

Hay tres turbinas de 150 HP. para las excitatrices de los alternadores. Estos son de inducido fijo é inductor móvil, acoplados rígidamente al árbol de las turbinas; producen corriente bifásica á 2.750 v. y 47 períodos.

El cuadro de distribución está dividido en tres partes: la primera, destinada á las excitatrices; la segunda, á los alternadores, y la tercera á las salidas de línea, que son por un torieón de palastro colocado sobre la cubierta de la nave. Los transformadores, situados, como ya hemos dicho, en edificio contiguo, son monofásicos y elevan la tensión de 2.750 á 5.500 v.

Estando las turbinas totalmente sumergidas, no es fácil examinarlas sin quitar completamente el agua de la cámara, y este es un trabajo largo y penoso, que ha de repetirse frecuentemente para el buen entretenimiento de las máquinas. Para obviar este inconveniente de la instalación, se ha ideado una compuerta flotante que funciona á completa satisfacción. Es una cámara estanca que lleva un electromotor de 30 HP. unido á una centrifuga, que puede dar 6.600 litros por minuto. Esta bomba tiene dos tuberías de aspiración, una que saca el agua de la cámara y otra que agota la cámara de la turbina.

La cámara estanca corre por un cable de acero, pudiendo situarse frente á las cámaras de cada una de las 15 turbinas. Esta cámara funciona como compuerta flotante, y en poco más de una hora permite dejar seca una turbina.

Otra disposición algo especial en esta instalación es un ras-

trillo mecánico para limpiar las rejillas, cosa de gran importancia en ella, porque el Arve en la época de temporales lleva enormes cantidades de cuerpos flotantes, ramas, hojas, témpanos de hielo, etc., que obstruyen las rejillas, y disminuyen, por lo tanto, el agua que puede pasar á las turbinas. Desde luego, y á la entrada del canal de alimentación, se ha construido una gran rejilla de unos 250 metros de longitud, y con inclinación conveniente para que los cuerpos flotantes tiendan á seguir por el río.

Esta gran rejilla está dividida en bastidores de 2 metros de luz que se sacan con facilidad. Sobre la rejilla va una doble vía para la circulación de una grúa que quita y pone los bastidores y de vagonetas que transportan los cuerpos flotantes extraídos. La extracción á mano era costosa y muy molesta para el personal durante las tempestades, y se ha instalado el rastrillo mecánico, que funciona muy bien.

El rastrillo propiamente dicho tiene 2 metros de ancho, y está situado en el extremo de una viga armada de 8 metros de longitud, que puede subir, bajar y bascular. Al bajar separa el rastrillo de la rejilla. Llegado á 6 metros de profundidad se aplica contra la rejilla, vuelve á subir, y bascula sobre las vagonetas de transporte de productos. La viga armada va unida á una cabina, desde la cual se actúa un electromotor de 10 HP., que da movimiento al rastrillo y permite trasladarlo sobre una vía á lo largo de la rejilla.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Los hidroaeroplanos en la cuarta Exposición de la locomoción aérea, en París.

Al tratar, no hace muchos días, en esta REVISTA de la cuarta Exposición de la locomoción aérea describimos algunos de los aeroplanos que figuraban en ella, y vamos ahora, extractando un extenso artículo que ha publicado el Teniente coronel M. G. Espitallier en *Le Génie Civil*, á describir algunos hidroaeroplanos.

Después de hacer algunas consideraciones sobre la navegación en general y sobre los hidroplanos en particular, pasa á decir el autor que los primeros ensayos de los hidroaeroplanos datan de los comienzos de la aviación en Francia; en 1901, Kress ensayó un hidroaeroplano, que no pudo elevarse por no ser suficiente la fuerza motriz; más tarde, Archdeason y Blériot realizaron, con Voisin, experimentos con aeroplanos remolcados en el Sena.

Del aparato aéreo en particular no hay mucho que decir; es un aeroplano vulgar, de un sistema cualquiera. Toda la originalidad de la concepción descansa en la manera como están constituidos los flotadores para que desempeñen su papel complejo, de soporte, pero de soporte que se desprenda con rapidez y no oponga á la traslación más que un máximo de resistencia, á fin de que todo el aparato, por el empuje de la hélice, pueda alcanzar la velocidad necesaria y *despegarse*, por decirlo así. En fin, los flotadores deben ofrecer una débil resistencia en el aire y ser muy ligeros, de manera de no hacer demasiado pesado el aparato aéreo en su vuelo.

Para satisfacer á estas diversas exigencias, los constructores han ideado hasta el presente diversas clases de flotadores que pueden agruparse en cuatro clases:

1.^a Flotadores separados, anchos y poco profundos, del género Fabre.

2.^a Flotadores estrechos y alargados, en forma de patines ó skis.

3.^a Flotador único, formando armadía central.

4.^a Casco de canoa.

Antes de buscar el perfil más conveniente, cabe examinar si es preferible detenerse en los tipos de soportes muy separados que proporcionan al hidroaeroplano un ancho asiento sobre el agua, ó en los tipos que no llevan más que un soporte central.

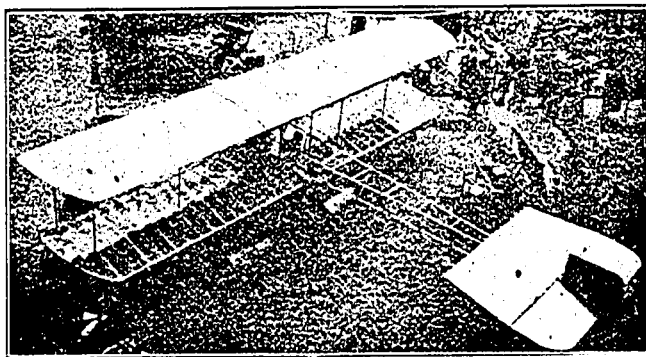


Fig. 1.^a

Si el aparato debe flotar siempre sobre una superficie perfectamente unida (caso general de la navegación en los lagos ó en un río) será más ventajosa una ancha superficie de apoyo, que se opondrá á las oscilaciones transversales; pero si la superficie líquida presenta marejada y olas, la separación de los flotadores no da otro resultado que unir los movimientos transversales del aparato á las ondulaciones de la superficie adyacente y por poca cortas y altas que sean las olas harán que el aparato se encuentre en una posición inestable y peligrosa.

Cualquiera que sea la forma adoptada, se puede notar por

otra parte que el hidroaeroplano, sacudido sin cesar de una á otra parte, estará en mejor situación en alta mar, en donde la marejada es larga y regular, que cerca de la costa, en donde las olas se rompen.

Dicho esto, pasa el autor á examinar diferentes tipos de hidroaeroplanos.

Hidroaeroplano de tres flotadores cuadrados.—El tipo de estos flotadores ha sido construido por M. Henri Fabre, en 1910. Consta de dos, en línea transversal, bajo el velamen principal, y de uno bajo el secundario; éste puede estar, ya detrás, como en la mayor parte de los aparatos, ya delante en los aeroplanos del tipo Canard. Podría admitirse, sin embargo, que basten los dos flotadores principales, disponiéndolos convenientemente encima del centro de gravedad; pero cuanto más cortos sean los flotadores, más difícil será regular y mantener el equilibrio sin un tercer punto de apoyo.

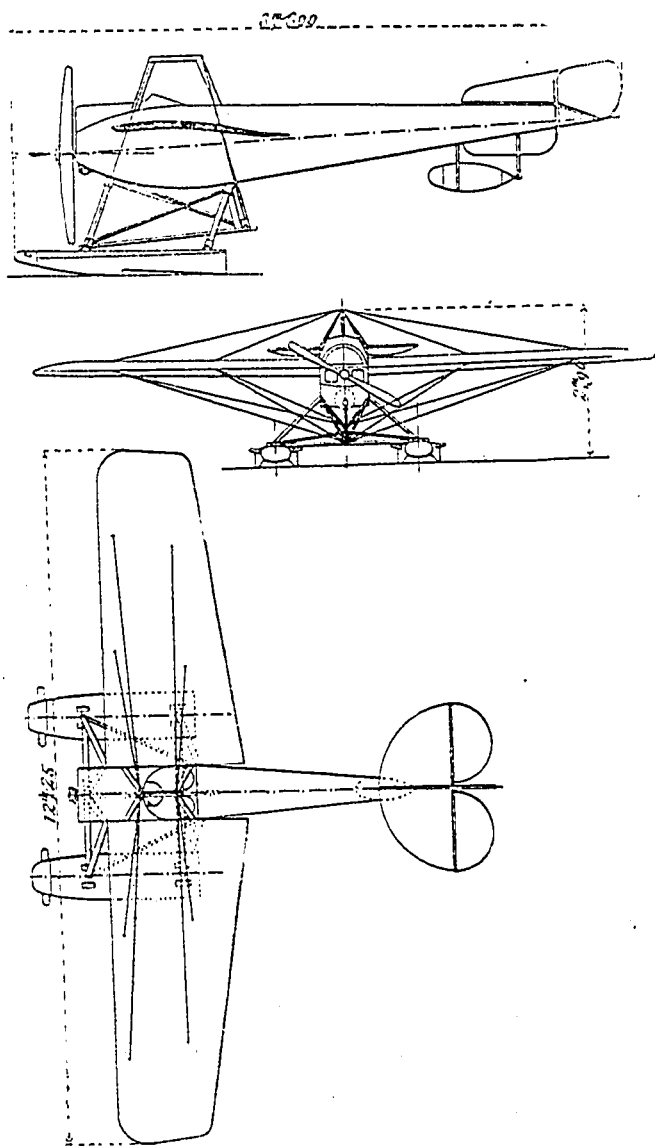


Fig. 2.^a á 4.^a

Un flotador Fabre es un cuerpo hueco casi cuadrado en proyección horizontal y cuyo perfil en una lente plano-convexa, estando ligeramente inclinada sobre el horizonte la cara inferior plana, ya en marcha sobre el agua, ya en pleno vuelo, de modo que, en los dos casos, la resistencia del aire ó del agua se manifieste por la aparición de una componente sustentadora, susceptible en particular de provocar el desprendimiento rápido del aparato sumergido. La inclinación debe de ser suficiente para que quede todavía una cierta incidencia cuando, habiendo tomado velocidad el aparato, la cola se haya levantado ligeramente.

M. Fabre atribuye una gran importancia á que el fondo plano del flotador esté constituido por una membrana flexible, una

tela con caucho, por ejemplo, que amortigua los choques de las olas. La pared superior, por el contrario, y las caras laterales están formadas de tres espesores unidos de fibras en oposición; las maderas así contrapuestas se unen y comprimen fuertemente. Se puede también intercalar, entre unas planchas de caoba, una tela impermeable reuniendo el doble ó triple borde por múltiples roblones de cobre, no excediendo el espesor total de 6 milímetros. Se obtienen así flotadores muy resistentes al agua y perfectamente impermeables.

Cuando la superficie líquida está agitada, las olas determinan choques y reacciones violentas, y es necesario unir los flotadores al aeroplano propiamente dicho por el intermedio de amortiguadores.

Los flotadores Fabre, bien dispuestos para recibir la reacción del agua, procuran un desprendimiento rápido. La resistencia á la penetración en la ola es pequeña. En fin, la colocación y la regulación de la incidencia son fáciles, y se ve, en definitiva, que constituyen disposiciones excelentes desde estos diversos puntos de vista.

Entre los hidroaeroplanos de tres flotadores cuadrados, se puede citar el biplano *Astra* (fig. 1.^a), montado indiferentemente sobre flotadores Fabre ó Tellier (éstos están comprendidos en la segunda agrupación que acabamos de mencionar).

El hidroaeroplano *Caudron* lleva también dos flotadores principales de mucha anchura, estando, por consecuencia, comprendido en la primera clase; su longitud, sin embargo, es mayor que su anchura, y su sección longitudinal difiere sensiblemente del plano convexo de Fabre. El cuerpo hueco presenta sensiblemente dos planos paralelos: el plano inferior levantado para formar el piso superior, y el plano superior encorvándose para unirse al borde de salida.

En la parte posterior del *Caudron*, cuyo velamen secundario tiene una superficie bastante basta, se ha dispuesto no ya uno, sino dos flotadores alargados.

Flotadores alargados en «catamarán».—El «catamarán» es un género de embarcación cuya estabilidad transversal se consigue por la reunión de dos piraguas muy delgadas, colocadas una al lado de otra y á una distancia conveniente. Esta disposición puede evidentemente utilizarse para constituir los apoyos de un hidroaeroplano.

El flotador apropiado presenta, en general, una sección rectangular, siendo el fondo plano y ligeramente inclinado favorable á la elevación producida por la reacción normal del agua. El perfil longitudinal varia según los constructores. En el flotador Tellier la cara plana inferior se extiende por toda la extensión, levantándose ligeramente hacia la punta anterior, como en un barco plano. Es el tipo aplicado en el hidroaeroplano *Farman*; cada flotador mide 3,50 metros de longitud y un metro de anchura. En la parte posterior se hallan dos pequeños flotadores cilindricos terminados por casquetes semiesféricos que, en principio, no funcionan más que accidentalmente. Este biplano ha dado buenos resultados en Mónaco, con una velocidad de vuelo de 90 kilómetros y acompañando un viajero al piloto.

Curtiss y algunos otros constructores componen el perfil con dos superficies paralelas, encorvadas por las puntas, el plano inferior levantándose por delante y el superior bajando hasta el borde posterior.

El flotador *Borel* pertenece al género Tellier. El aparato Borel tiene dos plazas y ha sido el vencedor en el concurso instituido recientemente en Tamise (Bélgica). Los flotadores unidos al huso por cuatro pies fuertes de tubos de acero, tienen una longitud de 3,50 metros y una anchura de 48 centímetros solamente; su espesor es de 30 centímetros. La cola descansa sobre un tercer flotador del mismo tipo, pero cuya longitud no es más que de 1,40 metros. Este flotador posterior se orienta al mismo tiempo que el timón de dirección. El desprendimiento es muy rápido tan pronto como se inicia la marcha. La velocidad en vuelo es de 100 kilómetros por hora, con el piloto y un pasajero.

El biplano *Sánchez-Besa*, enteramente metálico, lleva unos flotadores de 5,50 metros por 0,60 y 0,40 de espesor, con un pequeño flotador auxiliar detrás. El gran volumen de los flotadores se justifica por el peso del aparato que puede elevar tres viajeros.

Es digno de notar en el hidroaeroplano *Nieuport* (figuras 2.^a a 4.^a) una particularidad del flotador, que se termina por la parte anterior en cabeza ojival de proyectil y que lleva, a una y otra parte, unas alas que amortiguan los vaivenes. Además,

tada y con muesca inferior. El pequeño flotador colocado delante bajo el equilibrador, bastante alto sobre la línea de flotación del «catamarán», no está allí más que para el caso fortuito en que la parte anterior se sumergiese.

Flotador central y balsa.—El cuidado de huir de los efectos de las olas y de la marejada sobre los flotadores anchamente espaciados ha conducido a reunir éstos en un cuerpo hueco único, colocado en el eje del aeroplano.

En el aparato *Rep* de R. Esnault-Pelterie, este cuerpo hueco

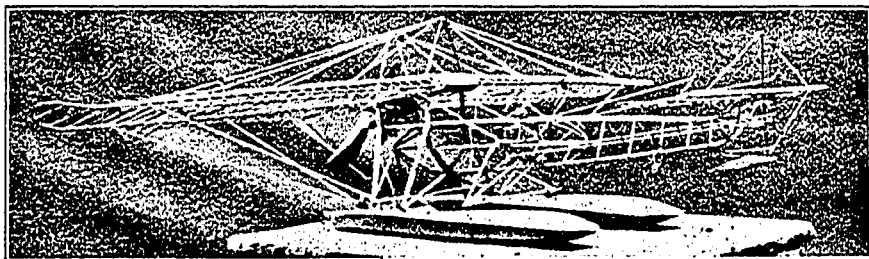


Fig. 5.ª

este flotador tiene su cara inferior cortada por una muesca que facilita el desprendimiento y el arranque. Si se considera, en efecto, dice M. Espitallier, que un plano inclinado continuo de una gran longitud se hunde necesariamente a una gran profundidad por detrás, lo que necesita un levantamiento bastante considerable para el desprendimiento, se concibe que el levantamiento necesario será menor cuando la cara inclinada se quiebre y comprenda dos planos discontinuos en diente de sierra. Sin embargo, será preciso hacer experimentos en estanque de ensayo para verificar si no resulta, por consecuencia de los remolinos, una resistencia mayor en el avance.

es casi cuadrado y se asemeja así al tipo Fabre. Mide $2 \times 2,30$ metros, con un desplazamiento superior a 400 kilogramos.

El constructor *Train*, al adoptar el mismo sistema, lo ha modificado ligeramente; el cuerpo principal del flotador está provisto de dos aletas también huecas, proyectándose el conjunto en forma de T sobre la horizontal. El sitio del piloto, que en el monoplano de este sistema está suspendido debajo del velamen, descansa aquí directamente sobre el flotador.

Varios constructores han combinado también unas balsas de gran capacidad, cuyo perfil longitudinal presenta una cabeza redondeada de mucho diámetro y un cuerpo compuesto de dos planos que forman una punta aguda por detrás.

Huso en casco de canoa.—Seduce seguramente servirse de la barquilla misma, cuya forma recuerda aproximadamente la de una embarcación para emplearla directamente como flotador.

Este es el caso del hidroaeroplano biplano *d'Artois* y del Donnet-Lévêque (figs. 6.^a a 8.^a). Con éste, con un peso de 330 a 360 kilogramos, con un pasajero, el motor Gnome, de 80 caballos, ha conseguido obtener una velocidad de 100 kilómetros, sobre el agua, y de 120 a 130 kilómetros en pleno vuelo.

El velamen mide 21 metros cuadrados solamente (envergadura, 9,50 metros), y como la cola no es portadora, aquélla es la única superficie sustentadora.

El huso, que sirve de flotador, tiene 8,50 metros de longitud y una anchura máxima de 90 centímetros. El perfil longitudinal presenta una cabeza en ojiva, con sus caras inclinadas, formando una punta en la parte posterior. El fondo está quebrado por una muesca.

El funcionamiento, en el momento del arranque, merece indicarse. En la mayor parte de los aparatos de casco flotante, en efecto, a causa de la gran longitud de la parte sumergida, es necesario que el desprendimiento se haga a la vez en toda esta extensión, elevándose el aeroplano poco a poco paralelamente a sí mismo, haciéndose la regulación con bastante dificultad.

En el Donnet-Lévêque, las cosas no pasan completamente de este modo. Desde que la velocidad lo permite, la parte posterior se levanta ligeramente, y toda esta parte, a partir de la muesca, está casi fuera del agua, sobre la cual la cola del huso se desliza sin frotamiento. Basta entonces un ligero golpe de equilibrador para determinar el vuelo.

Como los aparatos descansan sobre el agua por una canoa central, claro es que están sometidos al balanceo producido por el mar, y para impedir que se mojen las alas a consecuencia de las oscilaciones transversales, se ha resuelto proveerlas de flotadores auxiliares en sus extremidades. Estos flotadores laterales, en el tipo que nos ocupa, son cilindros terminados por puntas ojivales.

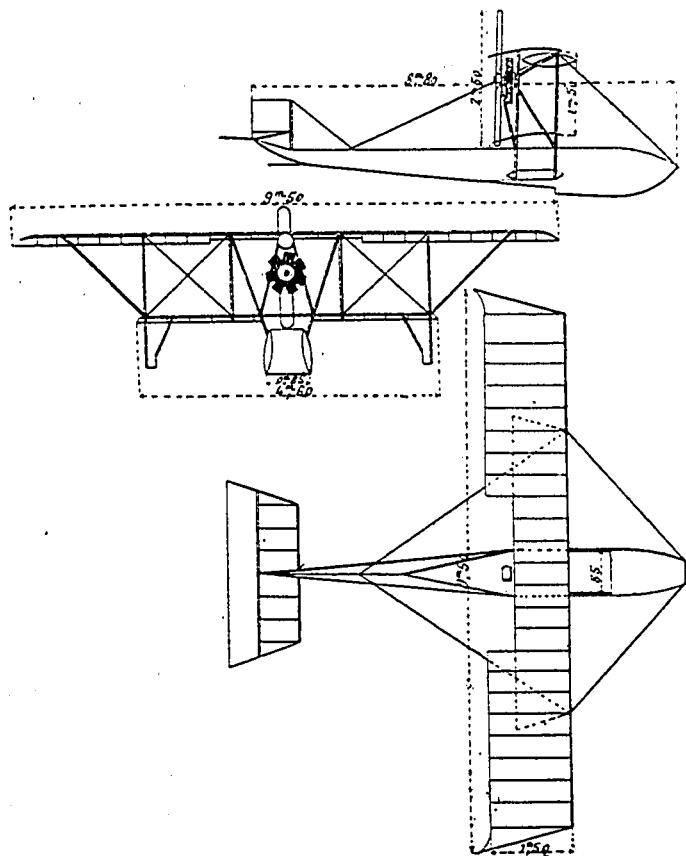


Fig. 6.ª a 8.ª

En el *Nieuport*, el flotador posterior, cuya acción, por otra parte, no es más que eventual, es un cuerpo pisciforme.

En el aparato *Besson*, cuyo modelo (fig. 5.^a) muestra al descubierto la armadura completamente metálica, el soporte está constituido por dos largos *skis* de gran volumen y de punta levanta-

El biplano Donnet-Lévêque, en fin, es el único que puede ser realmente anfibio, si se entiende por ello que por sí solo puede a voluntad emprender su vuelo desde la superficie del agua ó desde tierra firme, gracias á un juego de ruedas susceptible de desaparecer cuando se le convierte en un aparato acuático.

Presa de embalse para aguas de riego.

El Servicio de riegos en los Estados Unidos hace construir en la actualidad una presa de tierra y grava en el encuentro del canal Truckee y del río Carson (Nevada).

La obra, que tiene 37,82 metros de altura máxima, 122 á 167,75 de anchura en la base y 488 metros de longitud en la coronación, cubicará 588.280 metros. El depósito, cuya superficie llegará á 5,051 hectáreas, contendrá 357.957.750 metros cúbicos.

La anchura de la presa es de 6 metros en la coronación; el talud agua arriba, inclinado á $1\frac{1}{2}$, está cubierto de un revestimiento de mampuestos de 61 centímetros de espesor, colocado sobre un lecho de grava; el talud agua abajo, inclinado á $\frac{3}{4}$, está revestido del mismo modo, pero con un espesor de 305 milímetros solamente.

Mientras que la parte agua arriba de la presa está formada de una mezcla de tierra y de grava, colocada por capas horizontales regadas y apisonadas (fig. 1.^a); la parte agua abajo se compone exclusivamente de grava; ambas partes están separadas por un plano inclinado á $\frac{1}{4}$.

Según el cuaderno de cargas, la grava debe de pasar por la criba de 25 milímetros y detenerse en la de 7,5 milímetros.

Al pie del talud agua arriba hay un diafragma formado por un muro de hormigón de 9,15 metros de altura y de 0,61 á 1,22 metros de espesor.

En el lugar de la presa, el suelo está formado, ya de arena y grava, ya de arcilla, ya de arcilla con estratificaciones de algunas rocas silurianas superiores.

En los puntos en que la roca sale á la superficie en el fondo del río, pueden reducirse las dimensiones del diafragma.

En la base de la parte agua abajo del terraplén de grava están colocados unos tubos de tierra cocida de 20 centímetros de diámetro, espaciados á 7,625 metros, que desembocan en unas cañerías de hormigón.

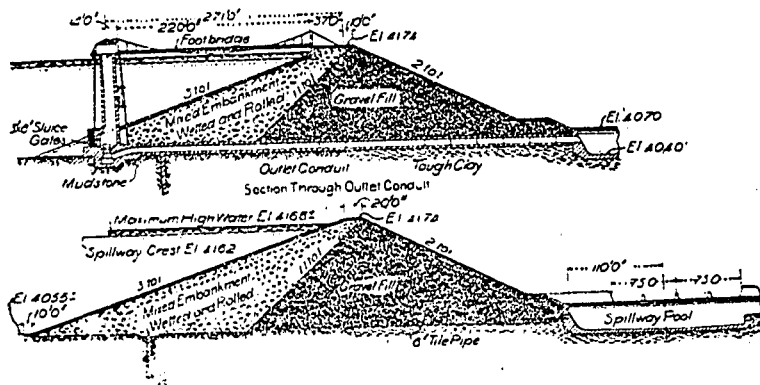


Fig. 1.^a

En cada una de las extremidades de la presa se encuentra un vertedero de superficie de hormigón de 76,25 metros de longitud, cuya coronación está colocada 3,66 metros más abajo que la de la presa. Cada uno de estos vertederos tiene dos escaleras, reunidas por un conducto central, también de hormigón, en curva de 90 grados, de modo de desembocar en un depósito circular colocado al pie de la presa y en medio de su longitud; este depósito desagua directamente en el río Carson. Los vertederos están divididos en compartimientos por tres muros de hormigón, de 0,61 metros de espesor y de 2,44 metros de altura.

La escalera superior está formada de escalones de 6,10 metros de anchura y de 3,05 metros de altura; los escalones de la escalera inferior son más anchos (fig. 2.^a). Un diafragma de hor-

migón se extiende desde la coronación hasta la arcilla de los ciementos; detrás de la coronación, en una profundidad de 12,20 metros, está dispuesto sobre el terraplén un solado de hormigón de 0,61 metros de espesor; este se continúa en una longitud de 15,25 metros por un revestimiento de mampuestos de 0,61 metros de espesor, cuyas juntas se rellenan vertiendo cemento.

En el conducto que separa las dos escaleras se han dispuesto juntas de dilatación; debajo de él unos tubos de gres de 15 centímetros evacúan las aguas que se filtran en el depósito circular.

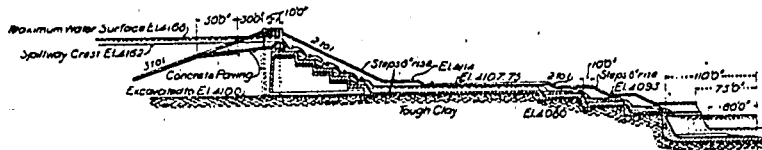


Fig. 2.^a

Este depósito, que tiene 67,10 metros de diámetro y 9,15 de profundidad, tiene por objeto evitar que se produzcan en el río corrientes tan fuertes que pudieran corroer las orillas. El vertedero de desagüe de este depósito se encuentra á 3,66 metros sobre el nivel del fondo.

En los muros de hormigón que rodean al depósito circular están dispuestas unas galerías de 1,85 metros de altura por 1,065 metros de anchura, en las cuales están colocados los tubos que reciben las aguas conducidas por los drenes establecidos en la presa, y de los que ya hemos hablado.

Estas aguas se recogen en pozos de donde se extraen por medio de elevadores automáticos que funcionan conforme al principio de los inyectores.

Las obras de toma de agua consisten en dos cañerías gemelas, en forma de herradura, que tienen 2,75 metros de diámetro y están construídas de cemento armado. Su caudal se gobierna por compuertas de 2,44 metros, colocadas en una torre unida á la plataforma de la presa por una pasadera colgante de 67,10 metros de longitud. Los vertederos son atravesados por puentes de arcos de cemento armado.

Estas obras, que se realizan por administración por el Gobierno, se empezaron en Febrero de 1911 y se ha fijado la fecha de su conclusión en 1.º de Julio de 1914.

Extractamos lo anterior de un artículo publicado por el *Engineering Record*.

Depuración de las aguas de las alcantarillas de Bradford (Inglaterra).

Bradford es, sin duda, la única población de la Gran Bretaña que obtiene un beneficio de las aguas recogidas por sus alcantarillas. Se sabe que estas aguas contienen una gran cantidad de grasa, á causa de la industria lanera que constituye la prosperidad de esta población.

Si hemos de dar crédito á lo que dice la revista inglesa *Walter*, en su número del 15 de Julio, la extracción de la grasa ha dejado el año último un beneficio de 750.000 francos, y se prevé que cuando se pongan en servicio unos nuevos trabajos de Esholt, el beneficio anual se elevará á 1.250.000 francos. Hasta el año pasado, la venta de la grasa habia producido un total de 2.500.000 francos.

Por otra parte, los subproductos que salen de las presas después de la extracción de las grasas, no dejan de tener valor; una buena parte de ellos, según parece, se exporta á Francia, á la América meridional y á otros países extranjeros, donde se los utiliza como abonos.

Los *Annales des Travaux publics de Belgique*, que comentan esta nota, dicen que los Municipios é industriales de Roubaix y Tourcoing podrían tal vez aprovecharse de esta enseñanza, lo mismo que la ciudad de Verviers.