

17-18-1933

MEMORIA.

U/Bc LEG 17 n°1323

HTCA



1>0 0 0 0 5 9 8 4 6 8



MEMORIA

SOBRE

PUERTOS OSTREEROS

POR

D. Cándido Hidalgo y Bermudez,

MAESTRO DE OBRAS

Y AYUDANTE DE OBRAS PÚBLICAS



1891

Imp. del CORREO DE ANDALUCIA.

Casapalma, 7.

MEMORIA

1792

ESTADOS UNIDOS

1792

ESTADOS UNIDOS

ESTADOS UNIDOS

ESTADOS UNIDOS

MEMORIA

En fines del año de 1879, como Ayudante de Obras públicas, pedimos nuestro pase á las islas Filipinas, y estábamos tan decididos á marchar, que nos hicimos equipo de ropa para aquellos climas, dedicándonos con afan á adquirir noticias sobre dichos paises, curiosidad que nos llevó á una excitacion nerviosa tan exajerada, que podemos decir no pensábamos en otra cosa. Este estado particular de nuestra entidad física y moral, llegó á su apoyo con la lectura de los siniestros marítimos ocurridos en el equinocio invernal de dicho año. El número de buques naufragados, el sin número de víctimas que ocasionaría, y las inmensas pérdidas que proporcionase á las casas armadoras de los mismos, y á los comerciantes de quienes fueran los géneros que conducian, nos impresionaron de tan poderosa manera, que desde enton-

ces, despues de preguntarnos «si el hombre estaria siempre obligado á pagar un tributo tan caro al fiero Oceano», nos dimos á buscar los medios adecuados á atenuar ó extinguir servidumbre tan terrible.

Tres buques diarios, término medio, se pierden cada dia en el mundo, quizás seis diarios tienen que arrojar al mar sus cargamentos para salvarse, y en cada minuto que transcurre, sufrirá tres ó cuatro averías el material flotante de navegacion; y si á todo esto se une lo que es aún más sensible, que cada dos horas perecen tres personas ahogadas, formarán un total que represente una porcion de miles de hombres fenecidos en cada año, un rio de lágrimas y oro, de afanes y de trabajos inutilizados que bien merece el interés de todas las personas competentes en la materia ó que sienten predileccion por ella.

Nuestra primera idea como constructor, fué la de hacer puertos comerciales y de refugio en tal cantidad, que cada dos ó tres horas el barco que se viera amenazado por una tempestad pudiera acogerse alamparo de aquellos. En segundo lugar, perseguíamos la idea de ver si la navegacion se podia reglamentar, trazando rectas fijas

en el mar, con las que se obligaria á cada buque á llevar su derecha, evitando los choques de unos con otros, que producen tantos siniestros.

Pero ambas ideas se nos presentaron como imposibles de ejecutar, por los métodos de construccion ordinarios. Cuanto vale la superficie de la tierra, con todas las riquezas que el hombre ha acumulado hasta el dia, seria insuficiente para realizar las indicadas obras. Habia que discurrir otros métodos más amplios y económicos.

Los conglomerados conchíferos que se forman en el mar, nos parecieron el elemento constructivo mejor que se pudiera emplear, pues produciéndolos la misma naturaleza, y habiendo recibido de la Divinidad, los moluscos que los forman, la mision de trabajar incesantemente, produciendo masas informes que sirvan como fuerzas restauradoras de nuestro globo, y como elemento de vida al propio mar; de la misma manera lo pudieran hacer de un modo ordenado, á fines útiles á la humanidad sin contrariar por ello las sabias leyes de la Naturaleza.

Encontrado el material y operarios á quienes confiar las obras marítimas que se

proyectaran, solo nos faltaba discurrir los procedimientos más adecuados á conseguirlo.

La primera persona competente á quienes consultamos sobre el particular, fué á nuestro querido Jefe el señor Ingeniero de Caminos D. Luis Vasconi, á quien agradó la idea.

Despues lo hicimos con el sábio médico Director entonces de los baños de Carratraca, D. Francisco Lleget, por haberle oido hablar de zoología y geología con una profundidad de conocimientos como nosotros no hemos escuchado á nadie, y tambien le agradó la idea; habiendo estado tan galante, que se nos ofreció en un todo en bien de la misma.

Por esta época, en fines de 1880, se nos confiaron las obras nuevas de la carretera de Antequera á Archidona, y antes de la terminacion de estas, las idem de la de Peña de los Enamorados á Campillos, ambas por administracion, obras laboriosísimas por circunstancias especiales, y hechas con gran precipitacion, por exigirlo así el Excmo. Sr. D. Francisco Romero Robledo; las cuales, terminadas en el año de 1884, nos dejaron con la tranquilidad de ánimo suficiente á seguir estudiando nues-

tro sistema de construccion en el mar.

En el año de 1886, dimos á la imprenta un folleto, que con el nombre de *Memoria descriptiva de un nuevo método para construir en el mar*, abrazaba las ideas que hasta entonces se nos habian ocurrido acerca del particular.

Este pobre trabajo lo repartimos gratis entre las Cortes, el Gobierno, los Centros administrativos é instructivos de la Nacion, Cámaras de Comercio, Prensa, Profesores de historia natural de Universidades é Institutos, de Física y Química, de Geografía y Agricultura de los mismos, é Ingenieros Jefes de Caminos etc. etc.

La prensa se ocupó de nuestro desaliñado trabajo, y entre otras publicaciones recordamos que le insertaron integro, la revista *Gaceta de Fomento*, de Madrid, y *Las Noticias*, de Málaga; y hablaron en pro de él *El Fomento*, de Madrid, *La Union Mercantil*, de Málaga, *El Diario de Huelva*, y el *Avisador Numantino*.

A la Cámara de Comercio de Sevilla dió conocimiento del folleto su digno Presidente, pasó á informe de la Seccion de navegacion de la misma, y esta emitió juicio favorable.

Con cuantas personas hemos hablado

acerca del particular, á todas les ha gustado la idea, y cuando mas, se han atrevido á formular el juicio de que durarían mucho las obras.

Un amigo nuestro, el ilustrado Médico D José M.^a de Soto (q. e. p. d.), nos escribía entusiasmado con la lectura del folleto, afirmándonos que tarde ó temprano se abriría campo la idea.

Recientemente nos han hablado bien de ella los señores Ingenieros de Caminos don Prudencio Guadalfojara, y D. Manuel Lopez Martin, y el licenciado en Ciencias naturales D. Antonio Sanchez.

Por último, hemos recibido un estenso informe de los Sres. D. Salvador Calderon, Profesor de historia natural de la Universidad de Sevilla, del piscicultor italiano, Sr. Issel, profesor de la Universidad de Génova, y del aleman Sr. Kobelt; y aun cuando este trabajo está mas bien destinado á señalar los puntos vulnerables de nuestra teoría, como así se lo teníamos pedido al Sr. Calderon, son los argumentos de fácil contestacion, como lo haremos en el fondo de este trabajo; y en la parte que hemos creído ver oportunidad en sus juiciosas objeciones, las hemos tenido en cuenta, modificando los procedimientos en

armonía con las ideas de dichos señores.

Concedénnos, sin embargo, la cualidad de ser ingenioso el procedimiento, y exacto en teoría; y afirma el Sr. Issel, que hay bancos al natural en los que se ha comprobado un crecimiento anual de medio metro de espesor.

Rendido este tributo de gratitud á cuantas personas nos han ilustrado con sus conocimientos y observaciones, ó nos han animado á continuar los estudios ostrícolas, pasemos á detallar nuestro sistema.

Para mayor claridad, dividiremos este trabajo en las partes siguientes:

1.º Estudios sobre parques ostreros y eleccion del sistema que nos parezca más racional para la cria de este molusco obrero y material de nuestros trabajos.

2.º Estudios de sondeo, levantamiento del plano del puerto, y preparacion del fondo de los muelles con arreglo á la naturaleza de su fondo.

3.º Medios artificiales de que nos hemos de valer para conseguir la formacion de los macizos, en cualquier punto del mar.

4.º Medio de formar el banco, y de ayudar al crecimiento del macizo, para aligerar la obra.

5.º Presupuesto comparativo entre el costo de un macizo hecho por el método de escollerado y por el nuestro, con algunas consideraciones acerca de casos particulares entre uno y otro sistema.

6.º Medios por los cuales se podría llegar al ensayo de puertos ostreros, con cuantas probabilidades de éxito el hombre pueda contar.

Primer punto

Los parques ostreros hoy existentes y puestos en explotación para el consumo alimenticio de los hombres, son abiertos y emergentes, y por esta doble razón nos parece que no dan ni con mucho los resultados que debieran.

Las ostras son hermafroditas, ó andróginas; en nuestro concepto, las que hacen vida mancomunada, conglomerándose y formando bancos, son andróginas, pues llevadas á los estanques de enverdecimiento y permaneciendo en ellos durante dos años, no crían, por estar separadas las unas de las otras y no poderse fecundizar; y aún aceptando la creencia de que en estos sitios enferman del hígado, como las enfermedades crónicas no son, por lo gene-

ral, de las que producen motivo de impotencia, y vemos que todos los animales se reproducen en tal estado de enfermedad, debia suceder que algunas lo hicieran, y si en buen estado pudieran hacer más de una cría anual, y en cada una de ellas poner de uno á dos millones de ostras, que no hicieran mas de una, y esta menos fecunda que en buen estado de salud; mas como no crian, ni poco ni mucho, tenemos que creer, y creemos, que es porque son andróginas, y para criar, necesitan del contacto de unas con otras.

Hemos dicho que en los parques abiertos y emergentes no daban las ostras los resultados que debieran, pues siendo su fecundacion prodigiosa, como queda indicado, y estando aptos para la reproduccion todos los moluscos á los tres meses de nacidos, el 10 por 1 que es el máximo de crias que se obtienen anualmente, en los parques mejor organizados, lo creemos muy deficiente.

Y es que, á pesar de todos los cuidados que se prodiguen á dichos animales, y por perfeccionados que sean los colectores empleados como medios auxiliares para recoger y amparar las crias de cada año, hay infinidad de causas en contra de las

ostras que los arrastran y destruyen. El mar con sus mareas y oleajes, es bastante á destruir, desprender y arrastrar en su mayoría á las ostras acabadas de nacer. Estas miden cuatro diezmilésimos y miradas con el microscópio aparecen completamente desarrolladas; sus conchas son delicadísimas è incapaces de sufrir esfuerzo de ningun género: el frio y el calor las debe dañar considerablemente. Segun el Sr. Graells, están aptas para la natacion por un tiempo mas ó menos largo, despues de nacer, hasta que se fijan, lo que una vez realizado pierden el órgano con que se movian por atrofia del mismo; y como las madres no las pueden retener hácia sí sino por medio de una sustancia gelatinosa aglutinante con que las ponen; las causas enumeradas, unidas á esta última propiedad, la arena, el fango, y los muchos enemigos de ellas de dentro y fuera del mar que las persigan constantemente, son causas suficientes á destruirlas, llamando la atencion el que aun puedan quedar un número de 10 por 1.

Por todas estas razones consideramos los parques emergentes y abiertos como ineficaces para obtener los mejores resultados en la cria artificial de los ostraceos.

Recientemente han hablado los periódicos de un nuevo procedimiento puesto en práctica en los Estados Unidos para la cria de las ostras. Consiste en una gran balsa flotante puesta en el mar, hecha de alambre galvanizado con trama tan fina que no deje pasar á las pequeñísimas ostras recién nacidas; sostenida por marcos de madera que hacen las veces de flotadores, y sujeta á la orilla por maromas amarradas, y al fondo del mar, por idem con áncoras. Mas tal procedimiento nos parece costoso y sujeto á grandes contratiempos, y solo lo aceptamos como gabinete de estudio ó para perfeccionamiento de parques.

Pues, haciendo una imitacion de estas balsas, proyectemos en el Mediterráneo, donde las mareas tienen poca elevacion, un parque cerrado y sumerjido, en donde las ostras estén cubiertas cuando menos por una capa de agua de diez centímetros de profundidad; dividamos el terreno que hayamos elegido para parque, en seis estanques, de una hectárea de superficie cada uno; cortemos las aguas del mar y las de la superficie del parque, por una doble estacada, distante una de otra, de uno á dos metros de anchura y entretegiéndola

de enfaginado, rellenémosla de grava del mar. Escavemos la superficie del parque, hasta la profundidad de diez centímetros mas bajo que las más bajas mareas, rellenando los sitios en que dicha profundidad exceda de la indicada; dejemos muros de tierra de la misma que forma el suelo, que dividan unos estanques de otros, y las tierras desmontadas las iremos echando de la doble estacada hácia el mar para formar nueva orilla.

Tambien creemos que sería oportuno dejar cubierta de tierra hácia el interior del parque, la empalizada dicha, puesto que de este modo tendria mucha más vida.

Hagamos una zanja ó caño de escollerado tortuoso, que comuniqué cada estanque con el mar, y que en las inflexiones del mismo, quiebren las olas y entren las aguas en el parque mansas y tranquilas; que estas aguas pasen por puertas de enrejado galvanizado, de tejido tan fino que no deje pasar, ni á los enemigos de las ostras del mar al parque, ni á las ostras del parque al mar. Estos puertos se harán por duplicado para poder remudarlas y limpiarlas con frecuencia.

Que el fondo de los parques sea de chinanas del rio, lo mas planas posible, de tro-

zos de ladrillos ò tejas, de conchas de ostras, ù otros bivalvos, y tendremos un parque en tan buenas condiciones, que podremos aspirar al máximo de crias de ostras que sea posible.

Para poner de manifiesto la reproducción de estos animales, hagamos un cálculo acerca del resultado de sus crias, y sin utilizar las condiciones del modelo de parques propuesto, supongámos que sus crias no sean mas que las obtenidas en los parques abiertos y emergentes, reducidas á solo 9 por 1.

Pues, comencemos la siembra de un criadero con 10.000 ostras madres.

En fin del primer año serían $10.000 + 90.000 = 100.000$.

En fin del 2.º año serían $100.000 + 900.000 = 1.000.000$.

En fin del tercer año serían $1.000.000 + 9.000.000 = 10.000.000$.

En fin del 4.º año serían $10.000.000 + 90.000.000 = 100.000.000$.

En fin del 5.º año serían $100.000.000 + 900.000.000 = 1.000.000.000$.

En fin del 6.º año serían $1.000.000.000 + 9.000.000.000 = 10.000.000.000$.

En fin del 7.º año serían $10.000.000.000 + 90.000.000.000 = 100.000.000.000$.

Consignemos el volùmen que representan estos $100.000.000.000$.

Fijemos como tamaño medio de la ostra un cubo de cinco centímetros de lado y entrarán en cada metro cúbico $20 \times 20 \times 20 = 8.000$. Divididos $100.000.000.000 = 12$ millones 8.000

llones 500.000 metros cúbicos, volùmen muy superior á las necesidades de ningun puerto.

Segundo punto

Levantariamos el plano del sitio en que fuéramos á construir el puerto, si su fondo era duro ó limpio, y caso de ser fangoso lo dragariamos antes de nada, poniendo estacas provisionales que marcasen la zona del puerto y luego levantaríamos el plano. Claro es que lo sondeariamos para conocer sus respectivas profundidades y aplicar en cada sitio las obras accesorias ó preliminares con la altitud que exigieran.

Tercer punto

Los medios artificiales de que nos habriamos de valer para preparar y conseguir el banco ostrero serían distintos, segun los casos.

1.º *Por simple estacada.* Clavariamos dos filas de estacas, una por cada lado de la zona de los muelles, á la distancia de cincuenta centímetros medidos de centro á centro, y distante una fila de la otra lo que pidiera la altura que quisiéramos dar á estos muelles. Con una carretera de siete metros de ancho, dos aceras de un metro por cada lado, y pretiles de setenta y cinco centímetros por cada idem, mas taludes del uno por uno en cada lado, que en los mares Mediterráneos pudieran ser de dos y medio metros de alto, mas setenta y cinco centímetros de zarpa por cada lado, suman un total de diez y siete metros de zona. La altura de los dos y medio metros de alto de la coronacion de los macizos conchiferos la debemos considerar que arranca desde el sitio en que ya dejen de crecer los bancos, cuya altura calculamos podrá alcanzar hasta el término medio de la mas alta y mas baja marea. Si el terreno fuese fangoso deberá cubrirse este por una tongada de chinias del mar ó rio lo mas planas posibles, de cascotes de ladrillos ó tejas, ó de conchas de ostras ú otros bivalvos.

2.º *Por estacada entretejida de enfaginado.* Si abundara la leña menuda propia

para hacer enfaginados, se pueden clavar las estacas à un metro de distancia unas de otras medidas de centro à centro en cada fila y entretejerlas de enfaginado.

3.º *Por pilotaje de hierro y cadenas de alambre con flotadores.* Cuando el fondo sea de roca, como en esta no es posible el clavar los pilotes de madera, tendrían estos que ser de hierro, y con objeto de que no saliera el trabajo demasiado caro, se economizarían los pilotes poniendo uno cada cuatro ó cinco metros y los espacios intermedios suplirlos por cadenas de alambre galvanizado sujetas al fondo del mar por bloques de piedra de uno à tres metros de volúmen, embragados por el mismo alambre de las cadenas à las que irían amarradas estas y se les pondría un flotador de madera en su estremidad superior para que las sostuvieran verticales y estos servirían de pilotes. Por entre estos pilotes y las cadenas se haría el entretejido de enfaginado.

4.º *Y por último, por una simple tela de enfaginado con urdimbre de cadenas de alambre galvanizado.* Con una tela de enfaginado y cadenas de alambre galvanizado de diez centímetros en diez centímetros de distancia, puestas en sentido verti-

cal, con una bolsa en su parte inferior cortada de metro en metro y rellena de piedra que por su peso lo retuviera en el fondo del mar, ó bien por una cadena mas fuerte que las de la trama en su parte inferior en donde amarraran aquellas y los espacios ocupados por piedras horadadas dentro de las cuales fuese metida la dicha cadena y con peso bastante á retener la tela al fondo del mar, y un pilote clavado cada diez metros para sujetar la tela en posiciones fijas á fin de de que el oleaje no las moviera, creemos que pudiera sustituirse con ventaja á los cierres de empalizada, con ó sin enfaginado. Los pilotes no necesitarian alcanzar en altura mas que hasta las mas bajas mareas y de este modo durarian mas, y á la tela en su parte superior deberá dotársele de la suficiente elasticidad á fin de que en la baja marea se pueda replegar sobre sí misma y sobre nadar en la superficie de las aguas para que estando siempre mojada no sufra los malos efectos de las alternativas de sequedad y humedad.

Con los tres primeros procedimientos, tendremos que recurrir á los moluscos mytilácidos, para que conglomérándose en las simples estacadas, ó á estas y los

enfaginados, formen un muro viviente impenetrable, para los enemigos de las ostras, del mar á la zona de muelles, y á las ostras de estos al mar.

Con el cuarto método propuesto se pueden echar desde luego las ostras dentro del cercado sin tener que esperar al entapizamiento de mitilacidos. Es, pues, el mas rápido de todos, el mas general, pues se puede aplicar á fondos flojos lo mismo que á los de roca, y tal vez salga mas económico que ninguno, si para ello se aplica el alambre desecho del servicio de telégrafos.

La madera empleada en todas estas obras, estará, á mas de cortada' en sazon, impregnada de sustancias conservadoras, que entre todas las usadas hasta el dia, la que mas nos satisface, es la creosota mezclada con sustancias grasas. Tienen las maderas que se usan en obras maritimas el inconveniente de podrirse de los tres á los cinco años cuando están sugetas á las alternativas de sequedad y humedad, y para darles alguna mayor duracion es por lo que recomendamos que se las impregne de alguna de las sustancias reconocidas hasta hoy como capaces de alargar su vida. Debajo del agua la duracion es mayor y nos

dará tiempo bastante á la formacion del banco, por lo cual haremos por nuestra parte cuanto podamos para dar la mayor vida posible á las sugetas á la alternativa de sequedad y humedad. Procuraremos que la parte de pilotage sugeto á dicha alternativa, esté impregnada de la sustancia conservadora en la mayor cantidad que pueda absorber, y además lo reforzaremos en dicha parte de la siguiente manera. Medio metro mas bajo que la mas baja marea, haremos al pilote un taladro por donde se pasará un alambre galvanizado del largo suficiente á amarrarlo en la cabeza del mismo. En el espacio que medie entre el taladro y la cabeza se pondrán tres anillos del mismo alambre sugetos al anterior por una vuelta en cada lado del mismo, y bien atirantados se anudan á su cabeza. Refuerzos con los cuales creemos poder conseguir el darles vida durante los ocho ó diez años que se gastarán en formar el macizo.

Otro de los riesgos que tienen las construcciones de maderas en el mar, es el ser atacadas por los moluscos perforantes, pero este riesgo, que es aun más antiguo que las mismas construcciones, no ha arre- drado al hombre en ninguna época para

emprender y llevar á cabo obras de madera en el mar.

Es verdad que en algunas ocasiones se presentan los perforantes y causan grandes destrozos en las indicadas obras, pero, ni estas presentaciones sontan frecuentes, ni deben durar tanto que acaben con todo lo construido. Una de las naciones que por su posición topográfica especial hace mas uso de obras marítimas de maderas, es Holanda, en particular en obras de enfañinado. En muchas ocasiones se le han presentado como verdaderas calamidades los perforantes, tanto que han temido perder sus diques y que los mares inunden sus muchos terrenos más bajos que la superficie del mar; pero, ó los han ahuyentado de alguna manera, ó despues de hacer un destroz de mas ó menos importancia, se han retirado sellos.

Por nuestra parte, abrigamos la esperanza de que en todos los casos en que la cerca de cerramiento la confiemos á los mytilácidos, estos defenderán las maderas de la podredumbre de la sequedad y humedad, así como de los perforantes: pues en el primer caso darán sombra y humedad constante á las maderas, y en el segundo, por débil que sea un animal

siempre defiende su vida por cuantos medios estén á su alcance. En los moluscos que se conglomeran vemos nosotros tres causas para ello; la reproduccion, el defenderse contra el oleage del mar y con sus enemigos.

Fortificada la simple empalizada de la manera dicha con los pilotes entretegidos de enfaginado, procederiamos á hacer en ellos las plantaciones de *Mytilus*, ya fueran traídos estos de criaderos naturales ó artificiales, y empleariamos el mismo procedimiento que siguió su descubridor el irlandés Walton en 1235. Los pondriamos entre el enfaginado en los huecos que dejaran la vareta y en donde la razon nos digera que podrian quedar sin riesgo de ser llevados por las olas. En los simples pilotes podriamos sugetarlos á ellas con pedazos de redes viejas ó trapos de tegidos flotantes.

Los Megillones ó *Mytilus* deben tener cuando menos seis meses de edad. Su colocacion ha de ser por tamaños, los mas pequeños en los sitios en que los bañen constantemente las aguas del mar, y caso de faltarles, que sea por el menos tiempo posible, y los mayores, en los puntos mas altos de las empalizadas por resistir mejor á

las alternativas de sequedad y humedad.

La cerca mytilácida no se hará nunca tan tupida que no deje pasar el agua del mar al interior de ella, pues los animales vivos la necesitan para vivir y por tanto ha de circular en abundancia entre ellos, y en las capas inferiores, aunque llegara el momento en que perezcan los moluscos sofocados por el peso de las capas superiores ó por falta de agua, tampoco debe faltar esta, ya por la forma ovoidea de las conchas, ya porque al quedarse vacias, el hueco aumenta y con ello la facilidad de que circule el agua.

Mas, aceptando el caso remoto de que se tupiera tanto que no dejara pasar el agua en la abundancia necesaria, á toda hora se pueden desprender los moluscos que cierran los espacios comprendidos entre cada dos pilotes y poniendo entre estaca y estaca un portalon de corredera hecho de alambre galvanizado de trama fina para no dejar entrar ni salir los de fuera ni los de dentro, se tendria obviado el inconveniente: de dichos portalones se podrian poner cuantos se necesitase; debiendo hacerse duplicados para poderlos mudar con frecuencia y limpiarlos.

Cuarto punto

Tenemos la superficie de los muelles en las condiciones que hemos indicado, un fondo duro è igual va á recibir las primeras ostras madres que arrojemos, las que tendrán cuande menos tres años de edad, las cercas de cerramiento son completamente impenetrables y ni dejan pasar á los enemigos de las ostras, ni salir á estas de su encierro, van á estar en parecidas condiciones á las ostras de enverdeamiento. Tendrán la ventaja de recibir constantemente agua fresca del mar y de poderse colocar unas sobre otras pegándose por sus conchas para formar bancos, podrán disfrutar de los placeres del amor y reproducirse, y caso de necesitar alimento, se les puede suministrar á mano.

Las ostras echadas para que formen el banco se reproducirán, y aumentadas anualmente con las criadas en el parque irán aumentando el volúmen del mismo en la proporcion que den unas y otras crias; pero en el momento en que toda la superficie del banco esté cubierta de ostras comenzarán estas á superponerse las unas á las otras, por tandas sucesivas, y las in-

feriores irán muriendo aplastadas, sofocadas ó de hambre, por impedir el peso y el enlace de las capas superiores que puedan abrir sus valvas, y con ello dar entrada al agua del mar, que es su alimento, su respiracion, y su vida. Este es el punto más oscuro de nuestra teoria; que número de capas se pueden superponer unas á otras sin perecer, ya que número de ellas empiezan á sucumbir las inferiores, pues en esa relacion estriba el crecimiento del banco. El Profesor de Génova, señor Issel afirma que hay, aunque pocos, algunos bancos naturales que crecen á razon de medio metro de espesor por año, afirmacion que si es cierta (y nosotros así lo creemos, dada la respetabilidad de tal señor) daria no tan solo la seguridad de construir grandes macizos por nuestro sistema, si no que se podrian hacer con gran rapidez; pues el hombre puede suministrar á los moluscos medios auxiliares poderosos para que se conglomeren en volúmenes mucho mas crecidos que los de medio metro de espesor. Aumentando considerablemente la superficie de agarre á las ostras, y poniéndoles medios auxiliares materiales, por donde circule el agua con facilidad, en las distintas capas que

formen el banco, sus capas podrán llegar á espesores mayores, y aumentar los volúmenes en distintos sentidos en la misma proporción. Divídase la zona de cerramiento por tabiques de empalizadas transversales formando cuadrados, y en cada uno de estos, pónganse el mayor número posible de colectores verticales, que pueden ser telas de enfaginado con un peso en su parte inferior; tablas ó maderas de desecho, ó simples haces de fagina que sobrenaden á distintas alturas sujetos al fondo del banco por pesos de piedra. Para que el agua circule, atraviésense en todas direcciones salchichones de hacecillos de varitas, con un diametro de diez centímetros de espesor, rellenos de piedra, para que se vayan á fondo, y por ellos pase el agua; y con tales medios creemos se podrá esperar á aprovechar la formación de volúmenes de conglomerados y retardar la muerte de los moluscos en las capas inferiores.

Aun cuando al tratar de las empalizadas de cerramiento, con las precauciones tomadas para robustecerlas, como el tapizamiento de los tabiques por los mytilicidos, hemos indicado los medios necesarios para que no falte agua en la zona de los

muelles, y en los medios propuestos para aumentar los volúmenes de los bancos, hemos contestado en parte y atendido algunas de las objeciones que se servían hacernos en su ilustrado informe los señores Calderon, Issel y Robelt, se nos permitirá que en este lugar discutamos el resto de nuestra teoría, dando contestacion cumplida á tan respetables como ilustrados señores.

Colocadas las ostras en las condiciones dichas, á semejanza de lo que se hace con ellas para enverdecerlas, no hemos inventado nada nuevo; y de la propia manera que los ostricultores creen que en todas las costas se pueden hacer balsas ó estanques de enverdecimiento, cremos nosotros que en todas las mares se puedan hacer bancos ó macizos de ostras.

Es verdad que en la ostra libre se observan ciertas preferencias de profundidad, fondos, y aguas tranquilas; pero tambien lo es que estas reglas están alteradas con frecuencia.

Respecto á profundidad, nunca la excederemos ni llegaremos á fondos máximos de los que ellas pueden resistir. La ostra se puede considerar como compañera inseparable de los pólipos de polipero,

y como estos fundan sus trabajos desde veinte y cinco ó treinta metros de profundidad hasta sesenta, nunca llegaremos á este límite, por la imposibilidad de encontrar maderas de tal largo, mas lo que se perdiere en la hinca.

Encerradas como se han de encontrar en sitio de donde no pueden salir, tendrán que vivir en ellos ó perecer; y como el instinto animal da tanta importancia á la vida, esperamos que lo hagan, aunque lo sientan.

El hombre, como cosmopolita que es, ha hecho que tambien lo sean los animales domésticos que viven en su compañía y es imposible que todos ellos fueran cosmopolitas en los tiempos primitivos; perros, gatos, caballos, asnos, toros, cabras, ovejas, gallinas, palomas, tórtolas, pavo, pato, ansar etc., etc. cada uno tendria su fauna y hoy son todos cosmopolitas.

Ostras, las hay en todos los mares, y empleando en cada uno de ellos las especies que en cada cual se encuentren, les evitáramos los males y exposicion de la aclimatacion.

Quieren fondos duros, y sin embargo, se crian en Arcachon, en la Isla de Ré, y en el Lago de Fúsaro, en fondos fangosos.

En todos los puertos los fondos son fangosos, y en todos ellos hay ostras, que si no las pescaran, se reproducirían considerablemente.

Quiere aguas tranquilas, y sin embargo, se las encuentra repartidas por todos los mares, y en muchas ocasiones, sufriendo el impulso de las olas mas terribles.

Respecto á que no formarían masas compactas, si no bancos disgregados, unos de otros, tambien creemos que se equivocan.

Dice el Sr. Graells que en la Isla de Rè y sus contornos, sus habitantes siempre se habían dedicado á la cria de ostras, pero que llegó un dia en que á sus criaderos naturales dejaron de venirlos indicados moluscos. Que un albañil aburrido, Francisco Bœuf, quiso intentar el resucitar la perdida industria; á cuyo efecto pidió, y obtuvo, una superficie de mar para destinarla á parque. Que en sus ratos desocupados, la preparó en las mismas condiciones en que lo hacen en el Lago de Fúsaro (en que el terreno es fangoso) por medio de una cerca de piedra en seco, circunvaló toda su propiedad con montones tambien de piedra en seco, sentados sobre paja ó ramaje, ó piedras largas clavadas en el fondo del mar, como mojones ó hitos

repartidos por toda la superficie del parque; y cuando se disponía á ir á Bretaña ó Normandia por ostras-madres para sembrar su parque, quiso visitarlo antes y ver si se encontraban las obras en buenas condiciones; encontrándose gratamente sorprendido viendo que todas las obras de piedra de que se componia el parque estaban pobladas de nuevas ostritas; noticia que circuló por el país, y que considerando que tal fenómeno se debia á los colectores libres de fango, quedó como tipo de cultivo en parques fangosos el procedimiento seguido por Jacinto Bœuf, el cual imitado por todos los demás restauró la perdida industria.

Este mismo método sirve para desenfangar un fondo sucio. Los montones de piedra lo mismo que estos clavados en forma de mojones, oponen á las olas un obstáculo en sus movimientos, y al llegar á ellos, se dividen en dos partes, y al cargarse mas de agua en cada costado trabaja el fondo inmediato á las piedras, lo mismo á la llegada de la ola, que á la salida de ella en la resaca. Que este agua trabajando el fondo de los costados la va lamiendo y so-

cavando, produciendo erosiones en el terreno que arrastran el fango.

Pues á este fenómeno mecánico del agua al chocar contra cualquier obstáculo que encuentre en el mar, y más particularmente en sus orillas, le vamos á achacar la razon del porqué las ostras fabrican bancos cortados y separados unos de otros. Las ostras viven en montones pegadas unas á otras; si encuentran en su camino algun cuerpo submarino duro á que agarrarse, así lo hacen, y cuando esto no les es posible, se conglomeran unas con otras para formar el banco. Presentándole obstáculo á la ola, la dividirán necesariamente, y cargándose mayor cantidad de ella á los costados del obstáculo, comenzará el trabajo de erosion.

La ostra que se agarra á los costados, sentirá, si el terreno es flojo, que este le falta, y su instinto le aconsejará que lo abandone, si no quiere verse arrastrada por las olas; y en su consecuencia, abandona aquel lugar de peligro, replegándose hácia el banco y buscando en él su seguridad. En sitios accidentados ó flojos, los bancos serán cortados; pero que sea llano y duro, y entonces los bancos se prolongarán en sentido longitudinal de una ma-

nera continúa y sin interrupción. Esto ocurre con los bancos litorales que se prolongan muchas millas, y con los circulares ó de atols, que también están formados de una manera continua.

Además, como hemos de ayudar al crecimiento del banco con ostras criadas en parques artificiales, caso de que pudieran quedar interrupciones de unas masas de ostras á otras, siempre podríamos conseguir el unir las, pues del mismo parque podríamos traer principios de bancos ó focos de ellos, ya formados, que arrojar pudieramos en las fallas ú oquedades.

Por esta parte no tenemos temor alguno. La base de nuestros muelles preparada con anterioridad, tendrá las condiciones necesarias á que el banco sea continuo.

Otra de las objeciones que nos han hecho, es que los bancos de ostras crecerán hasta cierta altura, y que el crecimiento del mismo quedará parado en ella. También nos parece que se equivocan. Esa propiedad es característica de los pólipos de polípero, que diez ó doce metros antes de las mas bajas marcas, cesan sus bancos de crecer, calculándose que los animales perecen heridos por la luz.

La ostra no es tan delicada, crece por

encima de las mas bajas marcas, hasta una altura que no podemos precisar, pero que se ven en todas las costas en que estas se crian, al descubierta, en la baja marea, en donde el pescador las coje en seco.

Y es una particularidad tan conocida de de estos, que saben perfectamente que las ostras que viven sujetas á tales alternativas duran mucho mas tiempo que no las que se sacan del fondo del mar. En los parques ostrícolas tambien se conoce y utiliza indicada propiedad, estando recomendado que las ostras que tengan el tamaño reglamentario de venta, se depositen en los puntos mas altos del fondo, para que acostumbradas á las diarias alternativas de sequedad y humedad y á retener en sus conchas el agua necesaria para vivir mientras estén en seco, que se haga así por ser estas ostras mas aptas para el transporte que las que se han criado siempre cubiertas de agua.

Solo nos resta hablar de la consodilacion de los bancos, que segun los Sres. Calderon é Iseel sería perfecta, aunque no opina de la misma manera el Sr. Robelt. Este señor cree que deberán ser destruidos en poco tiempo. Dice «que los bancos de ostras, apenas muere el animal que los

ha producido, es disuelto por el agua del mar el carbonato calizo de sus conchas, siendo favorecida dicha disolucion por los espongiarios y moluscos perforantes; añadiendo que la conservacion que se observa en algunos bancos de épocas geológicas, es debida á levantamientos, á que dichos bancos fueron cubiertos por cieno ó lógamo que los preservara, ú á otras causas desconocidas.»

La teoria de los levantamientos es el recurso de los geólogos para explicar todos aquellos fenómenos que por otro medio no puedan ó no se entiendan haber sucedido (á no ser recurriendo á desviaciones del eje de la tierra), pero dentro de cada zona de levantamiento, los fenómenos generales que se presenten, se producirán siempre en las mismas condiciones en que aquellos se verificaron. Los bancos de ostras naturales no se forman instantáneamente, son de larga vida, y de las capas inferiores van muriendo los animales que las formaron, á medida que se elevan las superiores y son aplastados ó sofocados por aquellas. Y estas conchas vacias, se van llenando de chinios, arena, tierra ó cieno, que el mar les envia, pues no teniendo ya aquella casa inquilino ó dueño

que la cuide y limpie, tiene que recibir forzosamente cuanto el mar le envíe y contengan las aguas que la bañan. Se cubrirán y tapizarán prontamente de sustancias terrosas, que las preserven y fosilifiquen, como debió suceder allá en los tiempos geológicos. Su afirmativa de que en la actualidad no hay bancos de grandes potencias que presentar como modelos de formaciones de conglomerados conchíferos del día, es inexacta, pues en nuestro folleto *Memoria descriptiva de un nuevo método para construir en el mar*, citamos las suficientes formaciones existentes á contradecir lo por este señor afirmado.

Ejemplos de descomposiciones de bancos conchíferos, no los hemos visto en ningun autor de zoología ni de geología afirmados, solo en la geografía de Maltebrun se cita por este autor, al hablar de los arrecifes circulares ó de atols, que en el interior de los mismos y contigua á los muros interiores de circunvalacion del banco, se vé una capa de sustancia caliza, como procedente de la descomposicion de animales marinos, mas cree proceda, no de las conchas calizas ó poliperas del banco, sino de animales marítimos que penetrando en el interior del arrecife perecen en él, ya por no

poder salir, ya por falta de alimento ó de otras causas desconocidas.

Quinto punto

Presupuesto de escollerado. Un macizo de escollerado de *diez y siete metros* en la coronacion, por *treinta y tres* en la base y *ocho* de altura, daria una superficie transversal de *doscientos metros*, que multiplicados por *cuatro mil ciento* de longitud de muelles, darian un volúmen de *ochocientos veinte mil metros cúbicos*, para cerrar una superficie de puerto de un tráfico regular.

Pondremos por tipo el puerto de Málaga en construccion, en donde se le paga á la contrata á razon de *cinco pesetas* por metro cúbico; mas como habria que cargar á dicha cantidad el costo de una línea férrea hecha por administracion desde las canteras al puerto, para la conduccion de la piedra, mas el gravámen de gastos de la inspeccion facultativa de la Junta del Puerto, la alta inspeccion del Estado y lo que cuestan las oficinas de la misma Junta, recaudacion de fondos, etc., siempre habrá que añadir al precio dicho un veinte por ciento más saliendo la piedra á seis pesetas. Pues *ochocientos veinte mil metros*

cúbicos por seis pesetas, dan cuatro millones novecientas veinte mil pesetas como valor del escollerado.

Presupuesto de un macizo hecho por nuestro sistema ostrero

	<u>Pesetas.</u>
Por 14.400 pilotes de madera de pino de 11 metros de largo, término medio, preparados con sustancias conservadoras y reforzado de alambre en la parte sujeta á la alternativa de sequedad y humedad, á 8 pesetas.	131.200'00
Por 4.134 pilotes para las filas trasversales, reforzadas las cabezas á razon de cincuenta centímetros de distancia por pilote, que á los mismos precios que el anterior, dan . . .	31.072'00
Por el enfaginado de las filas trasversales á la mitad del costo de los pilotes.	17.536'00
Por el dragado 17 × 4 100 × 0'25.	17.425'00
Por una tongada de piedra 0'10	

espesor, por $17 \times 4.100 \times$ $2'50$ pesetas metro cúbico. . .	174.250'00
Por direccion durante 10 años á 7.500 pesetas.	75.000'00
Por un ayudante 10 id. á 3.500 idem.	35.000'00
Dos capataces 10 id. á $2'5 \times$ 365×2	18.250'00
Quince peones á $2 \times 365 \times 10$ años.	10.950'00
Gastos materiales durante el indicado tiempo á razon de $10.231'70$ por año.	102.317'00
	<hr/>
Suma.	615.000'00
	<hr/>

Da, pues, el macizo hecho por nuestro método *seiscientas quince mil pesetas*, que son exactamente la octava parte del costo que el hecho por escollerado.

Pues si esto es comparado con un puerto como el de Málaga, que se hace en buenas condiciones ¿qué sería si lo comparásemos con otro que tuviera su piedra á mayor distancia?

¿Cuál sería el resultado comparativo si lo hicieramos con el puerto de Tolon en donde no hay piedra del tamaño que se necesita (tres metros cúbicos) y hay que hacer los bloques artificialmente?

Por último ¿á donde llegaría la diferencia de comparacion si pretendièsemos hacer un puerto de refugio en una isla desierta, en donde no hubiera piedra, ó en el interior de los mares?

Nuestro sistema saldrá siempre muchísimo más económico y general que los demás sistemas de construccion.

Si al ensayar se vieran los resultados prácticos que esperamos, sería el medio de construir en el mar para lo porvenir. Y eso que hemos puesto dos partidas, la del dragado, y la tongada de piedra, que en la mayoría de los casos no serán necesarios.

El costo del parque modelo, no lo hemos incluido porque calculamos que á la terminacion del puerto valdrá muchísimo mas que lo que costas.

Sexto Punto

Habiendo procurado dar completo desarrollo á una teoria que por el italiano señor Iseel ha sido clasificada de *ingeniosa y exacta en teoría*, y puesto de manifiesto las grandes ventajas que ha de reportar sobre todos los métodos de construccion hasta hoy conocidos para obras marítimas, com

tambien la general creencia de todas las personas á quienes hemos hablado del asunto «de que en tanto que no se haga de la idea el correspondiente ensayo práctico, es imposible el aceptarla ó rechazarla en absoluto, por tratarse de una cosa completamente nueva» (parecer del cual participamos), solo nos resta hacer presente lo que á nuestro pobre entender convendría practicar antes de llegar á la última y definitiva prueba práctica.

Si es verdad de que de la discusion nace la luz, y nosotros en la ocasion presente podemos así afirmarlo, puesto que cada observacion juiciosa y razonada que nos han hecho algunas personas, lo mismo de las que nos han hablado en nombre de la ciencia, como de aquellas que solo lo han hecho en nombre del buen sentido, de cada una de ellas hemos obtenido un perfeccionamiento para nuestra teoría, creemos, que lo más procedente sería para sacar adelante el invento, el dar la mayor publicidad posible á este escrito, que se abriera discusion acerca del particular lo mas lata posible, que se nombrara un tribunal para que estudiara el asunto, al cual habrian de mandarse los juicios emitidos, que ante el mismo informariamos por nuestro

parte modificando nuestras conclusiones en armonía con todo lo dicho en nombre de la ciencia ó del buen sentido, ó rechazando dentro del mismo terreno lo que no se pudiera admitir; para que en definitiva el jurado emitiera su dictámen.

Para darle publicidad podría mandar el Excmo. Sr. Ministro de Fomento, que se publicara en la *Gaceta Oficial*, de Madrid.

Para que fuera discutido y analizado, debería pedir la misma autoridad ministerial, que emitieran su juicio durante el plazo de seis meses, todas las Academias de ciencias, Sociedades de Historia Natural, idem de Geografía, Ateneos, Liceos, Cámaras de Comercio, Centros administrativos de consulta de Obras públicas y de Marina, Prensa, Centros científicos particulares, Profesores de Historia Natural, de Universidades é Institutos, Piscicultores, Ingenieros, Jefes de caminos, de Ferrocarriles, de Secciones hidrológicas, y Directores de puertos, etc. de España. A los centros y personalidades oficiales que se les ordenara, y á la prensa y particulares se les rogara. Estos informes los mandarian por duplicado.

Que se nombrase un Jurado compuesto, de un Zoólogo, de un Geólogo, de un Pisci-

cultor, un Marino, un Ingeniero de caminos, un Geógrafo y un Químico.

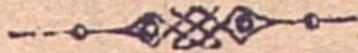
A este jurado irian todos los documentos, y en su dia, despues de escüchar nuestro informe definitivo, emitiría el fallo que su razon y su conciencia le dictara.

Por nuestra parte exigiríamos, que se nos entregaran modelos ejemplares de cada juicio crítico, y despues de estudiarlos todos, dentro de otro medio año, informariamos definitivamente acerca del particular, ya modificando nuestra teoria, en consonancia con las ideas emitidas por los señores informantes, ya sosteniéndolas, y rechazando en nombre de la ciencia todo aquello que no pudiéramos aceptar.

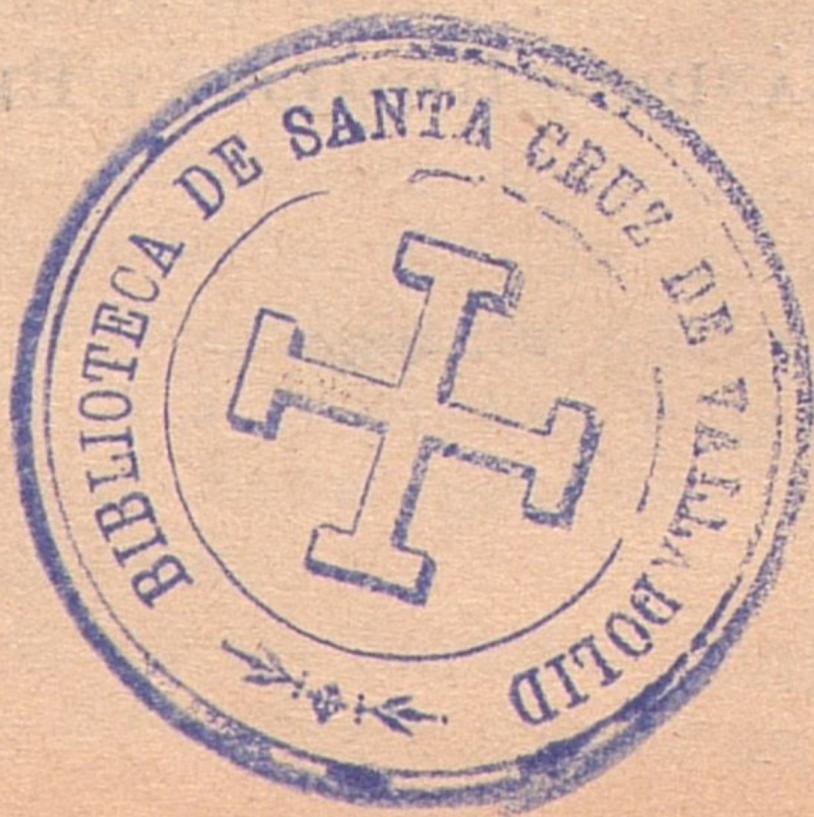
Es cuanto hasta el dia de la fecha se nos ocurre decir.

Antequera 21 de Agosto de 1891.

CÁNDIDO HIDALGO Y BERMUDEZ.



El autor ruega encarecidamente la circulación de este escrito, y suplica á cuantas personas le leyeren, pues lo agradecería como un señalado favor,—le manifestaran el juicio que aquél les mereciere, fuera favorable ó adverso.



UVA. BHSC. LEG 17- n°1323

UVA. BHSC. LEG 17- n°1323

UVA. BHSC. LEG 17- n°1323

UVA. BHSC. LEG 17- n°1323