

Ruedas sobre el agua

REVISTA DE LOS DISPOSITIVOS DE FLOTACIÓN

Por H. F. KING

(«Flight», 5 y 12 de diciembre de 1935)

I

Lo que sucede cuando un aeroplano cae al agua.—Instalaciones reglamentarias en los aparatos de la "Fleet Air Arm".

MIENTRAS los buques portaviones conserven su disposición actual, tendrá que haber aviones de ruedas operando con la Escuadra. Oficialmente, estos aparatos se llaman aviones embarcados o marítimos; mas, a pesar de esta nomenclatura náutica, una parada de motor encima del agua supone una lamentable mojadura con chapuzón.

El avión terrestre, salvo el caso de tener una notable flotación propia (como en el caso de llevar, por ejemplo, gruesas alas de madera), pronto se inundará y desaparecerá bajo las aguas.

Razón de ser

La posibilidad de una avería de motor o similar, no es el único motivo que aconseje el empleo de un dispositivo de flotación. Un portaviones es un blanco sumamente vulnerable, y si las bombas o granadas enemigas le alcanzasen en la cubierta de vuelos, toda su pollada, imposibilitada de posarse sobre ella, habría probablemente de caer al mar al agotársele el combustible.

La historia del estudio, ensayo y empleo de los mecanismos de flotación no tiene nada de extraordinario. Cuando se trata de probar un dispositivo nuevo, es claro que no se utiliza un avión de primera línea, sino una vieja célula o estructura, convenientemente lastrada, que se lanza al mar por medio de una catapulta.

En los últimos años se han hecho diversos ensayos "con todo", principalmente por los pilotos destinados en el Establecimiento Experimental de Aviones Marítimos, de Felixstowe.

El método seguido consiste en tratar de efectuar sobre el mar un descenso lo más normal posible, bajando la cola en el último momento para tocar el agua sobre tres puntos (ruedas y patín); las ruedas entran en el agua y se hunden al momento. Si el avión es pequeño y amara relativamente de prisa, el capotaje es casi seguro. Los biplazas y aparatos más pesados suelen meter la nariz en el agua, alzando verticalmente la cola, la cual vuelve a caer donde estaba, quedando el avión en posición normal.

El capotaje

Cuando un avión capota a consecuencia de una entrada en el agua a demasiada velocidad, es sorprendente la pequeña parte

que se sumerge antes de dar la vuelta sobre el dorso. Apenas se mojan las ruedas y un extremo de la nariz, poco más que la caperuza de la hélice.

El tren de aterrizaje tiene mucha culpa del salto de carnero que da el avión al entrar en el agua. Algunos aparatos de la Aviación marítima norteamericana están equipados con tren eclipsable, como los biplazas *Grumman* y los *Curtiss* de bombardeo y combate. Con las ruedas eclipsadas, estos aparatos pueden llegar al agua presentando una panza muy suave, lo cual disminuye notablemente los riesgos de un amaraje forzado. Los aviones franceses han tenido durante muchos años atrás un tren de aterrizaje que se podía largar en caso de caída al agua, y además la panza del fuselaje era similar a la de un hidroavión.

Cuando en Felixstowe se quiso comprobar la flotabilidad del torpedero-bombardero *Blackburn M. 1/30 A* (avión que, como el actual *Shark T. S. R.*, tiene un fuselaje monocoque insumergible), lo dejaron caer desde la gran grúa empleada de ordinario para sacar del agua los aparatos.

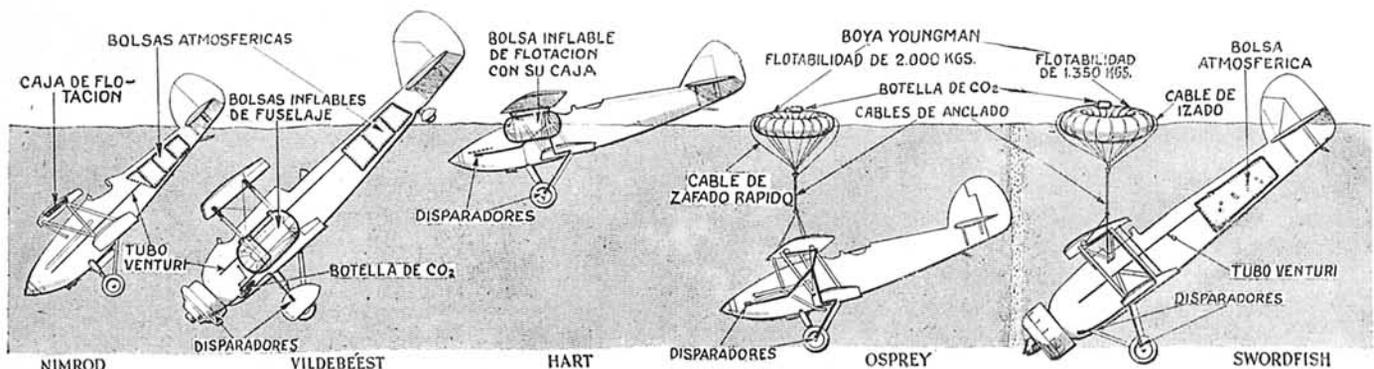
El *Shark* es uno de los pocos aviones de la R. A. F. estudiados para no tener que utilizar dispositivo especial de flotación. El fuselaje, monocoque y cerrado, es completamente flotante. Aunque en mar gruesa llegasen a inundarse las carlingas, los compartimientos estancos de proa y popa tienen una flotabilidad un 30 por 100 mayor de la necesaria para sostener el peso total de la máquina, con plena carga. Se supone que el torpedo o las bombas han sido lanzados antes de intentar el descenso sobre el agua. El *Shark* aloja también hacia la cola un bote plegable de caucho que se puede llenar de aire, así como cables de salvamento unidos a la cola y al plano de cabaña.

Hace poco cayó al mar un *Shark* cargado con su torpedo, y aunque quedó casi sumergido, el morro asomaba fuera del agua.

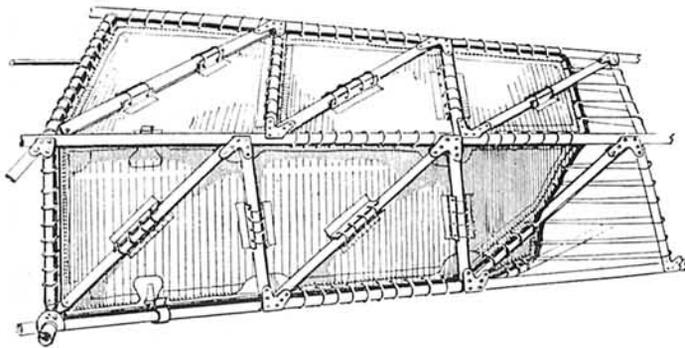
También el nuevo *Avro Anson* puede operar sobre el mar sin llevar flotadores especiales. Sus gruesas alas de madera deben mantenerlo a flote durante varias horas, y para la tripulación va a bordo un bote plegable.

Existe una gran variedad en los equipos de flotación empleados en los aviones de la R. A. F., respondiendo a la diversidad de estructuras de los mismos (madera, metal, mixtos, revestimientos de tela, de metal, etc.). Los dispositivos en uso se pueden dividir en las categorías siguientes:

1.º Bolsas atmosféricas en el fuselaje.



Proceso de mantenimiento a flote de diversos aviones de ruedas empleados en la R. A. F. y en la F. A. A., equipados con los diferentes dispositivos de flotación que pueden apreciarse en la figura.



Bolsa atmosférica de flotación, dispuesta en la parte posterior del fuselaje de un avión de ruedas *Fairey Swordfish T. S. R.*

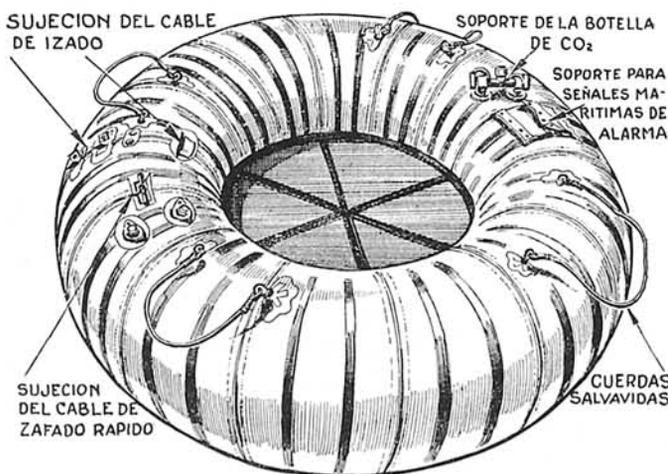
- 2.º Boyas Youngman.
- 3.º Boyas Youngman y bolsas de cola.
- 4.º Bolsas inflables en el fuselaje.
- 5.º Bolsas inflables, combinadas con bolsas atmosféricas.

Como su designación implica, las bolsas atmosféricas contienen aire a la presión atmosférica. Se hacen de tela cauchotada, y van atadas a los elementos inmediatos de la estructura del avión. Es necesario, por supuesto, abrir las bolsas en vuelo; de no hacerlo, en los vuelos de altura la presión interior, superior a la exterior, podría hacerlas estallar. El tubo de ventilación se lleva muy a proa del fuselaje, hacia la bancada del motor, y al sobrevenir la inmersión queda dentro del agua y cierra así la salida del aire. El empleo de una o más bolsas, depende de la estructura del aparato; desde luego, se prevé en ellas alojamiento para las diagonales interiores del fuselaje.

Tipos empleados

Las bolsas atmosféricas se emplean, a veces en combinación con algún otro dispositivo, en el caza *Hawker Nimrod*, *Fairey Seal* de reconocimiento y torpederos *Vickers Vildebeest*, *Fairey Swordfish* y *Blackburn Baffin*.

El *Nimrod* lleva cuatro bolsas alojadas en la parte posterior del fuselaje. Una es triangular, y las otras, prismáticas rectan-



Croquis detallado de la boya *Youngman*, inflada.

gulares. Además, lleva una caja de flotación, de madera impermeable, alojada en cada lado del ala superior, entre los largueros principales y sin alterar el perfil exterior. Los últimos modelos llevan además una pequeña boya de urgencia, de forma triangular, alojada en el ala superior derecha.

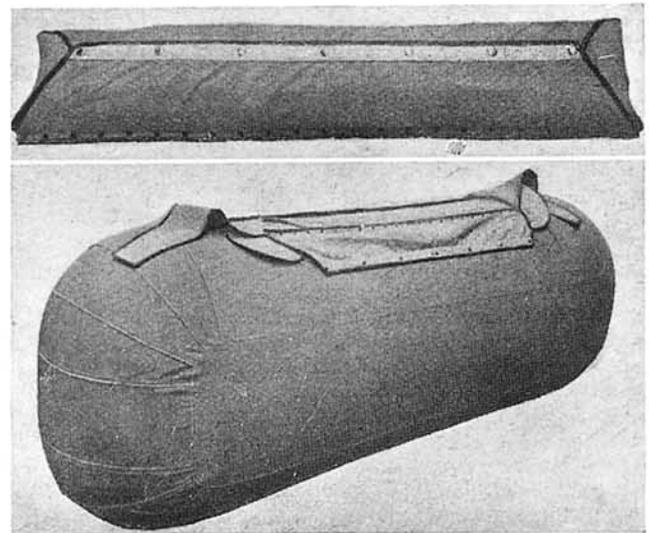
El *Vildebeest* lleva tres bolsas en la cola, más una grande que, cuando se la infla, ocupa casi todo el espacio destinado al ametrallador.

El *Seal* lleva dos bolsas en ambos extremos del fuselaje (cuatro en total), y una quinta, más pequeña, alojada bajo el asiento del piloto. En el segundo vano del ala superior va también una boya de urgencia.

La porción final del fuselaje del *Swordfish* contiene una gran bolsa atmosférica, que procura la flotabilidad en combinación con una boya Youngman.

El *Baffin* va equipado con sendas bolsas atmosféricas en todas las secciones de cola (menos una) del fuselaje. Como este avión, derivado del *Ripon*, lleva motor en estrella en lugar del enfriado por agua, ha quedado libre una sección anterior del fuselaje, en la que se ha colocado una bolsa más.

Muy interesante es la instalación de la bolsa inflable del avión



Bolsa de aire alojada en la carlinga posterior de un avión de ruedas *Vickers Vildebeest*. Arriba, la bolsa plegada dentro de su saco portador. Abajo, la bolsa inflada para sostener a flote el avión.

Vickers Vildebeest. En vuelo, va plegada y unida a una batea metálica paralela a los largueros superiores de la carlinga posterior. La inflación de la bolsa se efectúa por anhídrido carbónico, extendiéndose la bolsa por debajo de sus soportes y ocupando hacia adelante y hacia atrás una gran parte del espacio de las carlingas. El ametrallador debe entonces abandonar su puesto.

El funcionamiento del dispositivo puede ser automático y a mano; este último se manda mediante un alambre que termina en un asa al alcance del piloto; el funcionamiento automático es muy ingenioso y se debe a la casa *Walter Kidde C.º Ltd.*, de Londres. Este mecanismo, además de llevarlo el *Vildebeest*, sirve para inflar todas las boyas Youngman instaladas en los aviones militares.

En líneas generales, consiste en un ligero cilindro de anhídrido carbónico líquido, alojado (por ejemplo) en la parte anterior del fuselaje. Lo cierra un disco de cobre chapado en oro para evitar su oxidación. Atornillada al cilindro va una cabeza automática que funciona mediante la presión obtenida al sumergirse dos disparadores distintos. Estos disparadores no son más que tubos de 22 milímetros de diámetro, a cuya extremidad se une una pequeña pieza en T que debe resistir las posibles sobrepresiones en vuelo. Cuando un disparador cualquiera se sumerge en agua a 50 ó 60 centímetros, actúa la presión del agua, mediante una canalización, sobre un diafragma, cuyo movimiento se transmite

por un juego de palancas a la retenida de un pistón que comprime un muelle y que termina en un percutor cortante. Al zafarse el muelle, avanza el percutor, hiere al disco de cobre dorado y deja en libertad al líquido que, evaporado instantáneamente, pasa por una tubería de cobre a llenar la bolsa o la boya que ha de ser inflada.

En todos los aviones provistos de este dispositivo de inflado automático, se monta un disparador lo más bajo posible (en un montante del tren), y el otro, lo más delante posible (en la bancada del motor), para que, cualquiera que sea la postura en que caiga al agua, siempre actúe inmediatamente uno de los disparadores.

Inflado a alta presión

Se almacena el anhídrido carbónico, a la presión de 50 atmósferas, en una botella cerrada. El cierre de la misma actúa como válvula de seguridad, y salta a la presión de 183 atmósferas y a una temperatura de 201 grados centígrados. El cilindro está probado para resistir una presión de 228 atmósferas. Sin embargo, si por exceso de temperatura el gas escapa del cilindro, no pasa a inflar la boya, sino que se difunde en la atmósfera.

En todas las instalaciones recientes se ha dispuesto un tubo equilibrador de presión, para evitar el funcionamiento indebido del mecanismo en casos como los de vuelo en picado. En efecto, se ha comprobado que en un picado de 2.700 a 600 metros de altura, la diferencia de presiones sobre la caja que aloja la boya es del orden de 750 milímetros de agua. La adición del tubo equilibrador evita la formación de un vacío indeseable.

II

Otros dispositivos de flotación.—Cómo funciona la boya Youngman

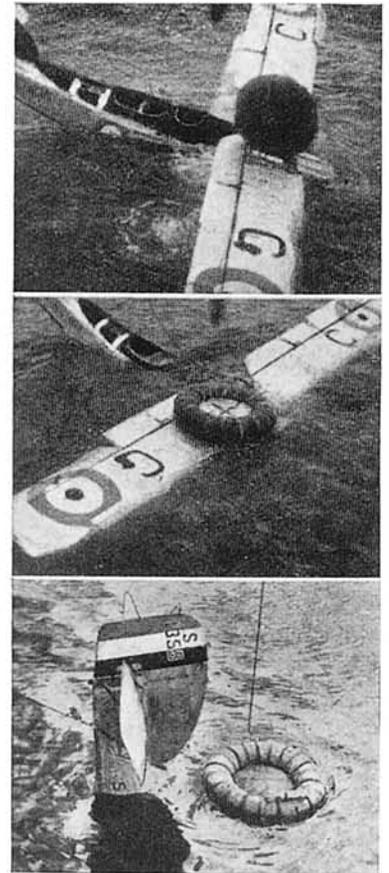
Puede extrañar, a primera vista, que una boya pueda actuar como mecanismo de flotación de un aeroplano. La boya Youngman actúa, no sólo de esta manera, sino como una boya de salvamento normal, una vez desprendida del aparato. Este aparato, proyectado por Mr. R. T. Youngman y construído por la R. F. D. C., de Guildford, está siendo instalado en los aviones *Hawker Osprey* y *Fairey Swordfish*, entre otros.

Se fabrica en tres tamaños normales: de 850, de 1.350 y de 2.000 kilogramos de poder de flotación, respectivamente. Los dos últimos son los empleados en el *Osprey* y *Swordfish*.

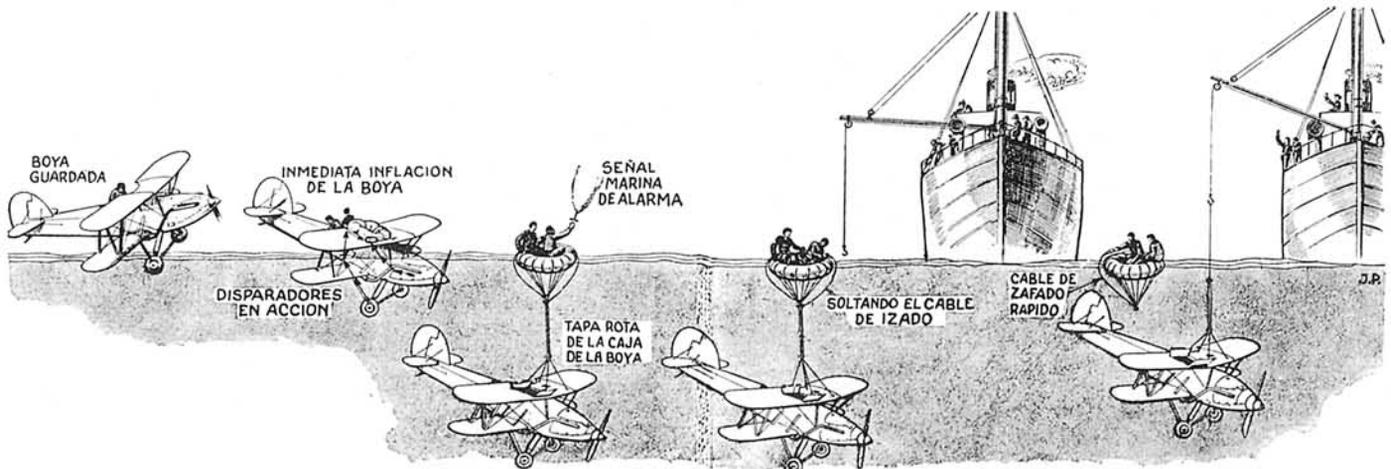
Consiste, en esencia, en un gran tubo circular o toro de revo-

lución, en cuyo círculo o disco interior existe una superficie plana a modo de piso. Se fabrica de tela cauchotada, y lleva un tabique interior que lo divide en dos mitades o compartimientos estancos. El modelo del *Swordfish* mide exteriormente 2,60 metros de diámetro, con un disco o piso interior de 1,22. La boya se aloja junto al centro del plano superior, no plegada, sino recogida sencillamente, para asegurar una fácil inflación, dentro de una caja de madera colocada entre los largueros principales del ala. Va conectado a la boya un cilindro de anhídrido carbónico (CO₂), provisto del mismo mecanismo de disparo automático ya explicado al hablar de las bolsas inflables. De toda la periferia del tubo parten una serie de cables que se reúnen convergentes en un punto situado algunos pies por debajo, del cual parte otro cable que va al anillo de suspensión que existe en todos los aviones multiplazas de la *Fleet Air Arm*, para izarlos a bordo cuando están equipados con flotadores. Este anillo, en reposo, descansa en el plano de cabaña.

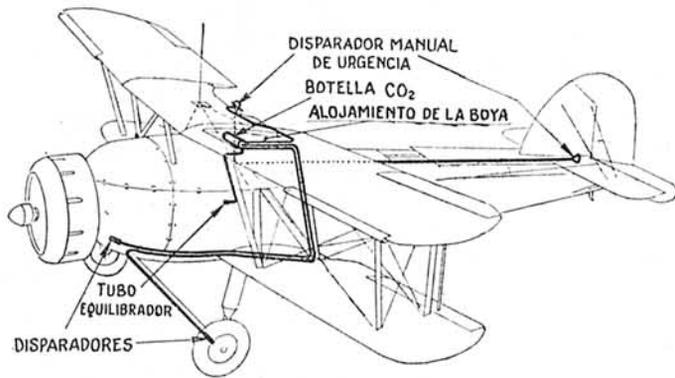
Cuando la boya se infla, ya sea a mano o ya automáticamente, hace estallar la caja que la contiene, y sale fuera del plano de cabaña, quedando tendida en la superficie del agua, donde soporta el peso del avión, que se hunde paulatinamente. Entonces los tripulantes saltan de sus carlingas al piso de la boya.



Proceso de la entrada en el agua de un avión de ruedas *Fairey III F*. De arriba abajo: la boya *Youngman* sale de su caja, se infla y soporta el peso del avión semisumergido.



Proceso de la caída al agua y salvamento de un avión de ruedas *Hawker Osprey*, equipado con boya *Youngman*.



Esquema de los dispositivos de flotación instalados a bordo de un avión *Fairley Swordfish*.

Cuando se acerca un barco a efectuar el salvamento, los aviadores enganchan el gancho de la grúa de a bordo en el cable de salvamento unido a la anilla del avión y cuyo extremo se encuentra accesible en la boya. Entonces maniobran el mecanismo de zafado rápido, con lo cual la boya queda libre, flotando sobre el mar. El buque puede entonces proceder a izar a bordo el avión sumergido y la boya con sus tripulantes.

Si no se vislumbra posibilidad de socorro exterior en tiempo útil, los aviadores pueden, en cualquier momento, desprender la boya del avión, el cual se hunde definitivamente, dejando a aquélla en mayor libertad de movimientos.

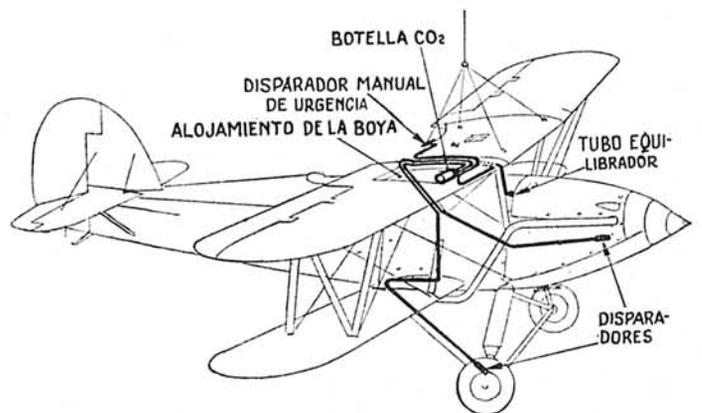
Unidos a la boya se encuentran una caja impermeable con señales luminosas de urgencia, una bomba de mano para suplir cualquier posible pérdida de gas, y algunas provisiones de boca. Dos válvulas de equilibrio permiten estabilizar la presión del gas en los dos compartimientos estancos.

Con satisfactorio resultado se encuentra en ensayo otro dispositivo automático de flotación, algo diferente de los anteriores. Su funcionamiento se confía a un circuito eléctrico que se cierra al caer al agua el avión. Al cerrarse el circuito se inflama un pequeño cartucho de explosivo, que desplaza un pistón-percutor, el cual va a herir el cierre hermético de la botella de anhídrido carbónico.

En ciertos casos, surge la necesidad de proveer de mecanismos de flotación a un avión de tipo normal, que eventualmente debe volar sobre el mar. En estos casos suele disponerse de dos grandes bolsas de aire, que se alojan desinfladas en recipientes

adyacentes por su parte exterior al plano de cabaña. Funcionan por un mecanismo Kidde de tipo normal, con una botella de anhídrido carbónico alojada en el ala, y dos disparadores automáticos, además de un mando del disparo a mano. Un mecanismo hace que salten los cierres del recipiente, dejando en libertad a las bolsas, y por otra parte evita que si dichos cierres saltan accidentalmente, se llenen de gas las bolsas. Para mantener a flote el avión de bombardeo ligero *Hawker Hart*, es suficiente una de las bolsas. En la Aviación marítima de los Estados Unidos se emplean mecanismos similares a éste.

La casa R. F. D. C., fabrica otras boyas distintas de la Youngman, con destino a los hidroaviones o multiplazas de ruedas. En ellas pueden sostenerse cuatro o cinco hombres, y van provistas de mecanismo de llenado por anhídrido carbónico, o a mano, mediante bombas que pueden ser accionadas con las manos o con los pies. Para tres tripulantes solamente, existe otro modelo en el que el tubo afecta la forma triangular. En el avión costero



Pormenores de la instalación de los dispositivos de flotación a bordo de un avión *Hawker Osprey*.

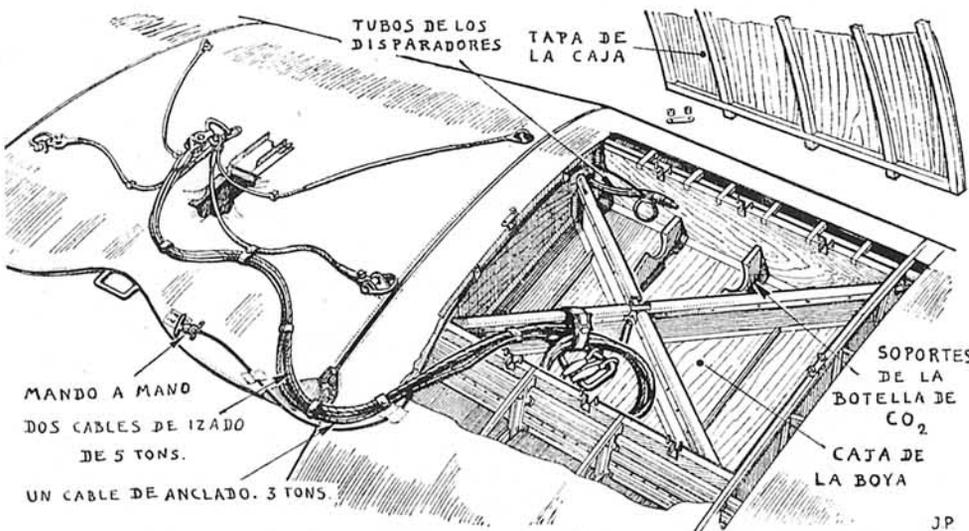
Avro Anson se llevan boyas de estos tipos, con llenado automático sistema Walter Kidde.

No sólo en la Aviación militar tienen aplicación estos interesantes dispositivos. Los aviones *D. H. 86 Express Air Liner* del servicio transtasmán (Australia-Nueva Zelanda) llevan estas boyas, y también en la Aviación comercial norteamericana las llevan los aparatos de ciertas líneas.

Para los autogiros de la F. A. A. se han fabricado unos flotadores esféricos que se alojan, pegados, en los costados del fuselaje, y que en caso preciso se llenan de aire.

Al calcular cualquier dispositivo de flotación, se tiene en cuenta la flotación propia del avión, que en ciertos casos es bastante notable. Luego se procura una flotación total equivalente a 1,3 veces el peso del avión a plena carga, a fin de tener un buen margen para que no se sumerja demasiado la boya.

Estos dispositivos se han ensayado ya en casos prácticos, y han salvado no pocas vidas. Un piloto embarcado en el portaviones *Lexington*, cayó con su avión al mar, y permaneció a bordo durante veinticuatro horas; entonces, habiendo sobrevenido una mar gruesa, abandonó el avión y ocupó su boya, en la cual permaneció durante cinco días.



En el avión *Hawker Osprey*, la boya *Youngman* va alojada en una caja, entre los largueros del plano superior, a estribor del plano de cabaña. En el grabado se ve perfectamente el detalle de la instalación completa de la caja y cables de suspensión e izado del avión, que en reposo aparecen adheridos al plano de cabaña.