

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO IV.

Madrid 25 de Julio de 1879.

NÚM. 14.

LUZ ELÉCTRICA CON APLICACION Á LOS FAROS.

VII.

21. *Leyes de la induccion eléctrica.* — Explicada la produccion de la luz, la influencia que en ella ejercen las corrientes, y la disposicion de las lámparas, réstanos tan solo estudiar las leyes del desarrollo de las corrientes por medio de la induccion eléctrica, á fin de comprender fácilmente las diversas disposiciones de las máquinas y sus efectos.

Las corrientes eléctricas ofrecen, en su comparacion con las de agua, grandes analogías: la intensidad está representada por la cantidad de electricidad que, en la unidad de tiempo, atraviesa un conductor, y es el equivalente al caudal ó gasto de agua de una corriente hidráulica. La resistencia aumenta con la longitud del hilo que recorre, del mismo modo que en el agua, con la longitud del tubo que la conduce, y disminuye con la seccion, así en uno como en otro caso. La diferencia de tensiones que determina la fuerza electro-motriz, representa la carga de agua; y de igual forma podríamos seguir la comparacion en otras analogías. Estamos muy lejos de asimilar las corrientes eléctricas á las líquidas, ni de aplicarles las mismas leyes; es solo una comparacion para aclarar y poner de relieve la explicacion de los fenómenos; comparacion á la cual acudiremos gran número de veces, sin prejuzgar nada acerca de las diferentes teorías propuestas para explicar las corrientes eléctricas.

La induccion no es la influencia eléctrica, aunque esta puede desarrollar la induccion ó el movimiento que la electricidad toma para pasar de una posicion de equilibrio á otra, en condiciones diferentes. Cuando la electricidad ha llegado á la posicion final de equilibrio, el movimiento cesa, y con él la corriente de induccion. Las corrientes eléctricas inducen otras por su accion sobre la electricidad que, en estado latente, reside en un conductor: de igual manera que una corriente de agua, puesta en comunicacion con una masa líquida en reposo, determina en esta un diferente estado de equilibrio, y un movimiento en ella de corta duracion para llegar á él. Supongamos que dos cañerías comunican entre sí, y que en una de ellas se abre una llave; el agua, aunque no corra en

la segunda, tomará un movimiento para acomodarse á su nuevo estado, y si el agua cesa de correr en la primera, vuelve en la segunda á su posicion primitiva. Las dos corrientes son, por lo tanto, de direccion contraria. Pero no solo en la masa inducida, sino en la inductora misma, se desarrolla un movimiento que dura, independientemente del general, hasta que llega al régimen; y cuando se interrumpe, se mueve la masa, en sentido contrario, para volver á su estado primitivo. El golpe de ariete es el resultado de esta reaccion, y el choque tanto mas violento, cuanto mas bruscamente se interrumpe el movimiento. Aplicando á la electricidad esta explicacion, recibe la primera corriente el nombre de *contra-corriente*, y la segunda de *extra-corriente*.

Cualquiera alteracion en la corriente inductora, ha de hacerse sentir en el estado eléctrico del conductor ó circuito inducido: así, cuando la corriente inductora principia ó cesa; cuando se acerca ó se separa del circuito inducido; cuando aumenta ó disminuye de intensidad, se desarrolla la corriente inducida, contraria á la inductora en los primeros casos, y en el mismo sentido en los segundos. Todos ellos se pueden reducir á dos; al de un conductor que se acerca ó se aleja de la corriente. En efecto, una corriente que empieza, puede reemplazarse por otra de intensidad igual á la final de ella, que se traslada desde una distancia infinita, á la posicion que tiene respecto del conductor; y viceversa, la que termina, equivale á una separacion de la corriente inductora, desde su posicion á una distancia infinita. Si una corriente aumenta ó disminuye de intensidad, se puede asimilar á una adicional, que empieza ó termina igual al incremento. La ley de Lenz da el sentido de la corriente de induccion, que ha de ser tal, que combinada con la inductora, tienda á producir en el conductor, donde circulan, un movimiento contrario al que es causa de la corriente. Así cuando se acerca la corriente inductora al conductor inducido, el movimiento contrario ó de separacion, lo producen dos corrientes marchando en sentidos opuestos; luego la de induccion será contraria á la inductora. Del mismo modo se determinará en todos los demás casos, por complicados que aparezcan. Si el conductor es único, y ambas corrientes circulan en él, se puede considerar como dos conduc-

tores superpuestos, ó á una distancia infinitamente pequeña: por esto la contra-corriente debilita la principal, al paso que la extra-corriente la refuerza.

Siendo los imanes resultado de corrientes orientadas de una manera especial (solenoides), han de ser fuente y causa de induccion: así, acercando el polo de un iman á un circuito, determina en él una corriente de induccion, y otra contraria al separarse de él. A estas corrientes son opuestas las que resultarian de emplear el otro polo. Ordinariamente el circuito inducido va arrollado á un tubo de hierro dulce, que imantándose ó desimantándose por la influencia del iman, induce corrientes en el circuito. Estas corrientes mas enérgicas, por punto general, que las obtenidas directamente por la influencia del iman, reciben el nombre de corrientes de *imantacion* ó *desimantacion*.

Las corrientes inducidas pueden, á su vez, ser inductoras y engendrar otras nuevas de diversos órdenes.

La intensidad de la corriente de induccion es proporcional á la de la corriente inductora, y tanto mayor cuanto mas fuerte sea esta. No es, sin embargo, este el único elemento influyente en la intensidad: el tiempo ó la duracion de la induccion, ha de ser tambien muy tenido en cuenta. Para mover la misma masa de electricidad, se producirá una corriente mas rápida, cuando se disponga de menos tiempo para ello, pues corresponderá mayor cantidad por unidad de tiempo.

Son preferibles, en las aplicaciones industriales, las corrientes de induccion á las desarrolladas en las pilas: el trabajo de éstas es, por punto general, más caro que el trabajo mecánico, aplicado á obtener corrientes de induccion. Con estas, sin grande aumento en las dimensiones de los aparatos, se logra alcanzar intensidades extraordinarias: basta para ello arrollar el conductor en forma de carrete, porque verificándose la induccion sobre cada espira, se multiplica el efecto, sumándose todas las acciones. Por otra parte, la duracion de la corriente de induccion, es, segun antes vimos, un poderoso elemento en la energía; por eso la velocidad en el movimiento de la máquina eléctrica, influye así por este concepto, como por el de la induccion desarrollada por las masas en movimiento. Luego veremos á qué exiguas dimensiones queda reducida una máquina equivalente á muchos centenares de elementos Bunsen.

22. *Partes que componen una máquina de induccion.*—Desempeñando tan importante papel en las máquinas de induccion, las corrientes de imantacion y desimantacion, todas las máquinas llevan como elemento inductor, ya imanes permanentes (máquinas de Clark, la Alianza, Wilde y Niaudet); ó electroimanes (máquinas de Ladd, Siemens, Gramme, Wallace-Farmer, Lointin y Brush). A las primeras se les da

el nombre de máquinas *magneto-eléctricas*, y *electro-dinámicas* á las segundas. Hoy todas las de gran potencia pertenecen al segundo grupo. Mascart establece otra clasificacion diferente; las divide en los siguientes grupos: 1.º, máquinas *electro-dinámicas*, compuestas de un conductor fijo y otro móvil, como dos porciones del mismo circuito, pero sin imanes, ni hierro dulce; 2.º, *magnéticas*, formadas por imanes permanentes fijos, y un circuito móvil, ó viceversa; 3.º, *magneto-eléctricas*, con electroimanes fijos y móviles; 4.º, *mixtas*, ó compuestas de imanes permanentes y de electroimanes, siendo fijo uno de los sistemas y móvil el otro. En las aplicaciones á la luz eléctrica, en los faros, solo habremos de usar las de los dos últimos tipos, ó sean las que ordinariamente se denominan electro-dinámicas, y magneto-eléctricas, cuya denominacion les conservaremos.

El circuito inducido, compuesto de uno ó de varios hilos, arrollados en espiral á un cilindro, es el segundo elemento que entra en la composicion de una máquina eléctrica de induccion. A medida que la longitud del hilo crece, crece tambien la intensidad de la corriente, porque aumenta el número de espiras inducidas. Debe, sin embargo, tenerse en cuenta que no crece en proporcion del número de vueltas, porque la resistencia, que disminuye la intensidad de la corriente, aumenta con la longitud del hilo. Así, en la fórmula que da la intensidad, han de entrar la longitud y grueso del hilo, resultando una gran tension en el circuito (para la misma intensidad de corriente) con hilos largos y delgados, y tensiones mas débiles, con hilos cortos y gruesos. La misma masa de electricidad que recorre los hilos, en ambos casos, lo hace con una velocidad mayor en el primero, y mas lentamente en el segundo, dando resultados diversos, análogamente á lo que sucede en las corrientes de agua.

Para obtener las corrientes de imantacion ó desimantacion, se arrolla el hilo á un cilindro de hierro dulce; las corrientes inducidas en el hilo inducen, á su vez, otras en el hierro, que no solo son causa de una pérdida del trabajo consumido en producirlas, sino que son causa de un trabajo nocivo, porque contrarian las que producen la imantacion ó desimantacion del hierro. Para cortarlas, se hiende el cilindro en el sentido de las generatrices, ó se forman haces con alambres, para establecer la discontinuidad en la masa.

En la intensidad de estas corrientes influye, en primer lugar, la fuerza del iman, que reemplaza á la corriente inductora, y es tanto mayor aquella, cuanto mayor sea esta; 2.º, tambien influye la masa de hierro imantada, pero no crece indefinidamente con ella; alcanza un límite, dado por la cantidad de hierro, capaz de ser saturado por el iman; 3.º, la naturaleza

del hierro, cuanto mas dulce sea, cuanto menos fuerza coercitiva desarrolle, menos resistencia opone á la imantacion y desimantacion, menos tiempo necesita para ello, y mayor es la intensidad de la corriente inducida; 4.º, por último, crece tambien con la velocidad del movimiento, aunque no debe afirmarse que sea indefinidamente, pues ha de alcanzar un límite cuando la velocidad llegue á ser la correspondiente al tiempo invertido en la imantacion y desimantacion. Influyen en esta última muchos elementos: la naturaleza de la máquina, el número de carretes unidos en tension, etc., etc.; razon por la cual habremos de decir algo mas al tratar, en particular, de cada una de estas máquinas.

No son estas las únicas corrientes que los imanes desarrollan: hay otras, que aparecen en ciertos carretes, en el de Gramme, por ejemplo, y acaso tambien en el de Siemens, corrientes producidas por la interversion polar; es decir, por la variacion de los polos magnéticos dentro de la masa del hierro. En la máquina Gramme, en que el alma del carrete lo compone un anillo circular de hierro, se forman dos polos en frente de los del iman. Si el anillo gira, el polo inducido, que permanece fijo en el espacio, en frente del inductor, va ocupando sucesivamente todos los puntos de la masa del anillo. Los elementos que influyen en esta corriente son los mismos que en la anterior.

Queda todavía una tercera corriente; la producida por el movimiento de las masas metálicas en frente de un iman.

Esta multiplicidad de corrientes descubre la grande influencia que, en los efectos de una máquina, ha de tener la diversa combinacion de sus partes: una mala combinacion podria desarrollar corrientes que, en vez de reforzarse mutuamente, se anulasen.

No es esto solo; entre los imanes y las armaduras ó carretes, existe una série de reacciones que tienden á hacer más complejo el desarrollo de la corriente. La armadura, cuando se acerca al iman, recobra sobre él aumentando su energía, y esta disminuye cuando se aleja la armadura, dando origen á una especie de corriente de imantacion ó desimantacion para agregar á las demas, al mismo tiempo que, como iman de mas ó menos fuerza, las corrientes en que esta influye, son tambien mas ó menos intensas.

La direccion del movimiento de la espira, en presencia de un polo magnético, ha de influir en la magnitud del resultado, lo mismo en las corrientes de imantacion que en las dinamo-eléctricas. Por eso cada especie de carrete se mueve de distinta manera, con relacion á los polos: en el carrete ordinario, el hilo inducido se arrolla en espiras perpendiculares al eje del cilindro. Cuando se arrolla en el sentido del eje del cilindro, como en el carrete de Siemens, forma, en

vez de un círculo, un rectángulo prolongado con las extremidades redondeadas. En el carrete de Gramme, el alma de hierro es un anillo circular, cuyos efectos son análogos á los de un cilindro de longitud indefinida, cuyas diferentes partes se encuentran sucesivamente bajo la influencia de los polos de un iman.

Supongamos ahora un elemento ó espira del circuito inducido, sometido á la influencia de un iman: en el carrete ordinario el movimiento frente al polo, se verifica en el plano mismo de la espira, ó perpendicularmente al eje del cilindro. En el carrete de Siemens, la espira se mueve circularmente alrededor de un eje (el del cilindro), situado en el plano de la espira, que corta en el sentido de su longitud. En el carrete de Gramme, el movimiento es perpendicular al plano de la espira, ó tangente al círculo que representa el eje del anillo. Debemos observar, que el carrete de Siemens, por la extension de sus polos, desarrolla una accion mas enérgica. Muchas son las máquinas que llevan la armadura de Siemens, además de las del mismo inventor; las de Wilde, Ladd y otras, están fundadas en este elemento importante de induccion.

Conocidas, en general, las diversas clases de corrientes que se desarrollan en una máquina eléctrica, vamos á estudiar los diferentes tipos de máquinas, hoy usadas en el alumbrado, sin omitir por eso el mencionar otras que prometen ó representan un adelanto en alguno de los numerosos problemas que envuelve el estudio de la luz eléctrica. Prescindiendo de clasificaciones científicas, las dividiremos en dos grupos, de corrientes alternativas, y de corrientes continuas. Para cierto género de produccion de luz, por ejemplo, la desarrollada en los reguladores, es indiferente el género de máquinas: al paso que en otras luces, la de Jabloschkoff, por ejemplo, han de ser las máquinas de corrientes alternativas, y, por el contrario; las lámparas de Wederman y Reynier las necesitan de corrientes continuas. Principiaremos por la descripcion de las denominadas de la *Alianza*, que si bien hoy están desechadas, han sido las primeras que permitieron aplicar la electricidad al alumbrado.

(Se continuará.)

PEDRO P. DE LA SALA.

LA METALURGIA DEL MERCURIO EN CALIFORNIA,

POR M. G. ROLLAND,
INGENIERO DEL CUERPO DE MINAS DE FRANCIA.

(Lámira XV.)

CAPÍTULO II. Hornos continuos.

Los sistemas de hornos continuos son diversos, segun el tamaño de los minerales, que por tanto, es neces-

sario clasificar por volúmenes previamente. Hay, pues, hornos continuos para minerales gruesos, para minerales de tamaño mediano y para menudos. Estos últimos son los mas modernos é interesantes y los de mayor importancia para la metalurgia de California, supuesto que hay siempre una porcion dominante de menudos en los minerales de que allí se dispone. Los hornos para gruesos, aun los mas perfectos, son aplicables rara vez en este país, donde pocas minas producen bastante mena granada para alimentar un solo horno de este sistema. Se emplea, no obstante, un horno continuo de los primitivamente inventados en los Estados Unidos que trata á la vez toda clase de mineral, siempre que la cantidad de los menudos, propiamente dichos, no exceda del tercio. Describiremos este horno el primero.

Los aparatos de condensacion varian mucho de un horno á otro. La mejor disposicion nos parece la siguiente:

Hacer pasar desde luego los gases y vapores que salen del horno por algunas cámaras de ladrillo, tanto mas extensas cuanto mas calientes estén aquellos, á fin de que sufriendo una expansion descienda su temperatura y depositen las cenizas y partículas que arrastran, evitándose que vayan estas á aumentar é impurificar el hollin de los condensadores siguientes. Hacer atravesar los vapores en seguida por condensadores de fundicion que los refrescan de una manera muy eficaz, sobre todo cuando por entre ellos pasa una corriente de agua, y que, colocados al principio, condensan principalmente el mercurio y pocas aguas ácidas, por lo cual se corroen poco; el número de estos condensadores no puede aumentar mucho porque dificultan y hasta anulan la corriente.

Conviene, por fin, detener los vapores en una serie, tan larga como el condensador lo permita, de condensadores de madera, ó mejor de madera y vidrio, que ademas de ser poco atacables por las aguas ácidas y proporcionar gran volúmen y superficie de enfriamiento, son á la vez económicos.

Un ventilador, algunas veces necesario, nos parece siempre útil para asegurar y regularizar la corriente, que no obstante puede ser tan lenta como convenga.

§ 1. HORNO PARA MINERAL MEDIANAMENTE GRUESO.

Horno de Knox.

El horno de Knox es de cuba vertical con hogar lateral; el mineral marcha en columna descendente y las llamas con corriente trasversal. Las materias no estando cruzadas por la corriente sino en poca altura, pueden tener un volúmen bastante pequeño y hasta constituir una masa unida si bien no compacta; pero esta marcha de los gases es contraria á una calcinacion uniforme y á una buena utilizacion del calor, aun

cuando se emplee la mejor disposicion del aparato, que consiste en no hacer atravesar á las llamas sino la mitad superior de la cuba, y dejar que la calcinacion del mineral y la destilacion del mercurio se acaben en la mitad inferior del horno.

Este va seguido por una serie de condensadores, todos metálicos, sin ventilador, y espaciosos conductos de evacuacion. El empleo exclusivo de los condensadores metálicos es censurable, pues ademas de ahogar la corriente por su pequeña seccion y gran longitud, los primeros se quemán pronto, pues los gases que salen del horno de Knox van muy calientes y los últimos se corroen rápidamente bajo la accion de las aguas ácidas. Aunque el ventilador permite vencer la gran resistencia que experimenta la corriente primero entre el mineral menudo y despues en el aparato de condensacion, existe la tendencia de hacerle actuar con demasiada energia para que, teniendo en cuenta la pobreza de los minerales, se reduzcan los gastos tratando en un tiempo dado la mayor cantidad posible; en la mayor parte de los aparatos de Knox existe un tiro demasiado enérgico y contrario á una condensacion y á un depósito satisfactorio del mercurio.

Se encuentran hornos de Knox en California, en Manhattan Sulphur Bank, Redington, etc. La principal instalacion es la de Redington, ya descrita por M. T. Egleston (1); comprende cuatro hornos, y está representada por las figuras 1.^a, 2.^a y 3.^a, Lám. XV, en corte longitudinal, planta y corte trasversal.

Horno.—El horno de cuba de Knox tiene 11^m,7 de altura. La cuba A es de forma variable: desde la parte mas alta B y en una profundidad de 0^m,60, tiene de seccion 0^m,60 de ancho por 0^m,60 de largo; desde los 0^m,60 á 1^m,20 la anchura sigue constante, pero la longitud aumenta hasta 2^m,10; desde 1^m,20 hasta 3 metros la seccion es de 0^m,60 por 3^m,10; desde los 3 metros á los 5^m,50 el ancho crece hasta 2^m,10, quedando la longitud fija; desde los 5^m,50 á los 6^m,90 la seccion es cuadrada y su lado de 2^m,10; desde los 6^m,90 á los 11^m,7, es decir, hasta el fondo, sigue el ancho invariable, pero la longitud se reduce hasta 0^m,60. El fondo de la cuba comunica con un descargadero inclinado C. A un lado y otro de la parte superior de la cuba y en los lados mayores de la seccion rectangular existen dos cámaras D y D'' hechas dentro de la mampostería del horno. Las paredes de separacion de estas cámaras y de la cuba son de rejilla y de una altura de 3^m,30; cada una está formada por cinco arcos *a*, *a'* de ladrillos, distantes entre sí 0^m,15 poco mas ó menos; los dos arcos superiores *a* apenas ocupan la tercera parte de la pared; los tres arcos inferiores *a* se extienden en todo el muro con un resalto de 0^m,50

(1) T. Egleston. *Notes on the Treatment of Mercury in North California*. Transactions of the American Institute of Mining Engineers; vol. III.

cada uno bajo el otro, lo mismo que el tabique que carga sobre el quinto arco. La cuba A se carga por arriba y debe siempre estar llena de mineral; durante la marcha está cerrada en la parte superior B con una tapadera, y en la parte baja ó descargadero C con una trampilla. La cámara D constituye el hogar; la rejilla está á 6^m,1, contando desde lo alto de la cuba. Los gases aspirados desde el hogar hácia la cuba pasan entre los arcos ya descritos y atravesando aquella segun su ancho, salen por entre los arcos opuestos y ganando la cámara D' (que debe estar al rojo oscuro), van por un tubo de fundicion K' á la serie de condensadores despues de los que se encuentra el ventilador. Las aberturas superiores de las paredes de la cuba dirigen hácia el centro de la carga la corriente que tenderia mas bien á pasar rozando los muros por hallar menos resistencias, ya que en este sitio la proporcion de los gruesos sobre los minerales menudos va aumentando con el movimiento descendente. La menor seccion de la cuba en la parte superior tiene por objeto disminuir la cantidad del mineral que ha de ser cruzado por los gases, y por consiguiente, las resistencias que experimente la corriente. La mayor anchura cerca de la rejilla evita que aumente demasiado la temperatura, pues el mineral no debe nunca fundirse ni aglomerarse.

La disposicion de los arcos escalonados, junto con impedir que el mineral caiga dentro de las cámaras D y D', divide la presion de la columna de mineral sobre esta parte, la mas débil del aparato y por tanto sujeta á frecuentes reparaciones. El macizo del horno tiene un espesor exagerado, á saber: 2^m,5 de mampostería, tramada con grandes vigas sujetas por tirantes de hierro. Una serie de canales ó conductos E que desembocan en el hogar y corren alrededor de la base y en el macizo del horno, sirven para que el aire circule y refresque las paredes. La cuba tiene una camisa de ladrillos refractarios.

El plano inclinado del descargadero está guarnecido con un revestido metálico. Una plancha de fundicion cubre el suelo de la cámara D' de salida de los gases y vapores para precaver la absorcion de mercurio por la mampostería; hay ademas un registro convenientemente dispuesto en el muro de la misma cámara, sito encima del tubo K'. Este es de fundicion de 54 milímetros de espesor, acodado, y penetra en el primer condensador I'; el codo está provisto de una abertura de ancho suficiente para que un hombre pueda entrar á limpiarle.

La cuba contiene unas 75 toneladas de mineral. Se deshorna una tonelada por hora contando para esto la capacidad del wagon con que se llevan las materias al vertedero, y así el mineral pasa dentro del horno mas de tres dias. La parte que se extrae debe estar si no fria, por lo menos poco caliente; cuando en la

descarga se presentan trozos que aún conservan un color rojo oscuro, se detiene la operacion cerrando la puerta del descargadero. Despues de deshornar se carga por lo alto del vaso una cantidad equivalente á la que se ha extraido por abajo. El transporte de los minerales desde el taller de preparacion mecánica y la carga del horno se hacen casi automáticamente (figura 3.^a); despues de cada carga se rodea la tapa del horno con cenizas á fin de obtener un cierre conveniente. Las cargas se componen de $\frac{2}{3}$ á $\frac{3}{4}$ de mineral de tamaño mediano (0^{m3},06 á 0^{m3},02), y de $\frac{1}{3}$ á $\frac{1}{4}$ de menudos. Cuando la proporcion de estos es mayor (1), ó cuando las cargas estan húmedas, la cantidad pasada en veinticuatro horas suele disminuir desde 24 toneladas á 16 y aun á 12 toneladas. El combustible empleado de preferencia es el monte verde, y cuando en invierno este escasea, la madera de roble. El atizador se carga cada media hora. El monte es combustible muy barato, pero aumenta sensiblemente las cantidades de hollin, de vapor de agua y de mercurio arrastrado.

El mismo personal sirve los hornos y los condensadores. En 1876 los cuatro hornos de Knox de Redington ocupaban por entrada de doce horas cinco hombres (2), cobrando cada uno 182 pesetas por mes de treinta dias, y un maquinista para los ventiladores, al que se pagaban 208 pesetas por mes; la vigilancia general la ejercia un capataz con 312 pesetas por mes. Todos ellos tenian ademas derecho á una gratificacion que próximamente representa la mitad del salario; los hombres casados que habitan en los edificios de la Compañía, pueden recibirla si quieren en especie ó en dinero, quedando obligados á pagar por alquiler de la casa 39 pesetas al mes. Se emplean ademas diariamente quince hombres para la preparacion y clasificacion de los minerales en el taller G y en los departamentos H.

Condensadores.—En la primera fábrica de Redington, á cada horno acompaña una serie de 17 á 18 condensadores I del sistema de Knox y Osburn, hechos de fundicion. La práctica ha demostrado despues, que á las dos terceras partes de la serie, el enfriamiento era suficiente, y los ocho últimos condensadores de fundicion han sido reemplazados por igual número de otros hechos con madera.

El condensador de Knox y Osburn consiste en una caja de fundicion, rectangular y colocada verticalmente, con su fondo inclinado para facilitar la corriente de los productos condensados. Tiene 2^m,40 de longitud, 0^m,75 de ancho y 1^m,80 de alto en la cara de delante, adonde termina el plano inclinado del fondo, y solo

(1) Se puede aumentar la proporcion de los menudos mezclando las cargas con astillas; pero pasando de la mitad es imposible el tiro.

(2) Un horno de Knox aislado ocupa tres hombres por entrada; dos hornos ocupan cuatro hombres, y cuatro hornos reunidos cinco hombres.

1^m,50 en la opuesta. Se compone de tres partes independientes, lo que facilita el transporte y las reparaciones; la primera, contando desde arriba, tiene 0^m,75 de altura y se encaja á plomo sobre la segunda, que es de la misma dimension y descansa en la del fondo constituido por una plancha muy gruesa que forma una reguera en el sentido de su longitud con la pendiente de 15 á 20°. Cada dos condensadores contiguos se comunican por lo alto de las piezas superiores con ayuda de un tubo de fundicion K, de 0^m,054 de espesor doblemente acodado. La pieza superior tiene por encima la forma de una pileta de 0^m,05 de profundidad, donde llega constantemente agua fria desde el depósito L, para despues de llenar la pileta verterse todo alrededor y deslizarse á lo largo de las caras verticales del aparato. En la pieza intermedia hay una abertura para hacer la limpieza, cubierta por una compuerta de fundicion; y si bien no está cerrada herméticamente, los vapores mercuriales no salen al exterior por la accion del tiro; los productos de la condensacion corren en la pieza del fondo; y como la plancha que lo constituye es la parte del aparato mas expuesta á la accion corrosiva de las aguas ácidas, tiene 0^m,8 de espesor, y el canal que forma, desemboca en un conducto general. Los condensadores de madera son de forma y dimensiones análogas á los de fundicion. Unos y otros están colocados en bastidores de madera, encima de una superficie de cemento M. En Redington, los condensadores de dos hornos contiguos están agrupados en tres filas, pero formando dos series distintas. Las caras anteriores se presentan en los caminos de servicio. A lo largo de cada hilera corre una canal de madera, que tiene una pendiente suficiente para reunir los productos del tratamiento, y para que los condensadores se unan bien con la canal cada uno está 0^m,015 mas bajo que el que le precede. Los productos de la condensacion van á parar á las ollas de hierro N, y el mercurio se reúne en el fondo, de donde se coge y se embotella encima de la cuba O; el exceso de líquido condensado corre hácia los vasos del depósito P, P', donde aún se recogen algunos hollines y mercurio.

Al salir del horno de Knox los gases y vapores, están muy calientes, y en los primeros condensadores solo se consigue disminuir su temperatura y hacer que se depositen ciertas sustancias mecánicamente arrastradas; luego se condensa el mercurio, la mayor parte en los aparatos de en medio de cada serie, y despues la principal condensacion es de agua, ácido sulfúrico, etc.

El tubo K'' que sale del último condensador I'' de cada serie debe estar casi frio, si la marcha del horno y de los condensadores ha sido buena, y aquel tubo establece la comunicacion del sistema con un ventilador Q que produzca el tiro. El ventilador es del sis-

tema Root y da 100 vueltas por minuto. Una máquina de vapor R hace funcionar los cuatro ventiladores, una bomba S, una máquina de serrar, etc.; consumiendo 24 hectólitros de leña cada 24 horas.

Los cuatro ventiladores conducen los vapores á cuatro conductos V de 0^m,60 por 0^m,75 formados con tablas unidas, sujetas por cuadros de madera y estaquillas, no pudiendo usarse clavos porque el hierro se corroe rápidamente. Despues de 89 metros de corrida se reúnen dos á dos los conductos de madera en otro semejante, pero de 1^m,20 por 1^m,50 y con 351 metros de longitud, y los dos que resultan desembocan en lo alto de una torre de madera, vertical y cuadrada, de 4^m,50 de alto y 1^m,20 de lado, que está llena de piedras, y recibe constantemente el agua del depósito V. De la base de la torre parte el último canal donde no se deposita ni mercurio ni hollin, pero que da paso á los gases sulfurosos, teniendo mas de 300 metros de longitud para subir á la cumbre de una colina próxima.

La limpia del aparato de condensacion y el tratamiento de los hollines, están á cargo del mismo personal de los hornos. Los condensadores, registros de comunicacion, etc., se limpian todos una vez por semana. Para limpiar un condensador y retirar el hollin, se alza la compuerta de que va provisto, sin que sea de temer la salida de los vapores mercuriales al exterior, gracias al tiro enérgico del aparato. La operacion dura de dos á tres minutos. Los hollines de la segunda mitad de los condensadores de cada serie vuelven nuevamente al horno tal como están; el hollin relativamente seco de los condensadores de la primera mitad, es bastante rico para ser tratado, como ya hemos dicho, y de él se obtiene próximamente la cuarta parte del mercurio total.

Gastos de instalacion, conservacion y tratamiento.—La instalacion completa de los cuatro hornos de Knox de Redington, construidos en 1874 y 1875 tuvo de coste, comprendidos hornos, condensadores y otros accesorios, 520 500 pesetas, saliendo á 130 125 pesetas cada horno. En esto está comprendido el valor de mas de 71 000 kilogramos de fundicion de hierro por horno (1), pues cada condensador de Knox y Osburn pesa cuando menos 2 248 kilogramos.

El primer par de hornos instalados ha marchado dos años y medio sin interrupcion ni reparacion, habiendo únicamente cambiado los ventiladores una vez. Despues de esta campaña han parado los hornos durante tres meses y se han necesitado 49 200 pesetas para reparaciones, es decir, 24 600 pesetas para cada horno. Los 36 condensadores de fundicion han sido remplazados por 20 de fundicion y 16 de

(1) En el otoño de 1876, la fundicion costaba 0,61 pesetas el kilogramo en San Francisco, y 0,75 pesetas puesto en Redington.

madera, con lo cual hay economía no despreciable, pues mientras que un condensador de Knox y Osburn cuesta en Redington 2 000 pesetas, próximamente, comprendida la tubería, el derecho de patente, etc., apenas llega el coste de un condensador de madera á 500 pesetas. Los antiguos condensadores de fundición estaban muy corroidos; todas las planchas de fundición que formaban los fondos se han tenido que cambiar, y de las restantes solo se ha aprovechado la sexta parte para la nueva campaña.

Hemos dado antes los elementos principales de los gastos de tratamiento del horno de Knox, en Redington, en 1876: estos gastos pueden resumirse así, para los cuatro hornos y por 24 horas:

| | | PESETAS. |
|---------------------------------------|---|----------|
| Cantidad tratada: 96 toneladas.... | Mano de obra (12 jornales) y vigilancia..... | 127,40 |
| | Leña, 150 hetólitros (1)..... | 259,20 |
| | TOTAL..... | 386,60 |
| Por tonelada..... | | 4,02 |

Comparando el horno de Knox y el antiguo horno de Idria modificado en la misma fábrica de Redington, se encuentra que los gastos de tratamiento por tonelada se han reducido hasta en un 86,12 por 100, supuesto que para el tratamiento en el antiguo horno intermitente, de todo cuanto se ha pasado por el horno de Knox, hubiera sido preciso trasformar en adobes una gran parte del mineral. Además, mientras que con el antiguo sistema todos los minerales se habian de concentrar hasta tener un 5 por 100 de riqueza próximamente, se ha llegado á tratar con ventaja en un horno de Knox, á pesar de la baja considerable de los precios del mercurio, minerales que apenas tenían de 1 á 1,5 por 100. Con menas tan pobres y precios tan bajos en el mercado, importaba mas reducir los gastos de tratamiento del mineral que evitar pérdidas de mercurio.

§ 2. — HORNOS PARA MINERALES GRUESOS.

Horno con revestimiento metálico.

El horno con revestimiento metálico no es mas que un nuevo horno continuo, construido en 1871 en Idria por A. Exeli, si bien con algunas mejoras debidas á los ingenieros de Nuevo Almaden. Es un horno de cuba vertical, alrededor del cual están distribuidos tres hogares: el mineral, mezclado con el combustible, forma una columna descendente y las llamas una corriente ascendente.

Como el mineral ha de ser atravesado en una al-

tura de cuatro metros por la corriente, y el tiro únicamente es debido á la acción de una chimenea, es necesario que las menas tengan un volumen bastante grande. La marcha en sentido inverso del mineral y de los gases es muy razonable. Los gases y vapores salen por la chimenea á una temperatura poco elevada. La calcinación y la destilación del mercurio se termina en la parte inferior del horno, que como su nombre lo indica, tiene un revestimiento metálico, impenetrable á los vapores mercuriales.

Hay en Nuevo Almaden dos hornos de revestimiento metálico, el uno desde 1875, el otro desde 1876. Se benefician en ellos los minerales mas gruesos de las clases llamadas ricos y pobres siempre que el tamaño de los trozos pasa del grueso de un puño; el rendimiento medio en mercurio es de 10 por 100 próximamente. Con esta riqueza, excepcional en California, los gastos de tratamiento son cosa secundaria y de mucho mas interés el evitar pérdidas de mercurio.

La calcinación se hace con cuidado y á baja temperatura, para que el mineral no se quemé demasiado, pero bastante prolongada para que llegue el calor al corazón de los trozos mas gruesos.

La corriente es lenta y los vapores mercuriales tienen tiempo de enfriarse y condensarse perfectamente.

El aparato de condensación está bien ideado y compuesto por una serie de condensadores, primero de ladrillos, despues de fundición, y por último de madera y cristal. El tiro se hace con auxilio de una chimenea.

Horno.—Siendo el aparato de origen europeo, seremos breves en su descripción.

Está representado por las figuras 4.^a y 5.^a lámina XV en alzado, corte y planta.

La cuba es circular y tiene 6^m,30 de altura; desde lo mas elevado hasta la profundidad de 4 metros, es cilíndrica y con 1^m,87 de diámetro interior; se estrecha en seguida convirtiéndose en un tronco de cono hasta el fondo, donde no tiene ya mas que 1^m,25 de diámetro. Un poco por bajo del nacimiento del tronco de cono, desembocan tres hogares situados en una circunferencia exterior á la distancia uno de otro de 120°. Las bocas, en el horno, quedan algo retiradas del paramento interior, á fin de evitar la obstrucción por el mineral que desciende. Del fondo de la cuba parten tres descargaderos inclinados, colocados en la vertical de los hogares.

La forma exterior del horno es la de una torre, descansando sobre un prisma poligonal con tres contrafuertes equidistantes.

El horno tiene en la parte alta: 1.º, una camisa de 0^m,33 de ladrillos refractarios; 2.º, cierto espesor de arena para facilitar los movimientos de la dilatación; 3.º, otra camisa de 0^m,12 de ladrillos ordinarios; y

(1) Los gastos de tratamiento se reducen notablemente cuando se emplea como combustible monte bajo en lugar de leña.

4.º, un revestimiento exterior de palastro de 5 milímetros, impermeable á las emanaciones mercuriales. En la parte inferior y en los contrafuertes se usa ya la mampostería refractaria, ya la comun, segun los sitios, sujeto todo con armaduras interiores en los puntos convenientes y un revestimiento exterior de planchas de fundicion perfectamente unidas.

El macizo completo descansa sobre los cimientos por el intermedio de una gran plancha de fundicion circular y cóncava para contener en el fondo el azogue que pueda filtrarse.

Encima del horno se encuentra un aparato de carga con cierre hidráulico y á los 0^m,60 hay seis aberturas para el paso de los gases y vapores, repartidas alrededor de la circunferencia de la cuba, y en union con un gran conducto, de tubos de fundicion de 0^m,54, circunscrito á la torre y ligeramente inclinado. En estos tubos hay aberturas suficientemente anchas para que quepan los hombres al hacer la limpieza, estando dichas aberturas convenientemente cerradas cuando el horno funciona.

Este conducto circunscrito al horno, forma un verdadero condensador metálico, tubular, donde se deposita la mitad próximamente del mercurio total; desde él los gases y vapores pasan á un gran tubo de fundicion, y el mercurio condensado corre por dos fistulas á una cámara de condensacion hecha con ladrillos. Doce registros hay en la torre, á cuatro niveles diferentes, para por ellos poder observar la altura y temperatura de la columna de mineral, y regularizar en su consecuencia la carga y el combustible. No se debe cargar jamás el horno hasta la boca, sino dejar por encima un espacio de 1^m,20 á 1^m,50. Se emplea como combustible un poco de cok ó de carbon de madera mezclado con las cargas del mineral, y la leña, en los tres hogares laterales. Con los combustibles artificiales se produce menor cantidad de hollin mercurial, y con la madera hay la ventaja de poder arreglar mejor la marcha del horno. La zona de temperatura máxima, cuyo temple sería demasiado elevado en la cuba, con el empleo exclusivo del combustible mezclado en las cargas, se disminuye convenientemente por el uso de los hogares laterales (1).

Cada carga comprende 720 kilogramos de mineral grueso y rico y 1,5 por 100 de cok, que cuesta á 67,60 pesetas la tonelada. Se hace una carga cada dos horas próximamente, y el horno no pasa mas de 10 toneladas por dia. El consumo de madera cada veinticuatro horas se eleva á 11 hectólitros, la mitad de madera de roble á 10 pesetas el estereo, ó sean 4^{bl},16 y la mitad de madera de pino á 5,70 pesetas el mismo volúmen. Los dos hornos de Nuevo Almaden

(1) En el fondo de la cuba, bajo el cono de la armadura de fundicion, hay preparada una toma de aire que generalmente no se utiliza.

exigen el cuidado cada doce horas, de dos hombres, con 13 pesetas de jornal.

(Se concluirá.)

D. DE C.

INDICADOR ELÉCTRICO DEL NIVEL DEL AGUA EN LOS RIOS.

(Lámina XIV.)

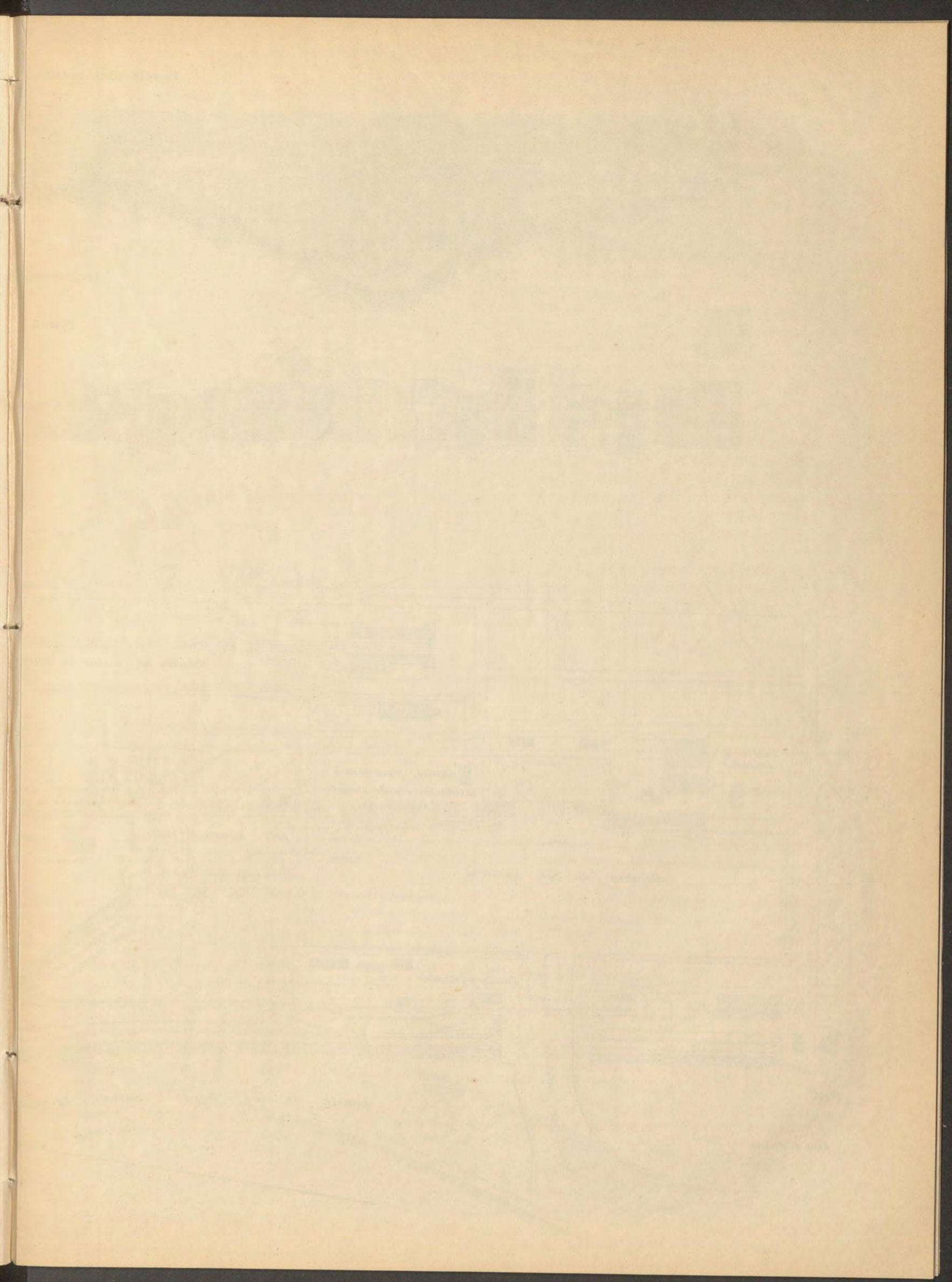
Los indicadores eléctricos del nivel del agua en los rios tienen por objeto transmitir eléctricamente á las oficinas del servicio hidrológico las variaciones de la altura del agua en el rio objeto de las observaciones. Con este fin se ha ideado por el ingeniero italiano Sr. Ferrini el aparato que representa la lámina XIV y que se ha establecido para estudiar las oscilaciones de la corriente del Pó en su desembocadura en el Ticino.

El aparato inventado por el Sr. Ferrini y dispuesto para acusar desniveles considerables (10 metros) se compone de dos partes; el trasmisor y el indicador. La figura 5.ª representa en su conjunto la disposicion de los aparatos. En las oficinas hay una pila P compuesta de cuatro elementos Leclanché; uno de sus polos comunica con tierra y el hilo que parte del otro se divide en dos ramas entre las que se situa un galvanómetro muy sensible G. A la salida del galvanómetro uno de los ramales atraviesa el reostato R y desde él continúa al trasmisor que está situado en el rio. El objeto de esta disposicion es sustraer las indicaciones del aparato á las variaciones del electromotor y de la línea, y á las de las corrientes telúricas y atmosféricas.

El trasmisor se compone de un tubo de hierro B B (fig. 6.ª) encerrado en una envolvente V D D V con aberturas *ff* provistas de redes metálicas. En el fondo de la envolvente hay un pequeño depósito *vv* lleno de mercurio en el cual se introduce el extremo inferior del tubo B B. Este aparato se coloca en el fondo del rio, y para que los alambres conductores no estén en contacto con el agua se prolonga el tubo B B hasta que su extremo A sea superior al nivel de las más altas aguas.

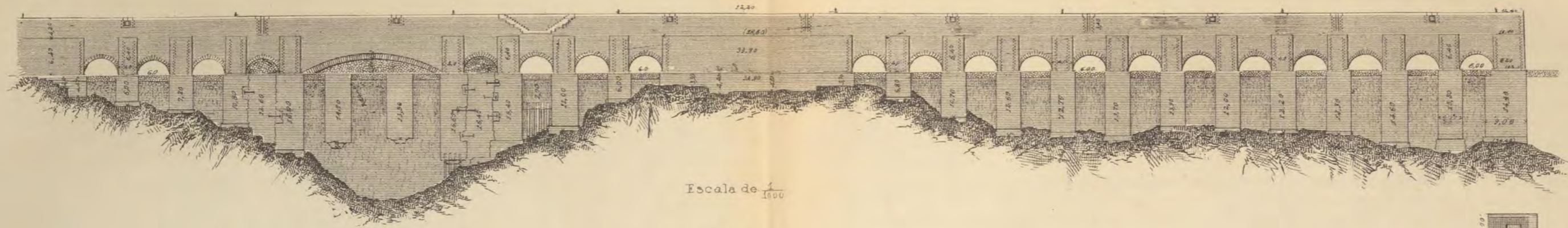
En el tubo B B hay un cilindro de porcelana *ss* que lleva labrada en espiral una ranura en la que encaja un alambre de hierro de medio milímetro de diámetro. El cilindro tiene 0,80 de alto y 0,10 de diámetro. Cada vuelta de la hélice tiene un desarrollo de 31 centímetros y un paso de 0,0015; el número de vueltas es 500 y la resistencia que al paso de la corriente ofrecen es de 100 unidades Siemens (1) correspondiendo á

(1) La resistencia que ofrece un hilo telegráfico de un kilómetro de longitud y cuatro milímetros de diámetro se hace igual á 10 unidades de Siemens.

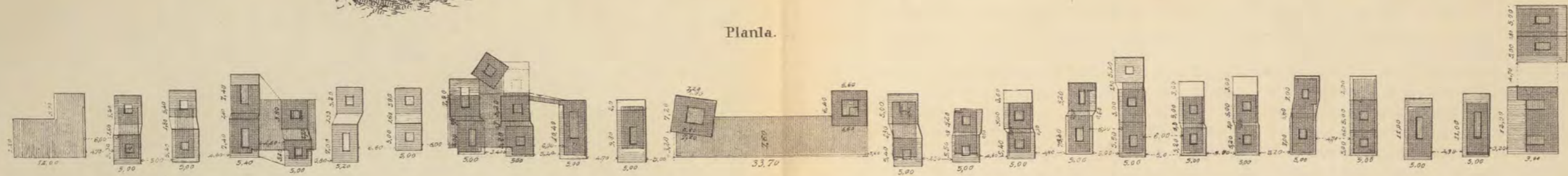


PUERTO DE S. NAZARIO

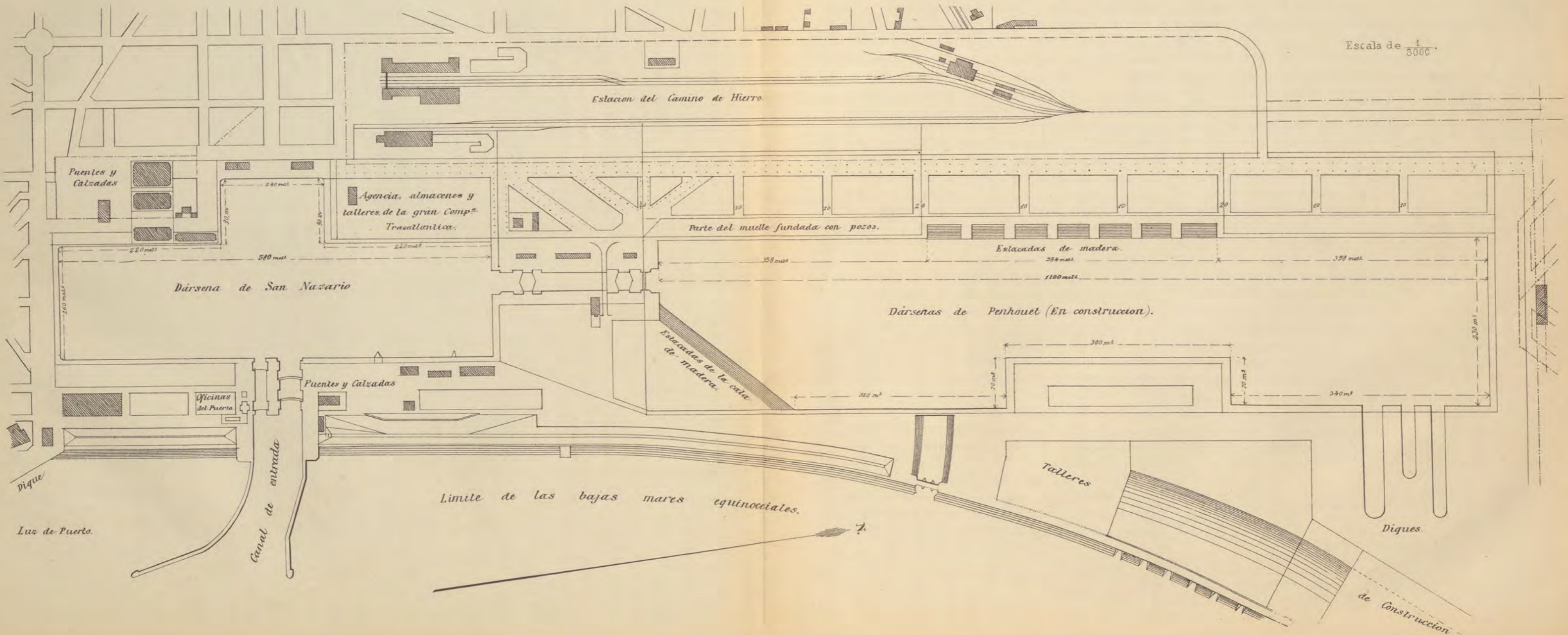
Frente del muelle fundado con pozos.

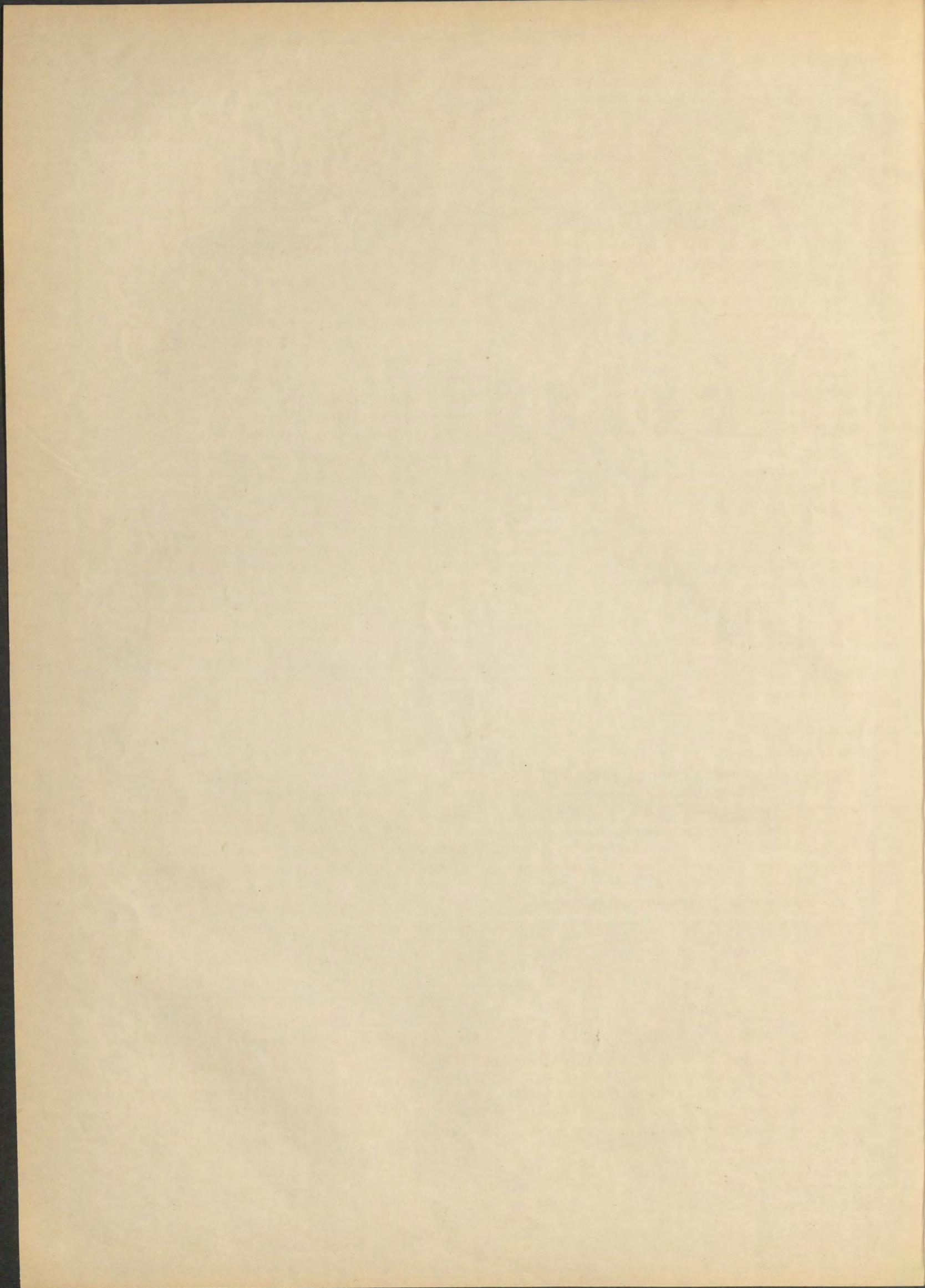


Planla.



Plano del Puerto.





cada espira una resistencia de $\frac{1}{5}$ de unidad. Para que la espiral y el mercurio no se oxiden ni que el agua condensándose sobre la porcelana ponga en comunicacion las espirales, se rellena el espacio anular *aa* con alcohol amílico, cuerpo difícil de descomponerse, poco volátil y que no se hiela hasta -20° C.

El cilindro con la espiral se introduce en el mercurio de manera que estando el río en aguas bajas, quede tan solo la última media espira bañada por aquel líquido. Si el nivel del río sube, el agua penetrando por las aberturas *f* oprimirá el mercurio que se elevará á su vez por el espacio *aa*, en la relacion de $0^{\text{m}},0015$ por cada $0^{\text{m}},02$ que aumente el nivel del agua, cubriendo una vuelta de la hélice y disminuyendo en $\frac{1}{5}$ la resistencia del conductor.

Unos pequeños orificios abiertos en la parte superior del tubo de hierro sirven para que por ellos se restablezca el equilibrio entre el aire del interior y el exterior.

El receptor (fig. 7.^a) comprende un reostato de tres cajas cilíndricas, cada una de las cuales tiene nueve bobinas de resistencia, que equivalen: las de la primera caja á 10 U. S., las de la segunda á 1 y las de la tercera á 0,1, oponiendo entre todas una resistencia idéntica á la de la hélice del indicador.

Entre cada dos bobinas hay un contacto de latón, 10 en cada caja, á los cuales se unen los extremos de los hilos de las bobinas. Llevan aquellos en un centro un orificio y están numerados de 0 á 9. Al contacto número 0 de la caja primera se une el hilo conductor H; el número 9 lo está á su vez con el 0 de la segunda, y de idéntica manera se enlazan esta y la siguiente. Los hilos de union van á parar á una clavija que puede introducirse en las aberturas de los contactos, obligando, segun aquel en que se coloque, á que la corriente tenga que atravesar mayor ó menor número de bobinas, experimentando una resistencia proporcional al número de las intercaladas en el circuito.

El objeto de este aparato es hacer que la corriente que viene despues de atravesar la hélice indicadora, llegue siempre al galvanómetro con la misma intensidad, compensando la menor resistencia que encuentra á causa de la inmersión en el mercurio de varias espirales de la hélice por la de las bobinas del reostato. El número de unidades Siemens que corresponden á las bobinas intercaladas, designa el de vueltas de espira sumergidas y por tanto la altura del agua.

La medicion hecha de la resistencia será en general errónea, pues es sabido que basta 1° C. de diferencia en la temperatura de un conductor para que la resistencia varíe en 0,4 U. S. en 100 unidades. De suerte que si la temperatura del agua del río es inferior en 10° á la del reostato, la observacion acusaría un resultado erróneo en 4 decímetros. Esta causa de error es fácil de corregir si se conoce las temperaturas del agua y

del reostato, operacion sencilla, puesto que si en el agua se introduce otra hélice igual á la del aparato indicador, las variaciones de temperatura alterando su resistencia producirán en la corriente que la atraviese cambios de intensidad que servirán para medir hasta cuartos de grado, si el galvanómetro es muy sensible. Esta segunda hélice cuya resistencia es de 99,9 U. S., se ha colocado en el espacio anular E E (fig. 2.^a). De ella parte un tercer hilo que termina en el conmutador K. Entre este y el hilo H se han dispuesto resistencias variables.

Para corregir la influencia debida á las variaciones de temperatura se disponen las clavijas del reostato en los contactos 0; se hace pasar la corriente por la hélice termométrica y se observa si el galvanómetro permanece en el 0. Si no sucede esto se introducen en el circuito las resistencias necesarias hasta que vuelva la aguja á dicha posicion, en cuyo caso las resistencias agregadas designarán el tanto por 100 que hay que corregir.

La observacion completa se efectúa determinando: 1.^o, el valor de la resistencia total sin cuidarse de la temperatura (espiral métrica); 2.^o, el tanto por 100 U. S. que por razon de temperatura corresponde (espiral termométrica); 3.^o, reducida esta correccion en vista del resultado de la primera observacion é introducidas las resistencias equivalentes en el circuito, se determina de nuevo la resistencia de este formando parte de él la hélice métrica y se obtendrá así la altura del plano del agua ya corregida.

La hélice termométrica, dando á conocer la temperatura del agua y la consiguiente del mercurio, proporciona el medio de corregir la influencia que la dilatacion de este tiene haciendo variar la longitud de la parte de hélice sumergida, caso de que se considere oportuno tenerlo en cuenta.

En el tiempo que lleva de servicio uno de estos aparatos en el puerto de la Becca, instalado á unos 8 kilómetros de la oficina del servicio hidrológico, los resultados han sido muy satisfactorios, los galvanómetros han acusado diferencias de $\frac{1}{20}$ U. S. entre dos derivaciones de 270 U. S. de resistencia, observándose, como es natural, que á medida que el agua sube, siendo menor la resistencia que se ofrece á la corriente, la sensibilidad aumenta en la proporcion de 1 á 4. Si se desea que la sensibilidad sea constante para toda la carrera del nivel del agua basta disponer las espiras desigual y progresivamente espaciadas, calculando su separacion en vista de la resistencia que cada espira introduce y de la alteracion en la sensibilidad.

M. CARDERERA.

NUMEROSAS APLICACIONES DE LOS HUESOS.

Se pueden considerar los huesos como una de las materias mas preciosas de que dispone la industria, supuesto el partido que se saca de ellos.

La parte dura de los huesos del hombre y de las reses se compone principalmente de dos sustancias: la una orgánica, la *oseina*, que tiene la propiedad de convertirse en gelatina por la accion prolongada del agua hirviendo, y la otra mineral, la *tierra huesosa* ó *ceniza de hueso*, compuesta casi en totalidad de sales de cal, principalmente en estado de fosfatos.

Cien gramos de huesos de hombre adulto despojados de su materia grasa, de la membrana generatriz que los envuelve, llamada perioste, y, en general, de todas sus partes blandas, encierran 30 ó 40 gramos de oseina y de 70 á 60 de sustancias minerales.

La oseina, que fué durante el sitio de París un recurso precioso para la hambrienta poblacion, se separa fácilmente de las sustancias minerales que la acompañan, teniendo los huesos una docena de dias en inmersión en el ácido clorhídrico, diluido en nueve ó diez veces de su volúmen de agua.

En contacto con el ácido clorhídrico diluido se disuelven gradualmente las sales de cal, se reblandecen los huesos poco á poco, cualquiera que sea su volúmen, y se hacen transparentes; y cuando ceden al ácido todas las sales que les dan la dureza y la rigidez, quedan sumamente flexibles. El aislamiento de la oseina es mas rápido naturalmente, cuando se actúa sobre los huesos en polvo.

Extraída la oseina, despues de haber sufrido una coccion de una hora en agua salada y aromatizada convenientemente con pimienta, laurel, tomillo, etcétera, etc., se convierte en una sustancia blanda, de sabor agradable, y como se ha demostrado en el sitio de París de la manera mas completa, puede perfectamente servir para la alimentacion.

La oseina, aun cuando forma parte del tejido de los huesos, es por lo demas tan asimilable y nutritiva, que los perros que comen huesos absorben y retienen la oseina que en ellos se encuentra y segregan, si no la totalidad, al menos la mayor parte de sus sales calizas, libres enteramente de las sustancias orgánicas á que estaban unidas.

Para aplicar la oseina á la alimentacion es necesario extraerla exclusivamente de los huesos cuyo desengrasamiento es fácil, es decir, de los huesos compactos, porque la grasa que acompaña á los huesos esponjosos le comunican un sabor muy repugnante. Despues de tratados por el ácido clorhídrico se lavan

con lejía y luego en mucha agua para que pierda toda señal de ácido.

Los huesos, sometidos á la accion del agua hirviendo, bajo la presión atmosférica, no ceden á este líquido mas que una insignificante cantidad de su materia comestible, aun cuando se machaquen y se tengan cociendo muchas horas: por eso es un error creer que los *huesos hacen buen caldo*. El agua, en efecto, no puede extraer de los huesos una notable proporción de oseina, trasformada en gelatina soluble, mas que con la condicion de estar á una temperatura superior á la del agua hirviendo ordinaria.

Cuando los huesos no están expuestos al aire libre, su materia animal es susceptible de larga conservación. Así es que los huesos de los hombres y los de los animales de los hipogeos ó catacumbas de Egipto encierran todavía, despues de tres ó cuatro mil años, toda su oseina.

Otro tanto sucede con los huesos de los mamutes ó elefantes fósiles de la Siberia y del Canadá, cuyos cuerpos, envueltos bajo los hielos polares, han podido conservarse hasta nosotros, suministrando, despues de muchos millares de años, oseina absolutamente idéntica á la que se obtiene con los huesos frescos de la carnicería.

Los huesos despojados con anticipacion de su materia grasa, por la accion del vapor de agua fuertemente caldeado, es sabido que se emplean en la fabricacion de una multitud de objetos: los torneros y los cajeros arreglan los huesos duros y compactos de mil maneras, cual si fuesen marfil.

La materia grasa de los huesos se utiliza en la fabricacion de los jabones.

El carbon de huesos, ó sea el negro animal del comercio, se obtiene por la destilacion seca de los huesos. Calentados al rojo, en retortas ó vasos cerrados con una tapadera para prevenir la renovacion del aire, pero que no se oponga á la salida de los productos volátiles puestos en libertad por la accion del calor, llegan á descomponerse y sin perder la forma, se ennegrecen, pierden de 40 á 45 por 100 de su peso, se hacen frágiles y suministran gases hidrogenados, mucho aceite empireumático, muy oscuro y fétido, conocido bajo el nombre de aceite animal de Dippel, y un líquido rico en sales amoniacales que se utiliza en la agricultura.

Si se mantiene la temperatura roja hasta que no se desprendan mas productos volátiles, resulta el carbon de huesos ó negro animal, que constituye el residuo de la destilacion, y está dotado, como se sabe, de un poder descolorante, desinfectante y antipútrido verdaderamente extraordinario, por lo que se hace de él un inmenso consumo en las refinarias para blanquear los jarabes de remolacha y de caña de azúcar.

El mismo negro se puede emplear sucesivamente y servir 20 ó 25 veces despues de revivificaciones conseguidas por procedimientos especiales.

El carbon animal encierra solamente 10 ó 12 por 100 de carbono, asociado con una escasa proporción de nitrógeno; las noventa partes restantes, son la totalidad de las materias minerales que existian en los huesos: este carbon es muy diferente del carbon ordinario de leña, que no contiene mas que un 2 por 100 de cenizas.

Cuando se calcinan los huesos, no en vasos cerrados, sino en contacto con el aire, se inflaman á causa de la grasa, que segun su grado de compacidad los impregna mas ó menos. Despues se ennegrecen como en los vasos cerrados, mas para blanquear en seguida, si la temperatura es suficientemente elevada y la acción del calor se prolonga.

En la calcinación al aire libre, se destruye la materia orgánica en su totalidad; desaparecen todos sus elementos y se aísla la materia inorgánica, de modo que los huesos pierden algo mas de su peso que en la destilación en vaso cerrado. Finalmente, los huesos, aunque conservando su forma, se convierten en una sustancia blanca, porosa, verdadero esqueleto del tejido de los huesos, y tan frágil, que basta apretarla con los dedos para deshacerla. Esta sustancia pulverizada, constituye la *ceniza de los huesos*.

La ceniza de hueso se emplea en la confección de las copelas porosas que se usan para los ensayos de oro y plata. Sirve tambien esta ceniza para dar al vidrio apariencia de ópalo. Pero la mas importante de sus aplicaciones es ciertamente la preparación del fósforo.

Es, en efecto, esta ceniza muy rica en subfosfato ó fosfato *tribásico* de cal, sal á la que deben los huesos dos de sus aplicaciones mas importantes, el mejoramiento de las tierras pobres en fosfatos y la preparación del fósforo que forma por término medio 0,84 del peso de los huesos. Se deduce por un cálculo muy sencillo que 100 kilogramos de ceniza de huesos, contienen 16 á 17 kilogramos de fósforo.

Contiene por otra parte la ceniza de huesos de 2 á 3 por 100 de fosfato *tribásico* de magnesia, sal muy análoga á la precedente; 3 á 5 por 100 de cloruro de calcio y 9 á 10 por 100 de creta ó carbonato de cal.

En la mayor parte de las fábricas se consigue la extracción del fósforo por el antiguo procedimiento inventado por Scheele en 1769.

Los huesos calcinados en hornos de leña se reducen á polvo. Este polvo se trata por el ácido sulfúrico ó aceite de vitriolo, cuyo principal efecto es el de transformar el fosfato *tribásico* de cal en fosfato ácido muy soluble. Se aísla este último, se le añade una quinta parte de su peso de carbon de leña muy pulverizado, se introduce esta mezcla bien seca anticipadamente,

en una copela que se lleva progresivamente hasta al rojo blanco, y cuando llega á esta temperatura el fósforo principia á destilarse.

Habitualmente se sacan así de 100 kilogramos de ceniza de hueso, 8 ó 10 kilogramos de fósforo, aunque existen 16 ó 17. Si se añade arena á la mezcla de carbon y de fosfato ácido, se obtiene casi todo el fósforo del fosfato.

Otro procedimiento, descubierto en estos últimos tiempos, permite tambien extraer la totalidad del fosfato contenido en los huesos, y con la ventaja de una sencillez extrema en la mano de obra. Consiste el tratamiento en hacer una mezcla íntima de polvo de huesos calcinados y de carbon de leña pulverizado, y colocarla en un tubo de porcelana calentado al rojo, por donde pasa una corriente de gas ácido clorhídrico (espíritu de sal), dirigido sobre la mezcla incandescente.

Por estos métodos se preparan las sales fosfatadas que los cereales exigen imperiosamente en el suelo donde arraigan, para llegar á la la formación de sus granos: 100 partes de trigo fresco dan 1,5 de cenizas, y 100 de estas cenizas contienen la enorme proporción de 43,5 de ácido fosfórico.

Un suelo pobre en fosfatos no daría mas que cosechas medianas en granos.

Los huesos, por los fosfatos que encierran y que forman mas de la mitad de su peso en estado fresco, son eminentemente propios para el mejoramiento de las tierras destinadas á los cereales.

Hace ya mucho tiempo que en Inglaterra se extienden pulverizados ó simplemente machacados, y ciertos cultivadores de aquel país compran anualmente hasta 20 000 pesetas de huesos para suplir la insuficiencia de los abonos ordinarios.

La materia animal de los huesos, la oseína, contribuye tambien á aumentar su poder fertilizante por causa del nitrógeno que entra en su constitución.

La marcada influencia de los fosfatos de los huesos sobre la producción del suelo, ha hecho pensar en utilizar los fosfatos de cal naturales ó fósiles, tan abundantes en ciertos terrenos, y de los cuales se descubren cada dia nuevos yacimientos, sea en masas de origen evidentemente inorgánico, ó lo que es mas frecuente, en restos de la secreción de animales fósiles.

Gracias á la acción disolvente que ejerce sobre los fosfatos el agua cargada del gas ácido carbónico del aire, los diversos abonos fosfatados, ceniza de huesos, huesos crudos, huesos calcinados, carbon de huesos de refinería, carbon de hueso animalizado, fosfatos naturales reducidos á menudos fragmentos, etc., pueden ceder poco á poco al suelo sus principios activos.

Con lo dicho basta para demostrar á la vez, la gran importancia, y la diversidad de aplicaciones de los huesos, y se convendrá sin trabajo, en que hay pocas primeras materias de las que se pueda sacar tanto provecho.

E. VIGNES.

PROPOSICION DE LEY, DEL SEÑOR MACIÁ Y BONAPLATA,

SOBRE CARRETERAS AFLUENTES Á FERRO-CARRILES.

Á las Córtes.

Procurar dar facilidades á la extraccion de los productos del suelo, base la mas positiva y permanente de proteccion á la industria y al comercio, hace indispensable poner decidido empeño en que se complete cuanto antes la red de carreteras generales del Estado.

No permitiendo la situacion del Tesoro público dedicar por el momento grandes sumas á este servicio, es indudable que conviene procurar excitar al interés privado, atrayéndole á que acuda á asociar sus capitales y su crédito, con los del Estado, al fin indicado, para que, unidas las fuerzas de ambas entidades, se completen, y, como consecuencia de esta union, se anticipen los beneficios para entre ambas, sin onerosidad para ninguna de ellas y con gran ventaja para el país en general.

Dado el modo de ser de nuestro país, es tambien indiscutible que sería de gran utilidad perdiera la costumbre, hasta hoy dia tal vez justificada, de esperar todo del Gobierno, efecto moral que ha sido y es de fatal trascendencia. En esta consideracion, es de alta conveniencia político-económica el dictar leyes que se presten á que los representantes de las localidades, de las sociedades, y hasta el individuo, dentro de una razonable libertad de accion, puedan formar entre ellos combinaciones que les anticipen el bien que ambicionan, y dejen de esperarle por completo del Estado, reduciéndose este, en cuanto sea dable, á servirles solo de poderoso auxiliar y mediador.

Atendidos los razonamientos expuestos, tenemos la honra de presentar á la consideracion del Congreso la siguiente

PROPOSICION DE LEY

DE CARRETERAS AFLUENTES Á FERRO-CARRILES.

Artículo 1.º Se considerarán comprendidas en esta ley todas las carreteras que, no estando incluidas en el plan general de carreteras del Estado, se solicite se

las comprenda en ella por alguna de las Empresas concesionarias de ferro-carril.

Estas solicitudes deberán dirigirse al ministro de Fomento dentro del plazo de seis meses, á contar desde el dia en que quede sancionada la presente ley.

Art. 2.º Las Empresas concesionarias de ferro-carriles no podrán solicitar se incluya en el proyecto mayor número de kilómetros de carreteras que la extension que tenga la red ó línea de que sean concesionarias, las tengan inauguradas á la explotacion ó en construccion, con mas de la mitad de las obras ejecutadas.

Solo podrán solicitar la inclusion de carreteras que arranquen de una estacion de sus respectivas líneas ó puedan considerarse prolongacion de aquellas.

Art. 3.º Las carreteras solicitadas de inclusion podrán encontrarse:

1.º Pendientes de estudio.

2.º Estudiados y pendientes de aprobacion los proyectos y presupuestos.

3.º En construccion en alguno de los trozos de su total extension.

4.º Suspensas de construccion por rescision de contrato.

Art. 4.º La solicitud de inclusion de una carretera pendiente de estudio, implica para la Empresa solicitante la obligacion de proceder inmediatamente al estudio de la misma, poniendo á las órdenes del ingeniero jefe de caminos de la provincia, ó de los ingenieros jefes de las provincias respectivas, si la carretera solicitada comprendiera en su extension parte de dos provincias, el personal y material que la Empresa destine al estudio del trazado, formacion de planos y presupuestos, etc., todo lo cual llevará á efecto bajo la inspeccion de dichos ingenieros jefes de provincia.

El importe de los gastos de personal y material suplidos por las Empresas por este servicio, una vez certificado por los ingenieros jefes autorizantes del proyecto, se incluirá en el presupuesto inmediato siguiente al año económico en que será certificado, y les será satisfecho á las Empresas solicitantes.

El máximo que abonará el Estado, por gasto de estudio y formacion de los planos y presupuestos, una vez ultimados y aprobados, será la cantidad de 250 pesetas por kilómetro.

Art. 5.º Las carreteras solicitadas de inclusion, cuyos planos y presupuestos estén aprobados, se sacarán á subasta en su total extension; pero en lotes cuyo presupuesto sea mayor de 100 000 pesetas y no pase de un millon de pesetas, comprendiendo en dicha subasta el presupuesto de expropiaciones, que correrán á cargo y riesgo de los que resulten adjudicatarios en la subasta.

Art. 6.º La adjudicacion en subasta se llevará á efecto bajo las condiciones siguientes:

1.ª Depósito previo del 10 por 100 del importe del presupuesto por el que se saque á licitacion la obra subastada.

2.ª La carretera ó lote subastado deberá quedar terminado antes de dos años, á contar desde el dia de aprobada la subasta. Cada mes de retardo en el plazo de terminacion implicará una multa de 1 por 100 del importe del presupuesto.

3.ª Se certificará el importe de las obras mensualmente, segun la legislacion y reglamentos vigentes.

4.ª El importe de las obras se satisfará por el Estado en diez plazos y en los diez años siguientes al año económico en que haya tenido lugar la subasta, y al efecto se consignarán anualmente las cantidades correspondientes en el presupuesto.

5.ª Si en la subasta no se presentara postor, se considerará adjudicada la obra á la Empresa que hubiese solicitado la inclusion de la carretera en la ley, obligándose á todas las condiciones impuestas para la subasta, excepcion hecha del depósito.

Art. 7.º En la prevision de convenir al tráfico en lo porvenir, la Empresa adjudicataria podrá introducir modificaciones en los proyectos aprobados, que, sin variar en lo cardinal el trazado, ofrezcan las ventajas de mayor ancho en la explanacion y disminucion de rampas y pendientes.

Para la introduccion de estas modificaciones, será indispensable la presentacion y aprobacion de proyectos especiales para cada modificacion. Si, en el curso de ejecucion de las obras, las modificaciones introducidas acusaran un exceso de obra en el conjunto del proyecto aprobado, una vez agotado el presupuesto formulado para la adjudicacion, la Empresa que haya propuesto las modificaciones estará obligada á dejar terminada la carretera por el precio presupuesto para la subasta.

Art. 8.º Adjudicada la obra á la Empresa solicitante, esta queda autorizada para emitir obligaciones de su ferro-carril en igual cantidad al presupuesto de la carretera ó lote que deba construir, mediante el deber de destinar á la amortizacion de sus obligaciones las cantidades que perciba del Estado en pago de la carrera ó lote que habrá construído.

Art. 9.º A los seis meses de sancionada la presente ley, el Gobierno publicará en la *Gaceta* la relacion de carreteras solicitadas y su extension; y si esta no alcanzara á 6 000 kilómetros, las Empresas que hayan solicitado el total que la presente ley les concede adquirirán de nuevo el derecho hasta igual extension en kilómetros que los que comprendan sus concesiones de ferro-carriles.

Palacio del Congreso 2 de Julio de 1879.—Felix

Maciá y Bonaplata.—Víctor Balaguer.—José Porrúa.—José Castellet.—José Álvarez Mariño.—Mariano Pons.—Alberto Camps.

NOTICIAS

Nuestro querido Director el Excmo. Sr. D. Eduardo Saavedra, ha merecido la distincion de ser nombrado por la «Real Associação dos Architectos é Archeologos portugueses,» socio correspondiente de la misma.

Nombramientos.—Han sido nombrados: Director de la Escuela de ingenieros de caminos, canales y puertos, D. Manuel Peironcely, y de la de ingenieros de minas D. Manuel Abeleira. Damos la enhorabuena á ambos señores.

Nueva segadora.—La del sistema de *Johnston* presenta algunas ventajas sobre los sistemas conocidos. Una de ellas es la de tener el aparato movimiento general para alzar el tablero y salvar todos los obstáculos. Otra no menos importante es la de poder suspender ó cambiar el movimiento del aparato á voluntad del que conduce la yunta, formándose por lo tanto las gavillas mayores ó menores, segun se desea. Además, la máquina es de hierro dulce, lo cual constituye otra de sus ventajas, y por último, está dispuesta de tal manera, que puede doblarse el tablero y por este medio conducirse con facilidad de un punto á otro.

Desde luego se comprende que se ha tenido especial cuidado para salvar en esta máquina los inconvenientes que la experiencia ha puesto de manifiesto en la generalidad de las segadoras mas conocidas y empleadas, por lo que la consideramos como una de las mas perfectas y de mas útil aplicacion en España.

Trenes rápidos.—Hé aquí algunos datos sobre la velocidad de los trenes en Francia: de París á Bruselas, 63 kilómetros por hora; á Calais, 59; á Angers, 53; á Soissons, 53; á Marsella, 53; al Havre, 52; á Lille, 50; á Limoges, 50; á Avricour, 45; á Charleville, 45; á Belfort, 43, etc.

Nuevo contador kilométrico.—Dentro de pocos dias se harán en París los ensayos de un nuevo contador kilométrico para carruajes, que acaso bien pronto llegue á emplearse en vasta escala, al menos en las grandes poblaciones.

El aparato es debido á un ingeniero italiano, y presenta grandes ventajas, bajo el doble punto de

vista de la precision y de la sencillez; teniendo ademas la de establecerse á muy poco coste, siendo susceptible de generalizarse en pocos meses.

En París, la opinion asegura buen éxito al invento, porque son muchos los que desean que los coches hagan el servicio por distancias, en lugar de marchar por horas ó por carreras, y la marcha por kilómetros no es posible determinarla mas que en las carreteras dotadas de los correspondientes postes miliarios: en las calles, es preciso que sea el carruaje el que marque su propio recorrido.

Por lo que hace á Francia, ni aun autorizacion hay que solicitar para poner en práctica el nuevo sistema, pues existen desde hace muchos años ordenanzas de policia relativas á la tarifa kilométrica. A las empresas de carruajes corresponde su aplicacion, á menos que el público la rechace, lo que no parece probable.

El vapor «Fernando de Lesseps».—En un banquete celebrado en el Grand Hotel de París el dia 5 del corriente, para celebrar la firma del contrato por el que se confiere á M. Lesseps la suprema direccion del proyectado canal interoceánico de Panamá, M. Isaac Pereire dijo que el primer vapor que aumentase el material de la Compañía general trasatlántica, llevaria el nombre de *Fernando de Lesseps*, y esta promesa de M. Pereire no ha tardado en realizarse: el *Stadt-Harlem*, que debia tomar el nombre de *Villa de Madrid*, ha recibido el de *Fernando de Lesseps*. Este magnífico barco tiene 106 metros de eslora y 2 700 toneladas de arqueo, su máquina puede desarrollar 1 800 caballos de fuerza, y se destina al servicio entre Marsella y Colon.

Alumbrado eléctrico.—En el café del Parque de Barcelona se ha instalado este alumbrado con una máquina hecha por los Sres. Dalmau, y dos motores de Otto construidos por el Sr. Escuder.

La luz eléctrica llama la atencion por la forma especial de su instalacion, establecida al aire libre por completo y á la vista del público.

El gas se utiliza como fuerza motriz en dos pequeños motores de Otto que actúan sobre la polca de una máquina de Gramme, tipo de taller, desde la cual parten dos conductores que terminan en el centro de la plaza formada por un círculo de plátanos cuyo diámetro es de unos 30 metros. Un candelabro de gas situado en el expresado punto, ha sido trasformado en soporte de dos lámparas eléctricas, una de Serrin y otra de Jaspas, de muy reciente invencion y de excelentes efectos. En dichas lámparas terminan los expresados conductores.

Desde 1875 están funcionando en España máquinas de Gramme y lámparas de Serrin en distintas loca-

lidades y varias industrias con resultados completamente satisfactorios para sus compradores. Recordamos entre varias instalaciones de Barcelona las de la Maquinista terrestre y marítima; Escuela de ingenieros industriales y talleres de los Sres. Alexander, hermanos; herrería de los señores I. y C. Girona, en San Martin de Provencals; Goitia, en Beasain (Guipúzcoa); la fábrica de hilados de lana y de algodón de los señores D. Miguel Buxeda, en Sabadell; Dalmau y Tolrá, hermanos, en Monistrol; Mariano Regodosa, en Pont de Vilumara; la de tejidos de la Cooperativa matoronesa en Mataró; la de D. Manuel Bertranell, en San Feliu de Llobregat; la de D. Jaime Ferrer y Cabanes, en Caldas de Mombuy, y otras que sería prolijo enunciar. Naturalmente, la luz eléctrica se obtiene en todos estos establecimientos por medio de la fuerza motriz que emplean para sus trabajos.

La instalacion del café del Parque demuestra la gran economía de la luz eléctrica, pues el alumbrado obtenido es equivalente á 200 mecheros de Carcel aproximadamente, y los tres metros cúbicos de gas por hora que consumen los dos motores de Otto, empleados como fuerza lumínica, apenas bastarian para surtir 20 mecheros núm. 4, ó sean de 144 litros de consumo cada uno, que son los que más se aproximan al tipo de Carcel.

Nuevos ferro-carriles.—El Sr. Castelar ha presentado á las Córtes un proyecto sobre construccion de un ferro-carril de San Juan del Puerto á empalmar con el de Mérida á Sevilla.

El señor marqués de Monsalud apoyó el lunes en el Senado una proposicion para que se construya un ferro-carril de Valsequillo á Puente del Arco. Fué tomada en consideracion.

El Sr. Hurtado apoyó otra proposicion de ley para la construccion del ferro-carril de Córdoba á Belmez, que igualmente fué tomado en consideracion.

Ferro-carriles Andaluces.—Ha quedado establecida en Madrid la Compañía anónima titulada de los *Ferro-carriles Andaluces*, cuyo capital se fija en 30 millones de pesetas. Dicha Sociedad tiene por objeto:

1.º La construccion y explotacion del ferro-carril de Osuna á La Roda.

2.º De Jerez á Sanlúcar de Barrameda y puerto de Bonanza.

De Utrera á Osuna.

De Sevilla á Jerez y á Cádiz.

De Marchena á Ecija y prolongaciones.

De Córdoba á Málaga.

De Bobadilla á Granada, y de todos los que sean concedidos en adelante, ó que puedan adquirir ó arrendar.

3.º El establecimiento y la explotacion de todos

los servicios de transporte por mar, por tierra ó por rios que puedan organizarse en correspondencia con los caminos explotados por la Sociedad, y completarlos.

4.º La explotacion de los terrenos, minas, bosques, altos hornos, fábricas, talleres de construccion y otros que ella posee hoy dia, ó que adquiera en lo futuro por compra, arrendamiento ó cualquier otro título legítimo.

Canal de Panamá.—Los gastos del canal interoceánico, por Panamá, trabajo que durará ocho años, se calculan por el Sr. Lesseps de la manera siguiente:

| | Millones de francos. |
|---|----------------------|
| 1.—Obras del Canal propiamente dicho..... | 4 200 |
| 2.—Expropiacion de los terrenos..... | 400 |
| Mas 70 millones por la propiedad del camino de hierro por contrato condicional. | |
| 3.—Adquisicion del ferro-carril..... | 200 |
| 4.—Gastos generales, estado mayor, banqueros, etcétera, etc..... | 200 |
| 5.—Intereses durante ocho años..... | 680 |
| | <hr/> |
| | 2 380 |
| Imprevistos..... | 220 |
| | <hr/> |
| TOTAL..... | 2 600 |

Inauguracion.—Ha regresado á esta capital el señor marqués de Zafra, director general de los ferrocarriles carboníferos de Aragon, despues de haber abierto al servicio público el nuevo trozo comprendido entre Zaida y Puebla de Hajar, quedando ya en explotacion setenta kilómetros. Tambien ha dado impulso á diferentes asuntos de la mayor importancia para los expresados ferro-carriles y para las ricas provincias que aquellos atraviesan.

Trabajos públicos.—El señor ministro de la Gobernacion, á instancia de los diputados Sres. Maissonave y Viudes, ha destinado 80 000 rs. del fondo de calamidades públicas, á fin de que los operarios sin trabajo de la provincia de Alicante, que hoy emigran á la Argelia en busca de un jornal, puedan trasladarse á la provincia de Cáceres y ocuparse en las obras del ferro-carril que se está construyendo desde dicha ciudad á la frontera portuguesa.

Motores de aire comprimido para tranvías.—La «Pneumatic Tramway Engine Company» de Nueva-York, emplea para mover sus carruajes el aire comprimido, combinado con el vapor de agua. Se comprime el aire por medio de compresores del sistema Delamater hasta que alcanza la presion de 350 libras

por pulgada cuadrada, y se seca luego en contacto con un depósito de agua caliente.

El aire comprimido y caliente se introduce en depósitos colocados bajo el carruaje de la máquina, y antes de emplearlo pasa por un pequeño recipiente colocado en el frente del vehículo, lleno con 5 piés cúbicos de agua á una presion de 80 libras por pulgada cuadrada y con una temperatura de 320º F, procedente de una caldera montada en una de las estaciones.

De esta manera el aire comprimido no se recibe en los cilindros motores con la presion de 350 libras, sino que, al hacerlo pasar por el depósito de agua mencionado, se mezcla con vapor de agua y entra en los cilindros con una presion de 250 libras, circunstancia que permite á la máquina desarrollar el mismo trabajo empleando un volúmen de aire seco y comprimido procedente de los depósitos, relativamente pequeño.

La uniformidad en la presion se obtiene por medio de una válvula reguladora que funciona automáticamente y se coloca en el tubo de admision del aire seco.

Segun los informes del ingeniero General Haupt, este sistema es sumamente eficaz, al par que económico.

Aguja de comprobacion.—La Compañía de los ferrocarriles alemanes de Alsacia y Lorena tiene en uso una aguja de comprobacion para cajear traviesas y abrir los taladros de las escarpías, para anchos variables de vía, con la que pueden los operarios ejecutar estas operaciones, sea en las alineaciones rectas con el ancho normal, sea en las curvas con el ensanche correspondiente.

Dicha aguja es de la forma de las corrientes, solo que el cuerpo ó vara que une los patrones extremos puede alargarse, y para ello está formada de dos reglas de 0^m,010 X 0^m,050 de escuadría aplicada una contra otra por una de sus caras mayores, en una extension de unos 0^m,70, y pudiendo deslizar una sobre otra. Tres pasadores fijos á una de las reglas guían á la otra por medio de ranuras abiertas en ella de 0^m,050 de largo; y un tornillo de referencia que se maniobra á mano por un pequeño volante permite imprimir el movimiento relativo de las dos reglas. Cuando la longitud alcanzada es la que se desea, se fijan las dos reglas oprimiendo la tuerca del pasador central, provista de una pequeña manija, y las tuercas de los dos extremos se aplican contra resortes que contribuyen á dicha fijeza de las reglas. Una raya de referencia marcada en el canto superior de una de las reglas, confronta con una division en milímetros de la otra, y á la vista se nota la longitud exacta que da el aparato.

La *Gaceta* de 14 de Julio publica los programas para la entrada por oposicion en el Cuerpo de topógrafos.

La Diputacion de Guadalajara ha dispuesto prorrogar hasta el 15 de Agosto la fecha de admision de proyectos de Casa diputacion.

Se ha concedido á D. Juan Berné autorizacion para estudiar un ferro-carril de Lorca á Águilas, y á don Rafael Santonja, para estudiar el trazado de Alicante á Alcoy y Játiva.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 20 DE JULIO DE 1879.

METALES.

| | L. | S. | D. | L. | S. | D. |
|--|----|----|-----|----|----|----|
| Latón. | | | | | | |
| Planchas, por libra | » | » | 8 | » | » | 7½ |
| Yellow metal | » | » | 6½ | » | » | 7 |
| Cobre. | | | | | | |
| Barras de Chile, por tonelada... | 54 | 7 | » | 56 | » | » |
| English tough best | 60 | 40 | » | 62 | » | » |
| Planchas | 64 | 40 | » | 65 | 8 | » |
| Hierros. | | | | | | |
| Welsh, barras, por tonelada... | 6 | » | » | 6 | 5 | » |
| Staffordshire, d ^o | 6 | 5 | » | 7 | 10 | » |
| Fundicion núm. 4, Cleveland .. | » | 37 | 6 | 38 | » | » |
| Plomo. | | | | | | |
| Inglés, por tonelada | 43 | 8 | » | 43 | 42 | » |
| Español | 43 | 2 | 6 | 43 | 45 | » |
| Planchas | 46 | » | » | 47 | » | » |
| Plata. | | | | | | |
| Onza | » | » | 54½ | » | » | » |
| Azogue. | | | | | | |
| Frasco | 6 | » | » | 6 | 2 | » |
| Acero. | | | | | | |
| Fundido de 1. ^a , por tonelada... | 44 | » | » | 25 | » | » |
| Inglés para resortes | 44 | » | » | 22 | » | » |

Estaño.

| | L. | S. | D. | L. | S. | D. |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Straits, por tonelada | 64 | 45 | » | 67 | 2 | » |
| Banca | 67 | » | » | » | » | » |
| Inglés refinado | 67 | 6 | » | 68 | 42 | » |

Hoja de lata.

| | | | | | | |
|-------------------------------|---|----|---|---|----|---|
| De leña I. C., por caja | » | 20 | 6 | » | 22 | 6 |
| De coque, id | » | 47 | » | » | 20 | » |

Zinc.

| | | | | | | |
|----------------------------------|----|----|---|----|---|---|
| Planchas inglesas, por tonelada. | 48 | 40 | » | 49 | » | » |
|----------------------------------|----|----|---|----|---|---|

CARBONES.

Carbones.

| | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|----|---|
| Newcastle y Durham, por ton.. | » | 8 | 6 | » | 42 | » |
|-------------------------------|---|---|---|---|----|---|

Coke.

| | | | | | | |
|----------------------------|---|----|---|---|----|---|
| Durham, por tonelada | » | 46 | » | » | 48 | » |
| Cleveland | » | 9 | 6 | » | 40 | 6 |

PRODUCTOS QUÍMICOS.

| | | | | | | |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Agua fuerte, por libra | » | » | 4½ | » | » | » |
| Acido sulfúrico, por libra | » | » | 0½ | » | » | » |
| Sal amoniaco, por tonelada | 29 | » | » | 35 | » | » |
| Arsénico blanco, por quintal .. | » | 24 | » | » | 26 | » |
| — en polvo, por quintal .. | » | 8 | 6 | » | 9 | » |
| Cloruro de cal, por quintal | » | 5 | 9 | » | 6 | » |
| Borax refinado, por quintal | » | 35 | » | » | 38 | » |
| Azufre inferior, por tonelada... | 5 | 8 | » | 5 | 42 | » |
| — flor, por tonelada | 44 | » | » | 43 | 40 | » |
| Vitriolo verde, por tonelada | 45 | » | » | 50 | » | » |
| Sulfato de cobre, por quintal .. | » | 48 | 6 | » | 20 | » |
| Acetato de plomo, por quintal .. | » | 48 | 6 | » | 20 | » |
| Minio, por quintal | » | 45 | » | » | 47 | » |
| Carbonato de plomo, por quintal. | » | 49 | » | » | 20 | » |
| Litargirio, por quintal | » | 49 | » | » | 23 | » |
| Bicromato de potasa, por libra.. | » | » | 4 | » | » | 4½ |
| Nitro inglés refinado, por quint. | » | 49 | » | » | 20 | » |
| — de Bombay, por quintal .. | » | » | » | » | » | » |
| — de Bengala, por quintal .. | » | 49 | » | » | 19 | 6 |
| Sosa cáustica, por quintal | » | 42 | 6 | » | 43 | » |
| — cristalizada, por quintal .. | 3 | 5 | » | 3 | 40 | » |

U.

SECCION OFICIAL.

Gaceta de Julio de 1879.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 12.—Real decreto de 11 de Julio de 1879, aprobando el ensanche de la villa de Javea.

SUBASTAS.

| FECHA de la <i>Gaceta</i> . | LUGAR de la subasta. | FECHA del remate. | OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE. | MATERIA de subasta. | PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas. |
|-----------------------------|----------------------|-------------------|--|---------------------|-------------------------------------|
| 9 Julio. | Granada. | 20 Julio. | Canal de la derecha del Genil | Construccion. | » |
| 10 » | Barcelona. | 9 Agosto. | Carretera de Montesquiú á Lérida (P) | » | 595 478'17 |
| 16 » | Madrid. | 30 Julio. | Calle de las Salesas | Explanacion. | » |
| 20 » | Valladolid. | 18 Agosto. | Carretera de Valladolid á Soria | Reparacion. | 71 900'81 |

NOTICIAS OFICIALES.

Compañía hullera de Muñon.—La *Gaceta* de 8 de Julio publica la constitucion y Estatutos de esta Sociedad.

Crédito Moviliario.—La *Gaceta* de 18 de Julio publica la escritura por la cual quedan modificados los Estatutos, segun determinaciones de la junta.

MADRID. — IMPRENTA DE FORTANET.