

MADRID, 1.º DE MAYO DE 1878.

TOMO XXVI.

NÚM. 9.

SUMARIO.

Proyecto de mejora de la ría de San Martín de la Arena (conclusion).—Exposicion de París de 1878 (lámina 68), por R.—Empleo del teléfono para comunicar con los buzos, por A.—Nuevo procedimiento para sondear en el mar.—Bibliografía, por M. R.—Parte oficial.—Subastas.—Noticias varias. Personal.—Suelos.

Tenemos el sentimiento de anunciar á nuestros suscritores el fallecimiento de nuestro distinguido compañero, el Inspector general, Excmo. é Ilmo. Sr. D. Joaquin Nuñez de Prado.

La REVISTA, en nombre de todos nuestros compañeros, se asocia al dolor producido por tan irreparable pérdida.

PROYECTO DE MEJORA

DE LA

BARRA Y RÍA DE SAN MARTÍN DE LA ARENA.

(Conclusion.)

Fijacion del cauce cónico inferior. Si tomamos como extremos el ancho en la boca que se ha deducido, y en el perfil 21, en que el cauce del río de 80 metros está perfectamente marcado, y trazamos entre ellos el correspondiente cauce cónico, resulta que en el perfil 53 hay un ancho de 141 metros, y en el perfil 51, 102, números muy próximos á los deducidos, y con los que se forma un canal en que las velocidades, sin ser exageradas, producirán en el fondo el efecto de limpieza que se desea. De este modo no se forma más que un solo cono desde cerca del límite superior de la ría hasta el mar, lo cual no está de acuerdo con la teoría expuesta en la primera parte, pero teniendo en cuenta la pequeña extension de la ría de que se trata, nada tiene de extraño.

Fijacion del canal cónico superior. Continuando

con la convergencia hacia arriba, pronto se llegaría á un ancho inaceptable; por tanto, es necesario alterarlo. Hay que establecer por lo tanto un segundo cono, cuyo ancho en la parte superior, ó sea en la confluencia del Saya y Besaya, hay que fijarlo, teniendo en cuenta sólo el caudal fluvial. Se ha fijado el ancho en 65 metros.

Convergencia de los conos. Resulta de todo lo anterior que para la canalizacion de la ría se proponen dos conos; el inferior, de 6.888 metros de longitud, medidos por el eje, con un ancho de 180 metros en uno de sus extremos y 80 metros en el otro, y por consiguiente, con una convergencia de 1^m,45 por 100; y el superior, de 5.555 metros de longitud y 80 y 64 metros en sus extremos, por lo tanto, una convergencia de 0^m,50 por 100. El primer cono comprende hasta dónde se hacen sentir las mareas con fuerza, y el segundo sólo comprende la zona superior.

Disposicion del canal en la desembocadura. Para la desembocadura se ha separado el autor, como es natural, de la ley seguida en el interior, pues es necesario formar la boca por donde ha de ingresar la onda de la marea; hay, por lo tanto, que ensancharla, para que admita la mayor masa de agua posible, con objeto de que una vez entrada cierta cantidad, tenga que caminar forzosamente para el interior de la ría. La forma abocinada es evidentemente la más apropiada para el objeto, y por tanto, la adoptada. Para determinarla se ha fijado primero el malecon de la derecha, que va en linea recta por la consideracion de apoyarlo en las restingas que más sobresalen de la peña Cercada, y el de la izquierda dispuesto en curva de modo que su prolongacion vaya á pasar por la punta del Torco. De este modo se consigue que la distancia que hay entre las puntas del Torco y de Afuera sea la boca del canal. La prolongacion del malecon de la izquierda hasta la punta del Torco sería muy costoso, y no hay ventaja en hacerlo; así es que con extenderlo en 515,84 metros á partir de la peña Morcegonera, es suficiente, pues la cabeza queda por fuera de la barra, por lo que tiene ésta que desaparecer, formándose en todo caso otra al exterior, donde no tiene importancia, por el ca-

lado que hay. El malecon de la derecha debe terminarse tambien con la misma longitud próximamente que el otro, y en atencion á estar próxima la peña Cercada, se elige este sitio para remate.

Esta disposicion dada á la boca, tiene tambien la ventaja de la facilidad de entrada para toda clase de embarcaciones, pues hay todo el espacio que media entre las citadas puntas, y en temporales, podrán acercarse los buques cuanto quieran á la del Torco y hacer la entrada por la punta Occidental para ir á buscar el extremo del malecon de la izquierda, en donde pueden ser auxiliados desde tierra y continuar su camino con seguridad. Ademas, las olas rompen entre las dos puntas, y son de ménos importancia en la mitad del espacio Occidental que hay entre ellas, que no en la Oriental, efecto observado durante los temporales.

Trozos en que se divide el canal. Con esto se da por terminado lo relativo á direccion y dimensiones del canal, y se ocupa en seguida la Memoria de la clase de obras que hay que ejecutar; y á fin de hacerlo con más facilidad, se divide el canal en cinco trozos: 1.º, el que abraza desde la confluencia del Saya y Besaya hasta Onzaleras; 2.º, desde este sitio hasta la punta de la Plata; 3.º, llega hasta Santo Domingo, lugar donde empieza la region influenciada; 4.º, comprende toda la region marítima y llega hasta la boca de la ría, quedando para el 5.º todo lo relativo á la desembocadura.

Sistemas que pueden adoptarse en la ejecucion. Al llevar á cabo la canalizacion de una ría, lo que se trata de conseguir es que todas las aguas que la recorran marchen por un cauce fijo y determinado, sin separarse á una y otra parte; así, pues, deben encerrarse entre dos márgenes suficientemente elevadas para conseguir este objeto. Pueden seguirse, como se sabe, distintos sistemas, á saber: ó construir con prontitud diques insubmersibles é impermeables, ó adoptar los medios conducentes para ir guiando las aguas y encomendar á las sedimentaciones que produzcan la creacion de las márgenes que se buscan.

El primer sistema es el de resultados más inmediatos, pero tambien el más costoso, y ademas tiene los inconvenientes señalados en la primera parte, por lo que no se sigue nunca.

El segundo es más lento, pero más económico, y tiene la ventaja de poder seguir con las obras las alteraciones que necesite el canal á medida que sea preciso variarle por el nuevo régimen que se establezca segun se vayan realizando. En el primero,

la cuestion de anchos hay que resolverla con precision; el segundo resuelve la cuestion de una manera natural, por que la ría va indicando los que requiere segun se regulariza su régimen, y siempre se está á tiempo de reducirlos ó aumentarlos. Por lo tanto, debe adoptarse un término medio, y esto es lo que el Sr. Larrañaga propone; construir malecones en los sitios en que no es posible evitarlos, bien por suscitar pronto resultados ó por exigirlo el lugar en que se han de construir, pero sin darles desde luego toda la altura. En los demas sitios las obras que se proponen son muy económicas, pues su objeto se reduce únicamente á guiar las aguas del rio de modo que hagan el trabajo que se trata de obtener.

Naturaleza de las obras. La base de la canalizacion de que se trata ha de ser la construccion de malecones en algunas partes, la creacion y defensa de las márgenes en otras y las rectificaciones ó aperturas de nuevo cauce por medio de cortas.

Hace el autor del proyecto un detenido estudio sobre lo primero, para determinar su forma, dimensiones de la piedra, taludes, etc., para lo que tiene en cuenta las obras de la misma naturaleza ejecutadas en Avilés; y para el tamaño de las piedras, lo que sucede en los puertos del N., aunque este problema es muy complicado, y hay aún hoy tanta divergencia entre los ingenieros; despues de un detenido estudio, propone las escolleras de tres clases de piedra, que llama de primera, segunda y tercera; en esta última se comprenden los productos del desembroce y explotacion de canteras que no lleguen á ocho milésimas de metro cúbico; en la segunda, las comprendidas entre esta dimension y medio metro cúbico, y en la primera las que resulten entre medio y un metro cúbico; la escollera de segunda y tercera clase se empleará en el relleno, á excepcion de los malecones de la desembocadura, que por estar más expuestos se desecha el empleo de la tercera clase; el talud adoptado es, para el interior, dos de base por tres de altura, y para el exterior, medio por uno; la altura propuesta es de 0^m,50 sobre las pleamares vivas, exceptuando en la desembocadura el malecon de la izquierda, que se le da un metro.

Para ancho en la coronacion propone el autor un metro para los del interior, 1^m,50 para el exterior de la derecha, y 2^m,50 para el de la izquierda.

Como se ve, se ha procurado economizar todo lo posible el cubo que resulta para la escollera,

pero se han dado á los malecones las dimensiones suficientes para que cumplan con el objeto á que se les destina.

Se ocupa en seguida la Memoria de la defensa de las márgenes, en que se propone, despues de un concienzudo estudio, las plantaciones, espigones en forma de T colocando la cabeza en la direccion de las márgenes, etc., segun los sitios y circunstancias; y por último, indica el modo de rectificar y variar el curso del rio, terminando con esto la reseña de las obras que se han de ejecutar, pasa á hacer la

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS OBRAS.

Trozo 1.º Este trozo, como se ha indicado, presenta grandes irregularidades; por tanto, las obras que se proyectan se reducen á hacerlas desaparecer por completo, estableciendo un régimen uniforme en toda su longitud. Para poder conseguir esto se establecerán dos fajas de plantaciones que limiten el canal con el ancho que debe tener en cada punto; pero esto sería muy largo y hay que recurrir á las cortas.

A la vista del plano se deduce que hay dos indispensables, la del Mortuorio y la de Barreda; la primera en un trayecto en curva, y la segunda en uno recto. Por esta circunstancia se propone ejecutar aquélla en la parte convexa, y ésta por el eje del canal, pues de este modo se utiliza en mejores condiciones el trabajo de socavacion que pueden practicar las aguas. Como obras relacionadas con estas cortas, se propone la construccion de presas en los brazos que se abandonan; estas presas se formarán de dos espigones de enzarzados, distantes dos metros y relleno el intermedio de guijo. Los espigones se formarán de estacas distantes medio metro una de otra, y unidas por zarzos; éstas son las principales obras proyectadas en el primer trozo, y con las que quedará el canal con las dimensiones indicadas y que se pueden ver en el plano:

Trozo 2.º En la parte superior de este trozo es donde empieza á sentirse la influencia de la marea, así que los medios de que se dispone para conseguir un régimen estable y uniforme en todo su trayecto, recurriendo á obras sencillas y económicas, son mucho más poderosas que para el trozo anterior.

Aquí no hay ninguna corta, porque no hay necesidad; para excavaciones, sólo se suponen las que

se requieren para abrir zanjas, con el objeto indicado anteriormente y regularizacion de márgenes. Los puntos donde se abren las primeras son en los 170 metros del principio del trozo y entre los perfiles 18 y 21 de la margen izquierda, y entre los 25 y 26 de la derecha. En los demas sitios donde el ancho del cauce actual sea menor del que exige el que se proyecta, se conseguirá este objeto por la regularizacion de las márgenes y el trabajo incesante de las aguas sobre ellas, teniendo siempre cuidado cuando se estén ejecutando las obras de guiar su poder de socavacion, de modo que puedan producir los efectos que se tratan de obtener.

En la presa de Hinojeda se divide el rio en dos brazos; el adoptado en la canalizacion es el de la izquierda; por tanto, el de la derecha se cerrará con una presa idéntica á la que hemos descrito anteriormente.

Para conseguir la uniformidad del ancho del cauce, es necesario hacer desaparecer los senos ó entradas que forma en algunas partes; para esto se proyectan espigones de enzarzados en forma de T.

Ademas de las obras referidas, se proyectan dos fajas de plantaciones de seis metros de ancho para limitar el canal; únicamente se deja sin esta defensa la parte comprendida en la margen izquierda, entre el perfil 24 y el final del trozo, que no lo necesitan, en atencion á la consistencia de la ladera, y porque ademas va á ser utilizado para establecer almacenes y cargaderos de buques.

En algunos sitios no sería posible hacer plantaciones en la disposicion en que se encuentran las márgenes, por lo que se propone su regularizacion.

Con las obras propuestas y la desaparicion de la presa de Hinojeda, la navegacion podria extenderse más al interior que hoy dia. Algun perjuicio se causará al pequeño pueblo de San Martin, pero es fácil de remediar, y el autor propone los medios.

Trozo 3.º En el trozo presente las mareas se hacen sentir con mayor fuerza que en el anterior, y las materias arrastradas son tambien en mayor cantidad, para utilizarlas convenientemente en la elevacion de los terrenos que han de constituir las márgenes. En este trozo la ría se halla limitada en su margen derecha por los juncuales de Palanco y de Cudon, y en el de la izquierda por el de Cortiguera; los cuales están dentro de una concesion á favor de D. Ramon Fernandez Cuervo, y de la

cual se ha hecho cargo para la ejecucion de las obras la Real Compañía Asturiana.

Las obras en este trozo se refieren á limitar el canal entre dos líneas determinadas, recurriendo para esto á obras de diversa naturaleza segun las condiciones. Empezando por el principio del trozo y la margen izquierda, hasta llegar al perfil 55, está perfectamente definido el canal por el juncal de Cortiguera; pero en atencion á encontrarse terminado por un fuerte escarpe donde no seria posible fijar plantacion alguna que le defendiese, hay que cortarle hasta que tenga un talud de 2 por 1, y donde pueda fijarse aquélla con toda seguridad.

Con este motivo se calcula alzadamente en el presupuesto un desmonte de 3.000 metros cúbicos, cuyos productos podrán utilizarse en la construccion del malecon que haya de servir para sanear el juncal; las demas obras que se proyectan en este trozo son espigones de enzarzados en forma de T y malecones de escollera, que se elevan sólo hasta media marea.

Pasada la desembocadura de los canales de la Olla y Oncellana, y en todo el trayecto que comprende la parte cóncava de la curva Ostrera, es necesario rectificar el canal, y con objeto de llevar esto á cabo en buenas condiciones y proyectar una obra que tenga suficiente resistencia para que no tenga deterioro alguno por la accion de las aguas, se propone la construccion de un malecon de escollera desde el perfil 55 hasta el 45, pero con altura próximamente igual á la media marea. Hasta el perfil 45 no hay ninguna otra, pero desde aqui hasta el 47 habrá otro malecon. Para complemento de todas las obras propuestas se cubrirá de plantaciones el espacio que queda entre la línea de la derecha del canal y la de las marismas, lo cual se llevará á cabo en la misma forma que se ha expresado anteriormente.

Trozo 4.º Al principio de este trozo empieza la region marítima de la ría; por tanto, la fuerza de las corrientes es de gran utilidad para producir los efectos de socavacion que se trata de obtener; así que se puede hacer uso de este medio con mejores resultados que en los demas trozos.

El que nos ocupa presenta grandes trastornos en su régimen, y corrigiendo las irregularidades que ofrece en sus márgenes por medio de la canalizacion, como los medios que en él se disponen son más poderosos que en los otros, los efectos que se obtengan serán tambien de más entidad. En este trozo las obras son más costosas y son

indispensables, porque la principal medida de la mejora de la barra y de los otros trozos de la ría ha de ser dada por la que llegue á obtener el que en la actualidad nos ocupa.

Al principio del trozo y en su margen izquierda se encuentra la curva de Santo Domingo, en la cual está la ría perfectamente contenida y regularizada por la ladera; á continuacion tambien está regularizada; por tanto, no se propone ninguna obra hasta la costa del Hornillo. Con objeto de que produzca resultados inmediatos, se proponen tres espigones enzarzados en forma de T y un malecon de escollera hasta la boca de la ría.

Para terminar con la margen izquierda, se proyecta una faja de plantaciones de seis metros de ancho, desde el perfil 61 al 85, en cuyo trayecto sólo hay necesidad de defender la margen, dejando el resto del trozo sin plantacion alguna por no haber necesidad de ello.

La margen derecha empieza en la parte convexa de la vuelta de Santo Domingo, y con objeto de definir bien el canal, se proyectan dos espigones de T entre los perfiles 54 y 55 y 57 y 59. A continuacion de esta curva figura otro espigon de la misma naturaleza; á partir del perfil 64 se proyecta un malecon de escollera que continúa hasta la boca de la ría. Estas son las principales obras que se proyectan para este trozo, y que tan buenos resultados han de dar en la canalizacion de que se trata.

Trozo 5.º Las obras de este trozo, ya hemos indicado, consisten en dos malecones; el de la izquierda, que parte de la peña Morcegonera y tiene 515.84 metros, y el de la derecha, arranca de la punta de Marsan y termina en la peña de la Cercada, con una longitud de 529 metros, y siguiendo una direccion tal, que deja fuera del canal las resingas peligrosas que arrancan de ella. A estos dos malecones se agrega otro trasversal, que partiendo de la peña Morcegonera va á terminar en la punta de la Atalaya. Resta añadir que la terminacion del malecon de la izquierda se ha de hacer formando en su extremo una cabeza semicircular de 2^m,50 de diámetro, que es el ancho que tiene el malecon. Respecto al de la derecha, nada hay que añadir, porque su extremidad se ha de apoyar en la peña de la Cercada, sin que ofrezca circunstancia que merezca mencion especial.

PLANO GENERAL



F. G. DE LA VEGA, grabo'

Lit. DEF Arnaiz Atocha 64 bajo MADRID