

obras puedan resultar para la parte de finca no expropiada, y que la sean exclusivamente imputables, sin consideracion á los que en general reporta la propiedad particular de la construccion de las obras públicas.

En todo caso, las ofertas de la administracion nunca podrán ser inferiores para cada finca al valor por que ésta esté representada en el amillaramiento.

ART. 25. Cuando no haya conformidad en el justiprecio de la indemnizacion entre la administracion y el propietario, dirimirá la diferencia una Junta arbitral, constituida en la cabeza del partido judicial y compuesta del expresado Juez del partido ó del Juez decano de primera instancia, como presidente; el Ingeniero Jefe de caminos de la provincia, el arquitecto de la provincia, el Registrador de la propiedad del partido correspondiente, y diez mayores contribuyentes elegidos por el presidente de entre los propietarios, comerciantes é industriales de la capital, la cabeza del partido y el pueblo en que radiquen las fincas ó bienes sujetos á expropiacion.

Se nombrarán, ademas, tres suplentes para los casos de recusacion de que trata el art. 24.

(Se continuará.)

Tomamos de las lecciones sobre puertos, escritas por el Ingeniero Perez de la Sala, las siguientes noticias relativas á los rompe-olas flotantes, no dudando que nuestros lectores nos agradecerán les demos idea de unas obras de que tanto se han ocupado años atras los Ingenieros.

ROMPEOLAS FLOTANTES.

La gran boga de que durante algun tiempo ha gozado este género de construcciones, nos obliga á decir algo acerca de los diferentes sistemas propuestos, por más que su fama, no fundada en ningun hecho positivo, sea sólo teórica, y la moda haya pasado sin un ensayo formal de ningun rompeolas. No faltan hoy tampoco inventores que de tiempo en tiempo dan á luz algun nuevo siste-

ma, ó proponen mejoras á los ya conocidos; pero la suerte del invento es la de todos sus compañeros, y ningun ingeniero formal se atreveria hoy á proponer un rompeolas flotante, como solucion definitiva para abrigar una rada. Sin embargo, creemos utilizables algunos en pequeña escala, y como defensas provisionales, hasta la construccion de una obra definitiva; ó como resguardo para trabajar al abrigo de ellos.

Nada más seductor á primera vista que los rompeolas flotantes, quienes parecen realizar el *desideratum* de las obras de abrigo de un puerto. Baratura en la construccion; facilidad para establecerlos en todas partes y en cualesquiera condiciones, con grandes calados; no interrumpen la marcha de las corrientes de fondo, é impiden se depositen los acarrees litorales en el puerto; y, por último, son fáciles de remover y variar de situacion, hasta dar con la direccion más conveniente para la obra. Luégo verémos á qué quedan reducidas estas ventajas.

El principio en que se funda el mayor número de los sistemas de rompeolas flotantes es bien conocido, é hicimos mencion de él en el segundo capítulo del *Tratado de construcciones marítimas*. Consiste en la propiedad de que gozan los cuerpos flotantes, ó las construcciones formando celosía, de amortiguar la violencia de las olas que pasan al traves de ellos. Recordemos que un buque fondeado conserva á sotavento una calma relativa, que permite atracar á él, cuando sería imposible lograrlo abordándolo por el costado de barlovento; y que una red de pescador tendida verticalmente basta para cortar la marcha de las olas. Y siendo esto así, parece natural que construcciones más resistentes, y en mejores condiciones para oponerse á la accion del mar, produzcan resultados más maravillosos. En efecto, tratándose de la mar de superficie y de calmar la agitacion hasta la profundidad adonde alcance el rompeolas, la obra producirá los efectos apetecidos; pero no será tan eficaz contra la mar de fondo, que se trasmite de largas distancias, y es la que hace trabajar más las amarras de los buques. Esta clase de diques no es aplicable tampoco á aquellos puntos en donde haya rompientes; y en caso de adoptarlos, es sólo posible en grandes profundidades.

La idea de los rompeolas flotantes no es nueva; cuando se quiso abrigar la bahía de Plymouth, Bentham (Samuel) propuso, en 1811, construir

un rompeolas flotante con esqueletos ó armazones de madera de 9 metros de ancho y 6 de altura, amarrados á anclas tendidas en el fondo. El sistema sólo en la forma de los cajones difiere del que más adelante describirémos como inventado por Tayler.

Todo dique flotante consta de las partes siguientes. Una flotante que forma el dique propiamente dicho; las amarras ó cadenas; y los medios empleados para fijarlo al fondo del mar. Á veces la parte flotante no es el verdadero dique, sirve sólo para sostenerlo; pero aún en casos tales ella misma hace en parte las veces de dique y forma cuerpo con él.

En cualquiera rompeolas flotante, el dique no forma, como de ordinario sucede en los fijos, una masa continua; está dividido en secciones ó trozos, alguna vez unidos por medio de goznes ó charnelas; pero, por regla general, separados, dejando claros cubiertos por una segunda fila; y á veces los claros de ésta lo están por una tercera, cuando se quiere amortiguar más la acción de la marejada. Si el dique formase una masa continua, la obra sería pronto destruida; en el descenso de la marea las amarras se aflojan; las olas y las corrientes desarrollarán esfuerzos irresistibles, y una sola amarra que ceda bastará para destruir el rompeolas.

También es conveniente que el dique esté sumergido cuanto sea dado; de este modo alcanza mayores calados, y corta la marejada á mayor distancia de la superficie; al paso que evita la acción del viento sobre el dique, cuya acción ayudaría á tumbarlo, ó á hacer trabajar las amarras más de lo que pueden resistir.

Los materiales empleados en estas obras son la madera y el su hierro; poca duración es ya un motivo para clasificarlas en una categoría inferior. La madera será forzoso prepararla de manera que resista á la acción destructora de la broma. Su densidad es suficiente para hacerla flotar, á pesar del gran peso del herraje que sujeta las diferentes piezas; y en algunas ocasiones en que esto no basta, se la da la flotación necesaria por medio de placas de corcho sujetas al armazón. Cuando se emplea el hierro, es evidente que sólo logra flotar el dique merced á los espacios vacíos, impenetrables al agua, cuyo volumen aumenta el poder de flotación de la obra hasta hacerla más ligera que el agua. Cuando se hace uso de cajas ó

tubos destinados á este objeto, se subdividen en compartimientos para limitar á uno de ellos, en caso de avería, la entrada del agua, y evitar se vaya á pique la obra.

Dejando aparte algunos sistemas cuya ineficacia es manifiesta, ó cuya aplicación sería excesivamente costosa, el más sencillo de todos pertenece al capitán Pringle. Consiste (figura 1.^a) en bastidores de madera armados con piezas triangulares, sacando, para mayor economía, dos de cada madero de $\frac{0,30}{0,30}$ de escuadría. Los bastidores de 30,30 metros de longitud, con una altura vez y cuarto de la profundidad, están compuestos de cuatro carreras, arriostradas por una aspa; y delante, en sentido vertical, se colocan montantes con intervalos de un tercio del macizo, sujetos en las extremidades por pequeñas piezas ó tarugos de madera. Las cadenas que sujetan la obra al fondo, tienen pilotes de rosca como puntos de amarra.

Gourney propuso una modificación al sistema que lo altera radicalmente; en vez de colocar los bastidores en sentido vertical, los dispone horizontalmente, con objeto de destruir el empuje vertical de las olas, más enérgico y temible que el horizontal. Para obtener dicho resultado, se requiere que las cadenas se mantengan muy tensas, porque si no, la plataforma ó balsa subirá y bajará con la ola, y causará muy poco ó ningún efecto. Así sucederá en el mayor número de puertos, especialmente si son de mareas, en los cuales, dando á las cadenas la longitud correspondiente á las pleas de agua viva, quedarán flojas para los demás estados de la marea. Por lo contrario, cuando las cadenas estén tensas, no hay amarras capaces de resistir al empuje vertical de la ola, aún en el más benigno temporal.

Volviendo al sistema propuesto por Pringle, se descubre á primera vista cuán débil es para impedir la transmisión de la ola al interior del espacio que se pretende abrigar. Además, no estando atravesados transversalmente á sus caras, los mamparos cederán al más ligero impulso, y la ola se propagará casi sin obstáculo dentro del puerto. Tayler ha combinado mejor las diferentes partes de su rompeolas; la forma de los cajones se aproxima á la de un buque (fig. 2.^a). En planta es un rectángulo de 20 metros de largo por 5 de ancho, con dos proas triangulares de 2,60 metros de saliente cada una. La sección vertical es la de un rombo prolongado, ó de dos triángulos super-

puestos y unidos por sus bases; el inferior de 5,50 queda sumergido, y el superior de 2,50 se mantiene fuera del agua, lo cual da 8,00 metros para la altura total del dique. El sistema de construcción está reducido á tres mamparos ó bastidores longitudinales, uno central y otros dos inclinados, uniéndose los tres en la quilla; y á una serie de cuchillos transversales que los ligan. Lleva además las proas de forma piramidal.

El sistema de amarras también está mejor entendido que el de Pringle. Una cadena longitudinal, sujeta al fondo de trecho en trecho, ya por medio de anclas, ya de pilotes de rosca, suministra para todas las secciones de la misma fila cuantos puntos de amarra se crean necesarios. Cada sección lleva de ordinario cuatro amarras en el sentido del rompeolas; dos verticales y dos inclinadas. Además de éstas, arranca de una cadena longitudinal que rodea al cajón, otro ramal hacia la cara que mira al mar, con objeto de oponerse á la acción de las olas que tumbarían el cajón si se suprimiese aquella amarra.

Las cajas están dispuestas en dos filas, distantes 5 metros, de manera que los llenos de la segunda cubran los huecos de la primera. Los llenos, sin contar las proas, son iguales á los claros; es decir, de 20 metros cada uno.

(Se continuará.)

LIGERA IDEA

DE LAS

OBRAS DE DESECACION DE LA ALBUFERA DE LA ALCUDIA
EN LA ISLA DE MALLORCA (1).

(Continuacion.)

La Albufera se ha considerado dividida en tres grandes regiones: la del N., la del S. y la central, conocida con el nombre de *Forcadet*.

Para el saneamiento se han encauzado (véase el plano adjunto) los torrentes de Muro y San Miguel, á cuyas aguas, como hemos visto, era debida principalmente la formación de los pantanos, pues se extendían por aquella dilatada llanura, sin dirección fija que las llevase al mar. Este encauzamiento se ha hecho por medio de

malecones ó diques de tierra de cuatro metros de ancho en la base superior, por dos de altura, dando á los taludes la inclinación de uno y medio de base, por uno de altura.

El canal de San Miguel tiene 30 metros de ancho y 20 el de Muro; ambos se desarrollan en curva de gran radio, hasta reunirse tangencialmente para marchar juntos al mar, formando el gran canal, casi en línea recta y con 55 metros de anchura, siendo sus malecones ó diques de la misma forma y dimensiones que los de cada uno de los canales ántes mencionados, y cuyos taludes se hallan naturalmente defendidos por la mucha hierba que lozana se desarrolla en aquellas márgenes siempre verdes.

A consecuencia del asiento verificado por las tierras de que están formados los malecones, la altura de éstos ha disminuido en algunos puntos cerca de medio metro, y la Empresa se ocupa continuamente en restablecer los primitivos perfiles, á pesar de no ser necesaria esta operación, como han demostrado las repetidas y grandes avenidas del último invierno.

La pendiente de estos canales es tan escasa, que puede considerarse casi nula en el fondo, verificándose la corriente de las aguas en virtud de la pendiente que se establece en la superficie; pendiente tanto mayor, cuanto mayor es la avenida, y que en unión con la gran sección de los canales, llega á dar paso á enormes cantidades de agua durante las crecidas del invierno.

El gran canal desemboca en el mar, en el mismo punto en que una avenida había roto, hace años, el dique de arena espontáneamente allí formado, siguiendo así con mucho acierto las indicaciones de la naturaleza, siempre sabias. Con el objeto de mantener expedita la desembocadura del canal, se prolongan los malecones de éste, dentro del mar, en cantidad considerable y de una esmerada construcción de escollera concertada. El dique del S. se prolonga más que el otro, y termina en curva, cuya concavidad mira al N., con objeto de que los aterramientos se formen con preferencia al lado opuesto á los vientos reinantes. Este efecto parece haberse iniciado, pero hasta transcurridos algunos años no podrá darse

(1) Véase el número 23 de la REVISTA de 1872.