

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VII.

Madrid 25 de Enero de 1882.

NÚM. 2.

MEJORA DE LA NAVEGACION

DE LOS RIOS QUE DESEMBOCAN EN MARES SIN MAREAS.

I.

Si para la mejora de los puertos de ría existe una teoría segura con arreglo á la cual se pueden establecer las reglas á que debe someterse el encauzamiento, no sucede lo mismo con aquellos rios que desembocan en mares sin mareas, ó en los cuales estas ejercen muy débil influencia. La accion constante de la marea limpia, en los primeros, los acarreoos que el mar y el rio tienden incesantemente á depositar, cuyo trabajo continuo falta en los segundos. Es verdad que, en cambio, las avenidas son un medio poderoso de limpia, pero solo desarrollan su accion muy de tarde en tarde, en plazos irregulares, y á veces pasa un número considerable de años sin que se presenten en condiciones de ser eficaces. Esta fuerza, por poderosa que sea, no logra contrarrestar la persistente y diaria de las corrientes y de las olas. Además, si á los acarreoos fluviales se les atribuye una influencia exclusiva, ó al menos una predominancia marcada, en la formacion de las barras de estos rios, ha de ser precisamente cuando las aguas vengan cargadas de aluviones, es decir, en las avenidas. Por eso las rías carecen de delta, que se forma constantemente en los rios de la segunda categoría. No resucitaremos aquí una cuestion, ya tratada extensamente en otro lugar (1); diremos, como resumen de la opinion allí emitida, que si no debe concederse al rio, en la formacion de las barras, una influencia exclusiva, segun opina un gran número de ingenieros, no puede negársela tan en absoluto, como lo hacen Cialdi y Ellet. El mar, ya con los materiales que arranca al fondo, ya con una parte de los acarreoos fluviales, forma la barra, á cuyo abrigo, análogamente á lo que sucede con las presas en los rios, se depositan las materias que trasportan sus aguas, elevándose mas y mas el triángulo que divide la corriente, á medida que la barra tambien se eleva, por la accion predominante de las olas. Hay, por decirlo así, una division del

trabajo, predominando el mar en la formacion de la barra, y el rio en la del delta, pero sin excluirse en ninguno de ellos.

La misma incertidumbre reina en el caso presente. Se afirma, por todos los ingenieros, que la barra del Danubio es de origen exclusivamente fluvial; los prácticos de la localidad han sostenido alguna vez la opinion contraria. Si la composicion química de las arenas que forman la barra no arroja luz alguna, como sucede en otras, sobre su naturaleza, debiera examinarse si el grueso de las materias guarda relacion con las que acarrea el rio en los brazos del delta. Si en esta parte de su curso solo arrastra légamo y arena fina, es evidente que la barra no es de origen fluvial. Mientras la duda subsista, no puede sostenerse prudentemente la opinion contraria á la influencia de los acarreoos marítimos en la formacion de las barras, opinion que solo tendria base sólida demostrando la identidad de sus materiales con los acarreoos del rio.

En el Mississipi (á pesar de ser la barra de arena fina y légamo), la opinion de los ingenieros atribuye participacion á los dos elementos, terrestre y marítimo, en la formacion de aquella. Ellet considera su barra, como las de todos rios que se encuentran en el mismo caso, formada por una fuerza que viene del mar, pero supone ser la contra-corriente inferior, cuya existencia ha comprobado, que vuelve hácia el rio los acarreoos llevados por este al mar, en la corriente superior, que tiene su cauce perfectamente marcado, al través de las aguas saladas, sin mezclarse con ellas, y que se extiende hasta unos 2 ó 2,50 metros de la superficie. El cambio es tan brusco, que á esta profundidad la corriente se anula, mientras que á la primera es todavía de 1 á 1,20 metros por 1" sobre las barras del brazo del Sudoeste y de la Loutre (nutria). Los depósitos semi-flúidos que componen las barras del Mississipi no podrian resistir á velocidad tan intensa si se extendiese hasta ellos. Esta separacion de las aguas dulces y turbias de la corriente fluvial, de las saladas y limpias del mar, es un fenómeno tan vulgar, que se observa en las avenidas de una manera marcadísima, aun en rios, como el Llobregat, de caudal muy escaso.

La teoría de la contra-corriente inferior fué extensamente desenvuelta por Brook, cuyo sistema no va-

(1) *Tratado de las construcciones en el mar*, cap. VI.

mos á calificar aquí; pero si esta débil corriente se forma, ¿ha de ser poderosa para elevar los altos y extensos bancos que se llaman barras? Y si bien estas contra-corrientes se forman allí donde la masa flúida es invariable, y son consecuencia forzosa del movimiento de una parte de ella, para llenar el vacío que deja el movimiento de la otra, no tiene aplicacion al caso presente, por cuanto la corriente del río viene á reemplazar, perennemente, el agua que se pierde en el mar. Estos movimientos de las aguas del mar proceden de fuera, de las corrientes litorales, de la marejada, etc., y no de la corriente fluvial.

Otra opinion sostenida por muchos ingenieros, y que ha servido de fundamento á las objeciones de Humphrey contra el proyecto de Eads, en el encauzamiento del Mississippi, es la de considerar perjudicial un gran caudal de agua á la conservacion de la canal de la barra. A mayor caudal, dicen, mayor cantidad de aluviones y mayor elevacion en los bancos que la forman. Sin embargo, al razonar así no tienen en cuenta que el mayor caudal supone mayor fuerza en la corriente y mayor distancia á los puntos de depósito, en lugares mas profundos y mas expuestos á la accion de las corrientes litorales. Así, los hechos están en desacuerdo con esta teoría; las barras son mas profundas en los brazos de mayor caudal. Desde Marzo á Mayo de 1877, el Mississippi, sin contar con los arrastres de aguas arriba, excavó, por efecto de las obras, en cincuenta y seis días, un volumen de tierras de 410 000 metros cúbicos, de los cuales solo se depositaron 58 000; es decir, un 14 por 100, sin descontar la parte que en éstos hayan tenido los arrastres superiores: en una extension de 23 hectareas, el calado ganó en el espacio de dos años $1\frac{1}{2}$ metros. Tampoco la gran avenida de Marzo del mismo año, cargada extraordinariamente con acarrees, dejó rastro ni señal de depósito en la canal de la barra.

Dejando intactas estas cuestiones, que no nos proponemos tratar ahora, vamos á presentar tres ejemplos de los mas notables de este género, en uno de los cuales difiere la solucion, radicalmente, de la de los otros dos.

II.

ENCAUZAMIENTO DEL DANUBIO.

(Lámina III.)

El Danubio cuenta con un curso de 3 200 quilómetros y una cuenca de un millon de quilómetros cuadrados. Su cauce, en el arranque del delta, es de 520 metros, con una profundidad de 9. El delta es un triángulo cuya base ocupa 74 quilómetros, por 100 de altura, con una superficie de 4 500 hectáreas, contando la parte que queda al Sur del brazo de San Jorge.

El caudal del río, segun las épocas, es el que figura en el siguiente estado:

	Metros cúbicos.
Bajas aguas.....	2 000
Aguas medias ordinarias.....	3 600
Crecidas ordinarias.....	9 200
Crecidas extraordinarias.....	28 000
Término medio.....	5 900

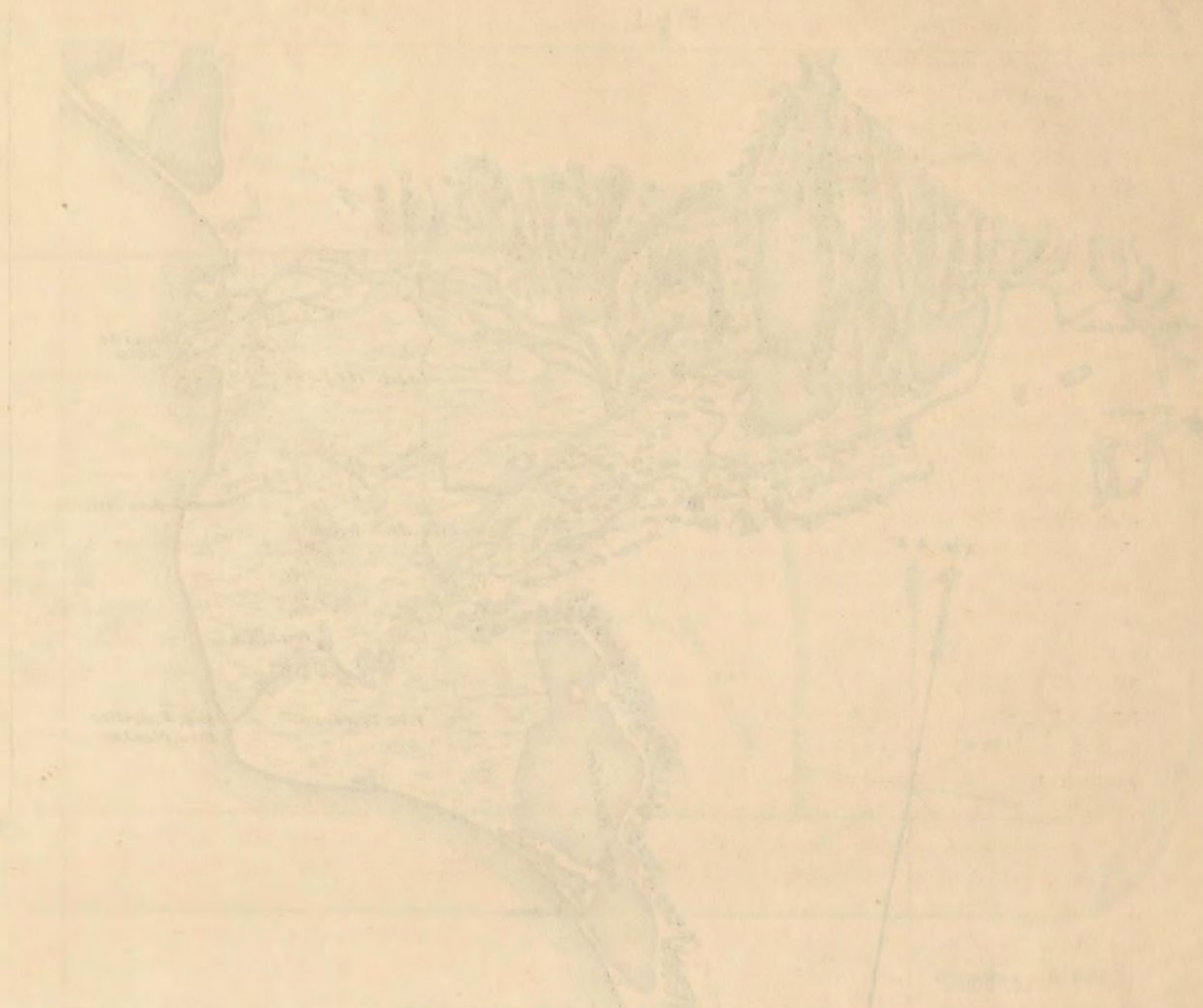
El río (fig. 1.^a) se divide en dos brazos á 15 millas (28 quilómetros) del origen del delta; el de Kilia, que corre hácia el Nordeste, lleva el 63 por 100 del caudal, quedando los 37 restantes para el de Tulcha, el cual se divide, á su vez, en otros dos; el de San Jorge, al Sudeste, con los $\frac{4}{5}$, ó sea el 30 por 100 del total, y el de Sulina, con solo el 7 por 100. Mas abajo despide el de San Jorge otra pequeña derivacion hácia el Sur, llamada la Donawitza, que lleva sus aguas al lago Rasselm; albufera separada del mar Negro por un estrecho cordón litoral, y que comunica con él por una gola llamada la Portiza, practicable solo para botes.

La rama de Kilia, se divide en numerosos brazos que se separan, se juntan, y, por último, se reúnen en Vilkovi, de donde parten cinco ramas principales, que se subdividen en varias, para verter sus aguas en el mar por doce bocas. Por esta division en ramas, por la acumulacion de arenas que proceden del Norte, ninguna de las barras de estos brazos es practicable para buques del comercio, por mas que, una vez salvadas, encuentren en lo interior suficiente calado y canales regulares para navegar por ellos.

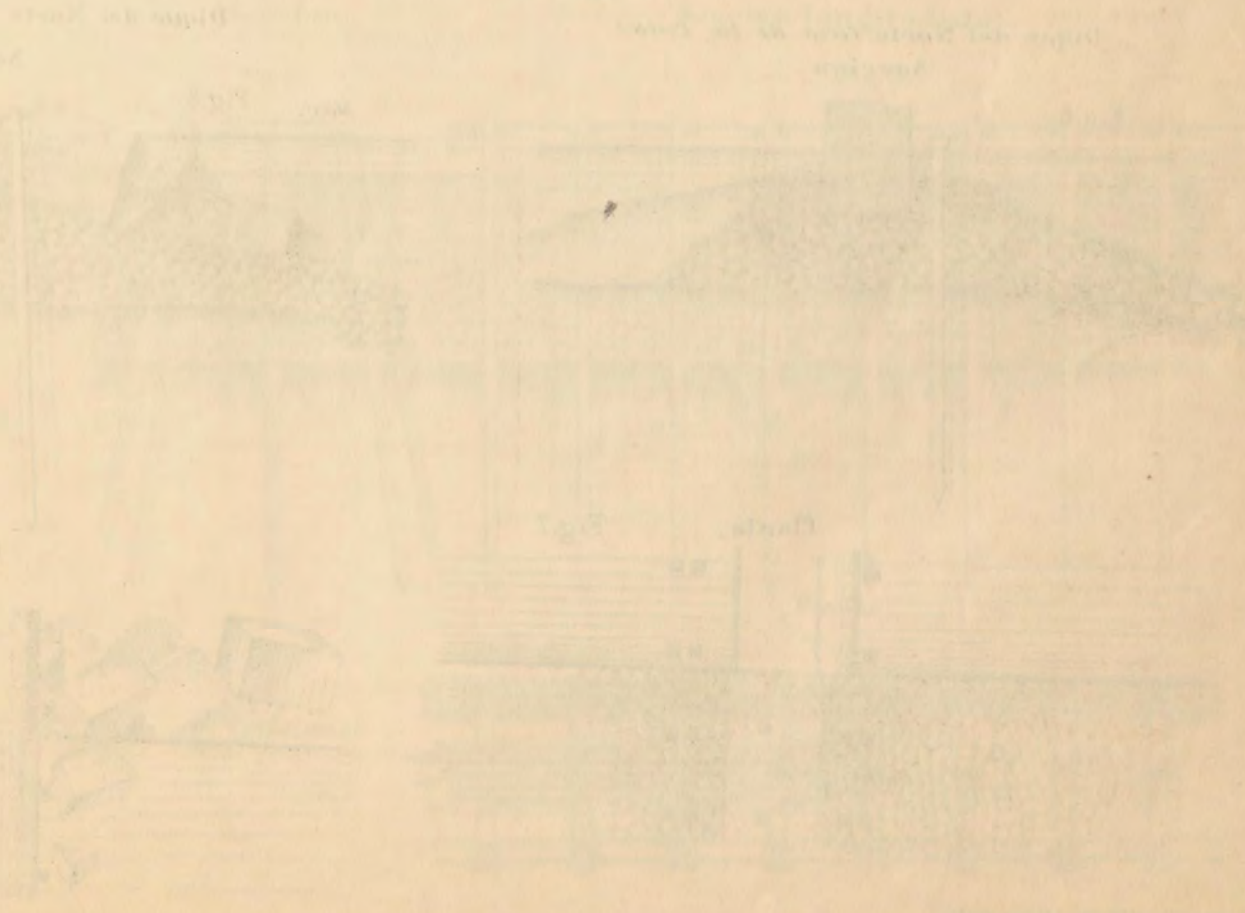
La rama de San Jorge no se subdivide en brazos; su ancho es de 370 metros, y su profundidad, aun en las mayores bajas aguas, siempre excede de 4. En cambio, el curso es, en algunos puntos, tan sinuoso, que, con una cortadura de 520 metros, se acortaron $5\frac{1}{2}$ quilómetros. Se calcula que, con diversos cortes que no suman 11 quilómetros, se podria abreviar el trayecto en mas de 31. El canal aumenta de anchura y profundidad á medida que se acerca al mar, en el cual penetra por dos bocas, la de Kedrillies, al Norte, con los dos tercios del caudal, y al Sur la de Olinka.

El de Sulina es el menos importante de todos los brazos; su cauce estrecho, con solo 90 metros de ancho, ofrece graves riesgos al navegante, no solo por la difícil embocadura de su arranque, sino por las bruscas vueltas de su curso sinuoso, y por los numerosos bajos de que está sembrado. Se cuentan nueve de ellos con calados que varían entre 3 y 4,20 metros, y hasta 40 quilómetros de la boca no se considera el marino libre de riesgos.

El delta ofrece á la vista el aspecto de un terreno bajo y sin cultivo, cubierto de juncos y de maleza,



DISTRICTO DE...



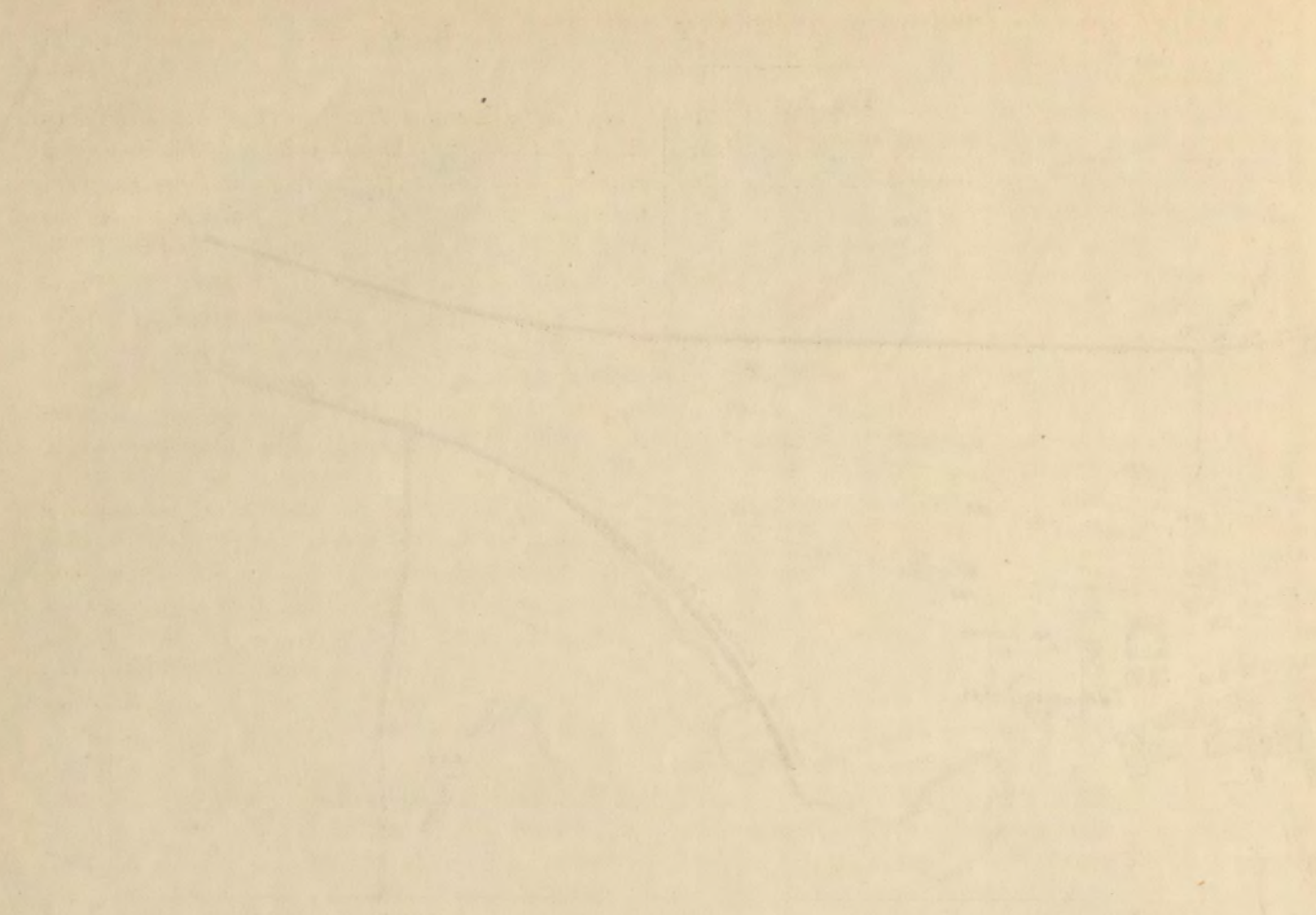
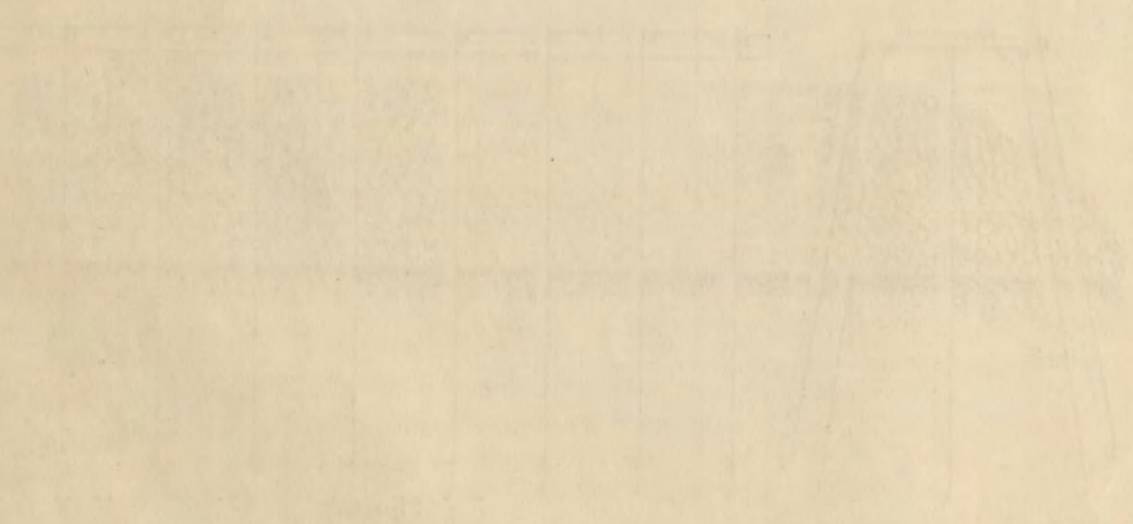


Fig. 1. A. uterinae caupis

1911



1911

sembrado de charcas, que se inunda en las avenidas del rio hasta cerca de la costa. Al Norte y al Sur del brazo de Sulina, se extienden dos espesos bosques de encinas seculares. En la parte próxima á las bocas, á ménos de un viento fuerte del Este, las avenidas apenas se hacen sentir, y el nivel sube solo 0,30 metros.

El suelo lo compone un légamo finísimo, exento de cantos, grava ó arena gruesa. En las bajas aguas las márgenes se elevan sobre el nivel del rio de 3 á 3,60 metros en el origen del delta, y de 2,50 á 3 en el origen de la rama de Sulina. La pendiente del rio, en esta rama, que de ordinario es solo de 0,000013, sube á 0,000040 en las avenidas: su altura sobre el nivel del mar es de 5,80 metros en el origen del delta, y repartida en la distancia de 83 quilómetros, en línea recta, da, para el delta, una pendiente media de 0,00007.

La corriente del rio, antes de dividirse, es de 0,50 metros por 1" en las bajas aguas, y aumenta hasta 1,50 en las avenidas. En algunas crecidas extraordinarias, suele llegar á 2,50 metros, siendo el volumen de agua que arrastra entonces de 28 á 30 000 metros por 1". El sedimento que las aguas llevan en suspension de $\frac{1}{24\ 200}$ en las bajas aguas, sube á $\frac{1}{1\ 700}$ en las crecidas. De las observaciones practicadas durante el período de diez años, desde 1862 á 1871, resulta un término medio anual de 27 millones de metros cúbicos de acarreo, bajando en algunos años (1866) á 5 millones y subiendo en otros á 62.

La costa es baja; apenas se eleva unos 0,60 metros sobre el nivel del mar. Cerca de la boca de San Jorge se extiende un prolongado cordón de arena de 3 metros de altura, y al Norte de Kilia dunas de 6 á 12 metros.

Existe á lo largo de la costa, de Norte á Sur, una fuerte corriente litoral, cuya velocidad es de 0,25 á 0,50 metros por 1", y que, en una capa de 3 metros, reina desde la profundidad de 1,25. Esta corriente se hace sentir con más fuerza en la boca de San Jorge, por efecto del saliente de la costa en aquella parte. La corriente cesa, y hasta se indica débilmente en sentido contrario, con vientos fuertes del Sudoeste. Si los vientos soplan con fuerza del Oeste, se establece hácia lo interior una contra-corriente á la profundidad de 1,50 á 2 metros.

Las barras son de arena, bastante gruesa en su mayor parte, cuya procedencia se atribuye á los acarreo fluviales. Se extiende muy poco al Norte de las bocas, pero mucho al Sur de ellas. Con las avenidas, la barra se aleja, pero se eleva, cubriéndose con arena gruesa, que no se deja surcar por la quilla de los barcos.

Esto, sin embargo, no concuerda enteramente con los hechos observados en la boca de Sulina durante los

diez años que han mediado entre 1861 y 1871. En estos años se notó la importancia de las avenidas de verano para arrastrar los depósitos que forman los bancos de la barra. Antes de las obras, su profundidad variaba entre 2,70 y 3,60 metros, y con ellas subió á 5,10, y, como mínimo, á 4,80 metros. En Abril de 1866, la barra se elevó 0^m,80, en cuatro días, por falta de avenidas y por los vientos fuertes, que soplaron del Sur al Este. El canal mejoró con los vientos del Norte y del Nordeste, que arrastraron el fango depositado por el rio. Las avenidas de 1867 y 1868 ahondaron el canal, que nunca bajó de 5,10, y subió á 5,40 metros. Pero en 1870 fué cuando se manifestó más claramente el efecto de las avenidas: con una corriente de 1,75 metros se profundizó el canal de la barra hasta 6,70, si bien, por las condiciones de la entrada, los buques solo aprovechaban el calado de 5,80 metros. En 1872 todavía mejoró el estado de la boca, pudiendo utilizar hasta 6,10 metros. En cambio, en 1863, 1866 y 1869, que se señalaron por la carencia de avenidas, bajó el calado á 4,50 metros. Es verdad que el autor de la Memoria combina estas coincidencias con la mayor ó menor turbia de las aguas del rio.

Los vientos que soplan durante el período de las avenidas tienen marcada influencia en la situación y altura de la barra. Cuando soplan vientos del Este que detienen la corriente, la barra se forma más cerca de tierra y es más elevada, al paso que se aleja y se deprime con vientos del Oeste. Cuando cesan las avenidas, la barra se acerca lentamente á la boca, hasta ocupar su primitiva posición.

Los vientos mas fuertes son los del Norte al Nordeste, y con ellos los temporales mas temibles en aquella costa. Las mayores olas corresponden, sin embargo, á los vientos del Sudeste, con la mayor línea de agua, que alcanza á 500 millas. Los vientos fuertes de tierra, hacen bajar el nivel del mar 0,46 metros, y sube, con los del Este, 0,61.

Estos son los datos que han servido de fundamento á los proyectos de mejora de las bocas del Danubio, y, preciso es confesarlo, hay en ellos mucha vaguedad y no pocas contradicciones. Principiando por las barras, no hay certeza, por mas que todos lo afirmen, como cosa probada, de que su formación sea debida exclusivamente á los acarreo del rio, y á la fuerza de su corriente. Unicamente Stevenson aventura una tímida protesta, no para contradecir la opinión general, sino para hacer constar que las barras, en los rios que desembocan en mares sujetos al influjo de las mareas, son de origen marítimo. La composición química no puede suministrarnos, en la ocasión presente, luz alguna, por la semejanza de naturaleza entre los acarreo del rio y las arenas de la costa. Pero en el temporal ya citado de 1866, los prácticos afirmaban haber encontrado restos marinos en la barra. ¿Cómo se

explica, sin la intervencion del mar el avance lento hácia la costa, á medida que las aguas del rio disminuyen? No puede admitirse que sea porque las materias que el rio arrastra se precipitan mas cerca de la costa, por ser mas débil la corriente, pues la antigua barra permanecería subsistente, y no sería reemplazada por aguas profundas, como si, empujada por el mar, hubiese avanzado hácia la costa. Además, el ser la barra de arena gruesa, hace sospechar que no sean los aluviones del Danubio los que la produzcan, sino que estos se depositen únicamente al abrigo de ella. La comparacion entre el grueso de las materias que arrastra el rio, y las de la barra, sería decisiva.

Otro fenómeno, digno de llamar la atencion, es el de los aterramientos que se verifican en la parte Sur, y las socavaciones en la del Norte, de tal manera, que despues de haber construido los diques, el del Sur se encontró terraplenado con los acarreos, al paso que fué necesario prolongar el del Norte hácia tierra, porque la mar rompía entre esta y el arranque del dique. Estas dos tendencias, demostradas por la prolongacion de los bancos en la direccion Sur y la conservacion de la canal de la barra, en la del Norte, ó mas bien del Nordeste, se atribuyen, por unos, á la contracorriente ó revesa que forma el rio hácia aquella parte en las avenidas y á los temporales procedentes de aquellos rumbos; y por otros, á la influencia de los temporales del Sudeste, que arrojan los acarreos, hácia la boca, por la parte del Sur.

Con datos tan inseguros, y opiniones tan divergentes, se procedió á arbitrar los medios de una mejora de la navegacion del Danubio en su desembocadura, tal que le permitiese admitir, por lo menos, buques de 4 metros de calado. La rama de Kilia se desechó por sus malas condiciones á pesar de ser la que lleva mayor caudal de agua, y la que presenta, dentro de barra, un canal mas regular. Además de la gran division de la corriente en las doce bocas que la forman; la costa avanza allí tan rápidamente, que se ha evaluado en 70 metros por año lo que las tierras ganan sobre el mar. Aunque no todas las opiniones estuvieron conformes respecto de la boca que convenia elegir, los principales proyectos se referian á mejorar la boca de San Jorge, que reunia las siguientes condiciones ventajosas. 1.^a La mayor masa de agua reunida. 2.^a Un canal, aunque largo y sinuoso, profundo y sin vueltas repentinas difíciles de doblar. 3.^a Un aumento rápido de profundidad hácia el mar, pasada la barra, que habria de prolongar, por mayor número de años, la formacion de bancos. 4.^a El saliente del delta en esta parte determina corrientes mas pronunciadas y mayor potencia de limpia en los acarreos fluviales. 5.^a El mismo saliente deja al Sur un seno en donde, al abrigo de los temporales del Norte al Nordeste, pueden los buques maniobrar para tomar

la entrada. 6.^a Y por último, para las procedencias del Bósforo y del Mediterráneo, acorta el trayecto en 17 millas. En cambio, las obras habian de ser mas costosas por la profundidad mayor y mayor distancia de la barra, y el trayecto por el del rio tambien se alargaba.

Este último inconveniente sería fácilmente salvado con obras interiores y cortaduras, que sucesivamente se fuesen practicando.

Otra objecion, relativa á la masa de agua, considerándola más perjudicial que útil, se ve reproducida con frecuencia, y la veremos repetirse al tratar de las obras del Mississipi. Se supone de ordinario que, siendo los acarreos fluviales proporcionales al caudal de agua, tambien lo serán los depósitos, y por tanto la barra, considerada como consecuencia de ellos. Aun admitiendo este supuesto, es evidente que el mayor caudal determina mayor corriente, y alcanza mas adentro del mar, en donde se esparcen las materias en suspension; y como prueba de ello hacemos notar que la barra de San Jorge es menos elevada que la de Sulina; y si bien las de Kilia lo son mas, téngase presente, aun sin tomar en cuenta el régimen especial en aquella costa, que la division en brazos reduce extraordinariamente el caudal en cada boca.

Los varios proyectos presentados coincidían en proponer el encauzamiento como remedio del mal estado de las barras; y se dió el encargo de elegir entre ellos, á una comision compuesta de dos ingenieros civiles y dos militares, la cual, á su vez propuso un nuevo proyecto que difería radicalmente de los demás. Aunque la comision aceptaba la boca de San Jorge, la dejaba libre, dando entrada á los buques en el canal por medio de una esclusa.

El comercio, entre tanto, pedía una solucion, y no dando resultado los diferentes sistemas de dragado que se aplicaron, se acordó, interin se resolvía la cuestion principal, construir obras provisionales en la boca de Sulina, cuyo coste no excediese de dos millones de pesetas, problema difícil de resolver, pues el material escaseaba, y la piedra mas próxima distaba 120 quilómetros. Las obras debian dar por resultado un aumento de 0,60 metros en el calado de la barra, y resistir á los temporales durante un período de seis á ocho años.

El proyecto (fig. 2.^a) consistía en dos diques que arrancaban de la costa distando, entre sí, en el arranque, 400 metros, y cuya separacion se reducía, progresivamente, hasta 183 metros, á partir de la cual continuaban paralelos. Su direccion al Este se inclinaba en curva hácia el Nordeste. La longitud de ambos diques resultó diferente, no solo por arrancar de distinto punto de la costa, sino tambien porque se dejó al del Norte un saliente de 183 metros sobre el del Sur, á fin de guarecer los buques en la entrada,

dándoles un abrigo en los temporales del Norte al Nordeste. Aquel saliente fué forzoso reducirlo, mas tarde, á 45 metros, por el banco formado en la prolongacion del dique Sur, desde la cabeza, de manera que, en definitiva, quedaron ambas en la enfilacion Norte-Sur. Tambien fué preciso prolongar el dique del Norte por el lado de tierra, por las socavaciones de la costa, en la parte de donde arrancaba la obra. La longitud de los diques, terminadas las obras, fué de 1 626,25 metros el del Norte, y de 1 054,40 el del Sur, en calados desde 2 á 6 metros.

La forma abocinada del canal no tuvo otro objeto que el de acortar el dique del Sur, utilizando un saliente de la costa, de donde arranca. De haber dado una direccion paralela á los dos diques en toda su extension, habria sido forzoso construir una longitud excesiva de obra, y ademas, las olas, guiadas por ella, hubieran penetrado con gran fuerza en lo interior; al paso que hoy vienen á perder su fuerza rompiendo contra la playa Sur. Si el ensanche producido en el cauce con el abocinamiento diese origen á depósitos que formasen bancos, fácil sería el remedio, estrechando el cauce con ligeras obras de defensa.

Como caso raro citaremos á Rennie, quien en época anterior habia propuesto, en el trazado de los diques, un abocinamiento hácia afuera, dando á la canal, en el origen, un ancho de 137 metros, y terminando con uno de 183. Es indudable que esta forma, disminuyendo la contraccion y adaptándose á la de la corriente fluvial al salir de los diques, habia de arrastrar más lejos los acarrees, é impedir se depositasen en la boca. Esta opinion tiene pocos partidarios entre los ingenieros, quienes consideran preferible la forma inversa, á fin de exagerar la violencia de la corriente. Los malos resultados de semejante trazado, están de manifiesto en el Adour, en donde fué forzoso abandonar el sistema, volviendo al de diques paralelos.

En las discusiones que sobre estas obras se suscitaron en la Sociedad de ingenieros civiles de Inglaterra, hubo variedad de opiniones respecto del trazado. Unos proponian el trazado en curva hácia el Sudeste, con objeto de que la corriente litoral arrastrase lejos de la boca, los acarrees del rio; pero ya se ha visto que los temporales que proceden de esta direccion, ú otra causa desconocida, contrarian los efectos de la corriente litoral, formando bancos y aterramientos en la parte del Sur. Otros, por el contrario, en vista de tales resultados, preferian la prolongacion en curva del dique del Sur, de manera que cubriese al del Norte, con lo cual se acrecentaban las dificultades de la entrada, y se facilitaba el acceso á las olas levantadas por los temporales del Norte al Nordeste.

Vemos pues, que el trazado de las obras en la boca central del Danubio no obedece á principios y datos sólidamente establecidos y perfectamente demostra-

dos, siendo empírico y de mera apreciacion cuanto á él se refiere: únicamente queda en pié el principio del encauzamiento, que, si en estos rios no puede decirse remedio infalible contra las obstrucciones, es, indudablemente, el mejor de todos.

Réstanos ahora describir, brevemente, las obras, así las provisionales de 1858 á 1861, como las definitivas en 1870 á 1872.

Despues de varios tanteos, y teniendo en cuenta la escasez de piedra, se resolvió adoptar un sistema misto, de madera con escollera de todas dimensiones: el mayor de los cantos podia ser manejado fácilmente por un par de hombres. Se clavó (figuras 3.^a, 4.^a y 5.^a) por la parte del mar, como defensa, una fila de estacas en contacto, reforzada exteriormente por otra de pilotes, á distancia de 4,15 metros de eje á eje. Otras dos filas, distantes entre sí, y de la primera, 4,15 metros, sostienen, con esta, una plataforma de madera, elevada 1,20 metros sobre el nivel del mar. La fila interior es doble, y las cabezas van encepadas transversal y longitudinalmente. A medida que la obra de madera avanzaba, se defendia, interior y exteriormente, para evitar las socavaciones, algunas veces tan profundas, que ocasionaban la caida de las estacas, á pesar de estar clavadas 4,50 metros en el terreno. Cualquier obstáculo determinaba, con los temporales, remolinos y excavaciones al pié de los diques. Un cajon de 9 metros de largo por 4,50 de ancho, cargado con 130 toneladas de piedra, permaneci6 sin asiento perceptible, en un calado de 2,75 metros, hasta que, en un temporal, bajó repentinamente 1,20 metros.

Para defender el fondo se apeló á los sacos de arena, abandonados luego, por ser mas caros que la misma piedra, sin las ventajas de esta. El sistema de balsas ó plataformas de maderos cruzados y faginas, cargadas con piedra para la sumersion, aunque eficaces, retardaban el avance de la obra, y se apeló, en definitiva, á la piedra, como el medio mas expedito. Se principiaba por avanzar con el esqueleto de la obra, por tramos mas ó menos largos. Se extendia, desde la plataforma, una capa de piedra, clavando al través de ella, sin gran dificultad, las estacas. Algunas se clavarón tres metros en el terreno, al través de una capa de 2,50 metros. En la escollera de pequeñas dimensiones se utilizaba toda la piedra, desde la mas menuda hasta los cantos mas grandes que podian remover un par de operarios. La escollera se completaba hasta llegar á la coronacion, á medida que el mar le daba, en lo exterior, la inclinacion necesaria. El tendido exterior de 2 por 1, cerca de las cabezas, y de 1 por 1 en lo interior, qued6, definitivamente, de 2 $\frac{1}{2}$, y de 1 $\frac{1}{2}$ por 1.

La duracion de las obras fué de tres años y tres meses, aunque de ellos deberian rebajarse 207 dias en que los trabajos se suspendieron por el temporal.

El avance, con buen tiempo, fué de 6 metros por día.

Los resultados obtenidos excedieron las esperanzas de todos. El canal de la barra, que antes de la construcción de las obras variaba entre 2,13 y 3,30 metros, siendo de ordinario de 2,75, subió, con ellas, á 5,20 metros como término medio, alcanzando alguna vez 6,10 metros, máximo calado utilizable. Tales resultados decidieron á la Comisión á desistir de mejorar la boca de San Jorge, resolviendo convertir en definitivas las obras provisionales de la boca de Sulina, y prolongar el dique del Sur para hacer desaparecer el banco formado en su cabeza, y los riesgos á que exponía á los buques entrantes.

Los diques definitivos (figuras 6.^a, 7.^a, 8.^a y 9.^a) se construyeron de escollera y de hormigon. Observando que en el cuerpo de los diques la escollera no habia sido removida mas abajo de 1,50 metros, se estableció, á esta profundidad, una plataforma horizontal de 3,60 metros de ancho, bien enrasada con piedra menuda, sobre la cual se construyó un macizo de hormigon, dentro de un encofrado, por tramos de 4,50 á 9 metros, defendidos, interior y exteriormente, por la escollera, y conservando por lo exterior, como defensa, la estacada de la obra antigua.

Este sistema solo se aplicó, en el dique Norte, en una longitud de 840 metros, porque, en este punto, ya las mares se hacían sentir con gran fuerza, exigiendo un nuevo sistema de cimientó. Se principió por clavar, á la profundidad de 2,30 metros, en la estacada interior del antiguo dique, por la parte que mira al mar, un entablonado destinado á contener los sillares artificiales de 18 toneladas de peso, que sentados entre el entablonado y la estacada exterior, debían reemplazar al hormigon en masa del trozo anterior. En cada tramo de la antigua estacada se asentaba un sillar provisto, para el enlace, de salientes en los costados y en el lecho superior. El intervalo entre ellos se rellenó con hormigon en masa. Como defensa, por la parte del puerto y exteriormente al entablonado, se sentó una fila interrumpida de sillares de 8 toneladas de peso. Exteriormente solo llevaba, como defensa, la estacada y la escollera antiguas, excepto en los últimos 140 á 150 metros, y en la cabeza, que fueron defendidos con escollera de sillares artificiales (figuras 8.^a y 9.^a).

En los últimos 305 metros, y en los 183 de la cabeza, el cimientó bajó á 3 metros, con dos hiladas de sillares. La coronacion, elevada 1,50 metros sobre el nivel del mar, la forma un encofrado de hormigon, enlazado con la masa inferior.

En la construcción del dique Sur se emplearon perfiles y sistemas de construcción análogos.

Estas son, en resumen, las obras que aseguraron la navegación del Danubio en su desembocadura. El resultado de ellas, continúa siendo satisfactorio, pues

hoy se cuenta con un calado mínimo de 6 metros sobre la barra, ejemplo que allanó no pocas dificultades para las obras más recientes en el Mississippi. El coste puede distribuirse en la forma siguiente:

	Pesetas.
Obras provisionales (1858 á 1861)...	2 163 535
Conservacion (1861 á 1871).....	1 348 460
Consolidación (1866 á 1871).....	1 122 403
TOTAL.....	<u>4 633 798</u>

(Se continuará.)

P. PEREZ DE LA SALA.

MOVIMIENTO MERCANTIL MARÍTIMO DEL PUERTO DE BILBAO.

(CONCLUSION.)

Los cargamentos de los 1205 buques entrados en el año de 1869 se componian de este modo.

456 buques con carbon de Gijon representaban el..	13 0/0
446 buques con carbon extranjero representaban el	9
343 { 44 españoles en lastre representaban el 4 0/0. }	29
{ 299 extranjeros en lastre representaban el 25. }	
49 buques con petróleo representaban el.....	1,5
43 buques con bacalao representaban el.....	3,5
528 buques con diferentes mercancías, idem.....	44
<u>1 205 buques.</u>	<u>100 0/0</u>

El término medio de las toneladas de arqueó de los 1205 buques entrados era 105,66 toneladas de registro.

Es de advertir que en el primer semestre solamente entraron 9 vapores extranjeros y 209 españoles.

La exportacion del mineral de hierro el año 1869 aumentó á 104 000 toneladas, embarcadas en

buques españoles.....	234
» franceses.....	279
» ingleses.....	413
» noruegos.....	40
» de otras naciones.....	47
TOTAL.....	<u>653</u>

que hacen el 54 por 100 del total de salidas, distribuidos en esta forma:

416 vapores.
537 buques de vela.
653 buques cargados de mineral de hierro, los cuales con
559 buques en lastre y varias mercancías, hacen
<u>1 212, suma total de buques salidos.</u>

El movimiento general del puerto de Bilbao el año de 1870, con inclusion de toda clase de embarcaciones, ascendió á 1 988 entradas.

El número de buques con cubierta entrados fueron 1 585 y los salidos 1 560, con un movimiento total de 3 145 buques con varios pabellones. Los entrados se clasifican de este modo:

441 vapores españoles.
62 vapores extranjeros.
<u>503 total de vapores.</u>
1 082 buques de vela.
<u>1 585</u>
1 369 buques mayores de 40 toneladas.
216 buques menores de 40 toneladas.
<u>1 585</u>
1 521 buques mayores de 20 toneladas.
64 buques menores de 20 toneladas.
<u>1 585 total de buques entrados con 172 736 toneladas de arqueo.</u>

De estos venian:

203 buques con carbon extranjero.....	42,8 0/0
136 buques con carbon de Gijon.....	8,6
685 buques con lastre.....	43
23 buques con petróleo.....	1,6
47 buques con bacalao.....	3
494 buques con varias mercaderías.....	3
<u>1 585</u>	<u>100 0/0</u>

Y por sus pabellones fueron:

Españoles.....	739 buques.
Franceses.....	568 »
Ingleses.....	229 »
Holandeses.....	7 »
Noruegos.....	25 »
Dinamarqueses.....	9 »
Americanos.....	4 »
Rusos.....	1 »
Suecos.....	2 »
Prusianos.....	1 »

1 585 buques entrados.

El término medio de las toneladas de arqueo aumentó á 108,98 en cada buque.

Los buques que exportaron mineral de hierro figuraban por el 68 por 100 del total de los salidos en el año de 1870.

En el de 1869 solamente alcanzaron al 54 por 100 del total de los salidos los que cargaron mineral de hierro. El total de 1870 es:

277 buques españoles.
531 » franceses.
223 » ingleses.
14 » noruegos.
3 » holandeses.
2 » suecos.
6 » dinamarqueses.
4 » ruso.
<u>1 057 » con mineral de hierro.</u>
503 » con diferentes mercaderías.
<u>1 560 suma total de salidas en el año 1870.</u>

El movimiento mercantil marítimo de importacion del año 1871, incluyendo las embarcaciones sin cubierta, es de 2 150 buques, y con cubierta hubo 1 821 de entrada y 1 756 de salida; total 3 577.

Su clasificacion es:

434 vapores españoles.
457 vapores extranjeros.
<u>591</u>
1 230 buques de vela.
<u>1 821 suma total de buques entrados con 247 419 toneladas de arqueo.</u>
4 723 buques mayores de 20 toneladas con cubierta.
98 buques menores de 20 toneladas con cubierta.
<u>1 821 buques entrados.</u>

Segun su procedencia eran

698 españoles.
594 franceses.
455 ingleses.
40 noruegos.
8 holandeses.
3 suecos.
40 dinamarqueses.
43 de varias naciones.
<u>1 821 buques entrados.</u>

Se clasifican por su arqueo en

1 632 buques mayores de 40 toneladas.
189 buques menores de 40 toneladas.
<u>1 821 buques entrados.</u>

Por su cargamento fueron

85 buques con carbon español.....	} 16,5 0/0
221 buques con carbon extranjero.....	
54 buques con bacalao.....	3
28 buques con petróleo.....	1,5
966 { 127 en lastre españoles.....	} 53
839 en lastre extranjeros.....	
467 con varias mercancías.....	26
<u>1 821 buques entrados.....</u>	<u>100 0/0</u>

Movimiento mercantil marítimo de exportacion del año de 1871.

1 000 buques de vela.	
330 buques de vapor.	
1 330 buques cargados con mineral de hierro que representan el.....	76 0/0
426 buques cargados con diversas mercaderías que representan el.....	24
<u>1 756 buques salidos.....</u>	<u>100 0/0</u>

El término medio del tonelaje de este año de 1871

es de 135,87 toneladas de arqueo. Por sus pabellones fueron:

298 buques españoles.
568 » franceses.
444 » ingleses.
49 » noruegos.
31 » de varias naciones.
<u>1 330 buques cargados con mineral de hierro.</u>
<u>426 buques con diversas mercancías y lastre.</u>
<u>1 756 suma total de buques salidos.</u>

Movimiento mercantil marítimo de importación del año de 1872.

517 vapores españoles.
407 vapores extranjeros.
924 vapores entrados.
1 455 { 1 060 buques de vela mayores de 20 toneladas de arqueo.
95 buques de vela menores de 20 toneladas de arqueo.
<u>2 079 total de buques entrados con 351 205 toneladas de arqueo.</u>

1 889 buques mayores de 40 toneladas.
190 buques menores de 40 toneladas.
<u>2 079 buques entrados.</u>

112 buques con carbon de Gijón.
190 buques con carbon extranjero.
52 buques con bacalao.
49 buques con petróleo.
1 200 { 122 en lastre españoles.
4 078 en lastre extranjeros.
<u>506 buques con varias mercaderías.</u>
<u>2 079 total de buques entrados.</u>

Españoles.....	745
Franceses.....	592
Ingleses.....	635
Noruegos.....	52
Holandeses.....	8
Dinamarqueses.....	12
Americanos.....	5
Suecos.....	11
Prusianos.....	5
Italianos.....	1
Belgas.....	13
<u>2 079</u>	

Movimiento mercantil de exportación marítima del año de 1872.

635 vapores.
966 buques de vela.
1 604 buques cargados con mineral de hierro.
475 buques cargados con varias mercaderías.
<u>2 076 suma total de buques salidos.</u>

Españoles.....	323
Franceses.....	590
Ingleses.....	645
Noruegos.....	30
Holandeses.....	4
Suecos.....	8
Dinamarqueses.....	9
Belgas.....	12
Varios.....	10
Con mineral.....	1 604
Con varias mercaderías.....	475
<u>2 076</u>	

El término medio de las toneladas de arqueo en los buques entrados en el puerto ha sido de 168,93.

Es de advertir que el mayor número de vapores y de mayor tonelaje se presenta con pabellón inglés.

Es conveniente dividir el movimiento comercial marítimo del año 1873 en dos semestres, para comprender mejor los efectos de la guerra civil en este año.

En el primer semestre entraron

301 vapores españoles.
261 vapores extranjeros.
562 vapores entrados en el primer semestre.
645 buques de vela.
<u>1 477 suma total del primer semestre.</u>

225 vapores españoles.
103 vapores extranjeros.
590 { 328 vapores entrados en el segundo semestre.
262 buques de vela.
<u>1 467 total de buques entrados en el año de 1873.</u>

Su clasificación es como sigue:

Españoles.....	687
Franceses.....	414
Ingleses.....	566
Noruegos.....	36
Holandeses.....	8
Dinamarqueses.....	13
Americanos.....	2
Belgas.....	30
Suecos.....	6
Rusos.....	4
Prusianos.....	3
Portugueses.....	1
<u>1 767</u>	

El término medio de las toneladas de arqueo de los buques entrados es de 170 y el total de 300 558; los buques de vapor 890 y los de vela 877.

Este año el número de buques de vapor es mayor que el de los buques de vela.

Importacion mercantil marítima del año de 1873.

4 709 buques mayores de 20 toneladas.	
58 buques menores de 20 toneladas.	
<u>4 767 buques.</u>	
4 628 buques mayores de 40 toneladas.	
439 buques menores de 40 toneladas.	
<u>4 767 buques entrados.</u>	
79 buques con carbon español.	
481 buques con carbon extranjero.	
21 buques con bacalao.	
8 buques con petróleo.	
954 { 422 lastre españoles.	
832 lastre extranjeros.	
524 buques con diferentes mercancías.	
<u>4 767</u>	

Exportacion comercial marítima del año 1873.

403 vapores españoles.	
467 buques de vela.	
870 buques cargados con mineral de hierro en el primer semestre.	
496 { 169 vapores con idem.	
327 buques de vela con idem.	
4 366 suma total de buques cargados con mineral de hierro.	
474 buques con varias mercancías y { 230 primer semestre.	
lastre..... { 244 segundo semestre.	
<u>4 840 total de buques salidos.</u>	<u>474</u>
313 españoles.	
405 franceses.	
559 ingleses.	
29 noruegos.	
3 holandeses.	
5 suecos.	
42 dinamarqueses.	
5 prusianos.	
4 ruso.	
4 americano.	
33 belgas.	
4 366 buques con mineral de hierro.	
474 buques con varias mercaderías y lastre.	
<u>4 840 suma total de exportacion.</u>	

Los efectos de la guerra civil interrumpieron la marcha normal y progresiva de las entradas y salidas de los buques en el puerto de Bilbao en los años 1874 y 1875, y el tráfico completo de la segunda seccion del ferrocarril de Tudela á Bilbao en sus 104 quilómetros de recorrido que hay entre Bilbao y Miranda, desde el dia 5 de Marzo de 1873 hasta el dia 2 de Marzo de 1876 que empezaron las trabajos de su reparacion.

El dia 8 de Marzo de 1876 quedó rehabilitado provisionalmente todo el trayecto interrumpido, recorriéndolo ese mismo dia libremente y hasta Miranda un tren especial con carbon, sin que la seccion inter-

ceptada tuviera notables deterioros; pero siendo causa la interrupcion de la falta de una estadística formal é interesante de los citados años de 1874 y 1875.

El trasporte medio de toneladas de mineral de hierro en cada buque, en el año de 1879, fué de 561 y el del año de 1880 ascendió á 623, porque la exportacion del mineral de hierro en el año 1879 llegó á un millon doscientas mil toneladas, y la del año 1880 á dos millones cuatrocientas mil. De aquí resulta que el número de buques exportadores de mineral en todo el año de 1880, y el de sus toneladas de carga, comparado con el de los exportadores del año de 1879 y con su carga, aparece con una diferencia de aumento en favor del año de 1880, de 84 por 100 en el número y de un 14 por 100 en la carga de cada buque conductor, y el 84 por 100 de la exportacion general del puerto: de consiguiente, las mercancías diversas exportadas solamente figuran por el 16 por 100 de la totalidad repartida, entre el comercio de Europa, el de América y de nuestro cabotaje; teniendo presente que la navegacion de vapor representa en el año de 1881 el 76 por 100 y la de vela el 24 por 100, la bandera española el 30 por 100 y el 70 por 100 la extranjera de la totalidad del movimiento de nuestro puerto.

X.

DESCRIPCION DEL TELÉMETRO DE DOBLE REFLEXION.

(Lám. II.)

(CONCLUSION.)

Operaciones con una base proporcional.—La fórmula que se ha deducido en la teoría del instrumento

$$D = b \frac{3400}{n}$$

demuestra que puede determinarse una distancia D siempre que se mida una base que sea una fraccion de esta distancia, como por ejemplo $\frac{1}{50}$, pues la fórmula anterior daria

$$\frac{3400}{n} = 50$$

cuando fuera el valor de $n = 68$. Para este caso se seguirá el procedimiento siguiente: Despues de haber producido la coincidencia en la primera estacion, se moverá el tornillo micrométrico hasta correr 68 divisiones, despues se marchará hácia la señal y se llegará por tanteo al punto B con el cual se ha obtenido la coincidencia. El producto de la base obtenida por 50 dará la distancia que se busca.

3.ª Para utilizar el telémetro, habrá que tener presentes las siguientes observaciones:

1.º Limpiar bien los espejos con un pincel ó gamuza.

2.º Tener buen cuidado de alinear la base con la señal, sirviéndose para ello del mismo instrumento. Habiendo producido la coincidencia en la primera estacion, se llevará el instrumento hácia adelante y proyectando la punta de la imágen sobre el suelo, se trazará la alineacion de la base.

Cuando la señal no esté muy lejos ó se reemplaze con un auxiliar del operador, la alineacion podrá ser mas exacta, pero siempre será mas seguro poner un jalon ó bandera entre el operador y la señal elegida.

3.º Cuando se quiera medir una distancia con entera precision, será siempre prudente no pasar la base de $\frac{1}{50}$, así es que la base de 20 metros se empleará hasta distancias de 1 000 metros; la de 40 para 2 000 etc. La base de 20 metros será suficiente hasta 2 000 metros, contentándose entonces con una aproximacion de $\frac{1}{50}$.

4.º Cuando el punto cuya distancia se determina se halle lejos y sea poco visible, será muy ventajoso operar mirando directamente á este punto y tomando una señal á la derecha, la cual se verá por doble reflexion.

Duracion de una operacion.—La medida de una distancia de varios quilómetros no exige más de tres minutos.

Uso del telémetro para medir la distancia entre dos puntos inaccesibles A B.—Se determinará con el telémetro la distancia del punto de estacion O á los puntos A y B. Despues se tomarán en las direcciones O A, O B las distancias O A' y O B' proporcionales á las distancias O A y O B. La medida de A' B' dará por una sencilla proporcion el valor de A B

$$\frac{A' B'}{A B} = \frac{O A'}{O A}$$

y por lo tanto $A B = A' B' \frac{O A}{O A'}$.

Sea por ejemplo: O A = 3 550 metros, O B = 4 200 metros (fig. 6).

Se tomarán en las direcciones O A, O B las distancias O A', O B' iguales á $\frac{1}{100}$ de aquellas distancias; y si A' B' que se medirá por separado es igual á 27",50, la distancia A B será de 2 750 metros.

Con el anterior ejemplo se puede comprender las ventajas que ofrece su empleo cuando se trata del levantamiento de planos de reconocimiento ó de detalle. Un observador colocado en una altura que domine todo el terreno podrá en pocos minutos, y casi sin cambiar de sitio, tomar las distancias á los puntos principales y formar la triangulacion de la localidad.

Errores que deben evitarse al determinar una dis-

tancia.—Experimentalmente se ha comprobado que el error que se puede cometer es inferior á $\frac{1}{50}$ de la distancia, siempre que se tome una base por lo menos igual á $\frac{1}{100}$. Este error puede reducirse á la mitad, usando un antejo que facilite la determinacion de la señal y la base.

Uso de dos instrumentos conjugados.—Se podrá medir una distancia empleando dos instrumentos conjugados, situándose dos observadores en la extremidad de una base de 20 metros ó de 40 (fig. 7). Uno de los operadores se coloca en A en el vértice del ángulo recto C A B, viendo la imágen del punto C en la direccion A B; el segundo operador, colocado en B en la extremidad de la base y dirigiéndose á A, observará la imágen de C en la direccion B C. Desviando esta imágen con la rotacion del espejo móvil, de modo que se produzca la coincidencia con el punto A, se habrá medido el ángulo A C B y por consiguiente la distancia A C.

En este procedimiento las dos visuales se dirigen simultáneamente y la operacion se ejecuta con gran rapidez, y se pueden repetir los trabajos para comprobacion, reduciendo el error á los dos tercios. El empleo de dos instrumentos conjugados puede servir para determinar desde un buque anclado la distancia hasta un punto de la costa.

Uso del telémetro como escuadra de reflexion.—Cuando el cero del tornillo micrométrico corresponde al cero de la regleta, los dos espejos deben formar un ángulo de 45° y las imágenes de los objetos, doblemente reflejadas, tendrán una desviacion angular de 90°. Este instrumento podrá utilizarse para levantar perpendiculares.

Levantar una perpendicular á una recta A B en un punto A de esta recta.—El operador colocado en A de modo que pueda ver el punto B á su derecha, buscará en el espejo fijo la imágen del punto B. Esta imágen que se hallará en direccion perpendicular á la recta A B se fijará en el terreno con dos jalones.

Trazar desde un punto exterior M una perpendicular á una recta A B.—El operador se colocará sobre la alineacion A B hasta que la imágen de un punto de esta línea se vea en la direccion del punto M.

Todos los problemas cuya resolucion exija el uso de la escuadra de agrimensor, pueden ser resueltos por medio del telémetro empleándolo como escuadra de reflexion, como por ejemplo:

Por un punto trazar una recta paralela á otra cuya direccion es accesible.

Encontrar la distancia exacta de un punto accesible á otro inaccesible.

Medir la distancia entre dos puntos inaccesibles.

Medir la superficie de un poligono cualquiera.

El telémetro, usado como escuadra de reflexion,

presenta sobre la escuadra de agrimensor las ventajas siguientes: el telémetro es un instrumento poco voluminoso, no exigiendo trípode ni sosten fijo; las operaciones son mucho más rápidas, puesto que en lugar de dos visuales basta una de ellas; se obtiene mayor exactitud, pues el error puede llegar á 10 minutos con la escuadra, y con el telémetro es siempre inferior á un minuto.

Este instrumento tiene muchas aplicaciones en el ejército para medir con rapidez la distancia á que se encuentra el enemigo, las poblaciones, el ancho de los rios, siendo más fácil en muchos casos la medida con el telémetro que con la cinta, especialmente en terrenos desiguales.

Las aplicaciones del telémetro, considerado como instrumento topográfico, no son menos numerosas; como en el levantamiento regular de un plano, sirviendo luego para determinar los triángulos de forma conveniente, para entrar en el detalle de la red trigonométrica. En la práctica de las operaciones de agrimensura es mucho más ventajoso que la escuadra.

El telémetro sirve igualmente para determinar con rapidez la medida aproximada de la extensión de una superficie poligonal, puesto que con este instrumento es fácil medir la longitud de los lados de los triángulos formados dentro del polígono.

El instrumento que describimos es de gran utilidad para los ingenieros, los geómetras, los viajeros y aun para el particular que desee obtener por sí y con cierta aproximación la extensión de una finca, etc., etc.

En el último Congreso internacional de Geografía los exploradores Nachtigall, Roth y Schweinfurt siempre habian medido á pasos las distancias, llegando algunas veces á contar 500 000 pasos, pero este procedimiento, además de ser poco exacto y difícil, exige una perseverancia y atención grandes para evitar errores, en tanto que con el telémetro bastan algunos minutos para obtener la medida.

Damos con gusto la descripción de este aparato por creerlo de verdadera utilidad, especialmente para ciertas operaciones que no exigen gran precisión.

El instrumento que hemos descrito pesa unos 80 gramos, y cuesta en el establecimiento de Graselli, calle de la Montera, 50 pesetas.

SALVADOR TRAVADO.


FERROCARRIL DIRECTO
 DE
MADRID Á BARCELONA.

INAUGURACION.

Por la galantería de la gerencia y dirección de esta compañía, tuvimos, así como los demás represen-

tantes de la prensa, el honor de ser invitados á la inauguración del ferrocarril directo de Madrid á Barcelona en el trayecto de Barcelona á Villanueva y Geltrú, que describiremos ligeramente.

Desde la estación de Barcelona con una pendiente de 0,005 y una curva de 500 metros de radio, se gana el tramo metálico del Puerto que tiene 37 metros de luz, siguiendo una alineación horizontal de 2 300 metros para luego con rasantes de 0,005 llegar al puente del Llobregat, á 10 metros sobre el nivel del mar atravesando el rio oblicuamente. Este puente, de tres tramos, el central de 42 metros y los laterales de 34,50 metros, sostenido por pilas cuyas fundaciones son grandes macizos de obra hidráulica de 2,70 metros por 8,40 metros en la base superior, y de 6,80 metros de altura desde el tramo á la base inferior, presenta, como la mayor parte de las obras de esta naturaleza, suma esbeltez y resistencia; y su sistema es de celosía y procede de los acreditados talleres de la «Maquinista terrestre y marítima.»

A un quilómetro del Llobregat se halla el apeadero del Prat, cuya estación está en la horizontal de dos kilómetros que sigue hasta Gavá y Castell de Fels con rasantes casi horizontales. Este trayecto, de 14 kilómetros en línea recta y casi horizontal, es digno de llamar la atención, pues con dificultad hallaríamos en los demás ferrocarriles de España alineaciones semejantes.

A tres kilómetros de Castell de Fels, por una pendiente de 0,0037 y con curvas que no bajan de 1 200 metros de radio, se viene á la entrada de las célebres Costas de Garraf, punto importantísimo para la resolución del trazado de la línea, verdadera incógnita del problema y que en nuestro concepto, supo no sólo científica sino también artísticamente despejar el ingeniero Sr. Xaudaró. Grandiosas, bien combinadas y perfectamente construidas son las obras de este difícilísimo paso. Tres túneles, uno de 65 metros y dos de 125 metros, hay que atravesar antes de llegar al mayor, el de la Falconera, de 669 metros, perforado según una inscripción que vimos en él, en quince meses, lo que atendida la naturaleza del terreno, en que abunda el cuarzo si bien predominando la caliza compacta, honra en gran manera al contratista Sr. Miralles. Desde la Falconera hasta salir fuera de las costas atraviesa la línea 11 túneles mas, midiendo en su conjunto 2 594 metros, y entre dos de estos túneles en el quilómetro 19 al 20, tuvimos ocasión de admirar, gracias á la condescendencia del Sr. Gumá, un magnífico y esbelto viaducto de fábrica, de 16,50 metros de altura, y ocho arcos rebajados de 9 metros de luz.

En los escarpes del quilómetro 18 al 19 corre la vía por un atrevido muro de sostenimiento, empujado en la misma roca,

El trazado en todo el trayecto de las Costas es bastante sinuoso, pero no deja de ser un estudio acabado, puesto que, á pesar de no ofrecer el terreno mas que interminables precipicios, la rasante es en toda su extension horizontal y las curvas varían entre 2 500 y 600 metros de radio. Dos viaductos mas, pero de menor importancia, hay que atravesar ántes de salir completamente de las Costas.

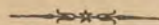
En el torrente de Vall-Carca, sobre el quilómetro 17, hay un puente oblicuo de 12 metros de luz.

Desde el quilómetro 15 hasta Sitjes, en el quilómetro 12,50, la línea no ofrece particularidad alguna, pero en este punto hay un preciosísimo puente de cuatro arcos rebajados, obra de mucho gusto y mérito; otro puente de tres arcos en el quilómetro 10, y ya hasta Villanueva no hay obra digna de mencionarse mas que la grande estacion, cuyo conjunto de correctas y bien combinadas líneas ofrece una perspectiva agradable.

En fin, el trayecto de Barcelona á Villanueva es un trabajo científico recomendable en cuanto á su trazado, y una obra acabadísima en su ejecucion; hallándose la línea perfectamente asentada y nivelada.

En cuanto al material móvil, á fuer de imparciales diremos que si bien es cómodo para una línea de poca velocidad, tal vez no reuna las condiciones necesarias para el servicio que mas adelante estará llamado á desempeñar y mucho deseáramos saliera fallido nuestro temor.

Digno es en suma de felicitacion el Sr. Gumá por haber realizado una línea que abrirá el porvenir de tantos pueblos laboriosos, que sin la intervencion de tan ilustrado villanovés, se vieran tal vez por muchos años condenados á la postracion y al olvido.



REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES.

PROGRAMA

para la adjudicacion de premios en el año 1883.

Artículo 1.º La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, abre concurso público para adjudicar tres premios á los autores de las Memorias que desempeñen satisfactoriamente, á juicio de la misma Corporacion, los temas siguientes:

1.º El Álgebra, histórica y críticamente considerada. Definicion de esta parte de la Ciencia matemática, é indicacion de sus límites y caracteres propios y distintivos. Exposicion compendiosa, pero metódica y clara, de sus principios fundamentales y teorías mas importantes, en cuanto principalmente se refiere á su origen y desenvolvimiento en el trascurso del tiempo, á sus relaciones mutuas de analogía y de-

pendencia, ó á su falta de conexion é íntimo enlace. Qué se entiende por teorías modernas del Álgebra; á qué necesidad ú objeto científico responden, y de qué modo ó hasta dónde le satisfacen.

2.º Teoría matemática de las máquinas magneto-eléctricas y dinamo-eléctricas en sus varias clases y variedades, principalmente las derivadas de la máquina de Gramme, deduciendo dicha teoría de la general de la induccion, y haciendo aplicacion de ella al cálculo racional de todos los elementos que componen las expresadas máquinas, ya obren directa, ya inversamente, así como de su velocidad: todo ello segun las aplicaciones varias que la industria pueda hacer de tales mecanismos.

Serán circunstancias recomendables las siguientes:

1.ª En la parte puramente abstracta, exponer una teoría completa de la induccion eléctrica, reduciendo el número y la naturaleza de las hipótesis á los términos mas sencillos, y haciéndola depender no mas que del desequilibrio del éter, de las atracciones y repulsiones consiguientes, y de las leyes de la Mecánica racional.

2.ª En la parte de las aplicaciones, tratar ampliamente de la luz eléctrica y del transporte de fuerza.

3.ª En la parte experimental, la abundancia y la precision de los datos numéricos sobre todo de los necesarios para el cálculo de las máquinas, como por ejemplo, los que exigen el empleo de la característica de M. Marcel Deprez y los métodos de M. Maurice Levy.

3.º Concordancia ó discordancia entre la fauna málico-actinozoa contemporánea y paleontológica de una region litoral española, demostrada con estudios de geografía zoológica que prueben cuáles son las causas que han contribuido á mantener la concordancia ó producir la discordancia que se observe.

El autor de la Memoria podrá comprender en su estudio una region mas ó menos extensa, pero siempre bien circunscrita, dentro de los límites de nuestro litoral, siendo admisibles tambien los que se limiten al de alguna de nuestras islas adyacentes, y hasta de una ria oceánica de las mayores.

2.º Los premios que se ofrecen y se adjudicarán conforme lo merezcan las Memorias presentadas, serán de tres clases: *premio*, propiamente dicho, *accessit* y *mencion honorífica*.

3.º El *premio* consistirá en un diploma especial, en que coste su adjudicacion; una medalla de oro de 60 gramos de peso, exornada con el sello y lema de la Academia que en sesion pública entregará el señor Presidente de la Corporacion á quien lo hubiese merecido y obtenido, ó bien á persona que lo represente; retribucion pecuniaria al mismo autor ó concurrente premiado, de 1 500 pesetas; impresion, por cuenta de la Academia, en la Coleccion de sus Memorias de la

que hubiere sido laureada; y entrega, cuando esto se verifique de 100 ejemplares al autor.

4.º El *premio* se adjudicará á las Memorias que no solo se distingan por su relevante mérito científico, sino tambien por el órden y mérito de la exposicion de materias y por su redaccion bastante esmerada, para que desde luego pueda procederse á su publicacion.

5.º El *accesit* consistirá en diploma y medalla, iguales á los del premio y adjudicados del mismo modo; y en la impresion de la Memoria coleccionada con las de la Academia y entrega de los mismos 100 ejemplares al autor.

6.º El *accesit* se adjudicará á las Memorias poco inferiores en mérito á las premiadas, y que versen sobre los mismos temas, ó, á falta de término superior con que compararlas, á las que reunan condiciones científicas y literarias aproximadas, á juicio de la Corporacion, á las impuestas para la adjudicacion ú obtencion del premio.

7.º La *mencion honorífica* se hará en un diploma especial, análogo á los de premio y *accesit*, que se entregará tambien en sesion pública al autor ó concurrente agraciado, ó bien á persona que lo represente.

8.º La *mencion honorífica* se hará de aquellas Memorias verdaderamente notables por algun concepto, pero que por no estar exentas de lunares ó imperfecciones, ni redactadas con el debido esmero y necesaria claridad para proceder inmediatamente á su publicacion, por cuenta y bajo la responsabilidad de la Academia, no se consideren dignas de *premio* ni de *accesit*.

9.º El concurso quedará abierto desde el día de la publicacion de este programa en la *Gaceta de Madrid*, y cerrado en 31 de Diciembre de 1882, hasta cuyo día se recibirán en la Secretaría de la Academia cuantas Memorias se presenten.

10. Podrán optar al concurso todos los que presenten Memorias que satisfagan á las condiciones aquí establecidas, sean nacionales ó extranjeros, excepto los individuos numerarios de esta Corporacion.

11. Las Memorias habrán de estar escritas en castellano ó latin.

12. Las Memorias que se presenten optando á premio, se entregarán en la Secretaría de la Academia, dentro del plazo señalado en el anuncio de convocatoria al concurso, y en pliegos cerrados, sin firma ni indicacion del nombre del autor, pero con un lema perfectamente legible en el sobre ó cubierta, que sirva para diferenciarlas unas de otras. El mismo lema de la Memoria deberá ponerse en el sobre de otro pliego, tambien cerrado, dentro del cual constarán el nombre del autor y las señas de su domicilio ó residencia.

13. De las Memorias ó pliegos cerrados, el Secretario de la Academia dará á la persona que los presente y entregue un recibo, en que conste el lema que los distinga y el número de órden de su presentacion.

14. Los pliegos señalados con los mismos lemas que las Memorias dignas de *premio* ó *accesit* se abrirán en la sesion en que se hubiese acordado otorgar á sus autores una ú otra distincion y recompensa, y el Sr. Presidente proclamará los nombres de los autores laureados en aquellos pliegos contenidos.

15. Los pliegos señalados con los mismos lemas que las Memorias dignas de *mencion honorífica*, no se abrirán hasta que sus autores, conformándose con la decision de la Academia, concedan su beneplácito para ello. Para obtenerlo se publicarán en la *Gaceta de Madrid* los lemas de las Memorias de este último concepto premiadas; y en el improrogable término de dos meses, los autores respectivos presentarán en Secretaría el recibo que de la misma dependencia obtuvieren como concurrentes al certámen, y otorgarán por escrito la venia que les pide para dar publicidad á sus nombres. Trascurridos los dos meses de plazo que para llenar esta formalidad se conceden sin que nadie se dé por aludido, la Academia entenderá que los autores de aquellas Memorias renuncian á la honrosa distincion que legitimamente les corresponde.

16. Los pliegos que contengan los nombres de los autores no premiados, ni con *premio*, propiamente dicho, ni con *accesit*, ni con *mencion honorífica*, se quemarán en la misma sesion en que la absoluta falta de mérito de las Memorias respectivas se hubiese decidido. Lo mismo se hará con los pliegos correspondientes á las Memorias agraciadas con *mencion honorífica*, cuando en los dos meses de que trata la regla anterior, los autores no hubiesen concedido permiso para abrirlos.

17. Las Memorias originales premiadas ó no premiadas, pertenecen á la Academia, y no se devolverán á sus autores. Lo que, por acuerdo especial de la Corporacion, podrá devolverseles, con las formalidades necesarias, serán los comprobantes del asunto en aquellas Memorias tratado, como modelos de construccion, atlas ó dibujos complicados de reproduccion difícil, colecciones de objetos naturales, etc. Presentando en Secretaría el resguardo que de la misma dependencia recibieren al depositar en ella sus trabajos como concurrentes al certámen, obtendrán permiso los autores para sacar una copia de las *Memorias* que respectivamente les correspondan.

Madrid 22 de Diciembre de 1881.—El Vice-secretario.

MIGUEL COLMEIRO.

NOTICIAS.

Comercio de exportacion en España.—En Setiembre último se han exportado por nuestras aduanas de la Península é Islas Baleares artículos por valor de 46 277 628 pesetas. En igual mes de 1880 se exportaron 40 647 778; con lo que resulta un aumento de 5 629 850. En los ocho primeros meses de 1881 dichos valores han ascendido á 389 600 261, contra 360 691 351 en igual período de 1880, ó sea un aumento en junto de 28 908 910.

Los principales aumentos durante el mes de Setiembre proceden: de las pasas, 4 600 436 pesetas; del vino de Jeréz y sus similares, 1 685 338; del vino comun ó de pasto, 1 013 452; del corcho en tapones, 573 897; del mineral de hierro, 514 669; de las uvas, 364 238; del corcho no clasificado, 235 355; de varios minerales, 161 771; del papel, 158 318; y de lana en rama, 106 010. El aumento no llega en ninguno de los de los demas artículos á 100 000 pesetas.

Los artículos principales cuya exportacion ha disminuido en Setiembre son; el vino generoso, cuya baja importa 1 450 875 pesetas; el plomo en barras ó planchas, 1 014 441; el cobre en barras y planchas, 468 322; los garbanzos, 208 522; las almendras, 187 586; el corcho en rama, 168 602, y la cebada, 141 211. Ningun otro ha llegado á 100 000 pesetas.

Se ve que la uva y sus productos continúan siendo nuestra principal riqueza de exportacion.

Un tren modelo.—El nuevo tren de Brighton es una verdadera fonda colocada sobre ruedas, y el primero de este género que se ha construido en Inglaterra, fué inaugurado poca há, en presencia de los directores y de la compañía, y un numeroso concurso de notabilidades; y funciona regularmente desde el 5 de Diciembre.

En este tren rápido, formado en su totalidad de una serie de salones y habitaciones elegantemente amuebladas é iluminadas por la luz eléctrica, el viajero puede pasearse de un extremo al otro del convoy.

Si desea fumar, puede hacerlo sentado en cómodas butacas, en una sala especial, ó en una plataforma cubierta, desde la cual la vista se recrea contemplando á larga distancia el país que atraviesa la vía férrea.

Si quiere comer, tiene un magnífico comedor donde se encuentran las mesas preparadas como en un *restaurant*. Otros salones se hallan dispuestos como alcobas con sus camas, tocadores para las señoras, otros para los caballeros, retretes lujosos, compartimientos separados para los equipajes, y todas

estas diferentes piezas se hallan en comunicacion instantánea por medio de aparatos eléctricos.

En cuanto al alumbrado interior del tren, que con justicia llama la atencion, á causa de su novedad, se produce por los acumuladores de Jaure, en número de 80, instalados á cada extremidad del expreso y unidos á varias lámparas incandescentes de Edison.

Los acumuladores se cargan todas las noches en la estacion Victoria, para iluminar el tren tan luego como llega de Brighton, por medio de una pequeña máquina estacionaria, y otra máquina dínamo-eléctrica. Las lámparas son pequeños globos como los que se han visto en la Exposicion de electricidad de París. En un segundo, el tren queda iluminado de un extremo á otro; para lo cual basta dar media vuelta á un boton colocado sobre los acumuladores.

De la misma manera puede encenderse y apagarse separadamente cada lámpara, poniendo en movimiento una llavecita colocada debajo de cada una de ellas. Se calcula que cada lámpara de Edison da una luz igual á la que producen doce bujías.

Este es un adelanto digno del mayor aplauso, y es indudable que, andando el tiempo, veremos este perfeccionamiento aplicado á los trenes que deben recorrer grandes distancias, lo cual proporcionará no pocas comodidades á los viajeros cuya fortuna les permite cierta clase de lujo, porque sólo podrá aplicarse este adelanto á trenes especiales ó expresos.

Camino funicular de Pittsburg.—La ciudad de Pittsburg, Estados-Unidos, ha alcanzado rápidamente, como todas las ciudades americanas, un desarrollo considerable. Fundada en valle limitado, sobre una lengua de tierra comprendida entre los dos rios Alleghany y Monongahela, se encontró pronto arrinconada al pié del monte Washington, absolutamente impropia para toda construccion, por falta del espacio necesario.

Nuevas manzanas se edificaron pronto en la cúspide misma de la montaña, y la idea de un camino funicular, que franqueara esta rampa de 30 grados y medio, se presentó desde 1875.

Cuatro planos inclinados se han construido ya en Pittsburg, y su instalacion difiere poco en el fondo de los ya conocidos. La traccion se verifica por medio de una máquina fija, instalada en el vértice del doble plano. Uno de los extremos del cable arrastra el vagon ascendente; y el otro sostiene el vagon descendente, cuyo peso es utilizado para facilitar la ascension del otro.

La via atraviesa primero un viaducto de 110 metros de largo echado sobre el camino que sale de la misma ciudad; los carriles son de hierro en T; su separacion es de 125 centímetros, y el ancho total de la

explanacion es de 6 metros, el cual deja un intervalo de 90 centímetros entre los vehiculos que se cruzan.

El vagon del plano de Pittsburg difiere totalmente del de los planos europeos; el piso del carruaje se ha dispuesto de manera que pueda siempre ponerse horizontal, elevando la parte de detrás sobre una gran caja vacía en la cual pueden colocarse los equipajes. Los 25 asientos que sostiene el carruaje, están al mismo nivel sobre la plataforma.

El cable de traccion es de acero, de 264 metros de largo, y puede sostener sin romperse un esfuerzo diez veces superior al que se ejerce en el servicio corriente. Además, si llegara á romperse, ó sólo á alargarse fuertemente, un segundo cable de seguridad, que se desarrolla con él, entraria inmediatamente en accion y mantendria el vagon inmóvil sobre la pendiente.

El cable de traccion se arrolla en el vértice del plano sobre un gran tambor de 50 centímetros de diámetro, que lleva las ranuras necesarias. Sobre la vía, el cable está sostenido por apoyos de madera, repartidos á igual distancia de los carriles.

El maquinista no acompaña al carruaje en marcha, y lo dirige desde lejos de una manera muy curiosa. Colocado en una casilla situada en lo alto del plano, desde la que puede vigilar toda la extension de la vía y prevenir los accidentes, tiene próximas dos palancas, por medio de las cuales puede invertir inmediatamente el movimiento de la máquina motora, ó pararla á voluntad. Un pedal colocado bajo sus piés le permite igualmente obrar sobre un freno capaz de parar por su rozamiento el tambor en marcha. La máquina motora es de fuerza de 70 caballos, y hace funcionar el tambor motor por medio de un piñon de 76 centímetros de diámetro.

El viaje dura solamente dos minutos, cuesta 30 céntimos, y la máquina y plano han costado 1 200 000 dolares.

La actividad de la circulacion en la ciudad es tan grande que obliga á conservar el plano en servicio durante diez y nueve horas cada dia, con un personal de 5 hombres, 2 maquinistas encargados de la conduccion de los trenes, 1 fogonero, 1 conductor y 1 guardavia.

Velocidad de la luz eléctrica.—La velocidad media de la luz emitida por un foco eléctrico se ha calculado ser de 187 200 millas, ó 301 262 quilómetros; el rayo luminoso de una lámpara de petróleo, recorre 186 700 millas, ó 300 458 quilómetros. La de los rayos solares, segun el físico americano Michelson, es de 186 500 millas ó 300 136 quilómetros por segundo.

El profesor Forbes atribuye la extraordinaria rapidez de la luz eléctrica á que en su mayor parte está constituida por rayos de color azul; pues experimentos hechos en el Instituto científico de Wemmyss Bay (Es-

cocia) para determinar la velocidad de los rayos luminosos de diverso color, comprueban la opinion de Forbes, resultando ser mayor la velocidad de los rayos azules que la de los demás colores del espectro.

Los viajeros en los caminos de hierro ingleses en 1880.—Las memorias de los caminos de hierro ingleses para el ejercicio de 1881, que acaban de ser publicadas, contienen algunos datos interesantes relativos al número de viajeros trasportados y á la reparticion de las diferentes clases. Durante el año último, el movimiento total comprende 603 885 025 viajeros ordinarios y 502 174 viajeros abonados para la estacion de aguas y veraneo. Los cinco sextos de viajeros ordinarios, es decir, 500 082 229 personas han viajado en 3.^a clase, y las otras dos clases juntas no han dado mas que la sexta parte del movimiento total. Esta última parte comprende 38 767 926 viajeros de 1.^a clase y 63 034 870 de 2.^a Comparado con lo que corresponde para 1876, se ve que el número de viajeros de 1.^a clase, acusa una disminucion de 6 000 000 próximamente, y los de 2.^a clase una disminucion de cerca de millon y medio; por lo cual se ve, sin duda alguna, que los viajeros de las dos primeras clases disminuyen notablemente; y como el número de los viajeros de 3.^a es de 75 000 000, guarismo superior al que corresponde al año 1876, está claro que el aumento del tráfico, en cuanto á viajeros, es debido únicamente á los que han tomado billetes de 3.^a clase. Este aumento se ha notado desde que los trenes expresos llevan coches de 3.^a y se sabe que estos trenes, en algunas compañías, no llevan más que coches de 1.^a clase y de 3.^a, excluyendo los de 2.^a Esta medida, esencialmente liberal y en ventaja de los trabajadores y familias poco acomodadas, no parece que haya perjudicado á las compañías. El ingreso total que proviene de los billetes de los viajeros, era de 65 000 000 de francos. Pasa de 50 000 000 el de 1876 y demuestra que el aumento del tráfico, aun cuando recaer sobre la 3.^a clase, ha sido ventajoso para las compañías. El producto del tráfico de viajeros, que antes parecia debido á la clase alta y poco numerosa, se ve claramente que es debida á la clase inferior. Por esto parece que algunos administradores han pensado y han tenido interés en suprimir una de las otras dos clases. Algunos expresos se componen solamente de 1.^a y 3.^a clase, lo cual es ya un paso en este camino, y la experiencia ha dado razon á esta tentativa. Se asegura que la explotacion ha confirmado, hasta ahora, de una manera más clara, la exactitud de las previsiones fundadas en los ejercicios precedentes.

Inventos notables.—Segun nos escriben de Barcelona, dentro de algunos dias se procederá á ensayar unos inventos notables, importantísimos por los nue-

vos principios en que están fundados, y por la necesidad de su aplicacion al aforo y medicion rigurosamente matemática de las aguas, que tanto se necesita hoy dia.

Los inventores, Sres. D. Francisco de P. Isaura, conocido fabricante de metales, García Corvera y Barrufet, tienen garantida la explotacion exclusiva de su descubrimiento, por los correspondientes privilegios de invencion en España, Francia, Bélgica, Inglaterra, Alemania, Italia, Austria, Estados-Unidos y otras naciones, en algunas de las cuales se ha fijado seriamente la atencion sobre estos trabajos.

Esperamos minuciosos detalles para darlos á conocer á nuestros lectores.

Túnel del canal de la Mancha.—En diferentes ocasiones hemos hablado de esta obra, que ha de unir por medio de una vía férrea á Francia é Inglaterra; y vamos hoy á referir á nuestros lectores los adelantos realizados en tan colosal proyecto.

Por la parte de Douvres, se han abierto dos pozos, y partiendo del fondo de uno de ellos, se ha ejecutado una galería á una profundidad de 800 metros bajo del nivel del mar, sin el menor inconveniente en los trabajos. El terreno que atravesará el túnel es el que los geólogos llaman *terreno cretáceo*, y la

capa que se ha de perforar es la que se llama *creta gris de Rouen*. Encima de estas hay un lecho de arcilla que impedirá las filtraciones. El único peligro que se puede temer es alguna grieta, que los geólogos aseguran que no se presentará.

La galería de Douvres, tiene ya 210 metros de longitud, y se perfora por medio de una máquina automática, inventada al efecto por el coronel Beaumont, la cual corta directamente la roca dividiéndola en trozos del tamaño conveniente, sin que haya necesidad de emplear la pólvora; por lo cual es fácil establecer una buena ventilacion.

Por la parte de Calais, en Sangate, se han abierto igualmente pozos y una galería por debajo del mar, marchando al encuentro de la otra.

El túnel de Calais está tambien en la creta de Rouen como el de Douvres, de modo que la capa cretácea en que se perforan atraviesa la Mancha de una orilla á otra.

El trabajo preliminar de las galerías estará terminado, segun se dice, dentro de algunos meses, y su perforacion total de una á otra orilla durará cinco años, necesitándose despues otros cinco años para ensancharlo y colocar la vía férrea; de modo que dentro de diez años podrá estar concluida esta gigantesca obra.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Enero y Febrero.

MINISTERIO DE FOMENTO.

SUBASTAS.

FECHA de la Gaceta.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas.
6 Enero.	Madrid y Lérida.	20 Enero.	Carretera entre Pons y el limite de la provincia de Barcelona, en la de Folquet á Jorba, provincia de Lérida.....	Construccion.	390 962'37
13 »	Búrgos.	13 Febrero.	Carretera de Valladolid á Soria, quilómetros 78 al 86.....	Reparacion.	29 129'5
15 »	Badajoz.	10 »	Puente sobre la Ribera de Zafra, en la carretera Cuesta de Castilleja á Badajoz.....	Obras de reparacion.	30 523'50

NOTICIAS OFICIALES.

Gaceta del 6 de Enero.—Publica los Estatutos de la Sociedad anónima *Crédito marítimo en Barcelona*.

Gaceta del 7.—Publica los Estatutos del Banco de Mataró.

Gaceta del 8.—Publica los Estatutos de varias sociedades anónimas.

Gaceta del 9.—Estatutos de la Sociedad anónima en Barcelona *Material para ferrocarriles y construcciones*.

Gaceta del 12.—Reglamento para el régimen de la Sociedad anónima minera titulada *La Providencia*, en la villa de Crevillente.

Gaceta del 13.—Estatutos de la Sociedad anónima titulada *La Moncloa*.

Gaceta del 17.—Estatutos de la Sociedad anónima *Banco Mallorquin*.

Gaceta del 18.—Estatutos y Reglamento para la Sociedad anónima *Banco de Gerona*.

Gaceta de idem.—Estatutos y Reglamento para la Sociedad anónima *Crédito Gerundense*.

Gaceta del 19.—Estatutos de la Compañía española de ferrocarriles económicos en Barcelona.

Gaceta de idem.—Estatutos de la Sociedad anónima *Banco Regional Valenciano*.