

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VII.

Madrid 25 de Febrero de 1882.

NÚM. 4.

MEJORA DE LA NAVEGACION

DE LOS RIOS QUE DESEMBOCAN EN MARES SIN MAREAS.

III.

BOCAS DEL MISSISSIPI.

(Lámina VII.)

Otro ejemplo de encauzamiento, mas notable aún que el del Danubio, llevado á cabo en los rios en donde las mareas no tienen, ó tienen muy poca influencia, es el del Mississipi, obra gigantesca, en uno de los mayores rios del mundo.

Este rio (fig. 1.^a), corre en un lecho único de 900 metros de ancho, antes de llegar al delta, en donde se ensancha hasta 2 700, para dividirse en tres brazos principales; el central sigue una direccion casi Norte-Sur; el de la derecha se inclina 35° hácia el Sudoeste; y por último, el de la izquierda se dirige al Este, dividiéndose, á su vez, en otros dos, uno que desemboca en el mar por el Sudeste, y otro por el Nordeste llamado de la *Loutre*.

El caudal del rio se distribuye de una manera muy desigual entre los tres brazos principales; el 58 por 100 corre por la rama del Sudoeste; solo un 12 corresponde á la central ó del Sur, quedando un 30 para repartirse entre las demas.

Todas estas bocas, en una costa de arena fina y lógamo, se ven obstruidas por barras de las mismas materias, atribuidas á dos causas: á los inmensos acarrees fluviales que el rio arrastra en todos tiempos, y á los del mar, que las olas y las corrientes conducen á lo largo de la costa. La altura de las barras, antes de iniciarse las obras, era la siguiente: la del Sudoeste, conservaba un calado de 4,50 á 5,50 metros; de 2,30 á 2,70 la del Sur; y de 4,50 la de la *Loutre*.

Pasadas las barras, hácia el interior del rio, se encuentran grandes calados, que alcanzan hasta 20 metros. El ancho de aquel, es de 380 metros, en el brazo del Sudoeste, á 7¼ millas (14 quilómetros) de la barra, donde termina el canal, aunque la costa avanza mas allá de este punto, y solo dista de ella 3 millas (5¼ quilómetros). Desde allí hacia la barra, el cauce ensancha, hasta 1 200 metros con calados de 7,50.

La boca del Sudoeste es la mas frecuentada de todas;

el calado se mantenía, en ella, con gran dificultad, y solo á costa de invertir enormes sumas en dragados, que, por término medio, subían á un millon de pesetas anuales; y con frecuencia un temporal llevaba, sobre la barra, doble cantidad de materias que las extraídas por las dragas. El canal navegable era, por otra parte, tan estrecho, que bastaba un buque encajado, para cerrar el puerto de Nueva-Orleans. Treinta y nueve buques quedaron, en una ocasion, cortados y sin salida, durante siete dias.

La velocidad del rio, de 0,50 metros por 1" en las aguas ordinarias, sube á 1,40 durante las avenidas. En la barra conserva todavía la corriente, bastante fuerza para ser la velocidad 1,00 metro en la superficie, y 0,60 metros en el fondo. Desde la barra va disminuyendo hasta anularse á unas 20 millas (37 quilómetros) de ella. Este fenómeno es general en todos los rios, segun queda dicho.

A medida que la costa avanza, la barra y la parte encauzada del rio, avanza tambien con ella, conservando constante la distancia de 13½ quilómetros entre esta y la extremidad del canal. Se evalúa en unos cien metros el avance anual de la costa. Los acarrees, durante las crecidas del rio, en los diversos brazos, guardan la misma relacion con el caudal de agua, que en el Danubio ($\frac{1}{1700}$), pero la densidad de las materias, es á lo sumo, los $\frac{4}{5}$ (2,00 en vez de 2,50), lo cual las hace mas fácilmente trasportables por la corriente litoral del Este, ó sea segun los vientos reinantes, que se observa á lo largo de la costa, fuera de barra, en calados de 7 á 12 metros, con una velocidad de 0,53 que arrastra todos los depósitos abandonados por el rio. Las mareas de muy poca elevacion, son diurnas; sus corrientes muy débiles, y solo se hacen sentir con fuerza durante las vivas. La altura media es de 0^m,50, y la velocidad, de 0^m,15 en el fondo, es suficiente, sin embargo, para arrastrar las materias que lleva el rio en suspension.

Las dificultades que á la navegacion oponía semejante estado de cosas, en la boca mas accesible del Mississipi, motivaba, por parte del comercio, quejas harto frecuentes, habiéndose pensado, como solucion, en el establecimiento de un canal de 12 quilómetros que arrancaba de la márgen izquierda, á 10 quilómetros mas abajo del fuerte Felipe, para desembo-

car en el golfo de Méjico, en calados de 8,50 metros. El canal había de tener 60 metros de ancho en el fondo, con taludes de 2 por 1, y una profundidad de 8^m,25. Atravesaba terrenos bajos, pantanosos, y de un fondo de légamo, en extremo fácil de excavar. El punto mas elevado del terreno no excede en un metro al nivel de las mas altas mareas, y las banquetas del canal, se proyectaron un poco mas altas que él. Distante dos quilómetros del rio, á contar del arranque, se proyectó un depósito ó dársena de 305 metros de largo por 162,50 de ancho, con una esclusa de 152,50 por 19,83 libras, y la profundidad, sobre el busco, igual á los 8,25 metros del canal. La dársena llevaba otra segunda esclusa para pasar al rio.

El presupuesto de la obra, con inclusion de los intereses, conservacion etc., ascendía á 57 500 000 pesetas; suma suficiente, por sí sola, para hacer abandonar el proyecto, sin los demás inconvenientes que consigo lleva el establecimiento y el servicio de un canal.

Desechado el proyecto, los ingenieros del Gobierno de los Estados-Unidos, se decidieron por la mejora de una de las bocas del rio, eligiendo la del Sur. El presupuesto de las obras, de unos 40 millones de pesetas, con inclusion de los intereses y gastos de conservacion, bajó en la subasta á 37, adjudicándose á Mr. Eads en 27 300 000; pagándose los diez millones restantes en veinte anualidades de medio millon de pesetas cada una. En cambio, Mr. Eads se comprometía á mantener, durante el mismo período, un canal con 9,24 metros de profundidad y con un ancho de 107,68 metros. Los pagos se distribuyeron en plazos segun la profundidad obtenida en la barra; reservándose el Gobierno, como garantía del cumplimiento de lo estipulado, cinco millones de pesetas, para entregar la mitad, al cabo de diez años y el resto al finalizar los veinte.

Eads habia elegido la boca del Sudoeste, con un ancho de 420 metros, pero el Gobierno la rechazó, por ser el proyecto 40 millones de pesetas mas caro, siéndole impuesta la del Sur, en condiciones mucho peores. Quizás tambien aquí, como en el Danubio, se temió tocar á la boca que servía de tránsito natural á los buques, pensando que de hacer un ensayo, del cual pudiera resultar perjudicada la entrada, era preferible dejar intacta la mejor de ellas. El canal del Sur es el mas estrecho de todos; en el origen ó arranque del brazo, existía un bajo con solos 4,50 metros de calado; lleva solamente un caudal de 1 700 metros cúbicos por 1^o, y los acarreos suben en él á 16 millones de metros cúbicos por año. En cambio ofrece la ventaja de tener la barra mas próxima á tierra, y exigir, por lo tanto, menos longitud de diques. La barra que en el canal del Sudoeste dista de tierra 5 millas (9¹/₂ quilómetros) está en el del Sur, solamente á 2¹/₂ (4 quilómetros), ó sea á menos de la mitad de distancia.

El canal del Sur, de 12 millas (21 quilómetros) de longitud, corre, casi en línea recta, en un lecho regular de 8,80 metros de profundidad mínima y de un ancho de 220 metros, en una extension de 10 millas (18¹/₂ quilómetros). En las dos restantes (3¹/₂ quilómetros) disminuye la profundidad hasta 2,80 metros y aun hasta 2,20 en la barra misma, extensa meseta de un quilómetro de ancho.

Las obras de mejora (fig. 2.^a) consisten en encauzar el rio, desde su desembocadura hasta mas allá de la barra, en donde la corriente litoral se hace sentir y arrastra los acarreos del rio. Los diques arrancan á unas 12 millas (21 quilómetros) del origen del delta y de los canales, y terminan, mas allá de la barra, en el calado de 9 metros. El punto correlativo, dentro de barra, con igual calado, dista de aquel 3 600 metros.

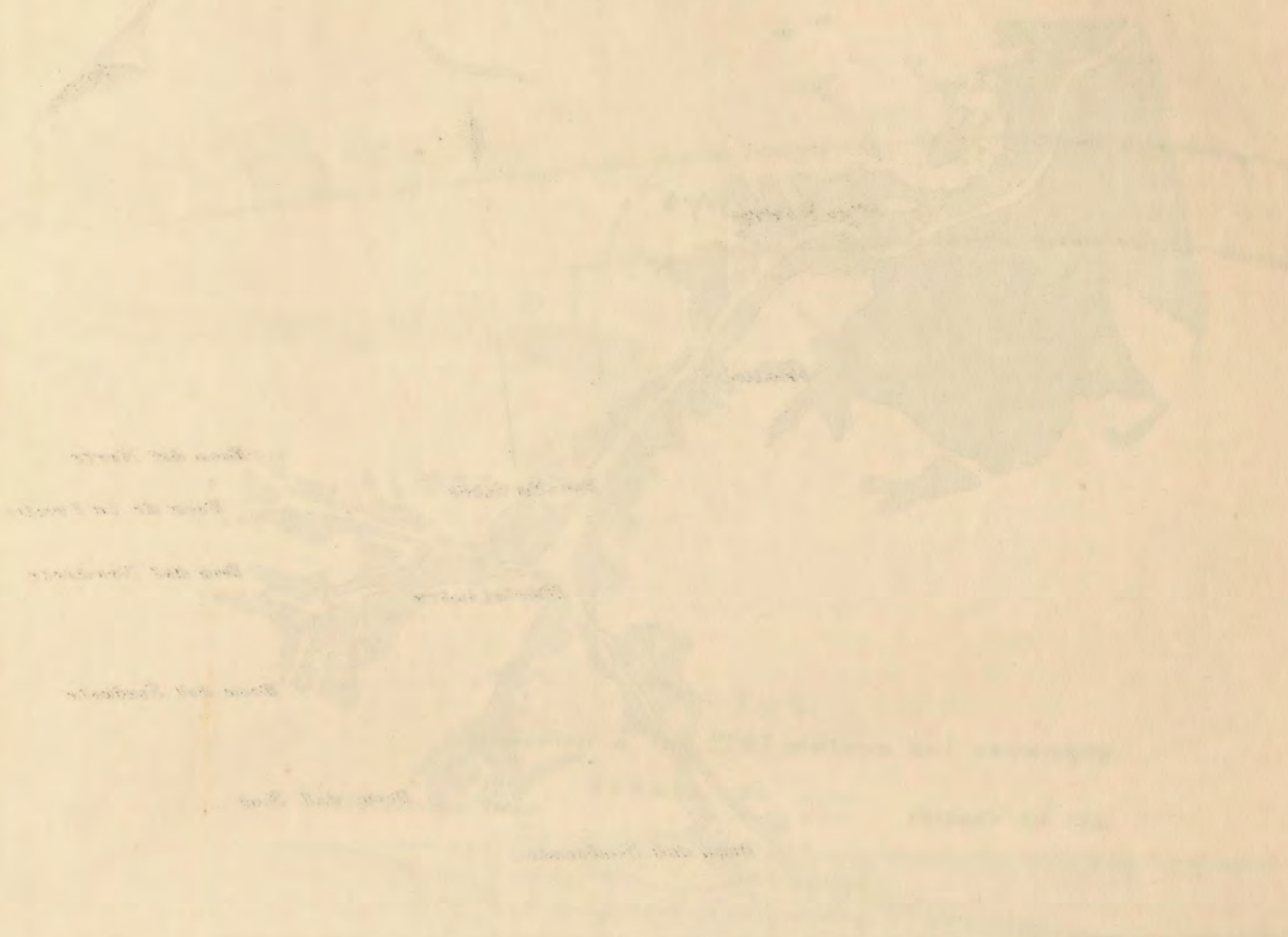
Los diques son paralelos, á una distancia uniforme de 305 metros, pero la parte utilizable de la canal, queda, de ordinario, reducida á la mitad. El dique del Este tiene 3 600 metros de largo y cerca de 2 400 el del Oeste, por arrancar mas al Sur: entre el último y la costa media un espacio cerrado con un pequeño dique trasversal. Los ingenieros del Gobierno americano pretendian que se trazasen los diques en línea recta, siguiendo la direccion Sudeste; Eads, con mejor fundamento, propuso, para los 1 500 metros últimos, un trazado en curva [de 3 660 metros de radio, desembocando en la direccion Sur, y normal á la corriente litoral. Como solucion intermedia, se adoptó una curva de 3 900 metros de radio.

La masa principal de los diques, figuras 4.^a y 5.^a, la componen, á imitacion de las obras de encauzamiento del Oder, Maas etc., enfaginados ó plataformas de 30 metros de largo, formadas con cuatro capas cruzadas de ramaje, de 0,30 á 0,60 metros de espesor, sujetas con bandas de corteza, hasta completar una altura de 1,20 á 2,40 metros. El ancho es variable, de 6 á 12 metros, para poderlas colocar escalonadas. Se conducian flotando por el rio, y se cargaban con piedras para sumergirlas.

Se principió por clavar dos filas de pilotes, distantes entre sí 3,25 metros, y 2,45 de pilote á pilote en la misma fila. Las cabezas de los pilotes llegaban hasta media marea; todos ellos bien encepados y apuntalados. En la fila interior se clavó un entablonado para apoyar contra él las plataformas, que se elevaban, por escalones, hasta la coronacion, cargándolas con piedras. Despues de llegar á la última, se las comprimia todas golpeándolas con un martinete, y por encima se extendió una capa de piedra machacada, de 0,30 metros de espesor y 3 de ancho, cubriendo toda la plataforma que servía de coronacion. Así se llenó el intervalo entre las dos filas de pilotes, procediéndose luego, al revestimiento de los diques, para hacerlos impermeables y defenderlos.

Plan of the Mississippi

TABLE OF CONTENTS



Plan of the Mississippi

TABLE OF CONTENTS

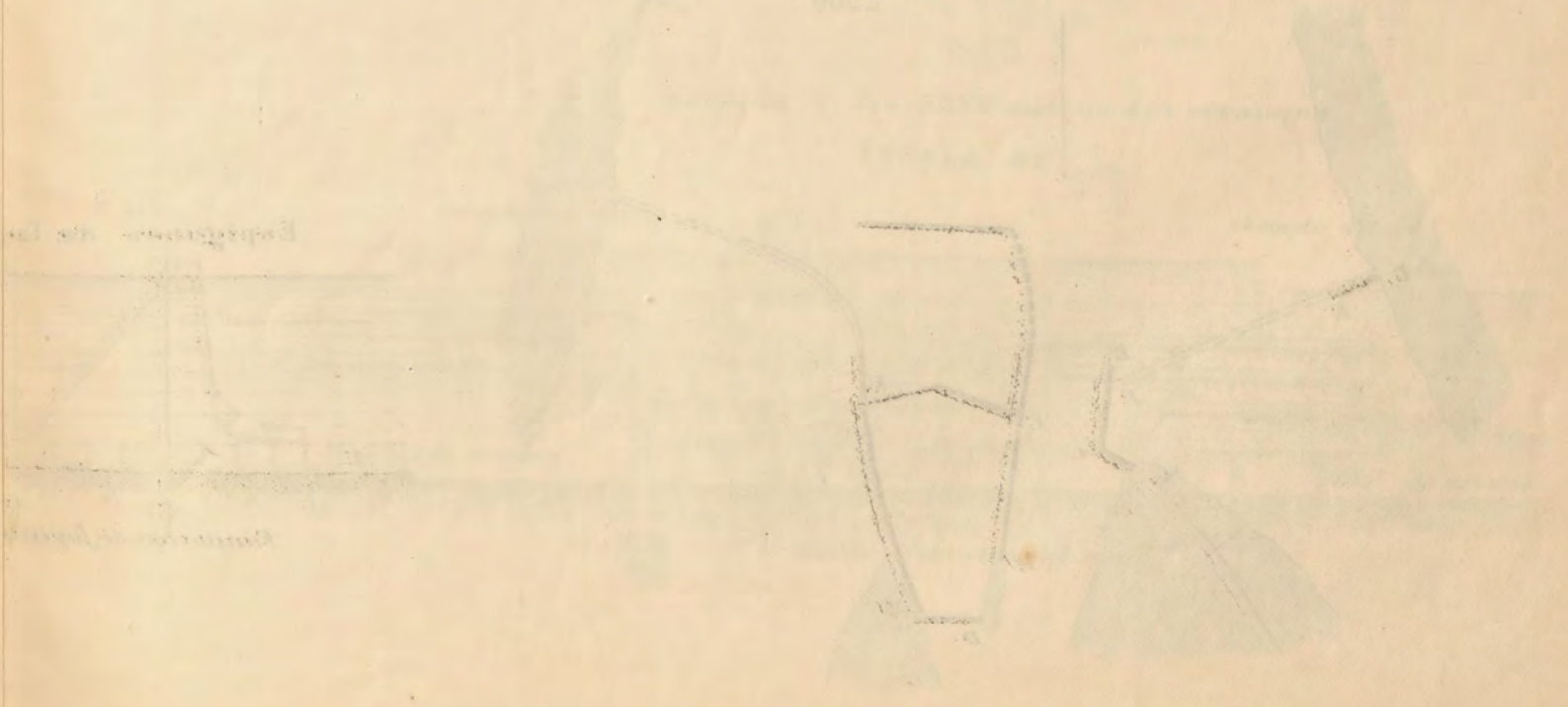


Fig 1
Delta del Mississippi

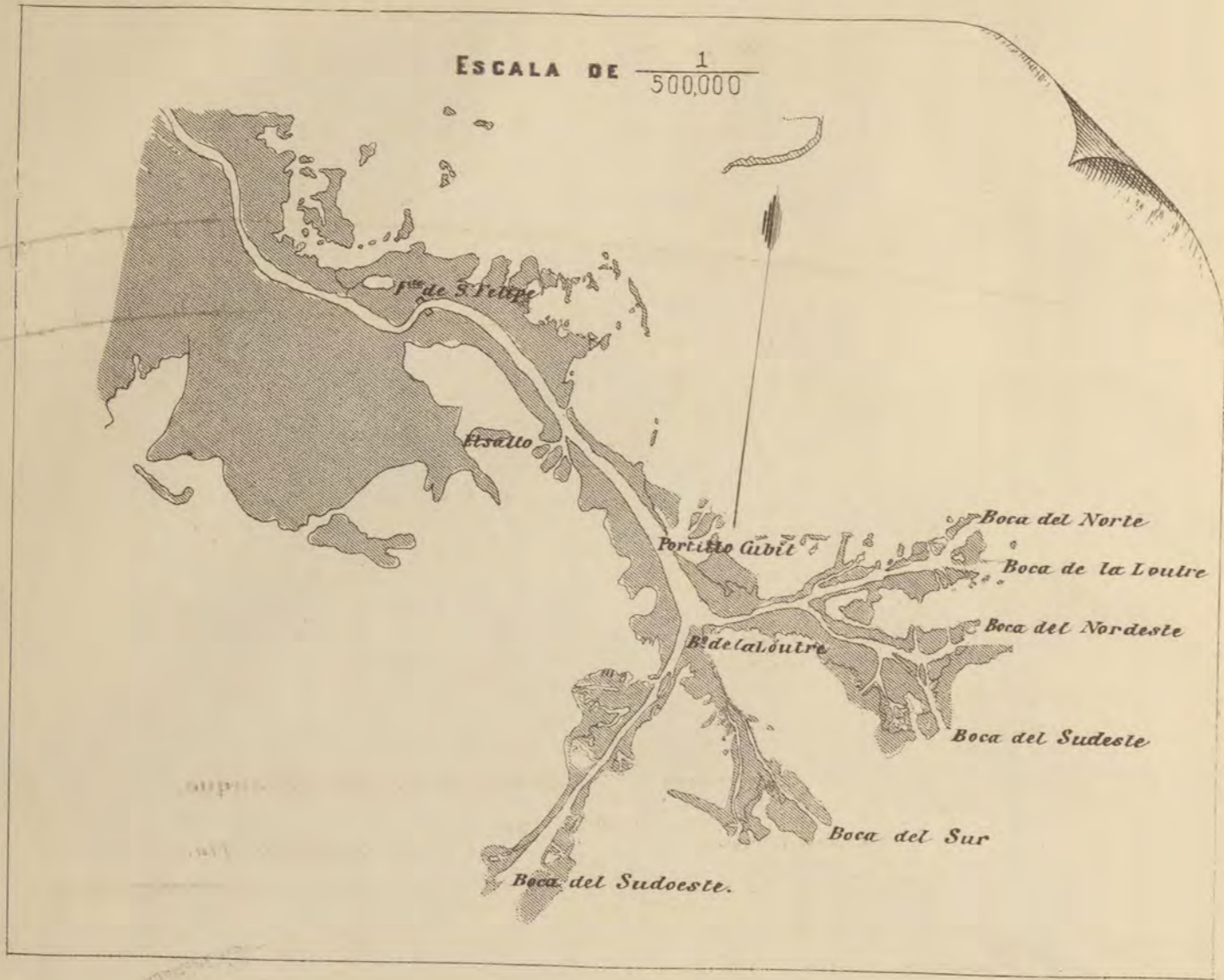


Fig 3
Obras en la Cabeza del Delta.

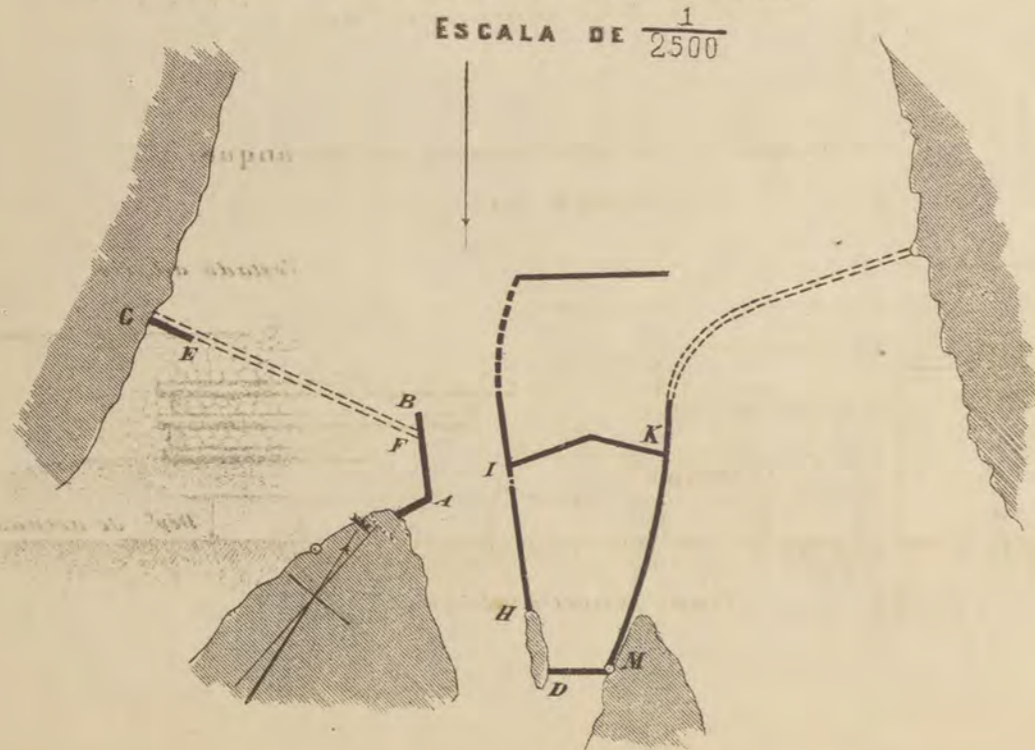


Fig 6.
Espigones de fagina.

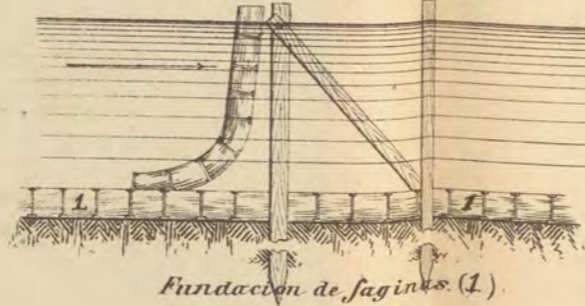


Fig 2.

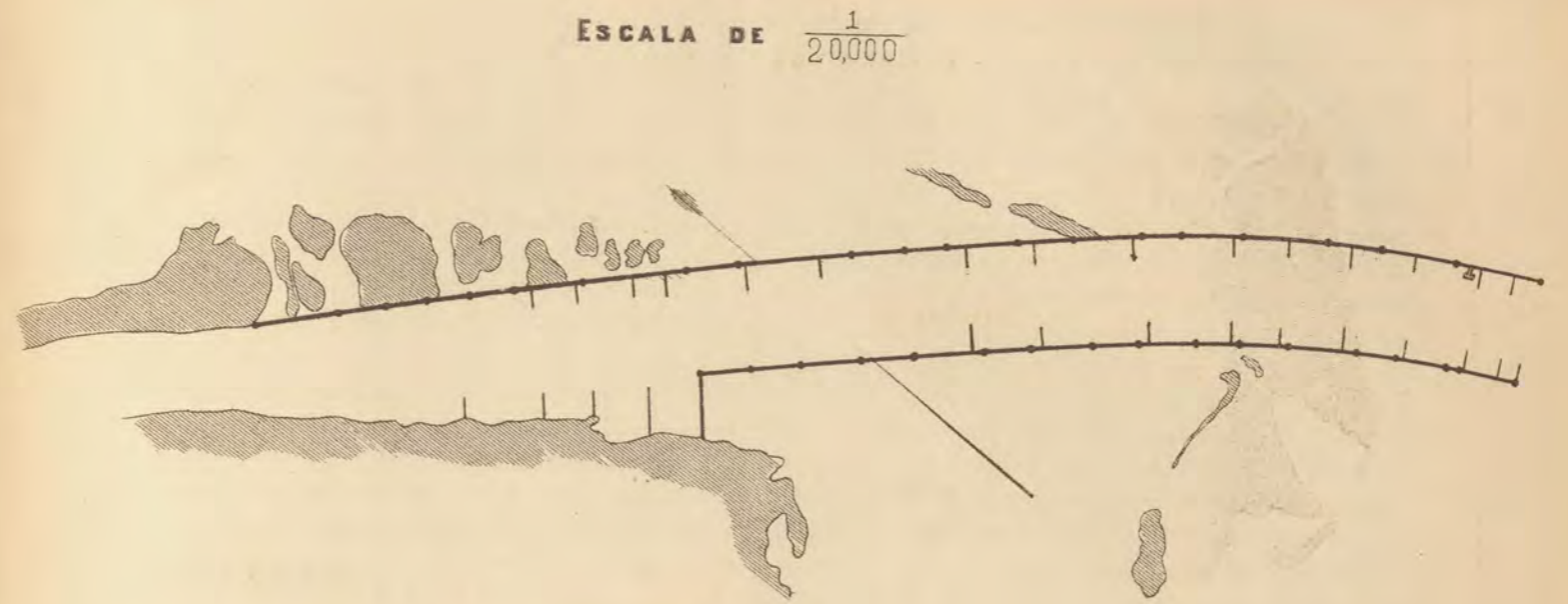


Fig 4.
Sección a los 2287 metros del arranque.

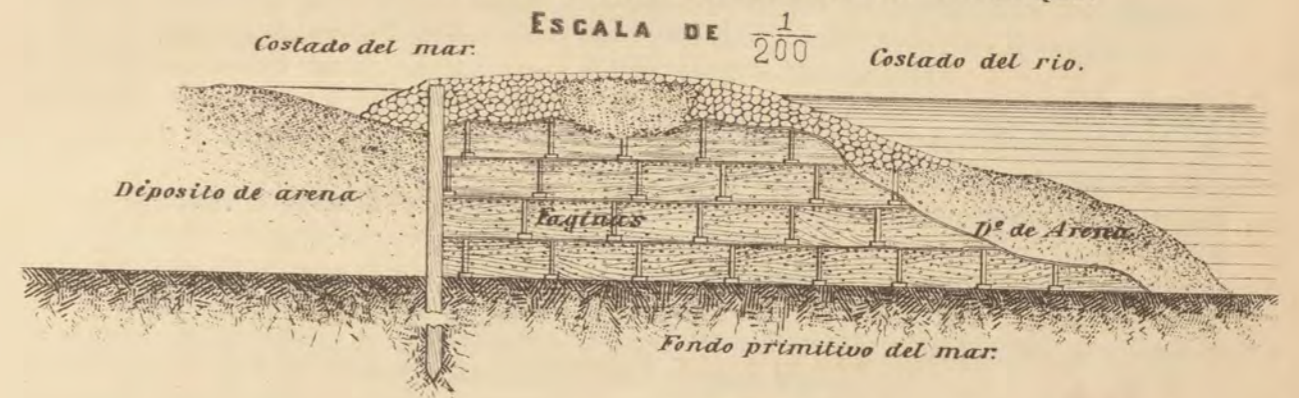
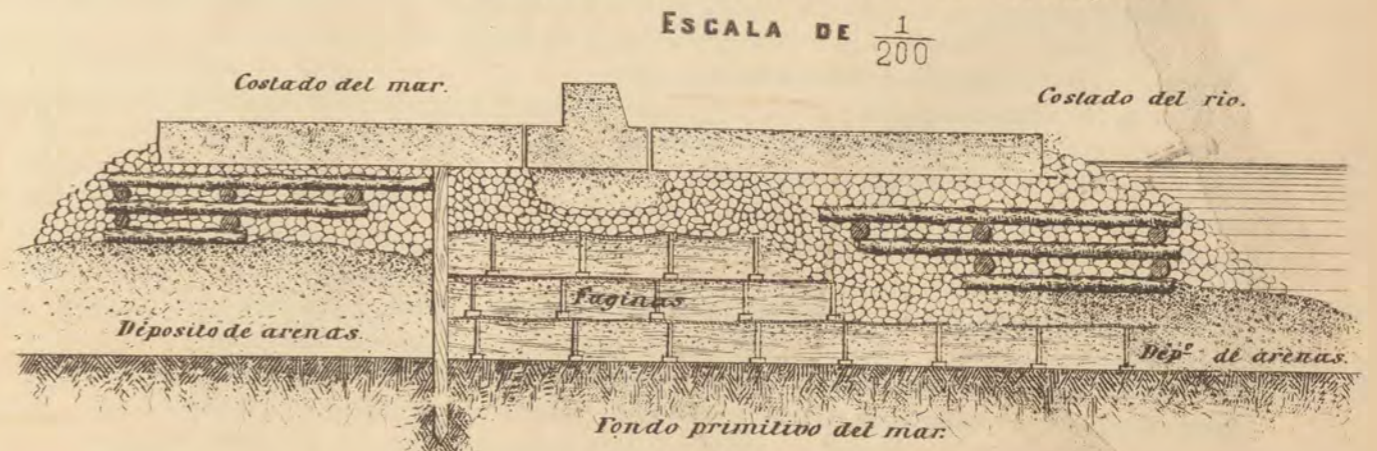
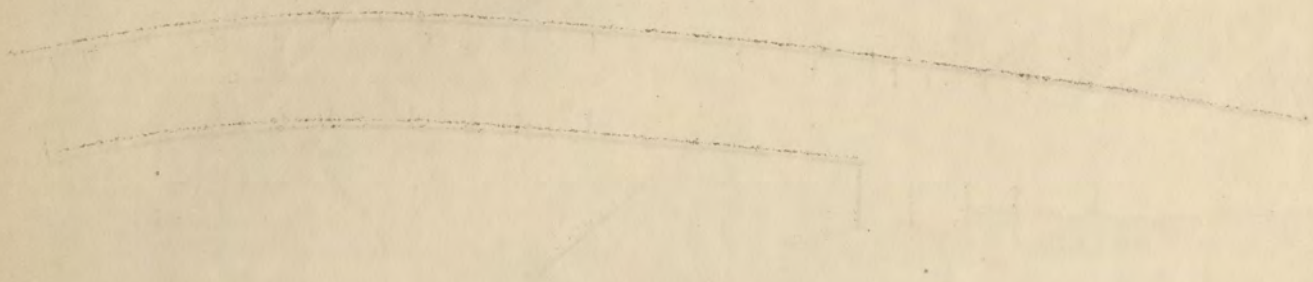


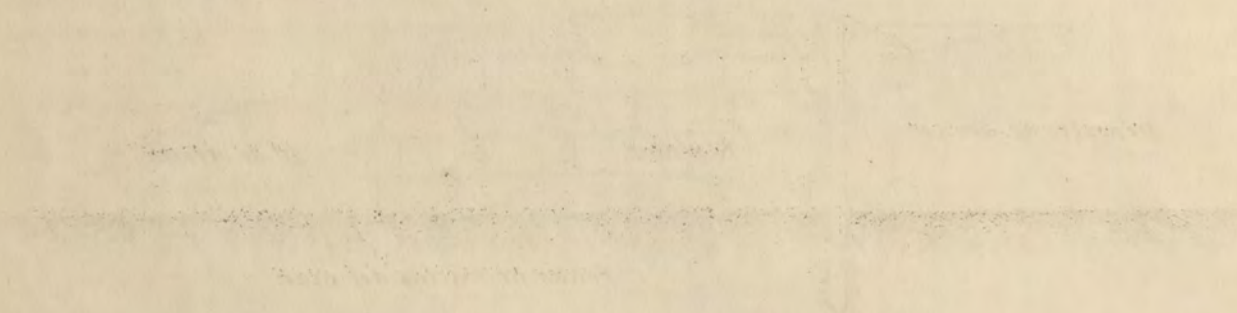
Fig 5.
Sección a los 3386 metros del arranque.



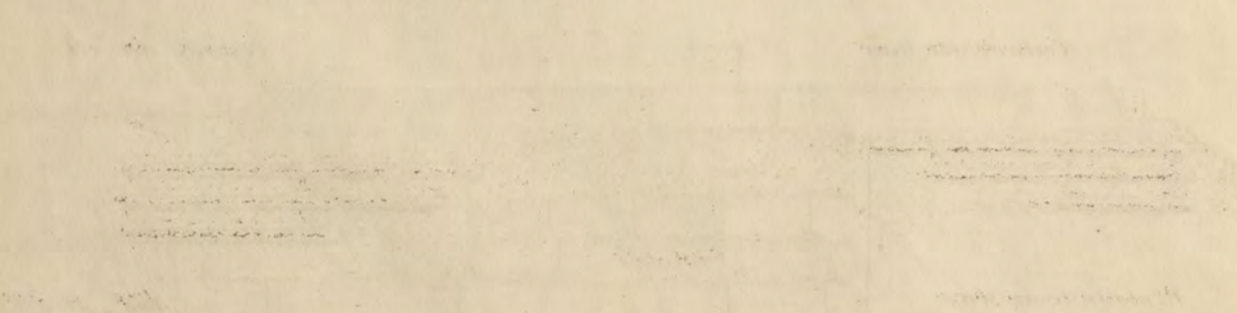
18101211



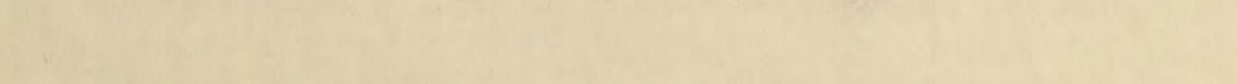
Section A-A
 Scale 1:1



Section B-B
 Scale 1:1



Section C-C
 Scale 1:1



Se usaron tres clases de revestimientos; en la parte mas próxima á tierra, en longitud de 2 348 metros para el dique del Este, y de 1 524 para el del Oeste, una capa de cantos en albardilla ó sardinell, hasta medio metro sobre la media marea, cubriendo en arco de círculo la de guijarros ó de piedra machacada extendida sobre la última hilada de faginas. Los taludes se revistieron con guijarros, dándoles una inclinacion de 2 de base por 1 de altura. En la construcción, el talud exterior se dejó casi vertical y sin revestimiento (fig. 4.^a), pues lo hacían inútil los acarrees que se acumulaban detras. El resto, en 1 158 y 853 metros respectivamente, en ambos diques, del Este y del Oeste, se consolidó con sillares de hormigon, cuyo peso variaba entre 25 y 75 toneladas, sentados sobre una superficie regular de grava y piedra menuda. Los taludes son del mismo material, con una inclinacion de 2 por 1.

Los 182 metros de la cabeza van revestidos, interior y exteriormente, por dos cajones, rellenos con cantos de una tonelada de peso. El exterior se sentó sobre una plataforma de faginas, para evitar las socavaciones, y el intervalo entre el cajon y el dique se relleno con piedra menuda. Estos cajones no van revestidos con entablonado, son un armazon de madera (fig. 5.^a) compuesto de plataformas formadas con maderos rollizos, cruzados á la distancia de un metro: los del entramado interior distan solo 0^m,30. Toda la construcción se cubrió con grandes cantos. Además, los que de los últimos 487 metros se coronaron con otros de hormigon mas pequeños, serviría de parapeto.

Las cabezas se terminan en figura de T formando dos martillos, de 54 metros el de la cabeza del Este y de 22 el de la del Oeste. Esta forma no es la mas á propósito para facilitar el arrastre de los acarrees del rio, y la contraccion que á causa de ellas, se produce, ha de precipitar, en la boca, parte de los llevados en suspension. Para formar el fondo del canal, actuar con mas energía sobre la barra, producir depósitos al pié de los diques y consolidarlos, se construyeron otros trasversales compuestos de plataformas de faginas colocadas de canto entre dos filas de pilotes que las sujetaban (fig. 6.^a).

Los materiales de los diques han penetrado, por su peso, al través de la capa de légamo que forma el fondo del cauce, y hoy descansan sobre un piso firme y consistente. El exceso de coste, por este concepto, ha sido enorme, pues la plataforma inferior penetró, en algunos puntos, hasta 6 metros dentro del fango.

Estas obras no eran suficientes para mantener las mejoras obtenidas en la desembocadura. El canal del Sur conduce una parte mínima de las aguas del Mississipi, y para aumentar el caudal y regularizar el cauce, se construyeron, en el origen del delta,

obras auxiliares. En el arranque de los canales, el ancho del rio se triplica y sube á 2 700 metros. Pérdidas enormes de agua se observan aguas arriba de este punto, de tal manera, que á una milla (2 quilómetros) de él, el calado bajó, de 12 metros á 9. Estas pérdidas se aforaron en $\frac{1}{4}$ del caudal total del rio, y son el triple del que lleva el brazo del Sur. El mayor escape se verificaba en la márgen izquierda, por una abertura de 824 metros, llamada la *Rotura ó Portillo de Cubit* (fig. 1.^a) á 9 quilómetros aguas arriba de las bocás. La rotura fué producida por el abandono de un canal abierto para conducir ostras, cuya esclusa, muy mal construida, se destruyó en una crecida del rio, y ensanchada la boca progresivamente en las sucesivas. El otro escape ocurre en el sitio llamado el *Salto*, en la márgen derecha, formándose en los terrenos bajos, por las invasiones del rio, grandes depósitos de tierras, en los cuales se desarrolló una vegetacion tan espesa, que pudo suministrar materiales para la fabricacion de las faginas ó plataformas de los diques. No son estos los únicos escapes; algunas millas aguas arriba de Nueva-Orleans, en el punto conocido con el nombre de *Bonet-carré*, el Mississipi perdía tambien una gran masa de agua. Para cortar estos escapes se llevaron á cabo, independientemente de las aquí descritas, obras de suma importancia y de mucho coste, que no forman parte del objeto de estos artículos; limitándonos á las del origen de los brazos, donde el delta principia.

Para llevar al canal del Sur el mayor caudal posible, y tambien para regular el que convenga admitir en él, se principió por prolongar, con enfaginas A B, hácia aguas arriba, la márgen derecha del canal del Sur, cerrando con un dique trasversal D, del mismo material, el intervalo que media entre la márgen izquierda y una isla situada casi en el medio de la boca. El canal quedó reducido, con estas obras, á 260 metros de ancho.

En la boca del canal del Sudoeste se construyó un espigon GE, y á continuacion, un zampeado de faginas EF, de 950 metros de longitud, 21 de ancho, y 0,75 de grueso. El número de tongadas variaba con la profundidad, y en el centro se sumergieron hasta cinco. La ejecucion de los trabajos no dejó de ofrecer serias dificultades, por la profundidad del agua, de 9 metros, y por la corriente de 2 por 1''. De esta manera, la profundidad y el ancho de la seccion se mantienen invariables. El efecto de estas obras fué profundizar, hasta 8 metros, el canal del Sur, haciendo desaparecer un bajo con solo 4,50 metros de calado que lo obstruía. La forma de los espigones es la ya citada de la fig. 6.^a En la márgen izquierda se construyeron otros y un zampeado, arrancando uno de aquellos HI, de la isla, y otro KM de la márgen izquierda del canal del Sur, ligados por un dique trasversal IK. Otro di-

que, partiendo de la márgen izquierda, con un zampado en toda la extension del brazo, reduce la seccion en el canal de la *Loutre*, análogamente á lo practicado en el canal del Sudoeste. La seccion se disminuyó, con estas obras, en 700 metros cuadrados, y el lecho del rio se ha elevado hasta enrasar con las plataformas.

Los resultados en Enero de 1880, eran los siguientes: un aumento de profundidad en la canal de la barra, de 9,25 metros, aunque solo en 60 metros de extension; faltaban, pues, cerca de 70 metros, es decir, mas del doble, para cumplir con las condiciones estipuladas. Enfrente de los diques, dentro del mar, la corriente litoral arrastraba hacia el Oeste una gran parte de los acarreos del rio, aumentando la profundidad en la parte del Este; el resto de ellos se depositó detrás de los diques, contribuyendo á su consolidacion. ¿Cuáles serán los resultados futuros? Corto es, todavía el tiempo trascurrido, para preverlos. Llevados los diques, segun se ha practicado, y teniendo en cuenta el avance de la costa, Eads asigna como mínimo un plazo de 178 años antes que la barra llegue á la altura que tenía al dar principio á las obras; y esto suponiendo que la corriente litoral no barra los depósitos que el rio deje. El general Humphrey, decidido adversario del proyecto de Eads, y partidario del canal, opone, que reduciéndose el ancho antiguo de 1 200 metros, en en el calado de 25 metros á 380, la barra avanzará tres veces mas, y en vez de los 100 metros por año, se extenderá á 300. Ambos incurren en error; no se puede establecer, de antemano, cuál será el efecto que los diques, prolongados á tres quilómetros de la costa, producirán en el régimen de esta, y en la distribucion de los aluviones á lo largo de ella, viéndose ahora interrumpida su marcha, que antes lo estaba solo por la corriente del rio. El rápido avance de la costa por la parte del Oeste parece desmentir los cálculos de Eads fundados en avances de ella anteriores á las obras. En cambio, Humphrey supone formada la barra por los aluviones del rio, y ya vimos que estos son en gran parte arrastrados por la corriente fluvial, hasta 37 quilómetros de la costa, y llevados hacia el Oeste por la corriente litoral. No son, pues, estos los mas temibles en la formacion de la barra, sino en cuanto pueden ser tomados por las olas y las corrientes y llevados de nuevo á la costa. El tiempo podrá suministrar datos mas exactos; pero sea el que fuese el resultado, es indudable que no ha podido adoptarse mejor resolucion.

En la obra de las cabezas de los canales peca el cauce por demasiado estrecho é insuficiente para dar paso á las aguas del rio; es verdad que resulta próximamente igual al del resto del canal, pero téngase presente, que el caudal de este brazo ha crecido notablemente con las obras, y convendrá aumentar el

ancho con arreglo á la masa de agua que por él corra. Quizás se alegue como excusa, la necesidad de actuar enérgicamente sobre el banco que obstruía el canal en su origen, pero esto se hubiera conseguido igualmente, esperando la accion del tiempo y de las avenidas.

Estas son las observaciones, que por ahora, se ocurren, dejando al tiempo decidir cuáles sean los resultados de la solucion adoptada.

En el próximo artículo describiremos las obras que forman el canal marítimo construido para evitar la barra del Ródano, reservando para un grupo especial las de otros rios, como el Rhin y el Mosa, que si bien sometidos al influjo de las mareas, presentan caracteres que los asimilan al grupo anterior.

PEDRO P. DE LA SALA.

UNIDADES ELÉCTRICAS.

Fuerza electro-motriz.— Se llama fuerza electro-motriz á la fuerza particular, cualquiera que sea su origen, que tiende á producir una diferencia de potencial entre dos puntos; tiene por medida esta diferencia, lo que se expresa por la ecuacion

$$E = V_1 - V_0$$

Por abreviar se dice frecuentemente potencial en un punto, en lugar de diferencia de potencial entre este punto y la tierra, de la misma manera que se dice altura de un edificio, etc.

Corriente.— Si dos conductores aislados, con potenciales diferentes, se enlazan por un conductor, se nota que al cabo de un tiempo muy corto el potencial del uno ha disminuido, el del otro ha aumentado, hasta que hayan llegado ambos al mismo potencial. Se dice que hay allí transporte de electricidad de un cuerpo á otro. Este flujo de electricidad, que se llama *corriente eléctrica*, se produce siempre que un alambre ú otro conductor sirve para enlazar otros dos conductores cuyos potenciales son diferentes. Si estos conductores están aislados, la corriente no tiene sino muy corta duracion; pero si en lugar de aislarlos se los mantiene constantemente á potenciales diferentes, por medio de un trabajo continuo, se tendrá una corriente permanente (1).

(1) Es exactamente el mismo caso de dos vasos que contienen un líquido de igual densidad, á diferente nivel, y están en comunicacion por medio de un tubo; el líquido pasa desde el uno al otro, hasta llegar á tener un mismo nivel, á no ser que por su mucho volúmen, con respecto á la seccion del tubo, ó por mantenerse los niveles constantes, siga la corriente en iguales condiciones. Indicada ya antes la etimología de superficie de *nivel*, se confirma ahora la de *corriente*.

Durante el paso de la corriente se nota que el alambre conductor posee la propiedad de desviar la aguja imantada, y se puede comprobar experimentalmente que la fuerza que produce esta desviacion es, en igualdad de las demás condiciones, proporcional á la cantidad de electricidad que pasa por el conductor en un segundo. Se define la intensidad de la corriente diciendo que tiene por medida la cantidad de electricidad trasportada en la unidad de tiempo. Esta definicion está expresada por la ecuacion

$$I = \frac{Q}{t};$$

siendo I la intensidad, Q la cantidad de electricidad trasportada en el tiempo t .

Resistencia.—Si se hace variar la fuerza electromotriz sin cambiar nada en los demás elementos, se nota que la intensidad de la corriente varía siempre proporcionalmente á la fuerza electro-motriz, es decir, que para un conductor dado se tendrá siempre

$$\frac{E}{I} = \text{constante.}$$

Esta constante es lo que se llama la *resistencia* eléctrica del conductor; se la designa por la letra R , y la ecuacion anterior puede escribirse en esta forma:

$$I = \frac{R}{E}.$$

Es la ley de Ohm.

La experiencia indica que la resistencia R de un conductor homogéneo de seccion constante es directamente proporcional á su longitud, é inversamente proporcional á la seccion transversal, cualquiera que sea la forma de esta seccion.

La resistencia R varía considerablemente de un cuerpo á otro; para el mismo cuerpo varía entre límites mas ó menos extensos, con el grado de pureza, el estado molecular y la temperatura.

Se llama *resistencia específica* de un cuerpo, la resistencia de un conductor formado con este cuerpo, cuando tiene la unidad de longitud y una seccion igual á la unidad de superficie.

Hemos visto que la unidad de electricidad produce un trabajo al pasar de un nivel eléctrico superior á otro inferior; calienta el conductor, imanta el hierro, produce descomposiciones químicas, etc. Estos efectos pueden relacionarse á la unidad de trabajo, y el doctor Joule ha demostrado que el trabajo desarrollado en un tiempo dado podia medirse por el producto de la fuerza electro-motriz multiplicada por la cantidad de electricidad movida durante este tiempo. Este resultado se expresa por la ecuacion $W = E Q$, ó reemplazando Q por su valor It y E por su valor IR , se tendrá

$$W = I^2 R t.$$

Capacidad.—Si un cuerpo conductor aislado se pone en comunicacion con un manantial eléctrico, se cargará de electricidad hasta el momento en que el equilibrio de los potenciales se halle establecido.

La experiencia indica que la cantidad de electricidad necesaria para producir este equilibrio depende de las dimensiones, de la forma y de la posicion del conductor aislado y de las de los conductores vecinos; depende tambien de la naturaleza del aislador y de la diferencia de potencial que existe entre el conductor aislado y los conductores vecinos en el momento de la carga. Pero la carga que puede tomar un conductor colocado en condiciones determinadas es proporcional á la diferencia de potencial que existe entre él y los conductores inmediatos, y se llama *capacidad eléctrica* del conductor la carga que le es necesaria para que su potencial aumente en una unidad. Hay en esto, como se ve, una analogía completa entre esta definicion y la de la capacidad de los cuerpos para el calor.

Considerado bajo el aspecto de la carga estática que puede tomar, el conductor se llama *condensador*.

De la definicion que precede resulta la relacion

$$C = \frac{Q}{E} \text{ ó } Q = C E.$$

Cuando se carga un condensador es preciso gastar cierta cantidad de trabajo que, si no hubiese habido allí otras resistencias por vencer mas que las fuerzas eléctricas, volvería á hallarse entera en el trabajo efectuado durante la descarga del condensador.

Sean:

C la capacidad del condensador;

V el potencial final correspondiente á la carga completa;

Q la carga total; se tiene $Q = VC$;

v el potencial en un instante cualquiera;

q la carga del condensador correspondiente al potencial v ; se tiene tambien $q = vC$.

Para aumentar la carga en una cantidad dq , se necesitará un trabajo

$$dW = v dq;$$

pero tambien se tiene

$$dq = C dv \text{ (1);}$$

(1) Esta ecuacion viene de diferenciar $q = v C$, en la cual es C constante para el caso; la anterior puede demostrarse asimilando el potencial v á una presion constante en la superficie con arreglo á su definicion, como lo es la presion exterior de un cuerpo de poco volumen sumergido en un fluido cualquiera, y la carga q asimilándola á un volumen. Se sabe que el trabajo exterior elemental es el producto de la presion por el aumento de volumen; cosa fácil de comprender, porque al crecer vence la resistencia de la presion; será, pues, aquí $dW = v dq$. Lo demas es muy claro.

luego

$$dW = Cvdv;$$

$$W = \int_0^V Cvdv = \frac{1}{2} CV^2;$$

y substituyendo CV por Q

$$W = \frac{1}{2} QV.$$

Esta es la energía del condensador cuando tiene una carga Q en el potencial V .

Resumen.—Refiriéndonos á los desarrollos precedentes, vemos que las cinco magnitudes eléctricas principales, Cantidad (Q); fuerza electro-motriz (E); intensidad (I); resistencia (R); capacidad (C), están ligadas entre sí y á las magnitudes dinámicas, por las relaciones

$$Q = It; I = \frac{E}{R}; Q = CE; W = I^2 Rt;$$

Como hay aquí solo cuatro ecuaciones para determinar estas cinco cantidades, se podrá fijar arbitrariamente el valor de una de ellas; las otras cuatro se deducirán.

Tomando como punto de partida la definición de la unidad de cantidad, la Comisión de la Asociación Británica se ha visto precisada á adoptar dos sistemas diferentes: el uno, que se llama *electro-estático*, define la cantidad fundándose en la ley de Coulomb. Es el sistema que se presta mejor al estudio de los fenómenos de la electricidad estática; el otro, que se llama *electro-magnético*, expresa la cantidad en función de la fuerza ejercida por una corriente sobre un imán; conviene más particularmente al estudio de los fenómenos de la electricidad en movimiento. Vamos á determinar las dimensiones de las diversas unidades en uno y en otro de estos dos sistemas.

SISTEMA ELECTROSTÁTICO.

En este sistema se toma como unidad de cantidad la cantidad que ejerce la unidad de fuerza sobre una cantidad igual colocada á la unidad de distancia.

Se tendrá, pues, designando esta unidad de cantidad por q ;

$$\frac{q \times q}{L^2} = F;$$

pero vemos que

$$F = \frac{LM}{T^2};$$

luego

$$\text{Unidad de cantidad, } q = \frac{L^{3/2} M^{1/2}}{T}.$$

Llevando este valor al sistema de las ecuaciones fundamentales, se halla:

$$\text{Unidad de corriente, } i = \frac{L^{3/2} M^{1/2}}{T^2} \quad (1);$$

$$\text{Unidad de fuerza electro-motriz, } e = \frac{L^{3/2} M^{1/2}}{T} \quad (2);$$

$$\text{Unidad de resistencia, } r = \frac{T}{L} \quad (3);$$

$$\text{Unidad de capacidad, } c = L \quad (4).$$

Se ve que en el sistema electrostático las dimensiones de la unidad de capacidad son las de una línea. Se demuestra, en efecto, que una esfera aislada de radio a , bastante alejada de los cuerpos que la rodean para sustraerse á su influencia, y cuya carga es q , tiene un potencial v igual á $\frac{q}{a}$ (5); de donde $a = \frac{q}{v}$,

y puesto que $\frac{q}{v} = c$, se tiene $c = a$; es decir, que la capacidad electrostática de una esfera está expresada por su radio.

Las dimensiones de la unidad electrostática de resistencia son las de la inversa de una velocidad $r = \frac{L}{T}$.

Esto se puede explicar de la manera siguiente:

Imaginemos una esfera electrizada en comunicación con la tierra por un alambre conductor cuya resistencia es r . A medida que el fluido corre, la carga del conductor disminuye; pero se puede concebir que el radio de la esfera disminuye poco á poco, de tal suerte, que su potencial quede constante, así como la intensidad de la corriente.

Si en un instante dado q es la carga de la esfera, a su radio (ó sea su capacidad), al extremo de un pequeño intervalo $d\theta$ la carga habrá llegado á ser $q - dq$, el radio $a - da$, y se tendrá $dq = vdu$; pero $i = \frac{dq}{d\theta} = \frac{vda}{d\theta}$; por otra parte $i = \frac{v}{r}$; luego $\frac{1}{r} = \frac{da}{d\theta}$.

(1) Pues siendo $Q = It$, es también $q = iT$; y poniendo en vez de q el valor anterior, y despejando i , sale la fórmula.

(2) Vimos primero que $W = \frac{L^2 M}{T^2}$, y después que $W = EQ$, ó sea (porque las letras guardan la significación) $W = eq$; substituyendo en vez de W este valor, y en vez de q el del texto, y despejando e , sale la fórmula.

(3) Según la última fórmula del texto del artículo anterior, es $W = I^2 Rt$; de aquí

$$R = \frac{W}{i^2 T}.$$

Poniendo ahora en vez de W su valor citado al principio de la nota anterior, y en vez de i^2 el del texto, sale la fórmula.

(4) Esta sale de la fórmula anteúltima del artículo anterior $Q = CE$, ó sea $q = ce$, substituyendo los valores hallados para q y para e y despejando c .

(5) Pues se vió que por la definición de potencial es $V = \sum \frac{q}{l}$, que aquí será $v = \frac{q}{l}$.

La velocidad con que decrece el radio de la esfera representa, pues, en valor absoluto la conductibilidad del conductor, ó la inversa de su resistencia. O de otro modo aun; la resistencia del conductor es igual al tiempo necesario para el paso de la unidad de cantidad de electricidad á través de este conductor, cuando se mantiene en sus dos extremos una diferencia de potencial igual á la unidad.

SISTEMA ELECTRO-MAGNÉTICO.

Magnitudes magnéticas.

Polo magnético.—Los fenómenos de atracción y de repulsión magnéticas pueden resumirse en la ley siguiente, que ha sido comprobada por Coulomb.

Dos polos magnéticos de intensidad m y m' , situados á una distancia a , obran uno sobre otro con una fuerza f proporcional á $\frac{mm'}{a^2}$; la fuerza es repulsiva si los dos polos son del mismo nombre; es atractiva si son de nombres contrarios. Si se toma como unidad de polo (m) la cantidad de magnetismo que rechaza con la unidad de fuerza una cantidad igual de magnetismo colocada á la unidad de distancia, se tiene $f = \frac{mm'}{a^2}$, y se determinarán las dimensiones de la unidad de polo haciendo

$$\frac{m \times m}{L^2} = F;$$

pero

$$F = \frac{LM}{T^2};$$

luego

$$m = \frac{L^{3/2} M^{1/2}}{T} \text{ (polo magnético).}$$

Las dimensiones del polo magnético son, pues, las mismas que las de la cantidad electrostática.

Potencial magnético.—Si un polo magnético de intensidad I , colocado en un punto A , está sometido á la acción de varios polos m_1, m_2, \dots situados á distancias l_1, l_2, \dots cada uno de estos últimos ejercerá, según la línea Am , una fuerza $\frac{m}{l^2}$, y se ve que la función $\frac{m}{l}$ representará el *potencial magnético* en A , es decir, el trabajo desarrollado por la unidad de polo supuesto colocado en este punto, cuando este polo se aleja al infinito, suponiendo que la distribución magnética del sistema quede constante durante este movimiento. La unidad de potencial magnético es la unidad de trabajo sobre la unidad de polo; sus dimensiones son:

$$\frac{W}{m} = \frac{L^2 MT^{-2}}{L^{3/2} M^{1/2} T^{-1}}$$

$$V = \frac{L^{3/2} M^{1/2}}{T} \text{ (potencial magnético).}$$

Campo magnético.—Se llama campo magnético todo espacio sometido á una acción magnética, cualquiera que sea el origen. La intensidad del campo en un punto está medida por la fuerza que obrara sobre la unidad de polo colocada en este punto; y la unidad de intensidad de campo magnético es la del campo que produjera la unidad de fuerza sobre la unidad de polo colocada en este punto. Designando esta unidad por H se tiene

$$F = m H;$$

pero

$$m = \frac{L^{3/2} M^{1/2}}{T}; \text{ y } F = \frac{LM}{T^2};$$

luego

$$H = \frac{M^{1/2}}{L^{1/2} T} \text{ (campo magnético)}$$

Según lo que hemos dicho precedentemente de las líneas de fuerza de un campo, se ve que para el campo magnético, como para el campo eléctrico, la intensidad en un punto está medida por el número de líneas de fuerza que cortan la unidad de área en este punto.

Momento magnético.—Un campo magnético uniforme produce sobre los dos polos de un imán dos fuerzas iguales y de direcciones contrarias, que dan lugar á un par, y por consecuencia la línea de los polos tiende á tomar una dirección paralela á las líneas de fuerza del campo. Si se designa por m la intensidad de cada uno de estos polos, por l la distancia que los separa, por H la intensidad del campo, el momento de rotación del imán será $m l H$; el producto $m l$ es el momento magnético del imán. La unidad de momento magnético es la de un imán cuyos dos polos tuviesen la unidad de intensidad, y que distaran entre sí la unidad de longitud. Designando esta unidad por G , tendremos $G = m \times l$, ó sea

$$G = \frac{L^{3/2} M^{1/2}}{T} \text{ (momento magnético).}$$

MAGNITUDES ELECTRO-MAGNÉTICAS.

Corriente.—Una corriente circular de intensidad I , de radio a y de longitud l ejerce sobre un polo m , colocado en su centro, una fuerza proporcional á

$$\frac{I l m}{a^2}.$$

Si tomamos como unidad de corriente una corriente circular de radio igual á la unidad, de polo colocado en su centro, se tendrá:

$$F = \frac{I l m}{a^2}; \text{ ó } I = \frac{a^2}{l m} F;$$

pero

$$F = \frac{LM}{T^2}; m = \frac{L^{3/2} M^{1/2}}{T};$$

luego

$$\text{Unidad de corriente } I = \frac{L^{1/2} M^{3/2}}{T} \quad (1).$$

Llevando este valor al sistema de las ecuaciones fundamentales, se halla

$$\text{Unidad de cantidad } Q = L^{1/2} M^{3/2} \quad (2).$$

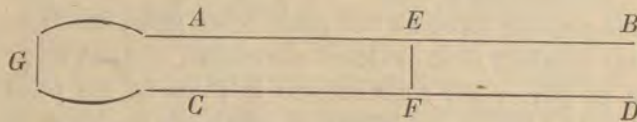
$$\text{Unidad de fuerza electro-motriz } E = \frac{L^{3/2} M^{1/2}}{T^2} \quad (3).$$

$$\text{Unidad de resistencia } R = \frac{L}{T} \quad (4).$$

$$\text{Unidad de capacidad } C = \frac{T^2}{L} \quad (5).$$

Se ve que en el sistema electro-magnético las dimensiones de la unidad de resistencia son las de una velocidad. Hé aquí la interpretación física que ha dado á este hecho Sir Guillermo Thomson.

Consideremos un sistema formado por dos barras conductoras paralelas AB y CD .



Ambas barras, colocadas en un plano perpendicular á la dirección de las líneas de fuerza en un campo magnético uniforme de intensidad H , comunicando por sus extremos A y C á través de un arco galvanométrico G , de longitud l y de radio k , colocado en un meridiano del campo. Una aguja imantada está colgada en el centro del arco.

Si bajo la acción de una fuerza exterior un conductor rectilíneo EF , de longitud a , se mueve uniformemente, con una velocidad v , apoyándose sobre las barras AB y CD , la fuerza electro-motriz de inducción engendrada por este movimiento dará lugar á una corriente.

La fuerza electro-motriz desarrollada será

$$E = H a v.$$

(1) Por la definición de unidad es $a = l = L$; luego $I = \frac{L F}{m}$, y poniendo en vez de F y de m los dos valores indicados, resulta la fórmula.

(2) La fundamental es $Q = I t$, ó sea $Q = I T$.

(3) Pues de la ecuación fundamental $W = E Q$, poniendo en vez de W su valor, que era $\frac{L^2 M}{T^2}$, y en vez de Q el anterior, sale el actual al despejar E .

(4) La fórmula fundamental es $I = \frac{E}{R}$, y de aquí se saca R .

(5) La fundamental es $Q = C E$.

La intensidad de la corriente medida por el galvanómetro tiene por valor

$$I = \frac{H k^2}{l} \operatorname{tg.} \varphi \quad (1);$$

siendo φ la desviación de la aguja imantada producida por la influencia de la corriente.

Pero se tiene

$$I = \frac{E}{R} = \frac{H a v}{R};$$

y por consecuencia

$$R = \frac{a v}{\frac{k^2}{l} \operatorname{tg.} \varphi}.$$

Si se hace $a = \frac{k^2}{l}$, se tendrá

$$R = \frac{v}{\operatorname{tg.} \varphi};$$

y para $\varphi = 45^\circ$; $R = v$.

Así, cuando la condición $a l = k^2$ queda cumplida, la resistencia del circuito es igual á la velocidad que convendría imprimir á la travesía móvil para obtener en el galvanómetro una desviación de 45° .

El experimento no es realizable bajo esta forma, porque las barras fijas tienen una resistencia apreciable, y por eso la resistencia del circuito cambiaría en cada instante. Hay que recurrir á la rotación de un circuito. Este es el método que se ha empleado para determinar el valor de la unidad absoluta de resistencia. Se hallarán todos los detalles de estos experimentos en los informes de la Comisión (2).

(Se concluirá.)

(Traducido y anotado por G. VICUÑA.)

(Del Boletín de Ingenieros industriales.)

FÁBRICA LA SOTERRAÑA

(POLA DE LENA) ASTURIAS

PARA LA DESTILACION DE SULFUROS DE MERCURIO DE ARSÉNICO.

I.

Hay en Asturias una faja cinábrica de gran extensión, y que bien sea por lo que manifiestan sus afloramientos ó porque trabajos de investigación mas ó menos formales han comprobado su existencia en puntos tan distantes entre sí como son: en Carabia,

(1) Precisamente se llama brújula de las tangentes el aparato destinado á medir estas intensidades, y se prueba que son proporcionadas á los valores trigonométricos citados: K es una constante propia del instrumento con que se opera.

(2) Todo esto, desde la determinación de las fórmulas de las unidades electro-magnéticas, no es mas que una elegante digresión respecto del tema del artículo.

en Moro, (al SO. de Infiesto), en Poo de Cabrales, y en los concejos de Langreo, Aller, Lena, Riosa y Somiedo, cruzan como se ve toda esta extensa provincia y en su mayor longitud.

Dicha zona se presenta entre la caliza carbonera, pero impregnando el cinabrio rocas de muy distinta naturaleza como son, en unos puntos, la arenisca resquebrajada y descompuesta, en otros una caliza mas ó menos compacta, en otros una pizarrilla, una brecha cuarcitosa con ganga tan pronto silícea, como caliza, y por último hasta impregnando el mismo carbon. En cuanto á la anchura y riqueza de esta zona es todavía mas variable que su reparticion, pues mientras hay parajes donde afecta un ancho de 200 y mas metros (1), en otros desaparece por completo el cinabrio, aunque continúa la roca que lo envolvía; ó se presenta en filoncillos delgados, de espesor y direccion variable, siendo lo más frecuente que mas bien que subordinándose á una direccion determinada aparece impregnando con entera irregularidad la roca en que arma.

Un hecho hay, sin embargo, que se observa constantemente en todos los puntos donde el cinabrio aparece y es, que se presenta acompañado de compuestos arsenicales bajo la forma de rejalgar, ácido arsenioso ó piritita arsenical y varias veces tambien con piritita de hierro, siendo en algunos puntos tal la cantidad de productos arsenicales, que puede en estos yacimientos considerarse mas bien al arsénico como la sustancia beneficiable que no el mercurio.

Dentro de la zona de que venimos haciendo mérito hay una parte cuya longitud pasa de 30 quilómetros que empezando á acentuarse en Castiello, junto á Lena, y subiendo por el valle de Naredo, pasando por Brañallamosa, Maramuñiz y Muñon Cimero, despues de atravesar el rio, se presenta en la Peña, próximo á Mieres, para continuar por Langreo, etc., en la que están situados los trabajos más importantes, casi puede decirse únicos hechos sobre este criadero, concretándose á las explotaciones de las Sociedades *Union Asturiana* y *El Porvenir* en la Peña, y los que motivan estas líneas hechos por la Sociedad *Fábrica de Mieres* sobre Muñon Cimero en la mina *Eugenia*: siendo de estos algunos bastante antiguos como los de la Peña, al parecer ya explotados por los romanos y continuados despues desde el año 44, si bien, con no mucha actividad, como lo prueba que tratándose de minerales que no son ricos, pues tienen 0,90 por término medio, no alcancen hoy, sino una profundidad máxima de 130 metros. Hoy, sin embargo, parece que las dos sociedades allí establecidas, animadas porque el mineral viene mejorando en profundidad metalizándose mas y mas, tienen el pensamiento, que hace bastante tiempo debieron realizar, de hacer un pozo con su instalacion completa de máquinas, bombas y demás para emprender en grande el reconocimiento y explotacion de la profundidad.

El siguiente cuadro indica las cantidades respectivamente explotadas en las tres concesiones en que se arranca el cinabrio.

MINERAL BENEFICIADO Y PRODUCTO OBTENIDO EN LAS FÁBRICAS DE DESTILACION DE MERCURIO EN LOS DIEZ ÚLTIMOS AÑOS.

AÑOS.	UNION ASTURIANA.		PORVENIR.		EUGENIA Y DEMASÍA.	
	MINERAL.	MERCURIO.	MINERAL.	MERCURIO.	MINERAL.	PRODUCTOS.
	<i>Quintales métricos.</i>	<i>Quintales métricos.</i>	<i>Quintales métricos.</i>	<i>Quintales métricos.</i>	<i>Quintales métricos.</i>	<i>Quintales métricos.</i>
1870	39.000,00	230,00	23.102,00	136,00	»	»
1871	31.580,00	232,60	22.074,88	105,53	»	»
1872	34.156,68	307,94	24.000,00	93,00	»	»
1873	34.599,07	274,76	21.488,00	122,13	»	»
1874	37.327,18	294,12	28.329,18	105,95	»	»
1875	36.375,46	246,77	33.265,82	124,41	»	»
1876	37.168,20	334,56	32.364,00	58,16	»	»
1877	30.890,78	362,90	30.700,40	129,14	»	»
1878	36.866,35	345,62	28.674,00	111,19	»	»
1879	40.922,00	356,68	28.105,00	78,00	5.989,00	56,30 Hg. 436,00 Orpin.
1880	40.397,00	316,59	5.989,00		6.998,00	78,60 Hg. 628,00 Orpin.

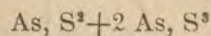
Como se ve la mina *Eugenia* ha figurado bastante tiempo entre las improductivas y esto precisamente

porque habiéndola registrado como mina de mercurio, cuyo mineral se llevaba á la fábrica de Mieres para beneficiarlo en unas retortas que tenían allí establecidas, se encontraron con que la cantidad de com-

(1) *Memoria geológica de Asturias.*—G. Schulz.

puestos arsenicales iba en aumento presentándose á veces grandes bloques de sulfuros de arsénico, con solo pintas de cinabrio, cuando el arsénico no se ofrecía en estado de ácido arsenioso ó aun de arsénico nativo, pero siempre predominando el arsénico sobre el mercurio, que era lo que se proponían beneficiar; lo que necesariamente produjo el desaliento, al ver disminuir la sustancia que se buscaba juntamente con las complicaciones que introducía la cantidad creciente de arsénico. Al principio no fué mal porque en la superficie había poco arsénico, pero á medida que fueron profundizando fué este en aumento y se obtenía en las retortas una amalgama de mercurio y arsénico que no servía para nada; intentaron separar los minerales por el lavado, pero á pesar de perder grandes cantidades de mercurio no consiguieron su objeto. En vista de esto, trataron de desulfurar por el oxígeno é hicieron un horno de cuba, pero sobre no conseguir lo que se proponían porque el mercurio quedaba diseminado entre la masa del ácido arsenioso que se producía, no siendo fácil el separarle, tuvieron que suspender el tratamiento á consecuencia de órdenes de la autoridad, pues el gran desprendimiento de ácido arsenioso que salía en libertad del horno se hizo sentir bien pronto sobre las plantas y las personas. Estos ensayos duraron no obstante *catorce* años (1). En tal estado las cosas hubo de suspenderse la explotación y beneficio hasta que un Ingeniero tan laborioso como inteligente, nuestro buen amigo D. Alejandro Van Straalen, despues de ensayos muy repetidos y de visitar las fábricas extranjeras, pudo encontrar elementos que aplicados aquí sirvieron de base á sus estudios, cuyo resultado ha sido poder sacar partido de los minerales ya descritos, invirtiendo los términos del problema, es decir, aprovechando en primer termino los minerales arsenicales y recogiendo además el mercurio que resulte del tratamiento metalúrgico.

El arsénico, todo él, lo utilizan para obtener un producto que en Francia se llama *orpin*, y cuya equivalencia en español no existe, de color rojo carmesí oscuro, de aspecto porcelánico, fractura concoidea en grande, testura muy unida y de brillo bastante fuerte, producto que corresponde á la fórmula



y cuyas aplicaciones es posible que no estén francamente confesadas, pues si bien se citan algunas capacidades de consumir bastante cantidad, parece algo superior á esto lo que se produce, haciendo suponer por lo

(1) Esta mina se registró y empezó á explotar el año de 1846 por los ingleses, entonces dueños de la fábrica de Mieres, beneficiando sus minerales como queda dicho más arriba.

tanto que se emplee para algun otro uso que se conserva secreto.

De la fabricacion de esta sustancia, es de la que nos vamos á ocupar en este artículo, redactado á la vista de los datos tomados en una reciente visita á la fábrica, cuyo director tuvo la atencion de franquearme cuantos planos necesité consultar.

Para dar unidad á este trabajo, me ocuparé en primer término de la mina, luego de la preparacion mecánica que sufren los minerales, para entrar despues en la fabricacion, terminando por último con las condiciones industriales y comerciales de la sustancia elaborada, juntamente con la descripción de algunos aparatos.

(Se continuará)

RAFAEL GONZALEZ FERRER.

Ingeniero de minas.

(De la Revista Minera.)

INCENDIOS EN LOS TEATROS.

La cuestion de moda en todo género de publicaciones, desde las literarias á las teológicas, es en toda Europa la de incendios en los teatros.

Se ha examinado ya desde todos los puntos de vista, y la exageracion de los peligros ha producido una reaccion, que dirigida por M. Guimet, trata hoy de demostrar que ese peligro es «una paradoja,» que la estadística prueba que es mucho mayor el que hay yendo á paseo, subiendo en un coche ó quedándose muy tranquilo en casa al lado de la chimenea; reduciéndose á dos millonésimas la probabilidad de este peligro.

Nosotros creemos que estos consuelos son muy convenientes para dar tranquilidad moral al público, y para no causar perjuicio á las empresas teatrales; pero no por eso debe suspenderse la campaña emprendida con objeto de evitar tales desastres.

No nos hagamos ilusiones, ni veamos las cosas de color de rosa, ni comparemos un acto, que tiene por objeto el recreo y la distraccion del ánimo, con guerras, terremotos y otras calamidades que afligen á la humanidad. Los incendios en los teatros serán siempre temibles; el gran número de luces, el hacinamiento de muebles y telas pintadas, el armazon interior del escenario, todo de madera, son un peligro constante y forman un material siempre dispuesto al fuego.

El gran número de espectadores; su ordenada colocacion en filas de bancos ó butacas, de tal modo que una sola persona detiene á todas las que sigan el mismo camino; la presencia de señoras y niños que pierden y hacen perder la serenidad, el ánimo y hasta el instinto de salvacion, son motivos que aumentan infinitamente los horrores de un incendio.

Todos estos peligros eran conocidos; debían estar

previstos; pero como el hombre no aprende nunca sino con la desgracia, ha sido preciso que venga una catástrofe como la de Viena, para que en toda Europa se trate hoy de tomar precauciones contra esos conflictos. Es necesario, en efecto, tomarlas rápida y enérgicamente; es necesario que se estudien con detención las causas de los incendios; que se prevengan sabiamente, y que además, llegado el caso de que estalle un fuego, el espectador tenga facilidad de evitar sus estragos y las desgracias que provienen de la confusión, del terror y del egoísmo. A esto vamos á contribuir en la medida de nuestras fuerzas.

Ante todo, no debe permitirse la construcción de ningún teatro sin determinadas condiciones. La anchura de los pasillos y de las puertas, el número y disposición de estas, la brevedad de las salidas, no deben en manera alguna depender de la belleza de la forma, ni del capricho del empresario, ni del aprovechamiento del terreno. Todos estos elementos de seguridad deben estar exclusivamente en relación con el número de espectadores que caben en el teatro, y con el tiempo que deben tardar en desocuparle y salir al aire libre. Es necesario calcular este tiempo, para que no suceda lo que en la mayoría de nuestros teatros, en que se invierte más de media hora en la salida del público.

En Madrid, la especulación mercantil, anti-artística y anti-higiénica, ha dado hace algunos años en construir los teatros aprovechando los patios de las casas; lo que no sabemos hasta qué punto debiera haberse autorizado. El casero hace el plano de su casa aprovechando las luces exteriores, la ventilación, las vistas á la calle y á los patios; y luego construye en lo interior un teatro. De esta manera han sido construidos los de Apolo, Lara, Eslava, la Comedia y otros.

No hay para qué esforzarse en demostrar que esta costumbre puede traernos gravísimos conflictos; porque la salida tiene que consistir necesariamente en un largo portal, cuya longitud aumenta la duración del peligro, pues el espectador no se cree seguro hasta que sale al aire libre: el mismo temor tiene en el salón que en el portal. Estas condiciones generales de la construcción son la primera necesidad, que no se salva en modo alguno con precauciones interiores, que no siempre pueden tomarse, como demuestra la catástrofe de Viena. El público no encuentra confianza más que en salir pronto del edificio y en ver combatir rápida y enérgicamente el fuego. Se ha hecho de moda hablar del telón corta-fuegos, cuya utilidad es discutible, y no da de modo alguno seguridad al espectador. Recientes y curiosas observaciones han demostrado que no es oro todo lo que reluce en este punto, llegado el momento de la práctica. El telón de malla ó tela metálica deja pasar el aire, y produce, como es natural, una corriente desde el escenario al

salón, que atrae enérgicamente las llamas. Además, los que se han construido hasta ahora se rompen con facilidad con los muebles, cascotes y otros objetos que caen sobre ellos en el tumulto del incendio. El telón, pues, debe ser una cortina plana de hierro semejante á la que se emplea para cubrir los escaparates de muchas de nuestras tiendas. Al mismo tiempo, entre los surtidores de agua debe haber uno que caiga constantemente sobre este telón de hierro. También se ha discutido mucho sobre el modo de hacerle caer, pareciendo lo mejor varios botones ó resortes colocados en diversos puntos del teatro.

A las condiciones de construcción que hemos expuesto deben agregarse otras muchas de menor importancia, pero deducidas de la experiencia. Las puertas deben girar hácia fuera, porque llegado una vez el tropel de la gente, es imposible vencer la masa de carne que sobre ellas se precipita, y ya no pueden abrirse; deben tener el mismo ancho que los pasillos, porque en sus quicios es mayor siempre el número de desgracias. En éstos deben evitarse los ángulos, y de no ser una sola recta, tener una forma curva, porque también se aumentan las desgracias en los rincones.

La experiencia demuestra que las escaleras son uno de los mayores peligros: en ellas se aglomeran las víctimas, que son pisoteadas sin que nadie pueda salvarlas. Convendría, pues, que desaparecieran por medio de rampas, que se evitara su construcción en lo posible, estando los teatros al nivel de la calle ó más bajos, y por lo ménos estudiar su forma y colocación para que no sean fáciles las caídas y para que no interrumpieran con frecuencia y bruscamente el piso.

Las bocas de riego, que debe haber en todo teatro indispensablemente, han de estar situadas de manera que aunque converjan directamente al escenario, según es costumbre, puedan en un momento, sin adiciones de mangas y aparatos auxiliares, cuyo uso consume un tiempo precioso, dirigirse á cualquier punto del teatro. Nada inspira tanta confianza como ver caer el agua sobre el fuego.

Siempre es peligroso el gas del alumbrado; pero tiene la inmensa ventaja de que se corta en un instante; lo que si bien evita un temor respecto del fuego, crea un nuevo conflicto con la oscuridad, á la cual deben atribuirse la mayor parte de las desgracias ocurridas en Viena. Debe haber, pues, luces supletorias de aceite, y cuando ménos los pasillos deberian estar alumbrados siempre por este medio. Las luces del escenario, de la maquinaria, tramoya etc., deberán estar necesariamente encerradas en farol, bomba ó tubo, y rodeadas de un aparato aislador. Parece increíble que no se prenda diariamente fuego en nuestros teatros, donde las luces de gas están arrimadas á los bastidores y decoraciones, lamiendo alguna vez

su llama traída y llevada por el viento, las telas y maderas. De igual precaucion deben estar rodeadas las luces de los cuartos de los actores, que además habrán de ser fijas y de ningun modo movibles, y mucho ménos con tubos de goma.

El servicio de incendios debe ser exclusivo y ajeno á los demas servicios del teatro. Son casi inútiles todas las precauciones interiores, si no hay un personal exclusivamente dedicado á hacerlas eficaces en un momento oportuno. Esta fué la causa principal de las desgracias en el teatro de Niza, y ha sido tambien casi la única del espantoso número de víctimas en Viena. El Rings-theater estaba sabiamente construido: los espectadores, que no llenaban ni con mucho el salon, habrian podido salir sin que hubiera casi una desgracia. Pero se apagó el gas, y quedaron á oscuras sin otras luces supletorias; porque no hubo quien las encendiera; no hubo tampoco quien corriera el telon corta-fuegos, ni quien abriera todas las puertas, ni quien acudiera inmediatamente á las mangas de agua. Sólo con un personal dedicado exclusivamente á este servicio, con instrucciones especiales y sabiendo lo que concretamente ha de hacer cada individuo y el punto en que ha de hacerlo, puede asegurarse que todas estas precauciones serán eficaces. El bombero debe estar al pié de la boca de agua, y no en sitio tan recóndito ó lejano que tarde en llegar á su puesto, ó le sea imposible conseguirlo, como tambien ha sucedido en Viena; los encargados de abrir las comunicaciones han de estar al lado de las puertas, y los demás empleados en este servicio siempre cercanos al sitio en que hayan de prestarle.

Hemos apuntado lo más principal en esta importantísima cuestion; pero creemos que deberia formarse un conjunto de instrucciones propuestas por las Academias de Ciencias y de Bellas Artes, para que se sujetaran á ellas los teatros que se construyeran en lo sucesivo; y que respecto de los actuales, deberian corregirse, en cuanto fuera posible, y hasta donde lo permita el respeto á los intereses creados, la construcción, forma y condiciones del edificio, oyendo en brevísimo plazo á las mismas Academias.

Fórmula para la salida de la gente del teatro.— Hemos dicho que debe existir una relacion entre los elementos de construcción del teatro y el número de espectadores, y esta relacion puede expresarse matemáticamente por medio de una fórmula algebraica, como vamos á hacer.

El camino medio que cada espectador tiene que recorrer para salir de su asiento á la calle, está expresado por la fórmula

$$\frac{5r + 4p + a}{4}$$

siendo r el radio, y a la altura del salon, y p la lon-

gitud de los pasillos y portal, desde la puerta del salon á la de la calle.

La fórmula que expresa en segundos el tiempo necesario para desocupar el teatro es

$$t = \frac{(5r + 4p + a)si + 2n(s + i)}{4si}$$

siendo n el número de localidades, i la anchura de las puertas del salon, y s la anchura total de las puertas exteriores, y tomando por unidad siempre el metro.

Esta fórmula, que establece la relacion general de que hemos hablado, demuestra desde luego que hay un límite mínimo de tiempo.

En efecto, despejando s en ella, tendremos:

$$s = \frac{2ni}{4ti - (5ri + 4pi + ai) - 2n}$$

Ahora bien, para que esta fórmula sea posible es necesario que el denominador sea positivo; es decir, que

$$4ti > 5ri + 4pi + ai + 2n$$

ó lo que es igual

$$t > \frac{5ri + 4pi + ai + 2n}{4i}$$

que puede escribirse así:

$$t > \frac{5r + 4p + a}{4} + \frac{n}{2i}$$

lo cual es evidentísimo; porque siendo $\frac{5r + 4p + a}{4}$

el tiempo que el espectador tarda en llegar á la puerta, y $\frac{n}{2i}$ el tiempo que emplea el público en salir del salon, no es posible que se desocupe el teatro en ménos tiempo que el necesario para que el público llegue á la puerta.

Hagamos aplicacion á un ejemplo.

Supongamos un teatro, próximamente como el de la Zarzuela, en que tengamos: $r=9^m$, $a=10^m$, $p=10^m$; $n=1500$, $i=12^m$.

Si la salida á la calle se verifica por una puerta de dos metros de ancho, hallaremos:

$$t = 6' 51''$$

Y para el tiempo mínimo en que puede desocuparse el teatro, cualquiera que sea la anchura de las puertas exteriores:

$$t = 1' 26''$$

Si el salon no tuviera puertas, es decir, estuviese completamente abierto, resultaria

$$t = 24''$$

Todo esto nos demuestra que hay un límite mas

allá del cual la anchura de las puertas exteriores y de los pasillos, en que principalmente se han fijado los periódicos, no tiene influencia en el tiempo necesario para desocupar el teatro.

En efecto, si hacemos $s = \infty$ en la fórmula

$$t = \frac{(5ri + 4pi + ai)s + 2n(s + i)}{4si}$$

preparada bajo esta otra forma más conveniente

$$t = \frac{5r + 4p + a + \frac{2n}{i} + \frac{2n}{s}}{4}$$

y si suprimimos las puertas interiores, resulta

$$t = \frac{5r + 4p + a}{4}$$

es decir, que aunque el salón diese á la calle, sin puerta alguna, todavía se tardaría en desocuparlo el tiempo que el espectador, por término medio, emplease en salir de su asiento y llegar á la calle.

Si suprimimos también los pasillos, tendremos:

$$t = \frac{5r + a}{4}$$

Y si no hubiere escaleras, esto es, si el teatro estuviese al nivel de la calle

$$t = r,$$

lo cual es evidente, porque no podría desocuparse en ménos tiempo del que emplease en salir al aire libre el espectador colocado en el centro del salón.

No queremos decir que esta fórmula sea de una utilidad tan grande que resuelva el problema de desocupar el teatro en breves momentos; pero sirve indudablemente para establecer las relaciones matemáticas de la forma del teatro en cuanto se refiera á la salida. A lo que puede aspirarse en este punto es á que el teatro tenga tales condiciones, que se desocupe ordenadamente en el menor tiempo posible, y á que llegado el caso de un fuego, ó de otro peligro cualquiera, los espectadores no encuentren obstáculos ó peligros que, saliendo en tumulto, detengan su marcha ó sean ocasion de desgracias.

Claro es que la fórmula no puede aplicarse sino á un movimiento regular y ordenado, en cuyo caso el teatro se desocupa en más breve tiempo; pero la confianza del público en poder salir rápidamente disminuye el temor y el desorden.

La primera de estas dos condiciones, que constituyen la aspiración posible en la forma actual de los teatros, nos dice que es inconveniente la longitud extraordinaria de los pasillos y portales, por anchos que

sean, ofreciendo por consiguiente un gran peligro teatros como los de Apolo y Lara.

La segunda nos demuestra la defectuosa construcción de Eslava y Lara. Las escaleras en una salida ordenada no ofrecen por sí mismas peligro alguno, aunque exigen mayor tiempo; pero en una salida tumultuosa son gravísima ocasión de peligro. La salida de las butacas en el teatro de Lara, hallándose el público inmediatamente sobre una escalera, daría origen sin duda alguna á horribles desgracias.

Cuanto hemos escrito está fundado en que no ha de hacerse una reforma radical en la construcción de los teatros; pero entendemos que más de 5 000 víctimas en trece teatros incendiados en Europa durante el año 1881, son razón bastante para que se modifique por completo la construcción de edificios que ofrecen tanto peligro.

Los teatros no deben ser monumentos seculares, como las catedrales y otros edificios públicos destinados á perpetuar una idea, un sentimiento, ó á servir para una necesidad permanente. Muy al contrario, deben tener el carácter de otras construcciones modernas no ménos importantes que eligen en un momento dado el sitio, la extensión y la forma convenientes, que se levantan en breve tiempo y desaparecen de la misma manera, como las estaciones de los ferrocarriles y los palacios de las exposiciones.

De este modo se evitarían en gran parte los peligros que siempre ofrecen edificios como fortalezas, y se podría modificar su forma convenientemente, según lo exigieran las circunstancias.

F. PICATOSTE.

(Revista popular de conocimientos útiles.)

NOTICIAS.

No habiendo podido el autor del artículo sobre *Alumbrado de Faros*, corregir las pruebas, por encontrarse ausente de Madrid, llamamos la atención sobre las dos siguientes erratas que cambian el sentido.

Página 33, 2.^a columna, línea 36, *dice* abocinada no sabemos por qué — *debe decir* abocinada, abandonada no sabemos por qué.

Página 34, 2.^a columna, línea 28, *dice* compartimiento inferior — *debe decir* compartimiento superior.

Dorado directo de la madera. — Se aplican primero á la madera, sirviéndose de un pincel, dos ó tres capas de cola disuelta en agua, con la cual se consigue tapar los poros. Después se dan tres capas de sisa destinadas á las partes brillantes, que deben ser bruñidas, y luego se procede al dorado propiamente dicho, del modo siguiente:

Se prepara un líquido compuesto de cola disuelta en agua, con el polvo de oro en suspensión, empleando las proporciones siguientes.

Oro en panes.....	1 gramo.
Cola fina.....	2 —
Agua.....	5 —

Se calienta nuevamente la mezcla hasta que se disuelva la cola, y después se da sobre la madera, teniendo cuidado de agitar la mezcla á fin de que el oro se divida y esté en suspensión.

Se dan tres capas de esta mezcla, y cuando están secas se bruñen las partes que han de quedar brillantes.

Progresos de la electricidad. — La última Exposición Internacional de Electricidad en París ha excitado vivamente la atención de todos hacia ese agente físico, del que tanto esperan los amantes del progreso,

El Palacio de los Campos Elíseos de la gran ciudad, que con un pequeño anejo, bastó en 1855 para instalar toda una Exposición Universal, se ha ocupado esta vez casi todo con sólo aparatos eléctricos.

El número de expositores franceses fué de 487 y el de extranjeros 518; total 1 005 concurrentes á la Exposición.

Para compulsar mejor la importancia de este movimiento hacia la electricidad, nada mejor que dar á conocer la siguiente lista de los 2 101 privilegios concedidos en los últimos cuarenta y seis años sobre aplicaciones de la electricidad;

Privilegios concedidos por generadores de electricidad, mecánicos y químicos.....	418
Idem para luz eléctrica.....	298
Idem id. id. para las aplicaciones á las artes mecánicas.....	324
Idem id. id. id. á las artes químicas.....	436
Idem id. id. id. á la telegrafía, teléfonos, micrófonos, etc.....	624
Privilegios para otras aplicaciones.....	304
TOTAL.....	2 401

De estos, solo á los últimos diez años corresponden 1 195 privilegios.

El gran progreso que se espera, que casi se entreve, y que tal vez se consiga muy pronto, es el de los acumuladores de la electricidad que han de utilizar, para la industria, las grandes fuerzas de la naturaleza, que hoy se pierden casi en su totalidad. El día que se consiga prácticamente este adelanto será el más extraordinario del presente siglo.

Victimas de los ferrocarriles. — En una estadística oficial reciente se consignan los siguientes datos rela-

tivos á siniestros ocurridos en las vías férreas de Francia, Inglaterra y Bélgica, comparando las víctimas con el número de viajeros.

Durante el período de 1839 á 1854 se registraron:

	Un muerto por	Un herido por
Francia.....	4 955 555	496 591
Inglaterra.....	5 256 290	311 345
Bélgica.....	8 861 804	2 000 000

El decenio de 1859 á 69 manifiesta un progreso en la seguridad individual en estas vías de comunicación, pues resulta:

	Un muerto por	Un herido por
Francia.....	43 323 014	673 927
Inglaterra.....	45 229 073	407 260
Bélgica.....	43 000 033	4 793 108

Finalmente, durante el período de 1872 á 1879, la estadística es altamente favorable á Francia y Bélgica, y de atraso para Inglaterra, donde el número de muertos resulta ser en proporción casi como en el anterior período, como atestiguan los siguientes números.

	Un muerto por
Francia.....	27 875 000
Inglaterra.....	43 422 009
Bélgica.....	25 289 421

El año siguiente á la guerra franco-prusiana se registraron en Francia gran número de siniestros, efecto del lamentable estado en que quedaron los ferrocarriles.

Telegramas entre los trenes en marcha y las estaciones. — Para conseguir esta comunicación, se coloca sobre la vía, entre los carriles, un hilo telegráfico, mantenido tirante por los medios ordinarios, y sostenido á una altura de 15 á 20 centímetros por pequeños postes aisladores, fijos sobre las traviesas.

Sobre el eje del furgon del tren hay una brocha de hilos metálicos en forma de rueda, dispuesta á adaptarse convenientemente sobre el hilo eléctrico. Esta brocha giratoria rueda al mismo tiempo que las ruedas del furgon, permanece constantemente en contacto con el hilo, y establece por consiguiente una corriente ya marche el tren, ya esté parado, sin que sean obstáculos las oscilaciones, las curvas y las desigualdades.

Además, puesto que esta rueda gira, el rozamiento y el desgaste son mucho menores, y se produce una corriente de aire alrededor del hilo. Esta brocha va unida por un alambre á uno de los polos de un aparato telegráfico, colocado en cada furgon; el otro polo comunica con la tierra por las ruedas y los carriles.

siendo, por consiguiente, el circuito perfecto. Es claro que una corriente enviada del furgon á la brocha, seguirá el hilo de la vía, subirá al furgon de todos los trenes que á la vez estén en la vía, hará funcionar el telégrafo; y lo mismo sucederá en todas las estaciones de la línea; de modo que un jefe de tren podrá, en cada instante, ponerse en comunicacion directa con todos los trenes en marcha, que le precedan y le sigan. Además, un simple guardavía, provisto de una pequeña caja, podrá, si se presenta algun obstáculo sobre la vía, advertirlo inmediatamente á todos los trenes y las estaciones próximas. Para esto no tiene mas que enganchar un hilo al de la vía y plantar un clavo en tierra, para establecer entre él, todos los trenes y todas las estaciones una comunicacion directa é instantánea.

Y no es solo esto; M. Minusier dice, que aun sin telégrafo, los jefes de los trenes reciben necesariamente, y sin intervencion de su voluntad, aviso de la presencia de otro tren á una distancia indefinidamente variable por delante y por detrás. ¿Quiere un jefe de tren saber, por ejemplo, si viene un tren 5, 10 ó 15 minutos detrás ó delante de él? No tiene más que colocar ántes de su partida la aguja de un cuadrante á 5, 10 ó 15, y podrá lanzarse con toda seguridad, porque los dos trenes se avisarán mutuamente 5, 10 ó 15 minutos antes de aproximarse,

El precio de este sistema, que tan útil puede ser para evitar accidentes desgraciados, sólo cuesta 83 fr. 90 cs. por quilómetro; y el precio del aparato para cada furgon es insignificante.

Como se ve, este sistema no es ni mas ni menos que el inventado hace ya muchos años por el ingeniero de minas, hoy inspector del cuerpo, D. Manuel Fernandez de Castro. Este sistema, que no difiere del anteriormente descrito sino en algunos pormenores, fué ensayado en 1855, y el inventor cedió al gobierno la propiedad del privilegio.

Plantaciones en las carreteras.—Las plantaciones de árboles en las carreteras de Francia se prosiguen con una constancia y actividad dignas de elogio. En una longitud de 36 912 quilómetros hay 23 632 susceptibles de que sean plantados árboles en sus orillas, y de esta longitud hay 14 182 quilómetros con arbolado, y 9 450 en vía de recibirlo. El número de árboles en las carreteras alcanza un total de 2 573 074, siendo las principales especies usadas para este fin el olmo, el chopo, la acacia, el plátano, el fresno, el sauce sicomoro, el tilo, el moral (en la region Sudoeste), el castaño, el nogal (en países montañosos) y el manzano en Normandía y Bretaña.

Solidificacion del petróleo.—Un alemán llamado P. N. Dittmar, ha resuelto prácticamente el problema de la solidificacion del petróleo; habiéndose formado ya en Rusia una compañía para explotar el invento luego que se despache la patente. No cuesta, según se asegura, la transformacion de la sustancia de líquida en sólida, mas de tres peniques por cada 36 libras de aceite (seis kopeques el pood), al paso que solo el envase que ahora se emplea aumenta el coste en unos 2 chelines y 4 peniques por la misma cantidad, sin contar las mermas.

Se dice que el producto es de color amarillo vinoso y tiene la consistencia de una gelatina muy dura, pudiéndose amasar como la cera, aun que es algo quebradizo. Un pedazo pequeño del espesor de un lápiz, de una pulgada de largo adelgazado por un extremo, se sujetó por el otro con los dedos, y se aplicó al fuego; á poco empezó á derretirse como la cera, y ya bien caliente, desprendió gotas, de modo que fué preciso apagar la llama. Por esto se ve que el peligro de un incendio es mucho menor en el estado sólido que en el líquido.

Puede liquidarse el producto fácilmente siempre que se necesite, con solo añadirle vinagre, y el procedimiento es rápido. A su tiempo este se separa por debajo y el petróleo por arriba. No se dice si el mismo vinagre de la disolucion puede emplearse repetidas veces. Aparece que la ebullicion alta y baja de los hidro-carburos de la nafta en crudo no los efectúa el agente solidificante, en cuyo caso pudiera ahorrarse el costoso aparato para la destilacion por partes. Las ventajas del petróleo en estado sólido se apreciarán como se debe en aquellas regiones en que, cual la del Cáucaso, no progresa la industria de nafta por la escasez de madera adecuada para la fabricacion de barriles.

Canal de Suez.—Los ingresos de esta compañía que en 1871 eran de 35 974 900 rs., han llegado en 1881 á 204 890 600 rs. vn.

Notable correa de transmision.—Sabemos que la casa de los Sres. Sampson y compañía, de Manchester ha suministrado á la fábrica de hilados de la Sociedad anónima de Lolts, cerca de Bruselas, una correa de transmision doble que tiene 1,875 metros de anchura y una longitud de 46,05 metros y debe transmitir 650 caballos efectivos. Esta correa construida con arreglo á un sistema, para el que tienen privilegio de invencion los Sres. Sampson y compañía, no presenta junta alguna transversal. Se apoya sobre un volante de 8,40 metros de diámetro cuya llanta tiene 2,02 metros de anchura perteneciente á una máquina de vapor del sistema de Corliss de 800 caballos de fuerza.

La correa marcha perfectamente y satisface por completo, poniendo en movimiento los 1 000 telares y demás accesorios de la fábrica, la más importante de Bélgica y en la que se emplean más de 3 000 operarios.

Transmision del trabajo por la electricidad.—Los experimentos hasta aquí realizados acerca de la transmision del trabajo por medio de la electricidad, solo se han practicado entre puntos relativamente próximos. En los ensayos llevados á cabo en Noiziel con aparatos para arar, la distancia entre las dos estaciones no excedía de 2 millas y aquellas estaban unidas por cables que ofrecían una resistencia muy pequeña. Solo ha llegado hasta ahora á transmitirse una fuerza de 6 á 8 caballos á distancias mayores de 3 millas. El Sr. Marcel Deprez ha practicado recientemente algunos experimentos interesantes que prometen mayores adelantos en lo porvenir. Con máquinas de Gramme del modelo pequeño que pesan alrededor de 220 libras, y modificadas de acuerdo con los principios del Sr. Deprez, este ha conseguido transmitir un traba-

jo de 37 quilogrametros, siendo la resistencia interpuesta entre el motor y receptor de 786 ohms que representan una distancia igual próximamente á 50 millas de alambre ordinario del telégrafo. Este resultado se obtuvo sin que los cepillos de la máquina produjeran chispas y sin que esta se calentara ni fuera tampoco necesario tomar precaucion alguna para aislar los conductores. El rendimiento útil fué solo de 25 por 100, pero el Sr. Deprez espera aumentarlo en los experimentos que se propone llevar á cabo.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Febrero.

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS.

Gaceta del 16 de Febrero.—Autorizando á D. Carlos Gomez Samper, para estudiar un dique de carena y reparacion de buques en el puerto de Vigo.

Gaceta del 17.—Autorizando á la Sociedad Sallés hermanos y C.^a para practicar los estudios de un ferrocarril económico que partiendo de Cervera y pasando por Agramunt termine en Pons.

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.
9 Febrero.	Madrid y Cáceres.	2 Marzo.	Carretera de Plasencia á Logrosan entre la cuesta de la Jara y la division de los ríos Almonte y Toro.	Adjudicacion del trozo 2.º	282 098'92
11 »	Coruña.	28 Febrero.	Reconstruccion del ponton Aren en el quilómetro 26 de la carretera de la Coruña á Finisterre.	Adjudicacion de las obras.	19 677'61
» »	Sevilla.	20 »	Carretera de Madrid á Cádiz, quilómetros 445 al 461.	Obras de reparacion.	54 992'43
14 »	Coruña.	2 Marzo.	Carretera de Golada á Betanzos.	Acopios de conserv. ^a	9 021'75
15 »	Alicante.	24 Febrero.	Conservacion de varios trozos en la carretera de Ocaña á Alicante.	Acopios.	»
» »	Cuenca.	13 Marzo.	Acopios de materiales, varias carreteras.	Conservacion.	»
16 »	Valladolid.	10 »	Carretera de Valladolid á Tórtoles acopios de materiales (segunda subasta).	»	11 625'80
17 »	Madrid.	6 »	Adjudicacion de dos casillas para peones camineros, carretera del Molar á Torrelaguna.	Construccion.	15 854'87
» »	»	» »	Carretera de Lérida á Puigcerdá, seccion de Orgaña á la Seo, terminacion de las obras.	»	805 877'06
» »	Granada.	20 »	Carretera de Granada á Iznalloz, quilómetros 1.º 2.º y 3.º.	»	43 416'73
19 »	Madrid y Barcelona.	22 »	Puente para el paso de la Riera de la Megarola y rectificacion de los quilómetros 588 y 89, en la carretera de Madrid á Francia.	Adjudicacion de las obras.	539 683'02
» »	Madrid y P. de M.	» »	Carretera de Mahon á Ciudadela por Mercada (trozo 6.º).	»	134 102'57

NOTICIAS OFICIALES.

Gaceta del 10 de Febrero.—Inserta la constitucion de la Sociedad especial minera titulada *Esperanza y Manuel*.

Gaceta del 11.—Publica los Estatutos de la Sociedad anónima de crédito agrícola industrial y mercantil titulada *Banco de Lérida*.

Gaceta de 12.—Estatutos de la Sociedad anónima de *Aguas Potables de Villafranca de Panadés*.

Gaceta del 15.—Estatutos de la Sociedad anónima la *Forestal Extremeña* en Madrid.

Gaceta del 17.—Estatutos de la Sociedad anónima *General de Banca* en Barcelona.

Gaceta del 19.—Estatutos de la Sociedad anónima *Banco de Mahon*.

Gaceta del 20.—La creacion del *Banco de las Baleares*.