

de la manera siguiente: entre los cuerpos que el análisis demuestra existir en las calizas, buscar uno que unido con la cal forme un compuesto eminentemente insoluble en el agua. En este caso se simplifica, pues que los cuerpos que de preferencia se hallan mezclados con el carbonato de cal, ya hemos dicho que son los carbonatos de magnesia, hierro y manganeso, la arcilla y la arena. Dos son los caminos que han seguido y ambos los han conducido al mismo resultado. Fundidas diferentes mezclas de creta ó carbonato cálcico térreo y arena blanca común, han resultado cales que no poseían la propiedad hidráulica y eran por el contrario bastante áridas. Empleando la arena en un gran estado de division, la cal resultante no es hidráulica, pero si menos árida: y si en vez de la arena sustituimos la sílice gelatinosa (1) resulta una cal bastante hidráulica. Dedúcese de aquí que la sílice puede hacer que una cal sea hidráulica, pero que para ello se necesita que esté en un estado de division muy notable. En comprobación hizo Vicat experimentos con mezclas de 100 partes de creta y 200 de sílice en diferentes estados de agregacion intermedios entre el cristal de roca triturado y el de gelatina, y obtuvo cales que ofrecían grados diferentes de hidraulicidad, comprendidos entre una nada hidráulica que procedía de la mezcla fundida de la creta y cristal de roca, y otra muy hidráulica que provenía de la fundicion de la creta en la sílice gelatinosa. Ahora bien; las arcillas contienen la sílice en un estado de division extremo y segun la mayor parte de los quimicos, simplemente mezclada con la alúmina y demas sustancias que aquellas acompañan, razon por la cual se concibe que la arcilla puede ser suficiente para producir una cal hidráulica.

Pero Berthier y Vicat siguieron aun en sus ensayos; quisieron ver si la alúmina que la arcilla contiene podía tener alguna influencia, y para asegurarse siguieron el mismo camino que para la sílice: mezclaron diferentes proporciones de creta y alúmina y despues de sometidas á la accion del fuego dieron por resultado cales nada hidráulicas, pero con los caracteres de *grasas*. La magnesia, el óxido de hierro y de manganoso no solo no han producido por este medio cales hidráulicas, sino que el producto de su mezcla con la creta, fundido presentaba los caracteres de cales muy áridas. Si ademas de la sílice se mezcla con la creta una corta cantidad de alúmina ó de magnesia, parece que la cal gana en hidraulicidad respecto á la que tendria con la sílice sola.

JULIAN CASAÑA.

(Se continuará.)

(1) Llámase así á la sílice que se separa en forma de copos de una disolucion de un silicato cuando tratamos este por un ácido mas fuerte que el silícico en aquellas circunstancias.

MARTINETE DE VAPOR DE NASMYTH.

(Traducido de la descripcion oficial de las obras públicas de Prusia.)

La lámina 48 representa el martinete de vapor inventado por Nasmyth, Gaskell y compañía, de Patricoft, cerca de Manchester, que se empleó para clavar los pilotes del puente de Dirschau en Prusia.

Las figuras, 1, 2, 3, son la proyeccion vertical del aparato, la planta y un corte de la plata-forma. En la parte anterior de esta plata-forma (fig. 1), está colocada la viga *g*, que se mantiene vertical por medio de cuatro varillas de hierro forjado, que partiendo de la cabeza de esta viga van á parar á los cuatro ángulos de la plata-forma; además está sujeta á la parte superior de la caldera *d* de la máquina de vapor por una tornapunta *f*. El pilote que se trata de hincar *i*, se coloca delante de la pieza *g* y sobre él descansa la caja *a* dentro de la cual se mueve la maza. Sobre la caja *a* y unido á ella está el cilindro de vapor *b* donde se mueve el piston, á cuya varilla va unida tambien la maza de modo que tengan el mismo movimiento ascensional.

Los tubos de conduccion del vapor van á parar á una de las caras laterales del cilindro. Estos tubos son tres, *c c c* unidos á charnela de modo que no dejen escapar el vapor y comunican con otro tubo *c'* sostenido por la varilla *e* sujeta al poste *g*. Encima del cilindro de vapor hay una cadena *k* que pasa por la polea *l* colocada en la parte superior del martinete y luego por un tambor *m* que está sobre la plata-forma. El tambor *m* comunica por una serie de engranages con la manivela de una máquina de vapor horizontal *n* sujeta por tornillos á la plata-forma de madera. Esta máquina tiene por objeto el elevar ó bajar la caja *a* donde se mueve la maza por medio de estos engranages, ya sea para colocar el pilote debajo ó bien para que baje la caja á medida que este se hinca; á veces sirve tambien para sacar los pilotes haciendo mover una serie de engranages que tienen un movimiento en sentido contrario del que hemos dicho antes y que transmiten este movimiento á una rueda *o*, colocada en medio de la plata-forma y sobre la cual se arrolla una cadena que pasa antes por una polea *p* y que engancha el pilote que se trata de sacar; tambien por medio de esta máquina se comunica un movimiento de traslacion á las cuatro ruedas de la plata-forma y finalmente se hace mover la bomba de alimentacion de la caldera de vapor.

La disposicion del martinete está representada en las figuras 4, 5, 6 y 7.

En las figuras 4 hasta la 7, *b* es el cilindro de vapor y *r* el piston cuya varilla *s* va unida de tal modo á la maza *t*, que se mueven simultáneamente. El cilindro de vapor tiene una longitud algo mayor que la que requiere la excursion del piston y por la parte superior está cerrada por una cubierta. En la parte superior de las paredes laterales del cilindro hay cinco aberturas *q' q'* que permiten la entrada del aire. El vapor, que está en la caldera á una presion de 4 á 4 $\frac{1}{2}$ atmósferas entra por debajo del piston y hace que se eleve. Al elevarse pasa junto á las aberturas *q' q'* del cilindro y las cierra, resultando en la parte superior de este una cámara de aire comprimido que, al empezar

el vapor que ha producido la escursion ascendente á salirse por la parte inferior, obliga al piston á pararse y luego acelera su escursion descendente. La maza se halla encerrada dentro de una caja *a* formada de cuatro placas de palastro unidas entre si; parte de esta caja sirve de guia á la maza y la otra parte sostiene el cilindro y los demas accesorios de la máquina. Esta caja *a* descansa sobre el pilote *i* cuya seccion es cuadrangular. La parte inferior del pilote afecta la forma usual y la cabeza lleva un cincho de hierro octogonal. De la colocacion de la caja *a* sobre el pilote resulta que aun durante el reposo el peso del cilindro de vapor, de la caja *a* de la maza etc., contribuyen á la hincia. A medida que el pilote va penetrando en el terreno lleva consigo todo el aparato que hemos visto descansa sobre él. La maza está guiada en su movimiento por dos carriles *w w* de hierro forjado fijos al poste vertical *g* por medio de tornillos; estos carriles están ademas abrazados por cuatro rebordes *v v v v* sujetos á la caja *a*. Cuando tiene que trabajar el martinete se abre la válvula regulatriz colocada en la parte superior de la caldera y el vapor pasando por los tubos de conduccion *c* va á parar á la caja de distribucion *x*.

Esta caja es de una sola pieza de hierro fundido y está atornillada á una de las caras de la caja *a*, tiene dos aberturas una *y* que establece por medio del paso *y y* la comunicacion entre la caja de distribucion y la parte inferior del cilindro, y la otra *z z* dá salida al vapor empleado en la escursion ascendente del piston. La corredera *a a* está dispuesta de modo que unas veces se encuentra abierta la abertura *y* y otras veces comunican entre si el conducto de entrada y el de la salida del vapor *z*. Para que la corredera ocupe en su tiempo estas dos posiciones se halla unida á otra corredera regulatriz muy sencilla é ingeniosa. La caja de distribucion lleva en la parte superior un tubo *b b* abierto por su estremidad, dentro del cual se mueve un piston hueco *c c* unido á la corredera por medio de un eslabon *d d*. El eslabon *c c* atraviesa una caja de estopas colocada en la parte inferior y se une á la varilla *g g* por medio de un pequeño eslabon *f f*.

La varilla *g g* se mueve verticalmente entre dos guijas *h h*, *i i* atornilladas á la parte anterior de la caja *a*, y lleva en su parte inferior una pieza saliente de acero en la cual se engalga un diente *k k* tambien de acero. Este diente se encuentra empujado contra la varilla *k k* por un resorte que se mueve alrededor del eje *l l* sostenido por dos placas *m m* atornilladas á las paredes exteriores de la caja *a*. Sobre este mismo eje vá montada una palanca acodada *n n*. Debajo de esta palanca en la misma vertical hay otra palanquita acodada *o o*, montada sobre un eje *p p* que está sostenido por placas *q q* absolutamente como la otra palanca. Los brazos correspondientes de las dos palancas *n n* y *o o* están unidos por una varilla *r r* y por una barra formando ángulos rectos en sus dos estremidades.

A la varilla *r r* va unida una cadena *t t*; tirando de ella ó empujando la pieza *s s* de dentro á fuera se desengalga el diente *k k*.

Cuando esto se verifica, el vapor que entra en la caja de distribucion hace ascender el piston *c c* de la varilla *g g*, cuya ascension está limitada por un mecanismo semejante al que hemos descrito. Este mecanismo consiste en un eje *w w* que gira en dos cojinetes *v v*, *v v* y lleva dos palancas *u u*

u u. La palanca pequeña *u u* entra dentro de una horquilla acerada que lleva la varilla *g g* y la palanca *u u* colocada en la estremidad del eje se introduce al elevarse el piston en un reborde atornillado á la caja de la maza limita la ascension del piston *c c*. La figura 5 representa la posicion de la corredera regulatriz, despues de haberse desengalgado el diente *k k* por medio de la cadena *t t*; el vapor se halla ya en la caja de distribucion y el piston está á punto de empezar su escursion ascendente.

La palanca *u u* tiene ademas por objeto el hacer variar de posicion la corredera *a a* cuando el piston ha llegado al limite de su ascension, de modo que facilite la salida del vapor que aun está en el cilindro al bajar el piston. La maza *t* contribuye á producir este efecto. En uno de sus lados tiene esta maza una cortadura y en esta un plano inclinado *a' a'* que al subir coje el boton *b' b'* de la palanca *u u* y le hace cambiar de posicion, resultando de este movimiento la bajada de la varilla *g g* y el engalque del diente *k k* por medio de la presion del resorte. La corredera *a a* varia tambien de posicion y permite la salida del vapor que está en la parte inferior del cilindro por los conductos *y y*, *y y*, *z z* y *z z*. El plano inclinado de la maza está calculado con relacion á la palanca *u u* de modo que siendo la escursion total de la maza de 53 á 54 pulgadas, la dilatacion del vapor empieza á verificarse á una altura de 25 ¼ hasta 24 pps. y su salida por *z z* desde la altura de 24 ¼ hasta 25 pps. El piston y la maza recorren el resto de su escursion ascendente en virtud de la velocidad adquirida y de la expansion del vapor hasta que la velocidad que llevan se encuentra contrarestanda por su propio peso y por la contrapresion del aire comprimido en la parte superior del cilindro. La maza cae entonces sobre el pilote y arrastra consigo el piston *r*.

Las cinco aberturas *q' q'* practicadas en la parte superior del cilindro sirven para impedir que la presion del aire exterior que puede penetrar por la abertura *z z* no se oponga al movimiento descendencial del piston; pues en cuanto este se encuentra mas bajo que estas aberturas el aire que entra por ellas produce una cierta presion que contribuye á hacer descender la maza. Estas aberturas presentan ademas la ventaja durante la ascension del piston, que puede salir por ellas el vapor que aun queda en la parte inferior del cilindro despues de haber salido la mayor parte por *z z*.

El choque de la maza contra el pilote produce en la corredera regulatriz un movimiento que permite la entrada del vapor debajo del piston y le hace de nuevo elevarse.

Para producir este efecto en la maza, se hace un taladro *c' c'* y en él se coloca un eje *d' d'* que lleva dos palancas, una *e' e'* y otra mas larga *f' f'*. La palanca *f' f'* se mantiene levantada por medio de un resorte *g' g'* sujeto firmemente á la maza. Cuando choca la maza sobre el pilote, el aumento de peso debido á esta palanca *f' f'* que descende, hace girar al eje *d' d'* á pesar del resorte *g' g'* y la otra palanca *e' e'* va á chocar contra la barra *s s*. Como hemos dicho antes, este choque produce el desengalque del diente *k k*, y la presion del vapor que obra entonces sobre el piston *c c*, un cambio de posicion de la corredera *a a*, de modo que el vapor puede introducirse de nuevo en la parte inferior del cilindro de vapor. La consecuencia in-

mediata de este movimiento es que el piston *r* y la barra vuelven á subir y sigue moviéndose la máquina mientras haya producción de vapor en la caldera.

Este es el movimiento del martinete de vapor de Nasmyth: réstanos solamente dar algunos detalles sobre algunas de sus partes. Las figuras 4 y 5 representan la varilla *g g* cuando tirando de la cadena *t t* se desengalga el diente *k k* y que abriendo la válvula regulatriz colocada sobre la caldera pasa el vapor á la caja *x*. El piston que ha terminado su escursión descendente está á punto de volver á elevarse. El limite de su escursión ascendente está marcada por dos líneas de puntos trazadas en la parte superior del cilindro. Las figuras 4.ª y 5.ª representan la union de la cadena *k* con la cubierta del cilindro.

En la figura 6 debe notarse que las barras acodadas *r r r r* están unidas por remaches á una de las caras de la caja *a* y á la otra solo por medio de tornillos con objeto de poder quitar y facilitar así la elevación de la caja y de la maza. Las figuras 8 y 9 representan un corte vertical, una proyección lateral de la maza y de su union con la varilla del piston del cilindro de vapor. La maza se compone de una parte superior *t* cuadrangular de hierro fundido y de otra parte inferior cilíndrica de hierro forjado *h' h'*. La parte inferior está sujeta á la superior por medio de una espiga circular atravesada por un pasador de hierro forjado *i i'*. Este pasador sirve tambien para sujetar la varilla del piston á la parte superior de la maza y los espacios vacíos que quedan comprendidos entre la cabeza *k' h'* de la varilla y la parte superior é inferior de la caja cilíndrica se rellenan con tarugos de madera *l' l'*, generalmente con pino ó tilo. Por este medio se obtiene una union elástica entre el piston y la maza y esto es tanto mas necesario cuanto que los efectos del choque de la maza contra el pilote son muy perjudiciales.

Para tener siempre á la vista el pasador *u'* y poder ver si ocupa la posición debida sin necesidad de desmontar toda la máquina, hay practicada (como se ve en la figura 4) una abertura en una de las caras de la caja *a* que presenta la ventaja de poder examinar la posición que ocupa el pasador.

NOTA SOBRE LA ESPLOTACION DE LOS

FERRO-CARRILES DE UNA SOLA VIA EN ALEMANIA, POR
MR. FÉLIX MATHIAS.

Ha sido nombrada por el Sr. Ministro de Obras públicas una comisión para informar sobre los medios de asegurar la regularidad y seguridad de la circulación en los caminos de hierro.

Entre las cuestiones propuestas á los comisionados de las compañías, se encuentran naturalmente las concernientes á la explotación de los caminos de una sola vía; pero como hasta ahora no se ha establecido en Francia ningún servicio de esta naturaleza, sino en pequeña escala, y aun de una manera enteramente provisional en algunas líneas, no es probable que la comisión recoja acerca de este punto datos completos y satisfactorios. Sería sin embargo sensible, por interés del desarrollo de los ferro-carriles franceses y por consiguiente por el de la industria y prosperidad del país, que los

resultados de un experimento hecho en condiciones desfavorables, pudiesen poner en duda la posibilidad de hacer con toda seguridad el servicio con una sola vía. Esto sería preparar la ruina de todas las empresas autorizadas recientemente, para las cuales el económico establecimiento es el primer elemento de un buen éxito.

El servicio con una sola vía ofrece sin contradicción dificultades que no se encuentran en la explotación de las líneas de dos vías; pero admitir por esto que no se pueda organizar en ellas un servicio seguro y regular, es desconocer los resultados obtenidos en países próximos y en donde hace años se halla establecida en muy grande escala su explotación.

La Alemania ofrece en este punto un ancho campo de exploración. De los 8 255 kilómetros de que se compone actualmente el conjunto de sus caminos de hierro, 6 660 kilómetros, es decir, un 80 por 100 son explotados con una sola vía. Sería por otra parte erróneo creer que la circulación en estas líneas carece de importancia; reúnen entre sí, ciudades como Colonia, Hamburgo, Bremen, Berlin, Stettin, Dantzig, Posen, Breslau, Praga, Viena, Munich, todas centros considerables de industria y que por consiguiente suministran trasportes de viajeros y mercancías comparables á los de algunos trozos de las líneas de primer orden de Francia. En casi todos ellos circulan los convoyes por la noche, y en algunos hay organizados trenes de gran velocidad, como en los caminos de Rouen, del Norte y de Strasburgo. En el camino de hierro de Colonia á Minden, los trenes *express* recorren una longitud de 272 kilómetros en 5^h 35', á lo que corresponde una velocidad media de unos 50 kilómetros y una velocidad de movimiento de 68 á 70 kilómetros por hora: el trayecto diario es de 4 000 kilómetros por término medio. El número de accidentes ha sido hasta ahora insignificante en Alemania y solo rara vez han podido ser atribuidos algunos de ellos al sistema de explotación con una sola vía.

A la par que se obtienen en un país limitrofe tan lisongeros resultados, vemos en Francia desarrollarse en la opinión pública una tendencia á menospreciar en demasía el servicio con una vía, ó por lo menos á hacer que se impongan restricciones tales, que sea imposible el desarrollo del tráfico. Es pues oportuno dar algunos detalles sobre la explotación actual de las líneas alemanas.

Estos datos demostrarán que si hasta aquí no se han encontrado en Francia en el servicio de simple vía todas las garantías de seguridad que son de desear, es porque instalado casi siempre de una manera provisional y precipitada, no se han establecido señales especiales cuyo empleo hubiera sido supérfluo para el servicio de doble vía que debía reemplazarlo. No ha sucedido lo mismo en Alemania: instalada definitivamente la explotación de simple vía, las compañías no han escaseado toda clase de sacrificios para dotarla sucesivamente de medios perfeccionados capaces de garantizar la seguridad, la regularidad y el desarrollo de la circulación.

Para satisfacer las necesidades del momento, los datos que he recogido están clasificados de manera que se adaptan á las cuestiones propuestas en el programa del informe concerniente á la explotación con una sola vía. Recordaré aquí las pregun-

MARTINETE DE VAPOR DE NASMYTH.

