que se encuentran en su trayecto, cuando éstos descubren en las bajas mares vivas; y en los intermedios en que el terreno se deprime se rellena el espacio con escollera, que se enrasa á dicho nivel con una tongada de hormigon hidráulico, sobre la cual se levanta el expresado muro; los demas detalles están expresados en el perfil del mismo muro.

La cantera de donde se ha extraido la piedra es de caliza dura, y la escollera se ha construido con tres clases de bloques, pues la cuarta esta-

ba principalmente destinada para el pedraplen de entre los muros del proyecto reformado y para la parte de mampostería de los mismos muros; las tres clases empleadas en la escollera tienen las dimensiones y pesos siguientes, siendo el del metro cúbico de 2.700 kilogramos:

Metros cúbicos.	Peso en kilogramos.
1.ª clase de 1,25 en adelante.	3.375 en adelante.
2.ª id. de 0,80 á 1,25. . .	2.160 á 3.375
3.ª id. de 0,42 á 0,80. . .	1.080 á 2.160
4.ª id. de 0,25 á 0,40. . .	675 á 1.080

Las canteras han dado, como se ha dicho, pocos bloques de un volumen mucho mayor que el límite de los de primera clase; han entrado á constituir el volumen total de la escollera, el 35 por 100 de la primera y otro tanto de la segunda, y el 30 por 100 de la tercera. Adelantadas las obras con arreglo al nuevo proyecto, los temporales que han tenido lugar despues han demostrado la inconveniencia de conservar en los primeros 65 metros el sistema de dique de escollera con paramento interior vertical, como se acordó por la primera reforma que se introdujo en el proyecto de las obras. En efecto, los temporales causaron nuevos movimientos y arrastras en la escollera construida, removiendo sus bloques en todas direcciones, arrastrándolos principalmente la resaca al fondo exterior, de modo que el talud de cuatro por uno con que se construyó, ha quedado con la inclinacion de diez ó doce por uno. Además, el oleaje, arrastrando los bloques á lo largo del dique en direccion á su cabeza, ha dejado la corta longitud de la obra construida de este modo completamente deformada, á pesar de haberse empleado en su construccion y en la reposicion de los materiales arrastrados 58.000 metros cúbicos de piedra en números redondos. Los bloques han sido de tal manera removidos por el oleaje, que á los cinco años de haberse principiado las obras ni uno sólo conservaba las aristas y las caras planas con que fué arrojado, y la mayor parte presentan el aspecto redondeado de los grandes cantos arrastrados desde las elevadas vertientes de nuestras principales divisorias á los terrenos de menores pendientes, en cuyos cauces se depositan. Varios de estos bloques han sido

arrojados por el mar desde el talud exterior al interior de la dársena, lanzados por encima de la parte construida del dique, que en este sitio se eleva unos seis metros sobre el nivel medio del mar, y alguno de los que las olas han removido pesaban más de diez toneladas.

El pensamiento de sustituir á esta clase de construccion el sistema de muros de mampostería hidráulica con revestimiento de sillería, como se ha ejecutado el resto del dique y conforme se ha aprobado para el trozo inmediato al arranque del mismo que se habia construido con sólo escollera, es realmente conveniente, atendidas todas las circunstancias que concurren en este caso, no sólo bajo el aspecto de la estabilidad de la obra, sino de la mayor economía en su ejecucion, puesto que á pesar de no poderse calcular con exactitud, no se puede dudar de que en este caso especial se habria de emplear un volumen tan considerable de escollera para llegar al talud de equilibrio que corresponde á la fuerza de las marejadas y á la magnitud de la piedra empleada, que su coste seria mayor que el de los frentes paramentados, siendo ademas ventajoso que toda la obra del dique sea de la misma clase.

El pueblo de Laredo ha costeado la construccion de un tunel que atraviesa la punta del Rastillar y por donde se ha hecho el transporte de los materiales desde las canteras que se hallan al O. y á corta distancia del pueblo; el túnel tiene 130 metros de longitud; los arrastres se han hecho por una via de hierro.

Los precios de las principales unidades de obras son los siguientes:

	Pesetas.	
Escollera de 1.ª clase, metro cúbico.	15,25	} 4,60 pesetas, precio medio de la escollera.
Id. de 2.ª id. id.	12,00	
Id. de 3.ª id. id.	8,25	
Id. de 4.ª id. id.	7,25	
Hormigon. id. . .	28,50	
Mampostería hidráulica. id. . .	11,25	
Sillería. id. . .	100,60	

Del puerto de Laredo se encuentran construidos el muelle de tierra ó del fondo del puerto, que no formaba parte del proyecto primitivo, y que en parte costeó el contratista para poder establecer la via para el transporte de los materiales, y cerca de 200 metros lineales del dique de barlovento, faltando el trozo inmediato al arranque,

que es el que se creyó que podría terminarse de escollera y el que ha de formar la cabeza.

La obra ejecutada en el trozo que tiene frentes paramentados está perfectamente construida, sin presentar señales de ninguna clase de asiento ni de deterioro; pero á pesar de esto, como todas las obras incompletas, está expuesto, por su índole especial, á que los oleajes de los grandes temporales, atacando lo que aún no está terminado, produzcan averías de costosa reparacion, y por esto urge el que se terminen estas obras; de este modo se satisfará una necesidad cada dia más sentida, y se utilizarán convenientemente las 900.000 pesetas que se han invertido, faltando sólo gastar 233.000 en números redondos para la conclusion de este puerto en la parte principal que se trata de construir. Además del dique, forma parte del proyecto la extraccion de la piedra suelta del fondo de la dársena y la voladura y saca de varios peñascos para igualar el fondo, que en gran parte queda en seco en la bajamar; este trabajo, que probablemente habrá de ser de bastante consideracion, aumenta continuamente, porque los temporales, como se ha dicho, arrojan al interior bloques de la escollera del primer trozo incompleto, en que esta clase de construccion ha de sustituirse por muro paramentado.

A la entrada del puerto hay dos peñascos llamados el Tricornio y la Isla del medio, que señalan el canal que han de seguir las lanchas, los que se cubren por la marea y por el oleaje; sería, pues, muy conveniente el valizarlas con una columna ó poste de hierro que señalase su situacion.

Durante la construccion se ha observado que el oleaje, además de arrastrar los bloques de la escollera al fondo del mar, les imprimia un movimiento de traslacion de O. á E. á lo largo de la parte exterior del dique. Si una vez construida su cabeza con la vuelta en curva al exterior, no fuese ésta suficiente para detener y desviar afuera la corriente que el oleaje establezca á lo largo del dique, será probable que haya de construirse un corto espigón que una el dique al peñasco llamado Tricornio, que se halla próximo á dicha cabeza, y cuyo espigón ó martillo detendría el

expresado movimiento del mar y de los bloques que éste arrastra.

M.

PUERTO DE BARCELONA.

(Continuacion.)

Los trabajos hoy concluidos en los diques son los siguientes:

EN EL DIQUE DEL ESTE.

730	Metros lineales de banquetta.
679	Id. id. de espaldon.
738	Id. id. de escollera.

Concluida la mayor parte de la escollera del morro.

Establecida la cañería de conduccion de aguas.

EN EL DIQUE DEL OESTE.

602	Metros lineales de banquetta.
594	Id. id. de espaldon.
602	Id. id. de escollera.

Casi concluida la escollera de fundacion del morro.

Terminándose la escalera de comunicacion de la parte baja y alta del dique.

Al terminar el año económico que comprende esta Memoria, puede decirse que el dique del Oeste queda completamente concluido hasta el arranque del morro, preparada la fundacion de éste y muy adelantada la escalera de comunicacion que en el extremo de dicho dique se construye.

En el dique del Este queda terminada la banquetta hasta cuatro metros ántes del arranque de su morro correspondiente, faltando 58 metros lineales de espaldon y estando muy adelantada la fundacion de la grande escollera que ha de formar la base del expresado morro de este dique.

El coste de todas las obras ejecutadas en los diques ha sido el siguiente:

PUERTO DE LAREDO.

