

DE HAVILLAND D.H.2, A ESCALA

# UN RETO HECHO REALIDAD

José María Climent

Al caer en manos de nuestro colaborador, José M.<sup>a</sup> Climent, una pequeña maqueta «Revell», de plástico, del avión de Havilland D.H.2, quedó entusiasmado por su graciosa forma y original diseño. Dado su espíritu inquieto, inmediatamente pensó: «esto es un reto para proyectar y construir un biplano de RC».

Desde ese momento, hasta la realización total de la semimaqueta pasaron muchas horas de trabajo y de búsqueda de soluciones prácticas. El resultado se lo ofrecemos en estas páginas.

**E**l modelo que presentamos este mes, está basado en el conocido avión de caza inglés que participó en la I Guerra Mundial compitiendo en Francia y otros lugares con los Fokker alemanes. Su original diseño obedece al desconocimiento que en aquella época tenían los aliados del mecanismo de sincronización de disparos a través de la hélice. Estuvo en activo hasta 1917 y se construyeron varias series con ligeras variantes.

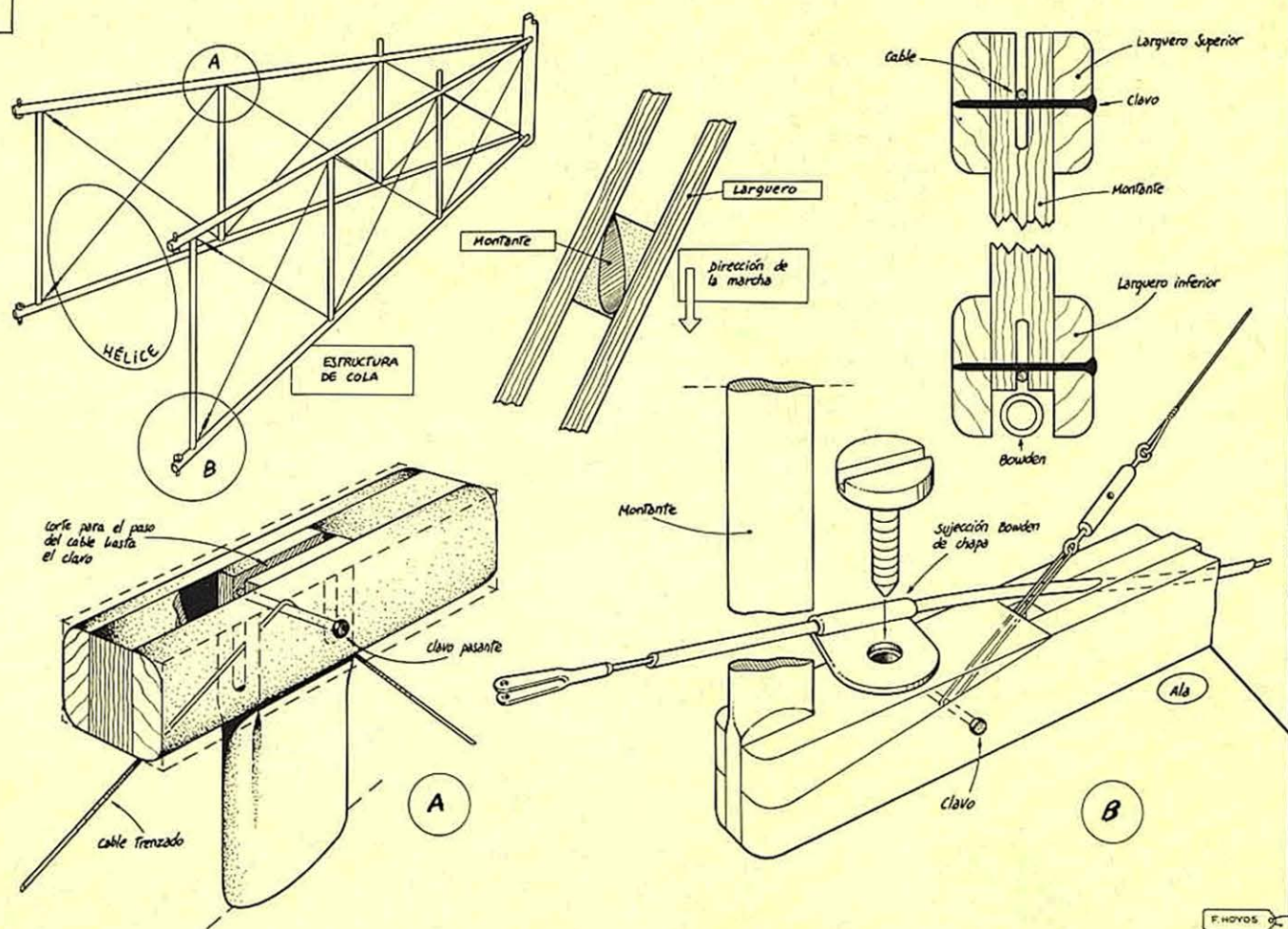
Cuando pensamos en construir el biplano, no teníamos más que las tres vistas que tiene el pequeño plano de montaje de «Revell», y las medidas de envergadura y longitud del D.H.2.

Con tan pocos datos, desechamos la idea de construir una maqueta y nos contentamos con diseñar un avión, que conservando una escala en las medidas conocidas, tuviera un aspecto lo más parecido posible a la pequeña maqueta de plástico.

En su realización, prescindimos de todo material especial y complicado de obtener (únicamente las ruedas se salen de lo normal). Todo el modelo está construido con madera de balsa, pino, contrachapado, cuerda de piano, etc., materiales al alcance de todos, por lo que puede ser construido por cualquier aeromodelista con un poco de maña y mucha paciencia.



1



F. HOYOS

Cada rueda del tren de aterrizaje tiene un eje en forma de Z, que permite un movimiento de ballesteo independiente para absorber los impactos de la toma.



El resultado, desde luego, merece la pena.

En la solución de los numerosos problemas que encontramos para poder llevar a buen fin la obra emprendida, prevaleció la idea que nos pareció más sencilla, siempre que resultase funcional. Nuestro objetivo era obtener un biplano original, pero que volara lo mejor posible, con un mínimo de inconvenientes.

### Transporte sin problemas

El primer problema fue cómo desarmarlo para el transporte, sin que para armarlo de nuevo en el campo se necesitasen horas. La solución adoptada fue dividirlo en dos bloques; uno formado por el conjunto de fuselaje, motor, tren de aterrizaje y alas con su intrincado «bosque» de montajes y cables; y el otro, formado por los empenajes unidos a la complicada estructura en forma de V, compuesta por los largueros, montantes y tirantes que forman la original cola del modelo.

Para poder separar rápida y

En este tipo de aviones los cables tienen una importante misión, para dar rigidez a la estructura, como en este caso.



A pesar de la aparente complejidad, su construcción sólo depende de la paciencia. Los materiales son convencionales: madera y tela.

fácilmente el modelo en estas dos piezas, fue preciso renunciar a accionar superficies móviles mediante el complicado conjunto de palancas, poleas y cables que tiene el avión real. En el modelo, se han resuelto los mandos e instalación de recepción de la siguiente manera:

**Mando de gases:** Servo alojado en la zona anterior derecha de la cabina y envío de mando mediante tubos normales de nylon.

**Mando de dirección:** Servo en posición tumbada en el alojamiento del ala inferior derecha, con su palanca de acción sobresaliendo de su extradós, enfrentada con el larguero inferior derecho de la estructura de cola. Por la parte inferior de este larguero discurre el tubo de mando que acciona el timón de dirección. Este mando está unido al servo mediante un kwik-link que es necesario desconectar, junto con el de profundidad, al separar el modelo en dos bloques.

**Mando de profundidad:** Servo en posición tumbada en el



La resistencia que generan los numerosos cables y arriostramientos obliga a utilizar un motor 45.

alojamiento del ala inferior izquierda que, análogamente al de dirección, acciona el timón de profundidad por el larguero inferior izquierdo de la cola.

**Mando de alerones:** En los extremos del ala inferior y en cada uno de los alojamientos dispuestos para ello que, mediante una corta varilla, acciona directa-

mente el alerón del lado correspondiente. Estos alerones del ala baja, por medio de varillas verticales, accionan a su vez los de la alta. Ni que decir tiene que estos dos servos están unidos por cables en Y que se enchufan al mismo canal del receptor.

El receptor, protegido con gomaespuma, se instala en la ca-

bina como si fuese el respaldo del piloto; se sujeta a la cuaderna mediante bandas de goma cruzadas; el interruptor, también en la cabina, se adosa a su pared izquierda al alcance de la mano del piloto.

Por último, el paquete de la batería de recepción, bien protegido, se sitúa en el mismo mo-

ro introduciéndolo por la abertura de la primera cuaderna, cerrando después ésta, mediante una tapa pintada de negro. Esta es de 1,2 amperios, y su peso termina de equilibrar el modelo sin necesidad de lastre.

La instalación de mandos y equipo de radio descrito, queda totalmente montada en el bloque anterior, de los dos en que se divide el modelo para su transporte. Una vez en el campo, para tenerlo en orden de vuelo, sólo se necesita atornillar los cuatro tornillos de nylon que unen el otro bloque de cola con el ala inferior, y enganchar los «kwik-link» de los mandos de profundidad y dirección a las palancas de sus respectivos servos.

## Bloque de cola

Veamos ahora como está resuelta la estructura de celosía del bloque de cola, para que, siendo muy ligera, pueda absorber los esfuerzos a que está sometida. Todo el bloque terminado, pintado, con los empenajes forrados, sus palancas y tubos de mando, pesa 310 gr.

Antes de decidimos por la solución que hoy tiene el modelo, tanteamos otras, empleando: cuerda de piano, tubos de metal, de dural, varillas de nylon, etc., pero fueron desechadas; unas por demasiado pesadas, y otras por sus difíciles y poco fiables uniones.

La solución adoptada puede observarse en la figura 1.

## Cables de V.C.

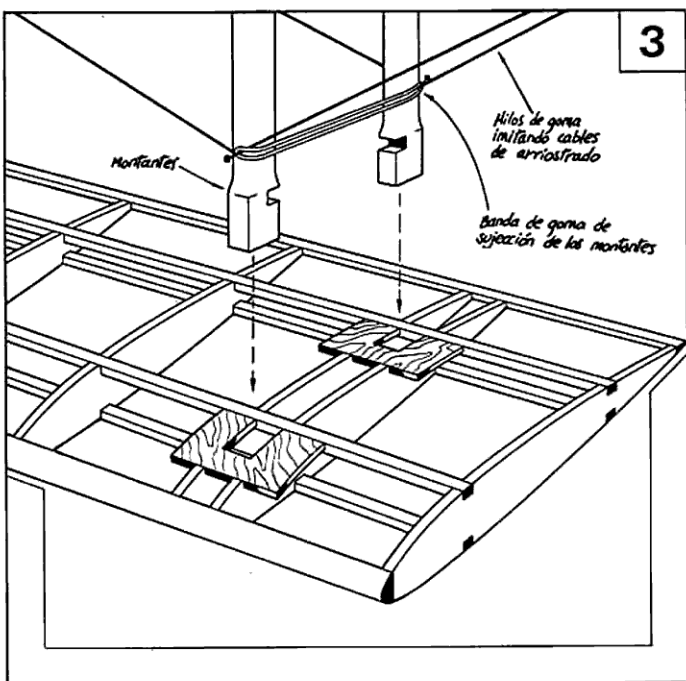
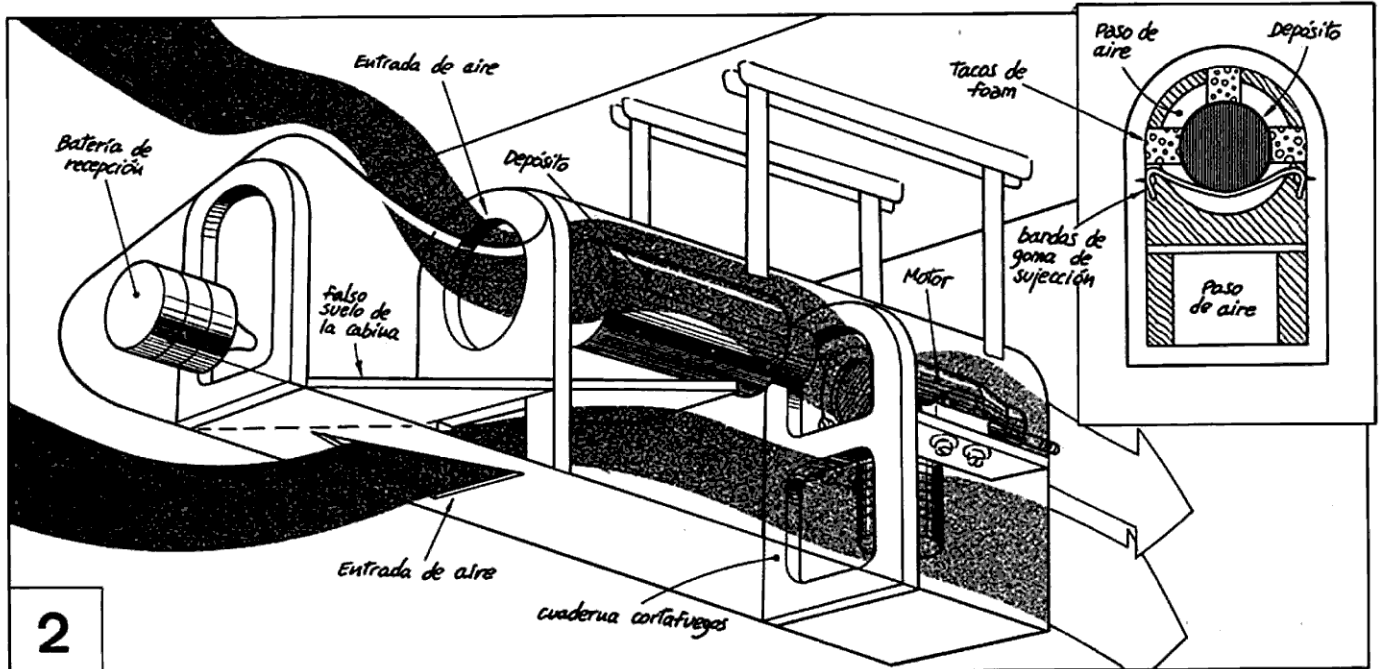
Los cables trenzados de acero (de vuelo circular) trabajan realmente; tienen por misión rigidizar los marcos formados por los largueros y montantes. Son cuatro, dos en cada lado de la estructura, están firmemente anclados en su extremo posterior, y después de pasar sobre los clavos de los nudos (A) se sujetan y tensan en los puntos (B). Los tensores son del tipo que se emplean en las maquetas de barcos.

Los timones de cola, que se construyen con estructura de balsa, son muy ligeros. Se encolan entre ellos, y a continuación al barrote final y a dos espigas que sobresalen de los lar-

El aire para refrigerar el motor entra por una abertura en forma de triángulo practicada en la parte inferior del fuselaje, delante del ala, y pasando entre un falso suelo de la cabina y el extradós de dicha ala baja, llega hasta él a través de la amplia abertura de la cuaderna cortafuegos. También tiene entrada por la cabina, pasando alrededor del depósito de carburante, pues todas las cuadernas que son de contrachapado, están ampliamente caladas (ver figura 2).

## Alas y montantes

Son las dos iguales, con un pequeño diedro obtenido al mojar y doblar en el centro sus largueros, realizados en pino. La



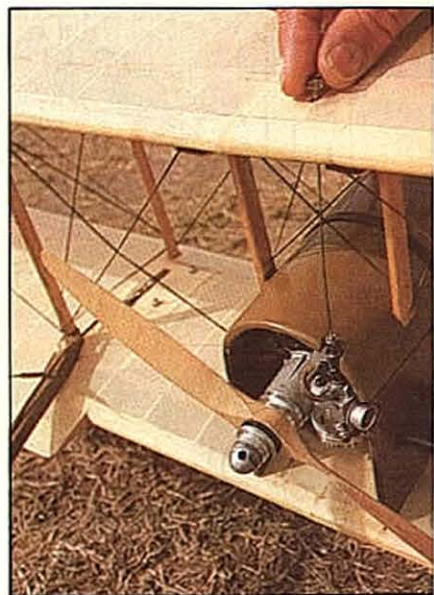
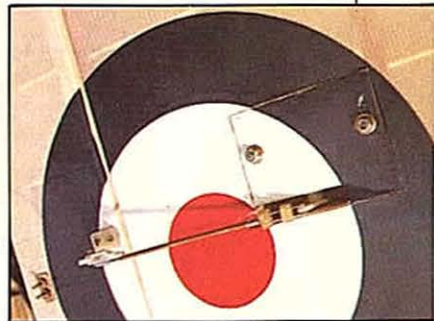
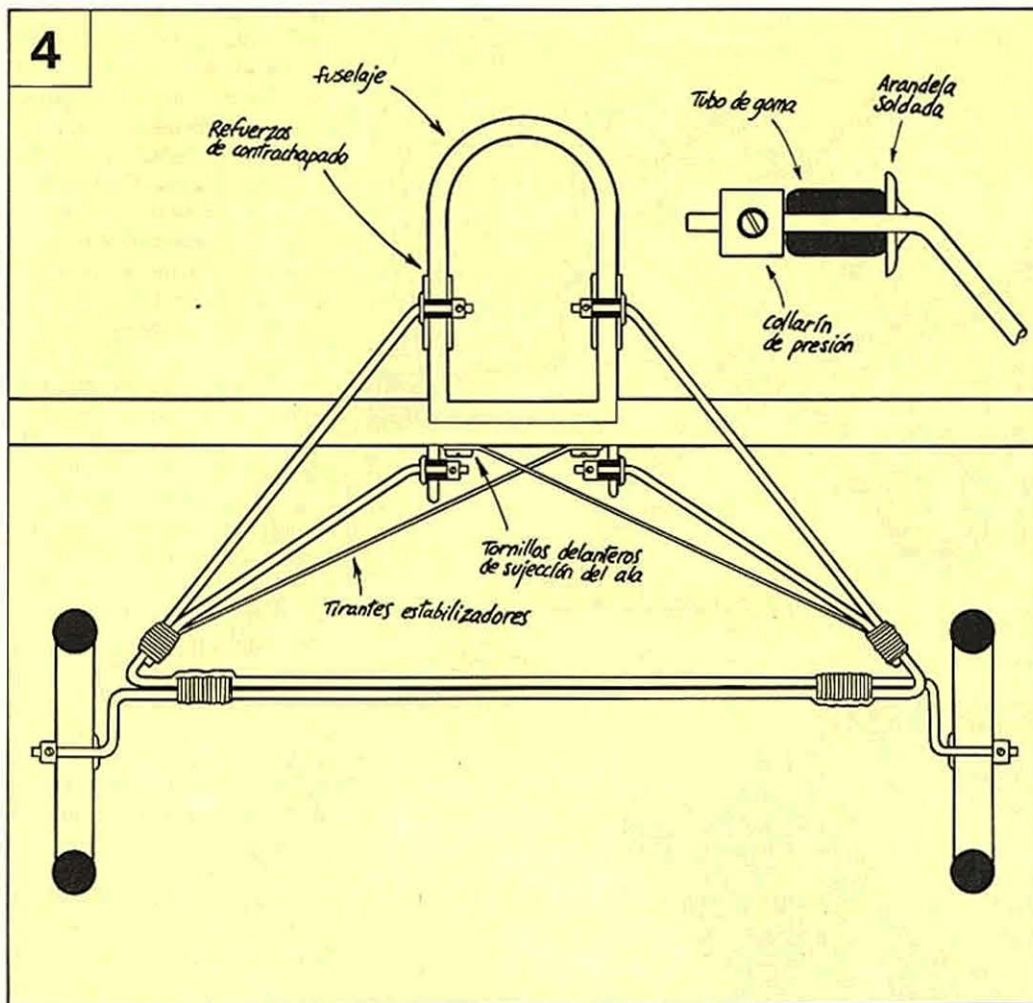
gueros de la estructura. El aire puede pasar así, entre el timón horizontal y dicha estructura, con un mínimo de interferencias.

## Fuselaje

Además de ser semejante al del avión real, viene condicionado por la necesidad de permitir el paso del aire necesario para la refrigeración del motor.

Los costados son de balsa de 3 mm reforzados por dos listones longitudinales de pino y refuerzos de contrachapado, donde se encolan con epoxy los montantes que sujetan el ala superior. La parte alta también se construye con balsa de 3 mm, previamente mojada y preformada sobre un frasco o cilindro de cartón de diámetro apropiado. El morro está hecho con tacos de balsa para darles forma.

inferior se sujeta directamente al fuselaje con cuatro tornillos de nylon, y la superior a una estructura de listones de pino arriestrada con cuerda de piano. Entre las alas se disponen ocho montantes de madera de balsa dura, cepillados para darles sección aerodinámica, encargados de mantenerlas en posición. Dos de éstos, quedan unidos a la estructura de cola como remate de ella por su parte anterior; por tanto, quedan en su lugar cuando se fija en las alas el bloque de cola. Los otros seis, se introducen en alojamientos preparados para ellos en las alas, y quedan fijos por medio de unas muescas, al ser atraídos dos a dos por pequeños anillos de goma. Este sistema evita tener que usar doce tornillos para su fijación (ver figura 3).



En la foto superior, detalle de la transmisión de alerones. Abajo, original sistema para prolongar la aguja del motor.

### CARACTERÍSTICAS DEL AVIÓN

Envergadura	28 fet. 3 inch.
Longitud	25 fet. 6½ inch.
Diámetro de la hélice	8 fet. 2½ inch.
Velocidad máxima	150 km a nivel del mar
Motor	GNOME MONOSOUPEPE rotativo, de 100 CV
Armamento	1 ametralladora
Tripulación	1 persona
Peso al despegar	654 kg

### CARACTERÍSTICAS DEL MODELO A ESCALA 1/6

Envergadura	144 cm
Longitud	132 cm
Superficie de las alas	66 dm <sup>2</sup>
Superficie estabilizador	10,0 dm <sup>2</sup>
Hélice	12" x 4"
Motor	OS 45 FSR ABC
Peso 1.º bloque	2.900 gr
Peso 2.º bloque	310 gr
Total en orden de vuelo con piloto y ametralladora	3.210 gr
Medidas 1.º bloque	144 x 57 x 47 cm
Medidas 2.º bloque	84 x 55 x 32 cm
Incidencias:	
Ala superior	0°
Ala inferior	0°
Motor	0
Centro de gravedad	8 cm del borde de ataque de las alas

Los cables de arriostamiento de las alas, así como los de mando de cola, que en el avión partían de unas palancas visibles en los costados del fuselaje, están simulados por medio de hilos de goma. Estas soluciones, dadas a montantes y cables de arriostado, facilitan grandemente la operación del desmontado total del modelo, cosa casi nunca necesaria, ya que incluso la extracción de la batería y radio puede realizarse sin hacer este trabajo.

### Tren de aterrizaje

También necesita una solución especial, pues teniendo las patas posteriores ancladas debajo del ala, es necesario quitarlo para desmontar ésta. La solución adoptada es la que se observa en la figura 4. De esta forma, soltados los dos collarines que sujetan el tren en el ala, todo el conjunto gira en los puntos anteriores de anclaje, permitiendo sin más sacar ésta.

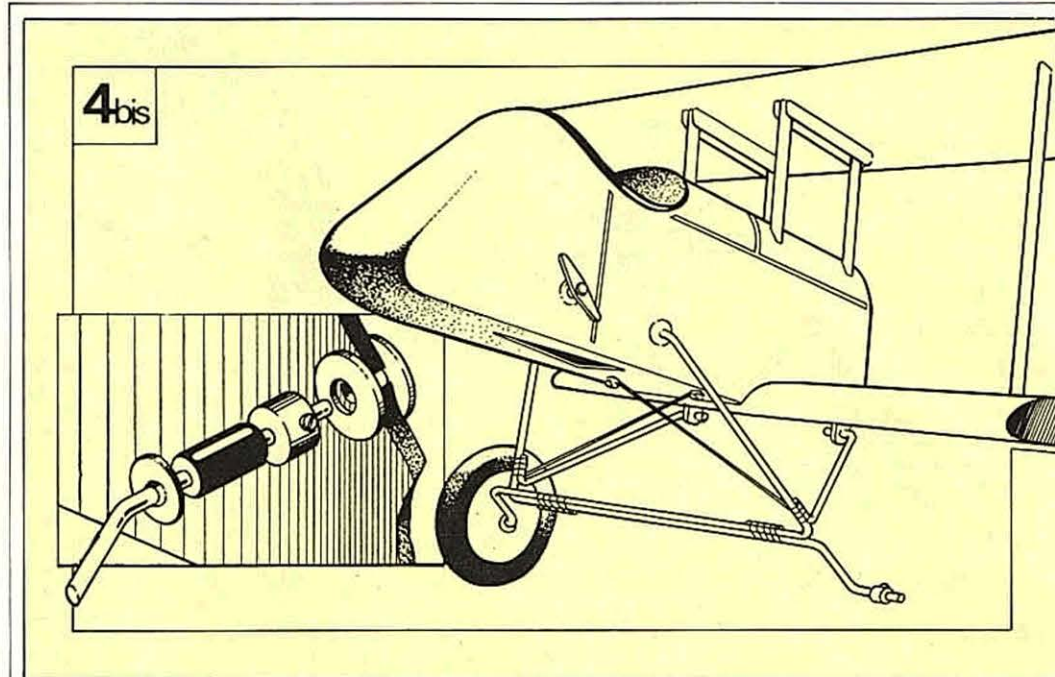
Cada rueda, como se ve en el croquis, tiene un eje propio en forma de Z que trabaja como barra de torsión, lo que les permite un juego de ballesteo para absorber los impactos que sufren

en los aterrizajes. También pueden verse los tirantes de cuerda de piano de 1½ mm que estabilizan el cabeceo lateral del modelo. Están soldados a unas arandelas que quedan pisadas por los dos tornillos anteriores de fijación del ala, por lo que, al desmontar ésta, quedan automáticamente sueltos. Las varillas principales del tren están forradas de chapa de aluminio de una décima para su terminación.

### Motor

El modelo nació con un 40 F.S.R. que resultó algo escaso de potencia. En la actualidad tiene montado un 45 que, con igual peso, mueve una hélice 12 x 4, cuyo gran diámetro permite un buen agarre en el aire para vencer las resistencias parásitas, creadas por la enorme cantidad de barrotos y cables que tiene.

Está montado en posición invertida y con su sentido de giro cambiado. En estas condiciones la aguja de mando de gases del carburador queda mirando hacia abajo y en posición casi inaccesible y peligrosa, por lo que también el carburador en su alojamiento está girando 180°; la



aguja, ahora en la parte superior, está prolongada hasta encima del ala alta mediante una varilla, desde donde se acciona cómodamente lejos de las hélice. Pero también la toma de carburante sale en dirección a la hélice; por tanto, tiene un tubo de metal curvado, donde se conecta el de silicona, sin peligro de que se doble ni enganche.

El tubo de escape es del tipo universal de «DU-BRO» que, si bien resulta bastante discreto, permite la presurización del depósito y la salida de gases hacia atrás sin tropezar con la hélice.

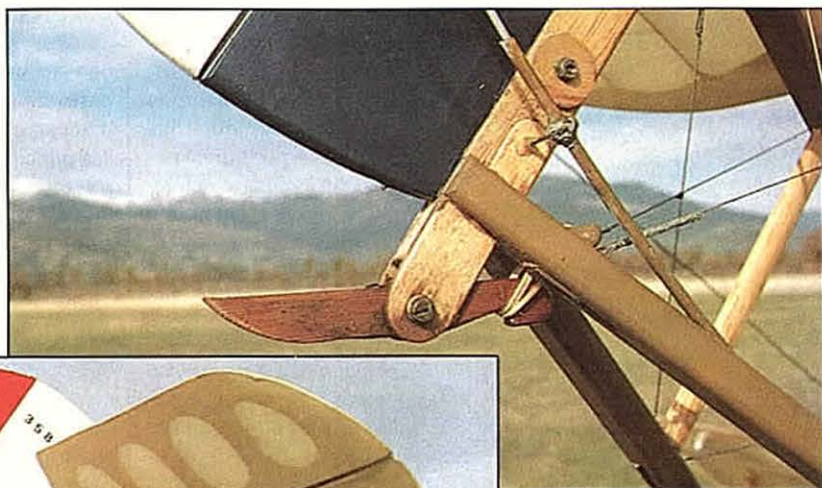
La bujía queda tapada por el ala inferior. De no practicar una abertura en ella (por la que penetraría deteriorándola el aceite del motor) sería imposible colocar ninguna pinza. Se ha resuelto colocando una toma de «jack» en el costado del fuselaje (lejos de la hélice) al que llegan dos cables: uno conectado a la bancada del motor, y el otro al electrodo de la bujía por medio de un dominó o clema.

El depósito es cilíndrico; tiene su toma de carburante en su parte posterior; está presurizado y queda sujeto de forma flotante mediante anillos de goma, para dejar pasar a su alrededor el aire de refrigeración del motor que penetra por la cabina.



Una escuadra de 90°. soluciona el control del timón de profundidad mediante una transmisión rígida.

El patin de cola perfectamente reproducido, incluyendo la rústica amortiguación por goma.



Detalle general del conjunto de cola. Se aprecia claramente el mando de dirección.



### Terminación

El fuselaje y los largueros de la cola, después de afinados y lijados, se forran con papel fino sobre el que se dan varias manos de novavia con lijados intermedios, para finalizar con una mano de pintura color verde oliva. Todos los montantes, tanto los de las alas como los de la estructura de cola, después de darles forma aerodinámica y afinarles bien se barnizan con barniz transparente.

Las alas, una vez afinadas y repasados los pequeños defectos de construcción, se forran con Sola-tex de ROBBE color arena, el cual da una sensación de tela translúcida muy real.

El modelo, con sus numerosos problemas de construcción resueltos de la forma descrita, vuela de forma cómoda y bastante lenta. Aguanta sin desintegrarse: rizados, toneles, caídas de ala e incluso el vuelo invertido que, por supuesto, no podía hacer el avión de 1916.