

nen, el material que á un tiempo resiste grandes compresiones y grandes tensiones, que se pliega maravillosamente á ofrecer en cada punto las secciones necesarias y suficientes y que auna la seguridad con la economía es el hormigón armado.

Se admite universalmente hoy día como base de cálculo una división del trabajo llevada al límite: se prescinde en absoluto de la resistencia del hormigón á las tensiones y se cuenta para resistir á éstas exclusivamente con las armaduras. La base, á primera vista irracional es, sin embargo, todo lo contrario: el hormigón resiste, por sí sólo tensiones relativamente altas; pero esa resistencia puede faltar y falta efectivamente en algunos puntos de su masa, donde la retracción general producida por el fraguado y por la desecación localiza, su efecto, y basta ella sola para agotar aquella resistencia y originar fisuras. Desde el momento en que éstas pueden aparecer, y no se sabe dónde, lo racional

y seguro es suponerlas desde luego existentes en todas partes. Donde las haya, la armadura será efectivamente quien equilibre las tensiones en totalidad: fuera de ellas, ambos materiales se ayudan; el hormigón alivia al esqueleto metálico; poco en valor específico, mucho en valor absoluto, porque la cantidad suple la calidad. La seguridad, medida por el coeficiente adoptado para las armaduras, es en las fisuras la prevista, en la inmensa mayoría de la masa muy superior á ella.

El estudio del tipo de presa implica, por tanto, el cálculo de las tensiones principales en magnitud y dirección y de las armaduras que, convenientemente distribuidas y orientadas, las equilibren con el mínimo gasto; cálculo análogo respecto á las compresiones principales y modo de resistirlas, sin posibilidad de pandeo, con el mínimo de hormigón.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Dique flotante para la inmersión de los cajones-bloques de cemento armado del puerto de Kobe (Japón).

El rápido desarrollo que ha adquirido en estos últimos años el puerto de Kobe (Japón), ha hecho sentir la necesidad de agrandarlo y de mejorar sus instalaciones. Con este objeto se han emprendido obras de mucha consideración, con las que se consigue que un gran número de buques, de gran tonelaje, puedan atracar á sus muelles.

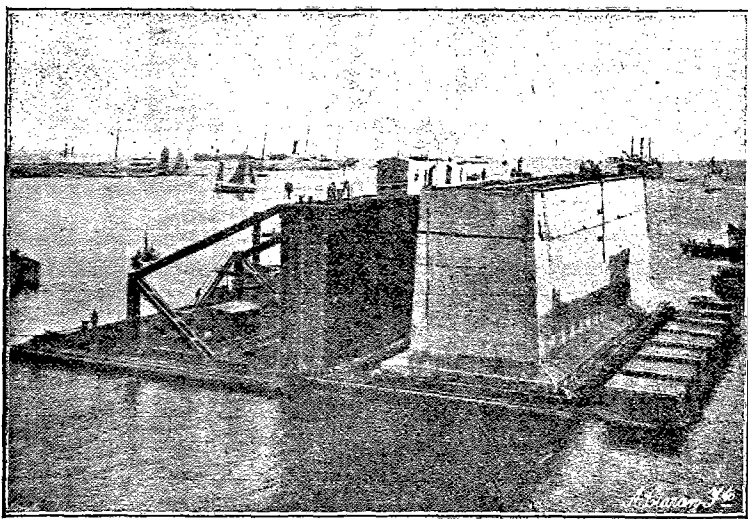


Fig. 1.^a

El puerto de Kobe, situado en el fondo del mar interior del Japón (fig. 2.^a), es en gran parte de formación natural: su profundidad y su abrigo, son excelentes. Para agrandarlo, el Ministro de Hacienda, del que depende la administración del puerto, ha decidido crear nuevas dársenas, limitadas por un muelle unido á tierra firme, á cuyo pie la profundidad del agua será de 6 metros, y por otros cuatro muelles que, arrancando de aquél, avancen en el mar. Las obras, comenzadas en 1906, deberán durar diez años, y los gastos previstos se elevan á 50 millones de francos, próximamente. En la actualidad, se han conquistado al mar, para constituir diferentes instalaciones, una decena de hectáreas y aún queda que ganarle una veintena.

Cuando estén terminadas las obras, se podrá disponer á lo largo de los cuatro muelles, de una nueva longitud de muelle de 2.600 metros, con una profundidad de agua de 9 á 11 metros y podrán atracarse á aquéllos, simultáneamente, 19 buques de gran tonelaje.

Se han empleado para la construcción de los muelles cajones de cemento armado, que se han colocado en su sitio por un método muy económico y original, que vamos á describir á continuación, extractando un artículo de M. A. Delisle, que publica *Le Génie civil*, del 13 de Enero y otro que, sobre el mismo asunto, aparece en *The Engineer*, del 24 de Marzo del año pasado.

El fondo sobre el que se ejecutan las obras está constituido por una capa de fango y de arena de 1,80 á 2,10 metros de espesor, cuya resistencia es muy variable; por esta razón, el establecimiento de la cimentación ha presentado grandes dificultades; la creación de masas de rocas, hechas con bloques de hormigón,

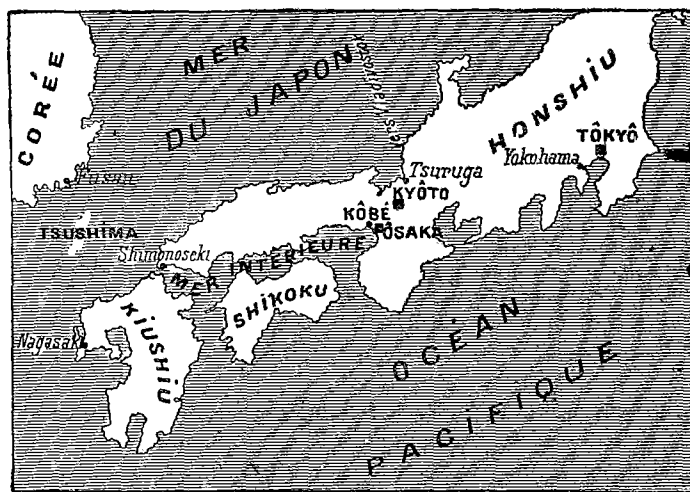


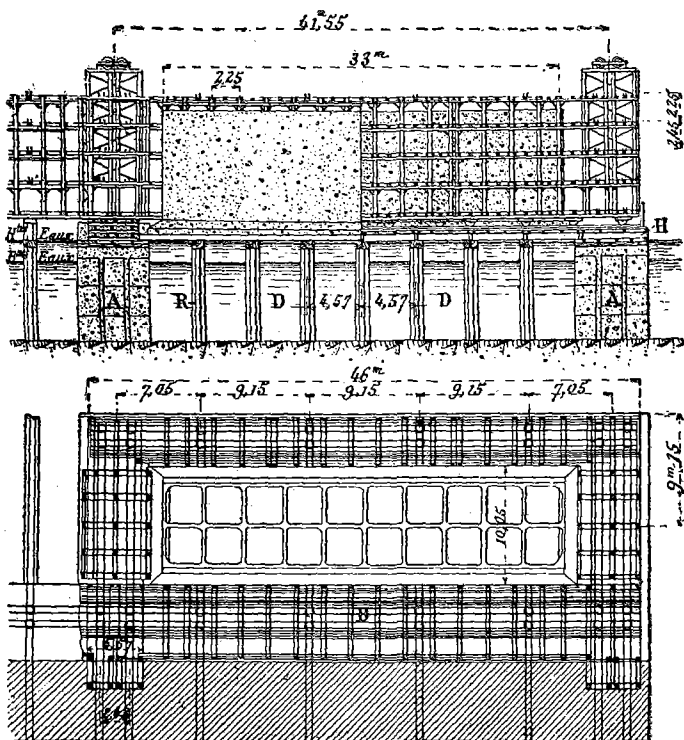
Fig. 2.^a

hubiese sido también difícil á causa del mal tiempo que, por lo general, reina á la entrada del puerto; por esta y por otras razones, se ha juzgado preferible recurrir al empleo de cajones-bloques de cemento armado.

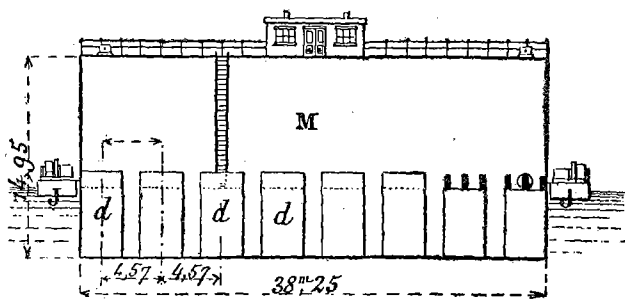
Estos cajones-bloques se construyen en la orilla, se elevan y arrojan por un dique flotante especial, remolcándolos después y

llevándolos á su sitio, donde se descienden al fondo y se rellenan de hormigón.

Cajones-bloques de este género se han empleado ya en la construcción de varios puertos, y principalmente en Barcelona y en Zeebrugge; los de Kobe, sin embargo, son los mayores de esta clase, y su método de colocación parece bastante original.

Figs. 3.^a y 4.^a

Los bloques se construyen sobre tres plataformas montadas sobre pilotes (figs. 3.^a, 4.^a, 10.^a y 12.^a) y establecidas en el borde del mar; los pilotes forman siete filas *R* (fig. 3.^a), distantes entre sí 4,57 metros de eje á eje, y sobre un piso *H* que descansa sobre la cabeza de estos pilotes y sobre los dos muros *A*, paralelos á las filas de los pilotes, establecidos en las dos extremidades, es donde se construye el cajón. Este piso está siempre por encima del nivel de las más altas aguas.

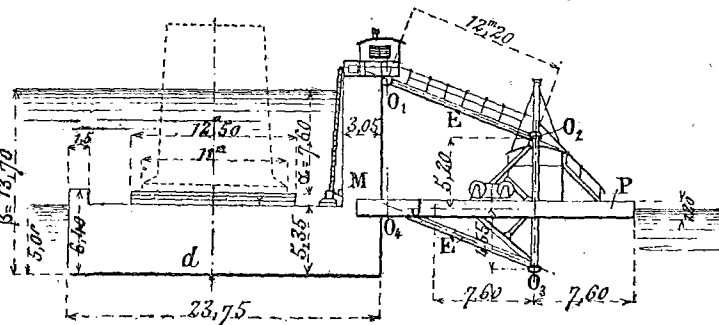
Fig. 5.^a

El dique flotante (figs. 1.^a, 5.^a y 6.^a) está constituido por una muralla *M*, á la cual se unen por ocho pontones *d* ó «dientes», colocados también unos de otros á la distancia de 4,57 metros de eje á eje, como las filas de pilotes, y viniendo á alojarse en los intervalos *D* (fig. 3.^a), comprendidos entre las filas de pilotes *R*.

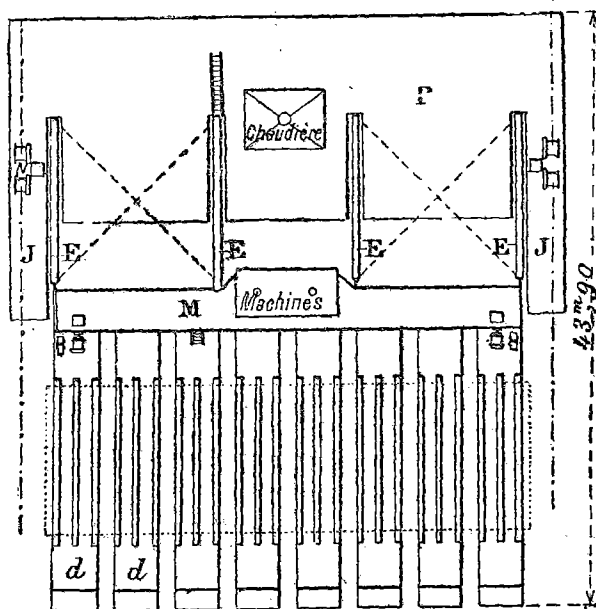
Toda la maquinaria del dique flotante está montada sobre una parte horizontal *P* del dique flotante que forma pontón. Este pontón tiene siempre el mismo calado y adapta siempre la muralla *M* á las alas *J*, en todas las posiciones altas ó bajas de la unión de la muralla *M* y de los dientes *d*. Este pontón se une á la muralla *M* por unas vigas en celosía *E* articuladas en *O*₁, *O*₂, *O*₃ y *O*₄. Las figuras 1.^a, 6.^a, 10.^a y 12.^a representan las posiciones extremas relativas que puede tomar este pontón con relación al conjunto de los dientes y de la muralla, según que

todo este conjunto salga mucho fuera del agua ó esté casi completamente sumergido.

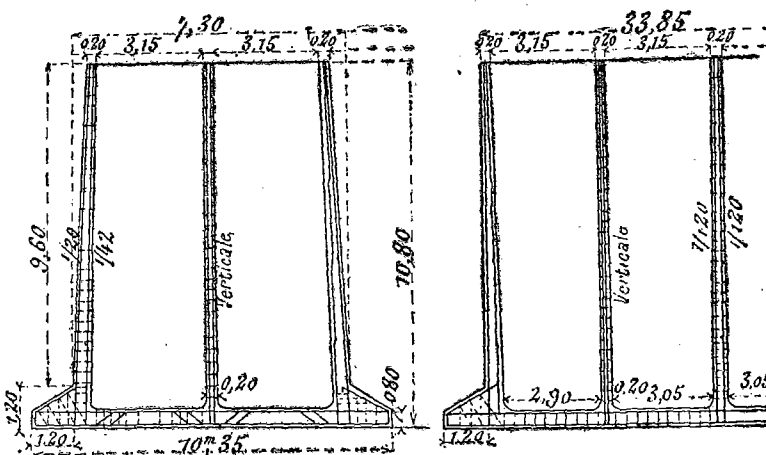
El cajón-bloque se construye sobre un piso *H* en celosía hecho con hierros de doble *T*. La parte *B* de los andamiajes que

Fig. 6.^a

sirven para la construcción del cajón-bloque, que se encuentra del lado del ancho, es móvil y puede trasladarse longitudinalmente rodando sobre unas vías. Esto es lo que se hace cuando, concluido por completo el cajón-bloque, se trata de ponerle en

Fig. 7.^a

el sitio que ha de ocupar: se aproxima entonces el dique flotante suficientemente sumergido (fig. 10.^a) para que, sus dientes *d*, penetrando en los intervalos *D*, puedan pasar bajo el piso *H*; se

Figs. 8.^a y 9.^a

eleva el dique extrayendo con bombas el agua de los depósitos de lastre (water-ballasts) hasta que este piso, y, por consiguiente, el cajón-bloque, descansen sobre el dique flotante. La opera-

ción del levantamiento dura dos horas. Se separa el dique flotante (fig. 1.^a) y se traslada el conjunto (fig. 12.^a) hasta un fondo, bastante bajo y próximo (fig. 10.^a), para que, al llenar los depósitos mencionados para hacer que todo se hunda, el cajón-bloque llegue á flotar antes que los dientes de los pontones toquen al

se conduce ya por grúas flotantes, ya por vagones, al lugar de su empleo. Con este objeto, las vías que sirven á los andamiajes que se emplean para la construcción de los cajones-bloques sobre las plataformas, están colocadas á diferentes alturas.

Los cajones son de forma celular (figs. 8.^a y 9.^a) y llevan

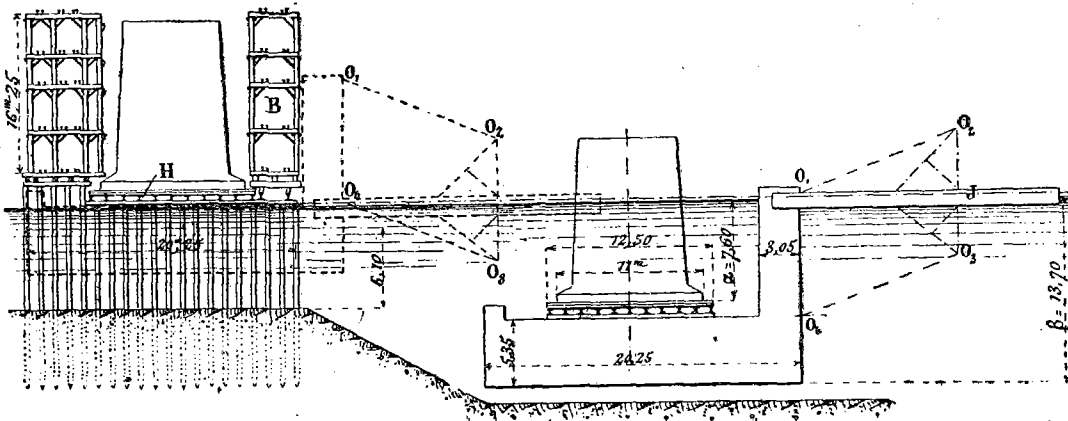
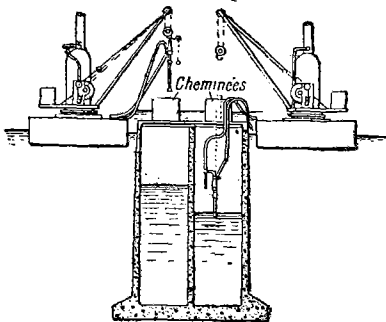


Fig. 10.

fondo. Se cambia entonces de lugar el dique flotante y se remolca el bloque hasta el sitio que debe ocupar, y se le hace descansar sobre el fondo, cargando de hormigón los compartimientos. La profundidad de agua β , á partir de la cual se debe des-

Fig. 11.^a

cender para que el cajón comience á flotar, es de 13,70 metros (figs. 6.^a y 10.^a). En este momento, el cajón-bloque está sumergido á una profundidad α igual á 7,60 metros.

El hormigón que sirve para llenar los cajones-bloques, así como el que sirve para su construcción, se prepara en la orilla y

veinte compartimientos abiertos por la parte superior. Son de la misma anchura en la parte superior (7,10 metros) y de la misma longitud (35,85), pero de altura y de anchura en la base, diferentes, según la profundidad del agua en el punto en que deben sumergirse. La anchura en la base, es, por término medio, de 10,80 metros, la altura de 12,65 y su peso, en el momento de ponerlos en el agua, varía de 1.900 á 2.400 toneladas.

Una vez puestos en su lugar, los cajones sobresalen 60 centímetros sobre las bajas aguas. Como la amplitud de la marea varía de 1,50 metros á 1,80, para poder trabajar en cualquier momento, se ha colocado en su parte superior una cubierta de palastro de acero (fig. 11.^a), provista de dos chimeneas que sobresalen á las aguas más altas y que sirven á cuatro compartimientos, lo que permite extraer el agua de las células y llenarlas en todo tiempo. El hormigón se carga por grúas flotantes de 3 toneladas, cuyo recipiente contiene 2 toneladas de hormigón; las células que están situadas en el lado, que más tarde formará el muro del muelle, están llenas de hormigón; las otras, encima de las cuales estarán los cobertizos y un camino, están llenas de arena.

El dique flotante se ha construido según los planos de MM. Clark y Standfield, de Londres, por los talleres de cons-

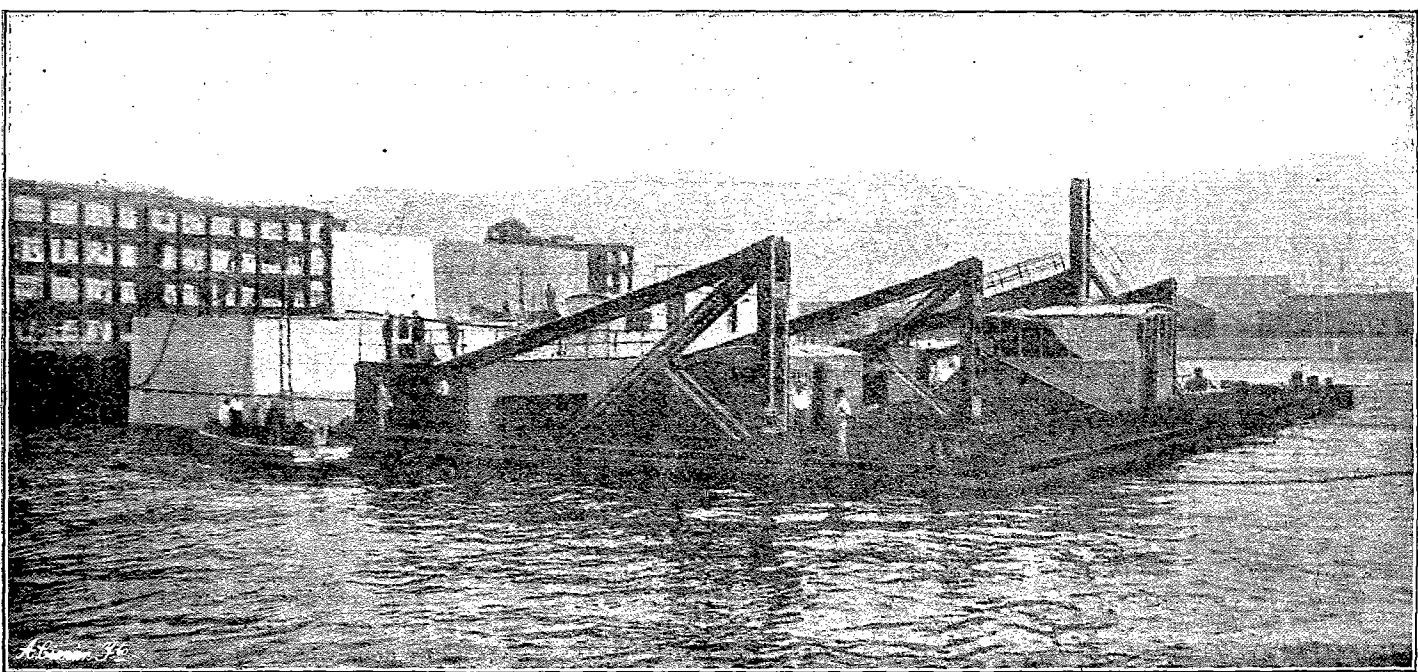


Fig. 12.

33.95
2.40
36.35

trucciones navales de Kawasaki, de Kobe, y ha costado 640.000 francos. La construcción de un cajón-bloque dura tres meses. Elevarle de la plataforma de construcción y ponerle á flote por medio del dique flotante, no dura más que algunas horas.

La autonomía de los puertos ingleses.

Se trata de construir en Liverpool, en la extremidad del Mersey, una nueva dársena destinada á recibir buques de 1.000 pies (305 metros). A este propósito, el *Journal de Rouen*, hace notar cómo permite la autonomía de los puertos ingleses llevar con rapidez á feliz término los más vastos proyectos. M. A. Booth, Presidente de la Cunard Line, había pedido ser oído por la asamblea de los miembros del Mersey docks and harbour Board, que tiene á su frente á M. Robert Gladstone. Ante ésta manifestó aquél que, dada la extensión, siempre creciente del transporte de pasajeros y del tráfico de mercancías, entre América y Liverpool, era necesario aumentar el tonelaje de los vapores, y, por lo tanto, que llegará á haber paquebots de 50 á 60.000 toneladas, y que, naturalmente, la existencia de buques de tonelaje tan grande lleva consigo la necesidad de construir dársenas que puedan proporcionarles todas las comodidades requeridas.

El Mersey docks and harbour Board no vaciló; la necesidad era evidente, y decidió, acto seguido, que se comenzasen sin retraso los trabajos para construir una nueva dársena que debía terminarse en el plazo de tres años.

Será una dársena única en su género, y no solamente dará acceso á buques de 1.000 pies (305 metros), y de un tonelaje de 50 á 60.000 toneladas, sino que podrá en cualquier momento transformarse en cala seca.

Las dimensiones de la futura dársena se fijaron sin más tardar: longitud total, 311,10 metros; anchura, 45,75; altura de agua, 14 metros.

Como anexos, un inmenso cobertizo de 274,50 metros de longitud por 30,50 de anchura, con embaldosado, carriles, etcétera; cuatro grúas móviles de 1.600 kilogramos cada una. Los mayores buques podrán entrar en la dársena una hora antes y una hora después de la pleamar. El puerto de Liverpool estará, por lo tanto, dotado, de aquí á tres años, de una instalación grandiosa, á la cual se dedica una suma de 12.500.000 francos.

Comentando el artículo del periódico citado, dicen los *Annales des Travaux Publics de Belgique* (1.º fascículo, 1911), lo siguiente:

«Al contrario de lo que pasa en casi todos los demás países, en Inglaterra, los puertos se administran ellos mismos, por medio de una comisión compuesta de las personalidades más competentes en asuntos marítimos: armadores, corredores, negociantes, ingenieros, y que no dependen en nada del Gobierno. Ella sola decide si deben emprenderse tales ó cuales trabajos y adopta los medios para su consecución, sin tener que pedir su permiso al Ministro ni á ninguna otra administración del Estado, no teniendo, por consecuencia, que perder un tiempo precioso en formalidades de todo género. ¡Así los ingleses marchan á pasos de gigante!»

Los talleres de construcción de aeroplanos de Bristol (Inglaterra).

El *Engineer*, de 1.º de Septiembre, describe sumariamente la organización de los talleres de construcción de aeroplanos de la British and Colonial Aeroplane Co., de Bristol. Son los primeros talleres ingleses que han llegado á poder dotar á estos aparatos de todas sus piezas, excepción hecha de los motores. Estos aparatos pertenecen á cuatro modelos diferentes:

1.º Los biplanos normales, con planos iguales, equilibrador en la parte anterior, estabilización transversal por alones pendientes y hélice propulsiva en la parte posterior de los planos principales, que recuerdan por su aspecto á los biplanos Farman.

2.º Los biplanos militares de gran superficie de alas, con dos planos desiguales, también provistos de alones pendientes, de un equilibrador delante y de una hélice propulsiva.

3.º Los biplanos de carrera, muy rápidos, que recuerdan el tipo llamado doble monoplano, con superficie inferior muy reducida, huso de monoplano completamente cubierto de tela y solidario de esta última superficie, hélice tractiva en la parte anterior de este huso y todos los planos estabilizadores, equilibradores ó de dirección, dispuestos en la parte posterior.

4.º En fin, los monoplanos de alas muy planas y casi rectangulares, con huso muy afilado, llevando detrás los planos de estabilización fijos, el equilibrador y el doble timón de dirección y hélice tractiva colocada muy lejos delante.

Todos estos aparatos están montados sobre bastidores de atarramiento, de ruedas y patines en la parte anterior, y sobre horquillas en la posterior.

El autor publica, además, algunos datos acerca de los procedimientos de fabricación empleados en estos talleres y también acerca de los ensayos que se hacen sufrir á los materiales con que se hacen las construcciones.

El transporte de la correspondencia por tubos neumáticos en los Estados Unidos.

La longitud de las redes de tubos neumáticos, explotadas en los Estados Unidos, llega á 205 kilómetros, repartidos entre Nueva York, Filadelfia, Boston, Chicago y San Luis. En las *Engineering News*, del 14 de Septiembre del año pasado, publica M. Batcheller las características de estas redes.

La red de Nueva York tiene 105 kilómetros de longitud, y comprende cinco líneas principales que, partiendo del Post-Office central, terminan en 25 estaciones. Diez de éstas poseen compresores de aire, movidos por el vapor ó la electricidad. Estos compresores aspiran el aire en los tubos que terminan en la estación, lo comprimen y en seguida lo envían á los tubos que parten de ella, de manera de mantener en toda la red una circulación constante de aire bajo una presión superior á la presión atmosférica. Los tubos tienen 200 milímetros de diámetro y son de fundición; las juntas están protegidas por envolturas de algodón y de plomo. Las cartas se colocan en unos carretones de acero, de forma circular, rodeados de dos anillos de algodón y caucho comprimidos, sobre los cuales resbalan por los tubos. Estos carretones pueden contener hasta 600 cartas y se transportan á una velocidad de 50 kilómetros por hora.

La introducción de los carretones en los tubos se hace automáticamente, por el intermedio de transmisores que funcionan por la gravedad, llevando una cámara vertical del mismo diámetro que el tubo y cerrada por dos puertas que el carretón hace funcionar por su propio peso. La puerta que se abre sobre el tubo no puede funcionar más que cuando la primera está cerrada; esta última al cerrarse manobra una válvula que introduce aire bajo presión en el interior de la cámara. Una disposición regula la introducción de los carretones en los transmisores, de modo de asegurar al receptor, situado en la otra extremidad del tubo, el tiempo suficiente para evacuar el carretón antes de la llegada del siguiente.

Los receptores son también automáticos, y consisten en una cámara circular del mismo diámetro que el tubo, provista de dos puertas, una de las cuales está abierta en estado normal. Esta cámara forma una capa de aire para la parada del carretón, haciéndose la salida del aire un poco antes de la primera puerta. á su llegada á la cámara, el carretón desengacha un motor de aire que cierra la primera puerta y abre la segunda; esta última al abrirse abre á su vez una válvula que admite al aire comprimido detrás del carretón, el que le expulsa fuera del receptor.

Las redes de tubos neumáticos se han concedido á unas Compañías particulares por un período de diez años. Estas Compañías tienen á su cargo la manobra y la conservación de todos los aparatos, reservándose el servicio de Correos, la colocación de las cartas en los carretones, así como el quitarlas de los mismos. Las estaciones se unen telefónicamente para poder vigilar con eficacia su funcionamiento.