

ALUMBRADO DE LOS FAROS

Y LUZ ELÉCTRICA, POR EL PROFESOR FARADAY.

(Estrato de una memoria leida en el Instituto Real de la Gran Bretaña)

El empleo de la luz para guiar á los navegantes en las cercanías de las costas ó en los sitios de peligro ha exigido mejoras graduales y reclamado, con exigencia siempre creciente, la atencion de los sabios y de los prácticos sobre el desarrollo y aplicacion de los principios físicos que podian guiar á soluciones ventajosas. En otros tiempos, los medios empleados eran por demas sencillos, y cuando no bastaba la luz de una linterna ó la de una antorcha se encendía y alimentaba una fogata. A medida que el sistema se desarrollaba se ha ido conociendo que podia mejorársele, no solo aumentando la intensidad de la luz sino tambien dirigiendo sus rayos, sea por la refraccion en lentes, sea por la reflexion en superficies metálicas bruñidas. Este medio ha probado en muchos casos ser mas útil y eficaz que el aumento de la masa de fuego, permitiendo á la vez disminuir el volúmen de luz y aumentar la intensidad.

En época mas reciente se ha ideado tambien el reunir, en cuanto es posible, todos los rayos luminosos y reflejarlos despues, lo cual exige el empleo combinado de la refraccion y reflexion. En todas estas disposiciones se sacrifica una porcion notable de la luz; porque si se recurre al metal, parte de los rayos es absorbida por la superficie; si se emplea el vidrio se verifica una pérdida siempre que los rayos pasan de un medio á otro; en fin nueva absorcion se efectúa en el mismo vidrio. No es posible pues, por medio de los aparatos ópticos elevar el brillo hasta el máximo correspondiente á la intensidad de la luz.

Los rayos que se lanzan al espacio deben ser hasta cierto punto divergentes. La divergencia en el sentido vertical debe ser suficiente para que la luz llegue á los buques que nave-

gan á una cierta distancia de las costas. Si el ángulo de divergencia es muy agudo, podrá suceder que no se vea el faro bastante á tiempo; si por el contrario es muy abierto, una parte de la luz será dispersada inútilmente. En cuanto á la divergencia horizontal, puede suceder que sea necesario construir el aparato óptico de modo que reuna la luz emitida en la estension de un ángulo de 45 á 60 grados, formando un haz cuya divergencia no esceda de 45° y produciendo á una distancia grande el efecto de un destello de cierta duracion; ó aunque el ángulo sea reducido á 5 ó 6 grados, dando origen á un destello de duracion mucho mas corta; pero mucho mas intenso y perceptible á lo lejos en tiempos de bruma. La amplitud de la divergencia depende en mucho, por otra parte, de la abundancia del centro luminoso y para una llama dada no puede disminuirse mas allá de cierto limite. Si se coloca, por ejemplo, en el foco del reflector parabólico ordinario de Trinity-House una lámpara de Argand cuya llama tenga 0^m,022 de diámetro y 0^m,058 de altura podrá obtenerse un cono luminoso de 15° de divergencia. Pero si se deseara mayor intensidad en el destello no podria obtenerse de un modo conveniente aumentando la llama de la lámpara, porque si bien para los aparatos dióptricos de Fresnel se construyen lámparas que tienen hasta cuatro mechas y cuya llama tenga hasta un diámetro de 0^m,089, el efecto principal de colocar una de estas lámparas en el foco del reflector que consideramos seria aumentar la divergencia de los rayos luminosos; y si para evitar tal defecto se aumentase la distancia focal del reflector, el aparato se haria muy voluminoso. La misma dificultad se encuentra en los sistemas dióptricos; así es que en Inglaterra, cuando se emplean las lámparas de cuatro mechas es necesario algunas veces, colocar la mecha á distancia de 1^m,016 de la lente, lo cual exige aparatos muy bellos en verdad, pero de gran volúmen.

Si pudiera emplearse una luz mas brillante no seria preciso recurrir á disposiciones de aparato tan embarazoso, pudiendo por el contrario reducirlas considerablemente. Esta con-

dición se procura con esfuerzo llenar, empleando la chispa eléctrica ú otros focos de luz análogos por su intensidad, en el alumbrado de los faros. Ciertamente es que reuniendo muchas lámparas, cada una con su reflector, y dando á todos los haces luminosos la misma dirección, se puede aumentar la potencia del faro; y luces giratorias existen donde diez lámparas con sus respectivos reflectores concurren á producir destellos intermitentes de determinada intensidad. Pero no pudiendo disponer más de tres de estos sistemas sobre la circunferencia de un círculo, cuando es necesario que un faro irradie una luz fija en todas direcciones, no se conoce otro medio más satisfactorio que la lámpara de cuatro mechas de Fresnel, colocada en el centro de un aparato dióptrico y catadióptrico. Ahora bien, la luz eléctrica puede alcanzar fácilmente la intensidad de la de aceite, y con poco gasto presentar una potencia 5,10 veces mayor y aun más, no solo sin aumento de las dimensiones de la llama, sino por el contrario disminuyéndose estas dimensiones hasta la dos milésima parte de la llama de una lámpara de aceite.

Esta propiedad puede pues facilitar extraordinariamente la reducción del volumen y la mejor ejecución de los aparatos ópticos.

Un gran número de sistemas de luz intensa condensada se ha sometido á la administración de Trinity-House, y esta corporación, que en muchas ocasiones ha consagrado á investigaciones semejantes gran cantidad de tiempo y de dinero, ha demostrado su vehemente deseo de contribuir á la mejora de los aparatos y á la mayor perfección en el alumbrado de las costas. Es evidente que el uso de un faro no debe nunca verse interrumpido; que siempre debe haber seguridad en su servicio; que no deben variar temporalmente sus condiciones por la adopción de un sistema que aun no ha recibido los más completos desarrollos y para el cual no se ha constatado de una manera absoluta la cantidad de luz producida, el coste, el desgaste de los aparatos, la constancia del destello durante 16 horas, los cuidados que exige durante la noche, el número de personas neces-

ario para el servicio, la naturaleza de los accidentes posibles, la mayor ó menor posibilidad de adaptarlos á emplazamientos exiguos, y en general todas las demás propiedades cuyo ensayo puede hacerse fuera de un faro. El aparato que el profesor Holmes ha colocado en el de South-Foreland, y que está fundado en el empleo de la luz eléctrica, ha debido sufrir todas estas pruebas preparatorias antes de haberse sometido á un ensayo práctico durante seis meses de invierno.

La luz se produce por un sistema magnético y no por una máquina de frotamiento ó por una pila voltaica. Es sabido que si se hace pasar delante del polo de un imán permanente un cilindro de hierro al cual se haya arrollado un alambre conductor, se desarrolla en este ó tiende á desarrollarse una corriente eléctrica.

Se disponen, pues, sobre una rueda muchos imanes de gran potencia que puedan ponerse en relación, á pequeña distancia, con otra rueda sobre la cual se ha fijado cierto número de cilindros de hierro rodeados de hélices de alambre. Una tercera rueda, guarnecida de imanes permanentes y análoga á la primera, se halla dispuesta junto á la segunda; después, al lado, hay una cuarta rueda con hélices de alambre sobre cilindros de hierro, finalmente, una quinta rueda con imanes y muy próxima á la cuarta, completa el sistema. Todas las ruedas donde van colocados los imanes permanentes se hallan montadas sobre un mismo eje, en tanto que las de las hélices permanecen inmóviles. Los alambres de las hélices se reúnen y terminan en un conmutador que, á medida que giran las ruedas de los imanes, reúne en una sola las distintas corrientes desarrolladas en las hélices y la dirige á la linterna del faro por medio de dos hilos aislados. Para producir la electricidad basta pues, hacer girar las ruedas que llevan los imanes. No obstante el laconismo del texto, parece evidente que las cinco ruedas se hallan colocadas sobre el mismo eje; que las dos en que van colocados los electro-imites son locas sobre el eje común, permanecen inmóviles y se

hallan situadas respectivamente entre dos de los otras tres ruedas de los imanes permanentes; que estas últimas se hallan ensambladas al árbol; en fin, que tanto los imanes como los electro-ímanes están colocados sobre las coronas cilíndricas de sus ruedas en dirección paralela á las generatrices. Existen en South-Foreland dos aparatos magneto-eléctricos de esta especie, á cada uno de los cuales pone en movimiento una máquina de vapor de fuerza de dos caballos. Si se exceptúa el desgaste, la producción de la luz no exige mas gasto que el correspondiente al cok y agua necesarios para producir el vapor y á mas los electrodos de carbon para la lámpara eléctrica de la linterna.

Esta lámpara es un aparato muy delicado, que comprende las dos puntas entre las que se produce la luz, y que arregla su distancia de tal modo que aunque las puntas se alteran, ni el brillo ni la posición de la luz sufren cambio alguno. Los alambres eléctricos terminan en las dos barras de un pequeño ferro-carril, sobre el cual está colocado el aparato. Cuando los carbonos de una lámpara se encuentran inservibles se quita esta lámpara y se la sustituye inmediatamente otra. Las máquinas y las lámparas han prestado un buen servicio real y práctico durante seis meses. Nunca ha faltado la luz por la insuficiencia de las máquinas ó de los aparatos; y cuando alguna vez ha llegado á apagarse en la linterna, ha bastado que el vigilante aplicara con presteza la mano para que al instante recuperara el brillo que antes tenía. La luz atravesaba el Pas-de-Calais, era visible en Francia y despedía un brillo superior al de todas las demas que se podían percibir y hasta al de un faro cualquiera. El experimento ha sido, pues, satisfactorio (1). Es cierto que

(1) Análogos experimentos han tenido lugar en Francia, y la administración de faros ha mandado construir un material completo para estudiar en todos sus detalles la aplicación de la luz producida por las máquinas magneto-eléctricas al alumbrado de las costas. Como quiere que el movimiento ha de producirse por una máquina de vapor, es de temer que se encuentre alguna dificultad en asegurar por este medio un servicio cuya interrupción, siquiera fuese por muy corto tiempo, podría traer gravísimos inconvenientes.

aun se necesita someter el problema á nuevo examen, principalmente en cuanto se refiera al gasto y á algunos otros puntos; pero los administradores de Trinity-House, así como todas las personas que se interesan en la cuestión tienen la esperanza de que el resultado de las pruebas conducirá á la adopción definitiva del sistema.

MADRID.

REFORMA DEL HOSPITAL GENERAL.

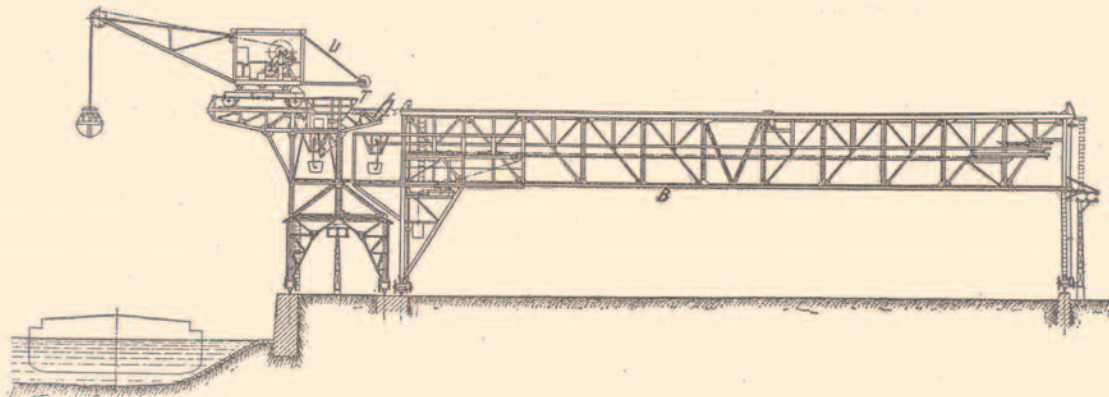
Se está ejecutando en el hospital general de esta corte una obra tan importante para el objeto á que el edificio está destinado, como para el barrio en el cual se halla situado. Sabido es que dicho establecimiento se compone de dos partes distintas; las construcciones antiguas que corresponden á la calle de Atocha y que abrazan una superficie de mas de 16.000 metros, y la parte construida del gran edificio que proyectó y construyó á mediados del siglo pasado el Arquitecto D. José Hermosilla, y que comprende una superficie de 41.900 metros, á cuya construcción corresponde también el pabellón contiguo al edificio de la facultad de medicina, que ocupan las salas de clínica agregadas á la misma, y cuya superficie es de unos 2.700 metros.

La parte antigua de poca altura, en estado casi ruinoso y destinada al propio tiempo que á hospital á servir de punto de reunión á varias Sacramentales, no podía continuar en el estado en que se halla proseguir la obra de Hermosilla, estableciendo un vastísimo hospital dentro de la población, en una de sus principales calles, tan cerca de la principal estación de los caminos de hierro que parten de Madrid y en la parte baja de la población, no era conveniente ni bajo el punto de vista higiénico, ni para el buen aspecto de la capital, ni aun económicamente; pues en otro cualquier sitio mas apartado se podrá cons-

Instalación eléctrica para la descarga de carbones de la fábrica de cementos Portland, de Amoneburg (Alemania).

Esta instalación sirve á un muelle de 100 metros de longitud, bordeado por un cercado para combustible de 45 metros de anchura, y permite descargar las chalanas que llevan el combustible por el Rhin, transportar el carbón, y al cercado, ya á los diversos talleres, ya, finalmente, volver á tomar el carbón depositado en el cercado para conducirlo á los talleres.

Se compone esencialmente: 1.º, de un pórtico rodante á lo largo del muelle, llevando los carriles de una grúa rodante y giratoria, así como una tolva para el carbón; 2.º, de una pasarela, también rodante, que sirve á toda la superficie del cercado de carbones, y que circula sobre dos vías paralelas á las del pórtico, que puede acoplarse rígidamente á este último, para que la grúa pueda pasar sobre ella, y 3.º, la grúa mencionada de cubeta automática, que circula sobre los carriles del pórtico ó de la pasarela. La instalación se completa, además, por un transportador funicular aéreo, que sirve á los diversos talleres y pasa por encima de la vía del pórtico del muelle y por debajo de la tolva solidaria de este pórtico; un ramal de este transportador aéreo está fijado á la pasarela, de modo que puedan pasar las cubetas que circulan por el cable transversalmente por encima del terreno del cercado del combustible.



La figura que tomamos de la *Zeits. des Ver. deutsch. Ingen.*, del 3 de Junio, representa á la pasarela *B*, que lleva los carriles de la grúa sobre el tablero superior de sus vigas principales y el ramal del transportador aéreo á media altura de las mismas vigas. Recibe aquélla su movimiento de traslación de un motor dispuesto en medio de su longitud, y que actúa sobre las ruedas motoras por una transmisión rígida.

La conexión entre los carriles de la pasarela y los del pórtico se efectúa por medio de un pequeño puente levadizo, solidario del pórtico y que hace función, en su posición levantada, de tope para las ruedas de la grúa *D*.

Esta es del tipo de placa giratoria y de contrapeso, y lleva los motores que le comunican sus tres movimientos de traslación, de rotación y de elevación ó descenso de la cubeta. Se lleva la corriente á estos dos últimos motores por dos líneas de tres hilos conductores, instalados, uno sobre el muelle, entre los dos carriles del pórtico, el otro en la extremidad posterior de la pasarela móvil. Los motores de la grúa se abastecen por el intermedio de conductores paralelos á sus carriles, tanto para la una, como para la otra de sus líneas, según que aquélla se encuentre sobre el pórtico ó sobre la pasarela. Esta última lleva, además, un motor eléctrico especial que actúa sobre el cable de tracción de su ramal de transportador aéreo.

Cuando el carbón descargado de la chalana debe depositarse sobre los montones del cercado á la altura del punto de descar-

ga, se acopla el pórtico á la pasarela y se deposita directamente, sobre los montones, el contenido de la cubeta de la grúa, que se hace pasar alternativamente de este pórtico sobre la pasarela é inversamente.

Para transportar el carbón directamente á los talleres que lo consumen, se emplea, por el contrario, el pórtico solo que lleva la grúa, que vacía entonces su cubeta en la tolva *T*, de donde cae el carbón en las vagonetas del transportador aéreo que sirve á estos talleres.

Para volver á coger la hulla de los montones del cercado y conducirla á estos mismos talleres, se acopla el pórtico y la pasarela, haciendo pasar la grúa sobre esta última, y se emplea esta grúa para recoger el carbón y verterlo en la tolva *T*, que lo coloca, como antes, en el transportador aéreo.

En fin, puede suceder, á causa de la poca longitud del muelle y de la imposibilidad que hay de trasladar las chalanas á lo largo del mismo, que sea necesario extraer el carbón de la chalana, con la grúa, en un punto de este muelle y depositarlo en un punto del cercado situado á la altura de otro punto de este mismo muelle. Se desacopla entonces el pórtico y la pasarela, se vacía el carbón extraído de la chalana por la grúa en la tolva *T* y se emplea, para el transporte de este carbón, el transportador aéreo y el ramal del transportador de la pasarela llevado al punto que se desea.

La pasarela de esta instalación, construida por los estableci-

mientos Mohr y Federhaff, de Mannheim, tiene una longitud de 44,40 metros, y una altura por encima del carril de 7 metros; su motor, de 25 caballos, la imprime una velocidad de 0,25 metros por segundo. El pórtico tiene una superficie de apoyo de 6 metros, y sus carriles se encuentran al mismo nivel que los de la pasarela. Su motor, de 12 caballos, la imprime igualmente una velocidad de traslación de 0,25 metros por segundo. La vía de rodamiento de la grúa está soportada por una repisa que da, para la cubeta de esta grúa, un alcance total de 13 metros más allá del carril exterior de la vía del pórtico.

La grúa tiene una fuerza de 4 toneladas, un alcance de 11 metros, con relación á su eje, y una anchura de vía de 3 metros. Sus velocidades son: 0,70 metros por segundo para la elevación de la cubeta, 2 metros por segundo para la rotación del brazo y 2,50 metros por segundo para su traslación. La cubeta automática tiene una capacidad de 2,5 metros cúbicos. Los tres motores trifásicos de la grúa desarrollan, á 500 voltios, respectivamente: 50 caballos para el motor de elevación, 7 para el de rotación y 20 para el de traslación.

Gasógeno de aceite pesado de petróleo de El Centro (California).

Para las necesidades del riego se acaba de construir en Holtville, en la Imperial Valley (California), una fábrica elevadora hidroeléctrica, á la cual se ha unido una fábrica elevadora

• RESÚMENES DEL CENTRO BIBLIOGRÁFICO •

Maquinaria moderna para cimentaciones con cajones de aire comprimido,

por Leonhard Cress.

(De la Revista *Baumaschine und Bautechnik*, abril 1961, páginas 143 a 146.)

En las cimentaciones con aire comprimido el terreno se arranca dentro de cajones a una presión máxima de 25 a 30 m. de columna de agua (2,5 a 3 atmósferas) y se



Fig. 1.^a — Carga a mano. La tierra ha sido desagregada y apilada con pala semiautomática.

eleva por el interior de un tubo mediante ascensor a las esclusas y de éstas al aire libre.

Es éste un trabajo agotador para el cual la mano de obra es cada vez más escasa, cara y expuesta a peligro, además de trabajar en un ambiente incómodo, pesado y húmedo.

La primera mejora que se hizo fueron las cintas de transporte. Sin embargo, sólo se podían hacer funcionar a 42 voltios, y con tierras muy cenagosas se atascaban los rodillos.

Después de la guerra se introdujeron las palas semiautomáticas, similares a las empleadas en las estaciones de hormigonado, accionadas por un torno situado en el techo del cajón funcionando con alta tensión. Posteriormente se usaron también tornos de 42 voltios y 3 CV. El cable arrollado al torno arrastra a la pala y esta excava el terreno. Con este procedimiento se podía prescindir de las cintas de transporte y subir la tierra por el pozo en

cubos. Pero éstos tenían que ser llenados a mano. Un cajón de tipo medio, de unos 300 m.² de superficie en planta, con dos pozos de acceso, requería un equipo de 12 hombres, contra 20 con el procedimiento anterior a éste (figura 1.^a).

Un avance esencial han sido las modernas palas automáticas de pequeño tamaño montadas sobre orugas, que pueden funcionar eléctricamente (unos 10 CV. para una capacidad de 125 l.). Esto requiere una gran protección de la instalación eléctrica. El equipo se reduce de 12 a 6 hombres, 3 por cada pozo: uno al servicio de la pala, otro para la pala semiautomática y el tercero para enganchar y desenganchar el cubo al cable que lo sube y baja por el pozo. De la pala semiautomática — anteriormente descrita — no se puede prescindir porque la oruga no puede llegar a todos los rincones, pero su trabajo se ve facilitado por el aflojamiento del suelo con las idas y venidas de la oruga. La carga del cubo resulta fácil empleando una pala especial, como se ve en la figura 4.^a. Este procedimiento ha sido bien acogido por todos, el peligro para la salud disminuye mucho, el trabajo resulta mucho más ligero y se puede aumentar el tiempo de trabajo y la presión.

Las modernas esclusas de aire comprimido.

Los trabajadores tienen que entrar y salir al cajón a través de una esclusa, para el personal, y el material, a través de otra. En Alemania se ha tardado en evolucionar de las pesadas esclusas de 12 Tn., que requerían grúas-puente para su instalación, a esclusas más modernas y ligeras, que pueden montarse con una grúa giratoria, como se hizo en Suiza. Aquéllas, pesadas pero muy seguras, solían tener dos cámaras de descompresión y a veces estaban provistas de un par de esclusas para el material. Esto permite el acceso al cajón sin interrumpir el acarreo de material. La esclusa, combinada para personal y material, no permite esto y es peligrosa si se atasca el acarreo e impide salir a los hombres, y fué abandonada por tal razón.

La Empresa Grün & Bilfinger AG, de Mannheim, Frankfurt/M., ha desarrollado los sistemas de esclusas que se describen a continuación:

a) *Esclusa para los materiales* (fig. 4.^a).

◆ La ROP hace... 50 años ◆

La condición principal, en su concepción, fué no sobrepasar un peso de 3,5 Tn., para permitir su montaje con grúa giratoria, de que se puede disponer en muchos casos. Debe quedar bien centrada sobre su centro de gravedad. Después había que permitir el acceso de grandes elementos de maquinaria, como tornos y palas sobre orugas. Para ello se ha elegido, para el pozo de acceso, una sección circular con guías exactas y desmontables para cable del cubo. Tercero, tenía que poderse manejar eléc-



Figura 2.ª.



Figura 3.ª

Figs. 2.ª y 3.ª — Pequeña pala eléctrica sobre orugas, de tipo CV., y pala especial de 125 litros.

tricamente desde fuera. Se ha resuelto esto con un dispositivo que señala en todo momento la posición del cubo y lo detiene automáticamente cuando llega arriba o abajo.

La capacidad del cubo no pasa de 280 litros, para mantenernos dentro del peso preestablecido; su diámetro depende del ancho del pozo y la altura también está limitada para hacer posible su llenado en el espacio del cajón. Estas son las limitaciones de dicha esclusa. Con ella se pueden hacer hasta 30 viajes por hora y acarrear hasta 5 y 7,5 m.³ de terreno (medidos en compacto). Es importante disponer de suficiente aire para llenar rápidamente la esclusa.

b) *La esclusa de personal* (fig. 4.ª).

Pesa solamente unos 3 100 Kg. Consta de antecámara y una cámara principal de descompresión, situadas en un cilindro horizontal de 2,1 m. de diámetro. Las puertas



Fig. 4.ª — Esclusas para material y personal. Al fondo, la de material; en primer término, la de personal.

son verticales y se pueden accionar desde ambos lados. La sección del pozo de acceso es ovalada. No requiere un hombre al servicio de la cámara de descompresión. La antecámara tiene capacidad para seis personas. Naturalmente, está provista de bancos, teléfono, reloj, termómetro, manómetro y calefacción e iluminación eléctrica. Mediante un torno situado en la cámara principal,

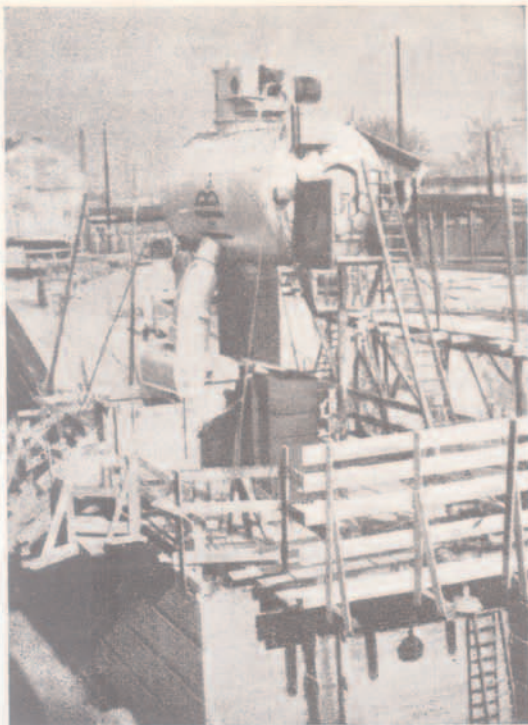


Fig. 5.ª — Esclusa combinada para material y personal.

se pueden bajar o subir por el pozo pesos de hasta 500 kilogramos, o enfermos y heridos.

Hay dos tablas de conmutadores eléctricos: una, para los aparatos de 380 voltios y un transformador; otra, para los de 42 voltios. A 380 voltios funciona el torno de la pala semiautomática y la pala sobre orugas. La esclusa principal posee un apoyo donde se puede montar una esclusa para el hormigonado, al terminar el trabajo de excavación. El tubo para la caída del hormigón ocupa la mitad del pozo, quedando libre la otra mitad para el acceso al cajón.

c) *La esclusa combinada para personal y material.*

Las anteriormente descritas están diseñadas para grandes cajones. Para cajones menores resultan anti-económicas y se ha diseñado la esclusa combinada (figura 5.ª). El peso de ésta es de 5 Tn. Para el material lleva instalado un torno eléctrico con capacidad para 500 Kg. Funciona con un motor de corriente alterna de 10 CV. y 380 voltios. El cambio de velocidad lenta a rápida es automático (de 30 a 60 m./seg.). La capacidad del cubo es 200 litros, limitada por la sección disponible del pozo. La esclusa para el material tiene 410 litros de capacidad, pudiendo vaciar, por tanto, el contenido de dos cubos.

E. M.

Pilotes prefabricados de hormigón. Fabricación y puesta en obra.

(De la Revista *Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics*, junio 1961, págs. 621 a 688, 163 figuras.)

I. — Introducción.

Los pilotes son piezas prismáticas clavadas en el suelo para asegurar las fundaciones de obras, transmitiendo al terreno las cargas que ellos reciben. Cuando son de hormigón, pueden ser fabricados *in situ* o prefabricados. El presente fascículo trata de este último caso solamente. Son piezas esbeltas y flexibles, enterradas total o parcialmente en el suelo, por lo que sólo se les exige, normalmente, resistencia según su eje.

La resistencia de los pilotes está encomendada, según la clase de terreno, a su punta, al rozamiento lateral, o ambas cosas al mismo tiempo. La resistencia a esfuerzos horizontales se obtiene mediante anclaje o bien por medio de pilotes inclinados.

El empleo de ellos está indicado, sobre todo, en los dos casos siguientes: 1.º Cuando las capas superiores del terreno son poco resistentes. 2.º Cuando la capa resistente sobre la cual se puede efectuar el apoyo de la

cimentación está demasiado profunda para ser alcanzada económicamente por excavación.

Las secciones más corrientemente usadas son la cuadrada y la octogonal. Los pilotes terminan, generalmente, en una punta que facilita su hincia; su forma es variable, así en cimentaciones flotantes la punta no parece ser la forma más útil, teniendo en estos casos una especie de bulbo como remate, que facilita su función resistente. Hay casos en que ésta constituye una especie de rosca, hincándose el pilote en estos casos por rotación.

Su longitud es función de la naturaleza del terreno y de la carga a soportar por cada uno de ellos. Se admite generalmente que la máxima longitud del pilote no debe sobrepasar a 50 veces la dimensión transversal menor.

En cuanto a la inclinación, no es corriente pasar de 25º, aunque, excepcionalmente, se hayan alcanzado los 45 grados.

II. — Fabricación de pilotes de hormigón armado.

En el transporte de ellos desde el sitio de fabricación hasta el de puesta en obra, son sometidos a flexiones y sacudidas; también durante su hincia, los golpes y los