

AEROMODELISMO

y RADIO CONTROL

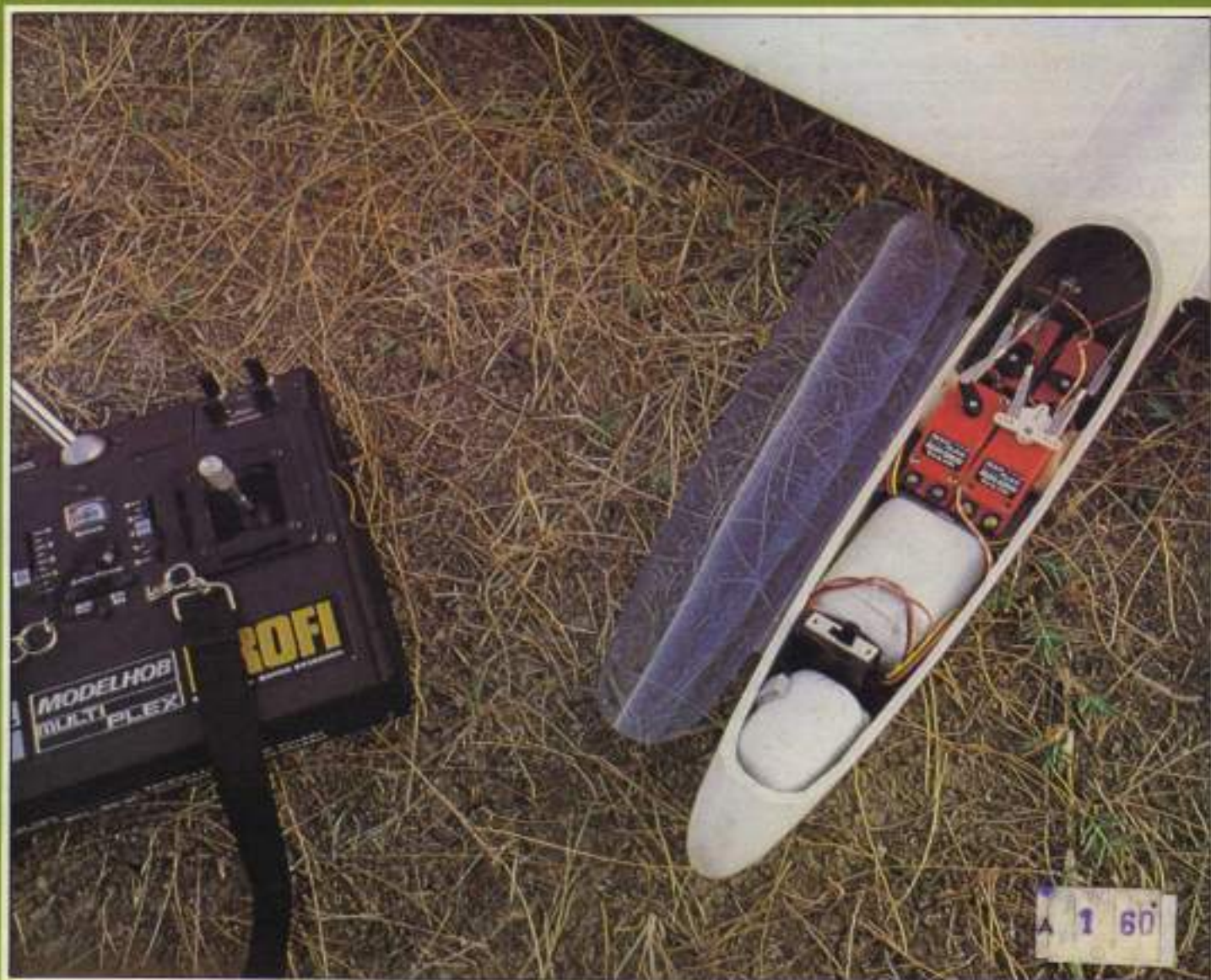
Num 9

ENCICLOPEDIA PRACTICA



*MANDOS Y TRANSMISIONES EN UN AEROMODELO

*INSTALACION DEL EQUIPO RC



AEROMODELISMO

y RADIO CONTROL

Una publicación de
HOBBY PRESS, S.A.

Director editor
JOSE I. GOMEZ-CENTURION

Director de la obra
ANDRES AYLAGAS

Diseño y maquetación
PILAR GARCIA

Coordinación
MARTA GARCIA

Dibujos
JOSE MANUEL LOPEZ MORENO
JUAN MORENO
FERNANDO HOYOS

Fotografía
JAVIER MARTINEZ
y archivo

Colaboradores
JESUS ABELLAN, NARCISO CLAUDIO, FRANCISCO GARCIA-CUEVAS, MIGUEL A. HIJO-SA, ANTONIO LECUONA, ANTONIO MOTA, JULIO TOLEDO

Hobby Press, S.A.
Dirección, Redacción y Administración
La Granja, s/n
Polígono Industrial de Alcobendas
Alcobendas (Madrid)
Tel. 654 32 11 (6 líneas)

Distribución en España:
COEDIS, S.A.
Valencia, 245
08007 Barcelona

Distribución en Argentina:
Importador exclusivo: C.A.D.E., S.R.L.
Pasaje Sud América 1532. Tel. 21 24 64
Buenos Aires - 1290 Argentina
Distribución en la capital: AYERBE
Distribución en el interior: DGP

Suscripciones y números sueltos:
Hobby Press, S.A.
Apartado 54.062
MADRID
Tel.: 654 32 11 (6 líneas)

Compuesto por COMPHOTO
Nicolás Morales, 40. 28019 MADRID

Impreso por ROTEDIC, S.A.
Ctra. Irún, km. 12,450. 28049 Madrid

I.S.B.N.: 84-86249-01-5 (obra completa)
84-86249-02-3 (fascículo)
84-86249-03-1 (tomo I)

Depósito legal: M-41.889-1983
Printed in Spain

Plan general de la obra:
54 fascículos de aparición semanal
encuadernables en tres tomos
cuyas tapas se pondrán a la venta
con los números 18, 36 y 54

Hobby Press, S.A. garantiza la publicación de todos los fascículos que componen esta obra y el suministro de cualquier número atrasado o tapa mientras dure la publicación y hasta un año después de terminada. El editor se reserva el derecho de modificar el precio de venta del fascículo en el transcurso de la obra si las circunstancias del mercado así lo exigieran.

© Hobby Press, S.A. Madrid, 1985

RC Model

revista de radio control y modelismo

La primera revista
sobre modelismo
y radio-control
en
el
mundo de habla
hispana



Recorte o copie este cupón y envíelo a Hobby Press, S.A. - Apdo. Correos, 54062, Madrid

CUPON DE SUSCRIPCION (No utilizar este cupón para reenvíos)

No olvide indicar claramente si la suscripción es por uno o dos años y el número de ejemplares. Solo se admiten suscripciones que comiencen, como máximo, seis meses antes de la fecha de recepción del boletín. Si desea otros números atrasados, solicítelos mediante el cupón correspondiente.

Nombre: _____ Edad: _____

Apellidos: _____

Domicilio: _____

Localidad: _____ Provincia: _____

Código postal: _____ Teléfono: _____ Profesión: _____

Desco suscribirme a RC MODEL por un año consecutivo (12 números) al precio de 3.000 pesetas o por dos años (24 números) al precio de 5.900 pesetas. (Táchese lo que no proceda.) El primer número que debo recibir es el _____. Esta suscripción me da derecho a participar automáticamente en todos los sorteos que la revista lleve a cabo entre sus abonados, durante el tiempo de su vigencia.

El precio de la suscripción lo abonaré:

☐ Contra reembolso del primer envío.

☐ Por giro postal número _____

☐ Por talón bancario adjunto a nombre de HOBBY PRESS, S.A.

Fecha: _____

No envíe dinero como forma de pago. Los envíos contra reembolso no pagan 15 pesetas de gastos adicionales.

☐ Mediante tarjeta

Número: _____

Fecha de caducidad de la tarjeta: _____

Firma: _____

Suscrip. América: 39 dólares; Europa: 35 dólares (correo aéreo). No se admiten suscripciones a dos años, excepto España, Andorra y Portugal.



ELEMENTOS DE TRANSMISION

CONEXIONES MECANICAS

COMO ya hemos visto en capítulos anteriores, un avión cambia de posición en el aire y realiza todas las maniobras posibles, gracias al efecto aerodinámico que producen sus diferentes superficies de mando (timón, alerones, etc.) al ser deflectadas. Y esta deflexión se realiza en un aeromodelo RC, debido a que unos elementos electromecánicos, los servos, transmiten a los

mandos las instrucciones recibidas desde el emisor de radio control.

En los pasos que vamos siguiendo para construir un avión, hemos trabajado ya la madera, se ha trabajado sobre pegamentos, pinturas, etc. Ahora entramos en la mecánica que el modelo lleva en su interior, que, por supuesto, se trata de un tema no menos interesante que los anteriores.

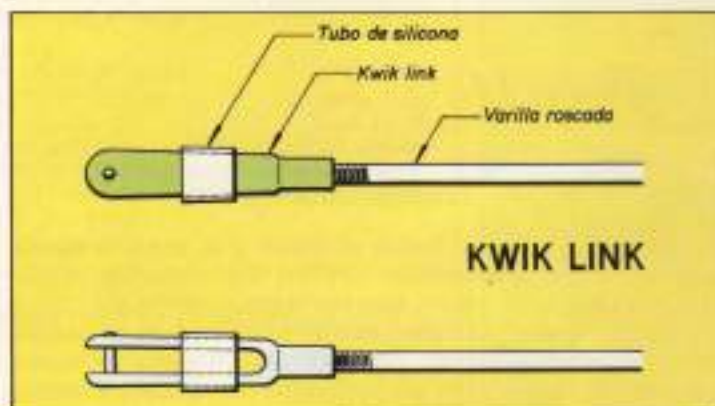
Transmisiones

Entre el servo y la superficie de mando hay un elemento de conexión, que tiene gran importancia por la gran responsabilidad de su cometido. Esta conexión está formada por un conjunto de piezas, diferentes según el caso, y que precisamente son el tema central a tratar en este capítulo.





Dos tipos de servo diferentes, el de la izquierda de empuje lineal, el de la derecha mediante un brazo que gira. En cualquier caso, este movimiento llevado hasta los mandos por medio de las transmisiones, es la base para controlar el avión.



«Kwik link», la conexión más usual para los mandos.



Adaptador metálico para soldar a una varilla, y roscar una conexión.

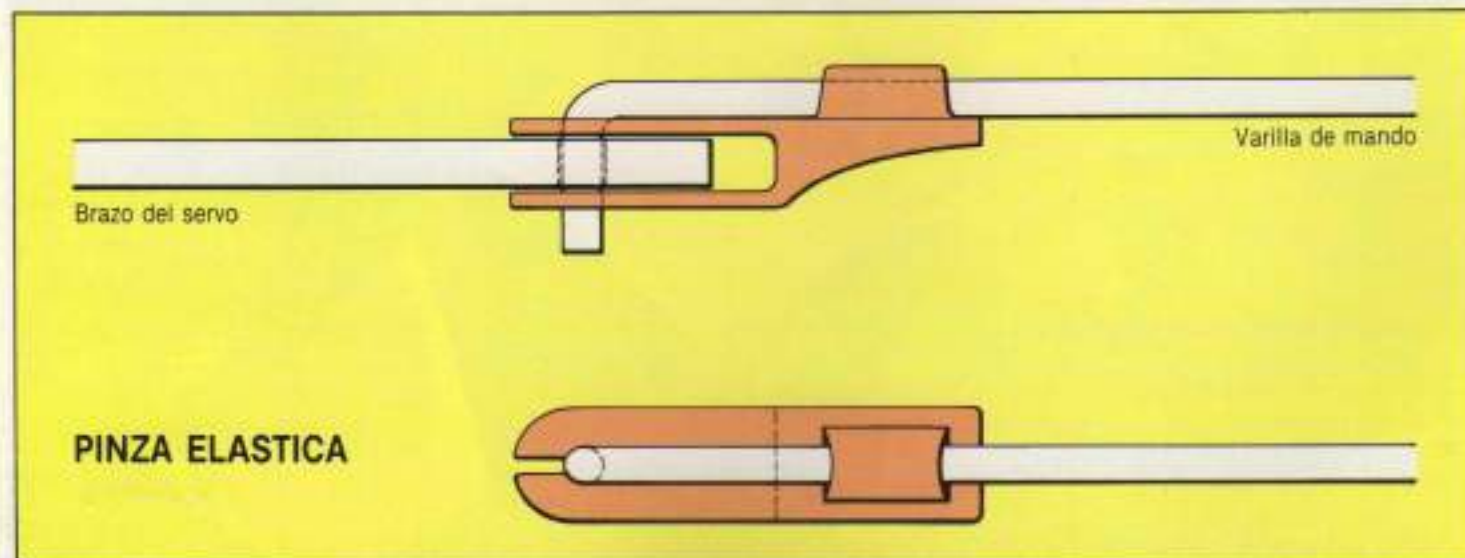
Una transmisión en un aeromodelo tendrá tres características fundamentales: poco peso, ninguna holgura y la suficiente rigidez para evitar flexiones y, por supuesto, roturas.

Para ver como es transmitido el movimiento, empezaremos por el origen del mismo: el servo. En éste, habitualmente hay un brazo o disco,

si se trata de un servo con salida rotativa, o una pieza deslizante, si el servo es lineal. A cualquiera de estos elementos, brazo, disco o deslizante, se le conecta un terminal que va unido a una pieza que llega hasta la superficie de mando, a la cual va conectada con otro terminal igual o similar al primero.

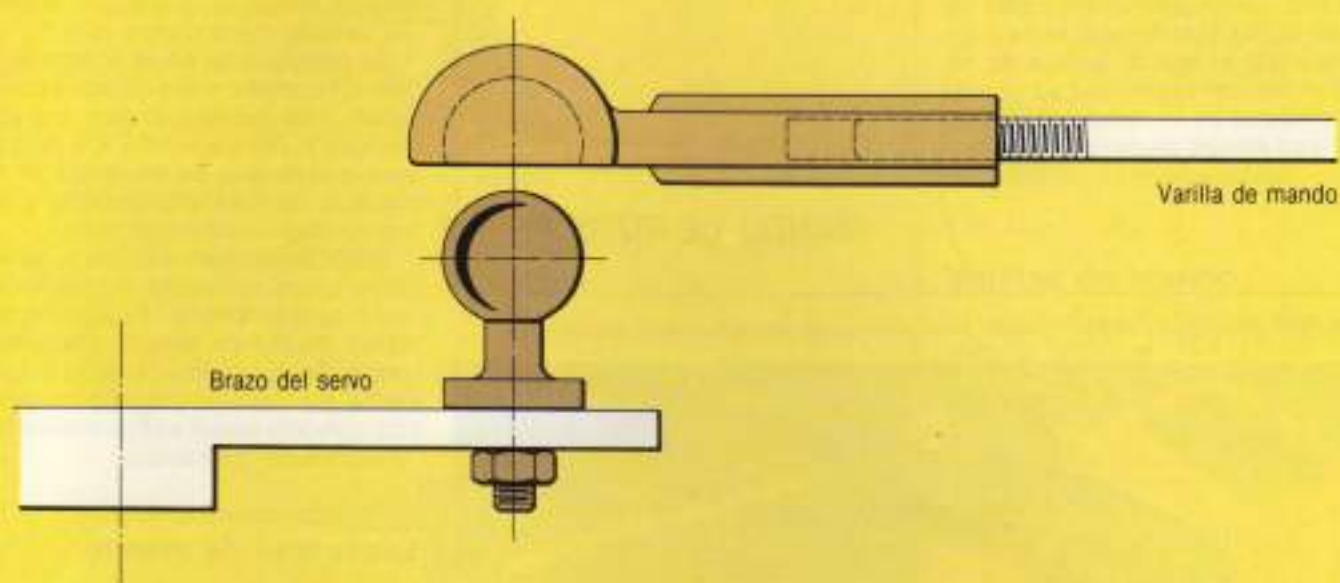
Conexiones

Estos terminales, mediante un sistema de rosca, sirven para variar la longitud total de la transmisión; permiten, así, el ajuste en punto neutro de los mandos. Los más comunes dentro del modelismo son los «kwik links», de nominación inglesa, que prácticamente está adop-



Sistema de conexión rápida basado en una pinza de plástico adaptable a una varilla curvada a 90°. Un método simple y seguro.

ROTULA DE CONEXION



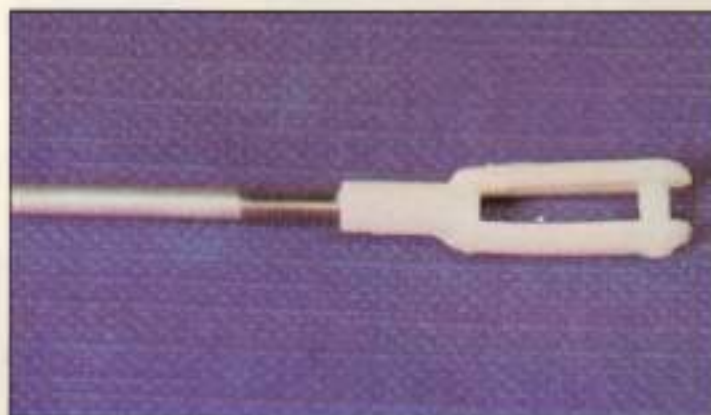
Conexión rápida por medio de una rótula. Es el sistema más perfecto, ya que admite varios grados de inclinación en la transmisión.



El complemento de la rótula es casi siempre, de material plástico.



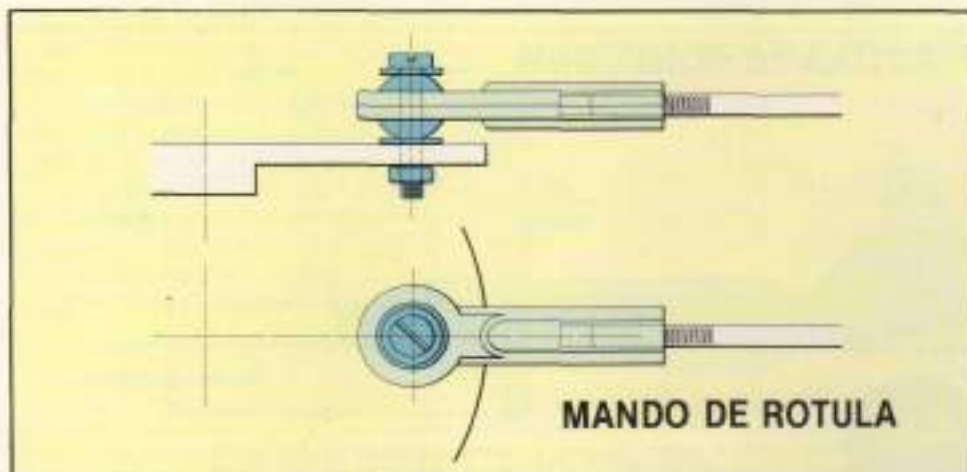
En el brazo del servo se ve la rótula metálica fijada con una tuerca.



Kwik link de nilón, roscado directamente al extremo de una varilla.



Kwik link de acero roscado a un terminal y fijado con una contratuerca.



Otro tipo de rótula muy práctica, similar a las empleadas en la industria mecánica.



La fijación de esta rótula al brazo del servo, se realiza mediante un tornillo con tuerca.

tada tal cual en el argot modelístico y cuya traducción es, más o menos, «enganche rápido».

Los kwik links son unas piezas en forma de horquilla, con un sistema de cierre sencillo, pero efectivo, y un taladro roscado para su conexión a las varillas de transmisión.

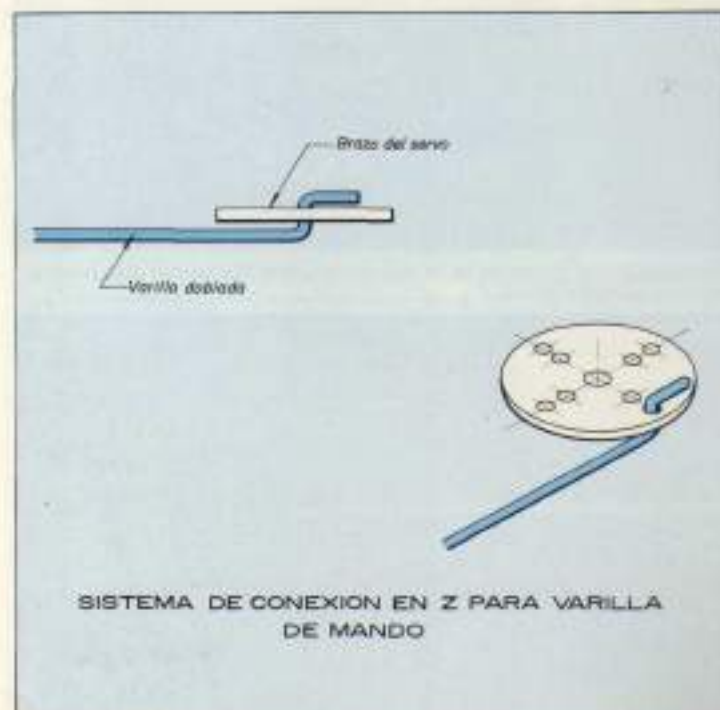
Se encuentran en el comercio en dos diferentes materiales: acero y nylon. Los primeros son los más usuales y, por supuesto, los más fiables, por lo que se emplean en los mandos de más importancia y que requieren mayor seguridad.

Además de los kwik links, se emplean otros sistemas de conexión, que incluyen desde una sofisticada rótula, hasta un simple pliegue en forma de «L» o de «Z» en la misma varilla de transmisión. En los gráficos pueden verse estos elementos de conexión mecánica.

Escuadras de mando

En las superficies de mando, naturalmente, hay unas piezas solidarias a ésta, que reciben la conexión de la transmisión. Se emplean para ello unas escuadras de nylon que se fijan al mando mediante unos finos tornillos. Como en el caso de los kwik links, es casi más usual la denominación inglesa «horn» para estas escuadras.

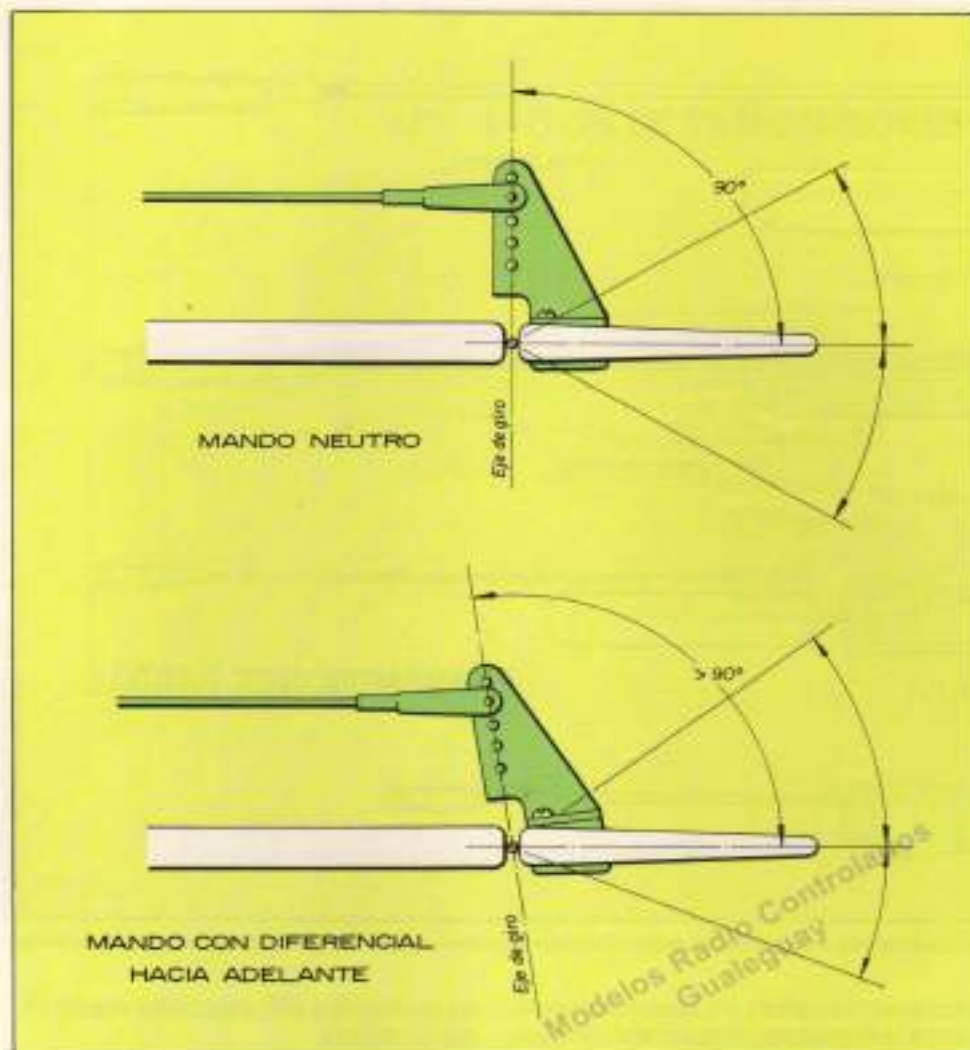
Existen en varios tamaños y for-



El más antiguo y elemental sistema de conexión, aún en vigor.



Detalle de la conexión en «Z» en el brazo de un servo.



Un conjunto completo de mando, transmisión, kwik link, escuadra y timón.

mas, aunque el material es prácticamente el mismo en cualquier caso.

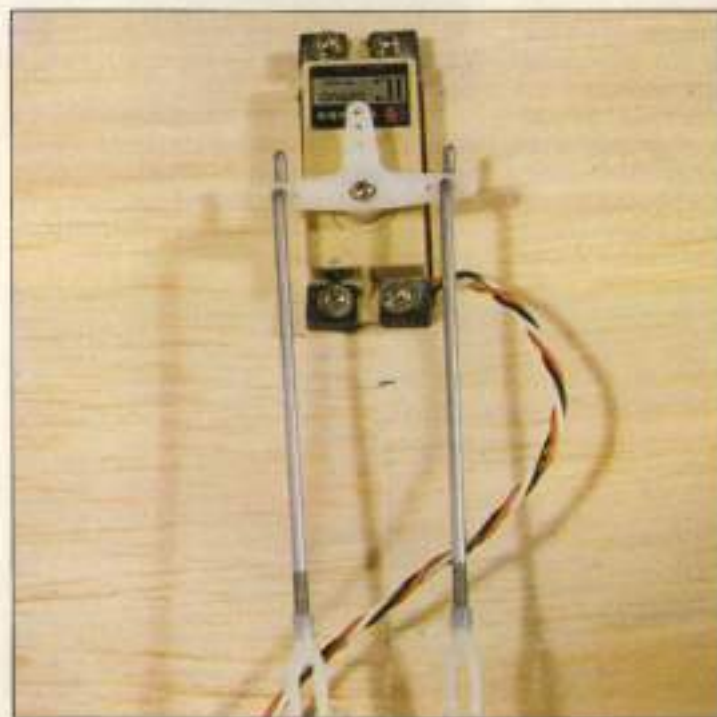
Su instalación es sencilla, si bien en algunos modelos determinados conviene reforzar con un contrachapado o fibra, la zona del mando donde serán atornillados. Hay que tener en cuenta que en este punto es donde se aplica la fuerza del servo, y donde se soporta la resistencia que el aire produce en la superficie de mando. Una rotura traería casi siempre fatales consecuencias.

Varillas de mando

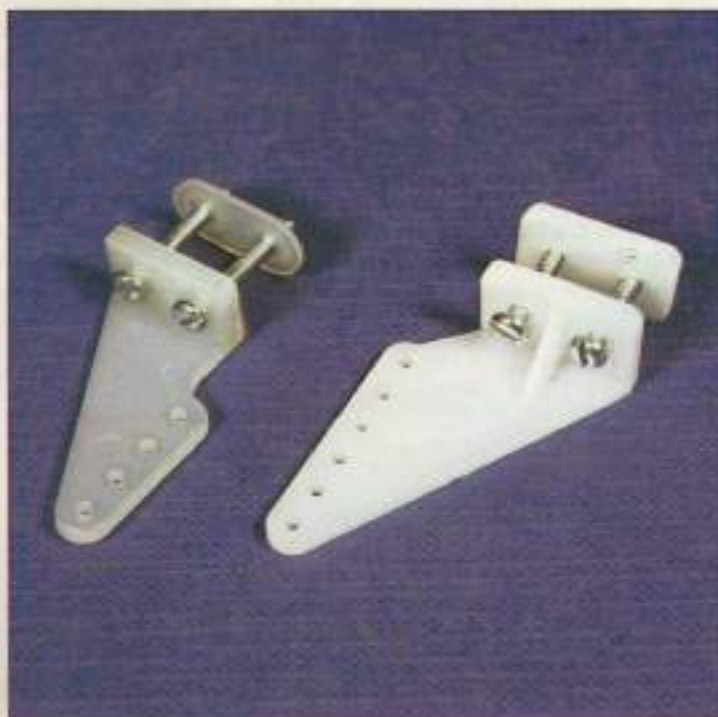
Las varillas de mando son el elemento principal del conjunto de transmisión. Se dividen principalmente en dos tipos: rígidas y flexibles.

Transmisiones rígidas

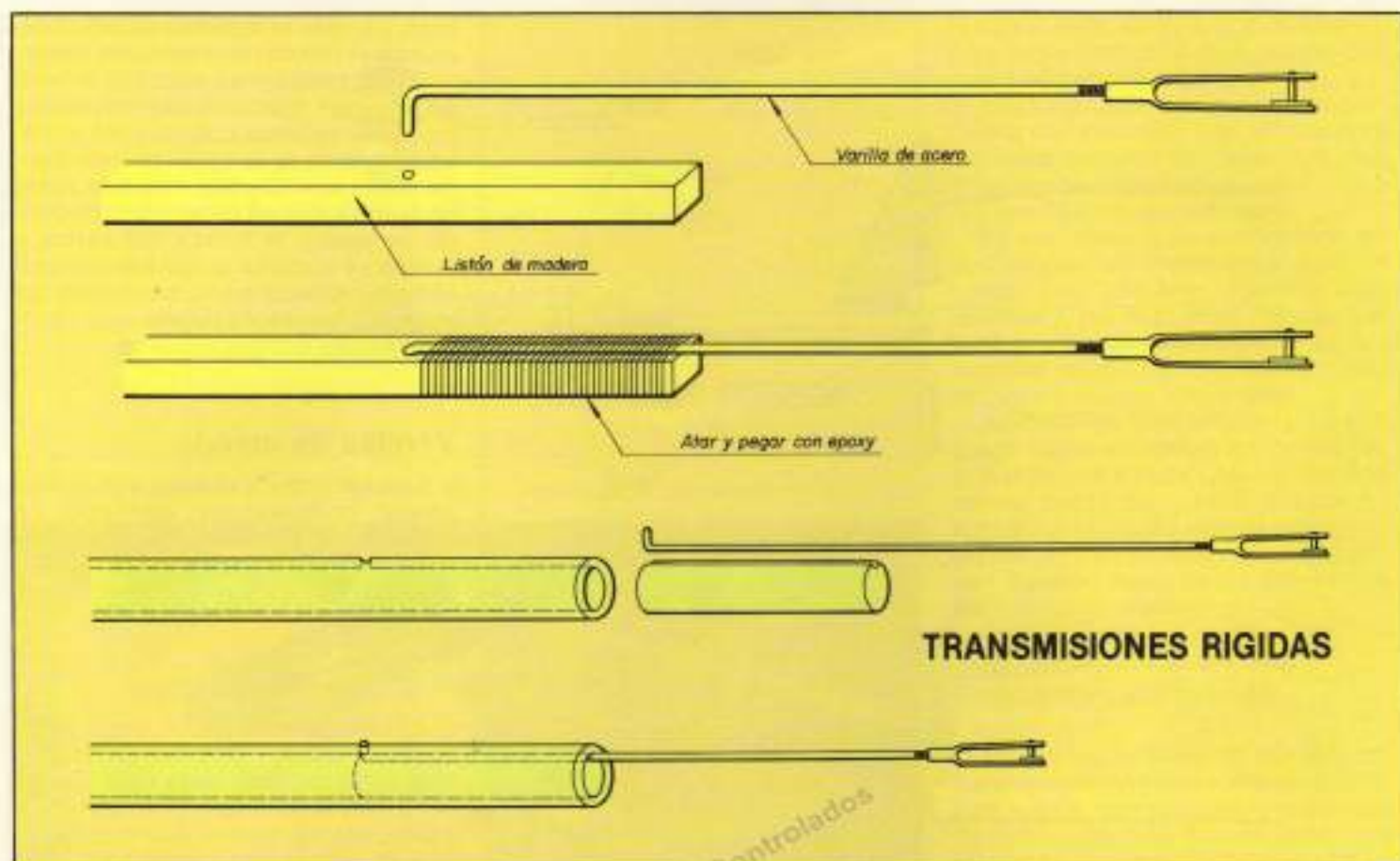
Están formadas por un cuerpo central rígido, y dos extremos con una zona roscada para fijar las conexiones (kwik links). El cuerpo central puede ser de madera, metal o fibra. El primer caso es el más usado; emplea para ello listones de balsa o pino de sección rectangular. A éstos se les rebajan los extremos mediante lija o lima, con el fin de reducir la sección en estos puntos. Los terminales se realizan con alam-



Instalación clásica de un servo en un afa, para accionar los alerones.



Escuadras de material plástico, en el formato más habitual.



Ejemplo de transmisiones rígidas más comunes. La superior emplea como base un listón de balsa. La inferior, un tubo metálico o de fibra.

bre de, aproximadamente, 2 mm. de diámetro, se dobla uno de sus extremos, en ángulo recto y se rosca el otro, para fijar el kwik link. La zona doblada, que tendrá una longitud de unos 5 mm., se introduce en un taladro que previamente habremos hecho en el extremo de la pieza de madera. Sólo queda ya fijar el alambre, operación para la que existen dos procedimientos: un arrollamiento de cuerda o hilo, que será recubierto después con pegamento; o encintar con cinta plástica adhesiva. Cualquiera de estos dos sistemas es per-

fectamente válido en cuanto a seguridad se refiere. Estos terminales metálicos son los que generalmente salen al exterior del fuselaje por un acceso preparado al efecto, para llegar a la superficie de mando. Esta salida a veces se realiza formando una especie de «Z», y en otros casos mediante un ligero ángulo. Es preferible utilizar el segundo sistema, ya que el primero es más propenso a crear cierta flexión, que puede llegar a perjudicar el mando. No obstante, en caso de tener que recurrir a él, se procurará no

exagerar las dimensiones de la zona acodada.

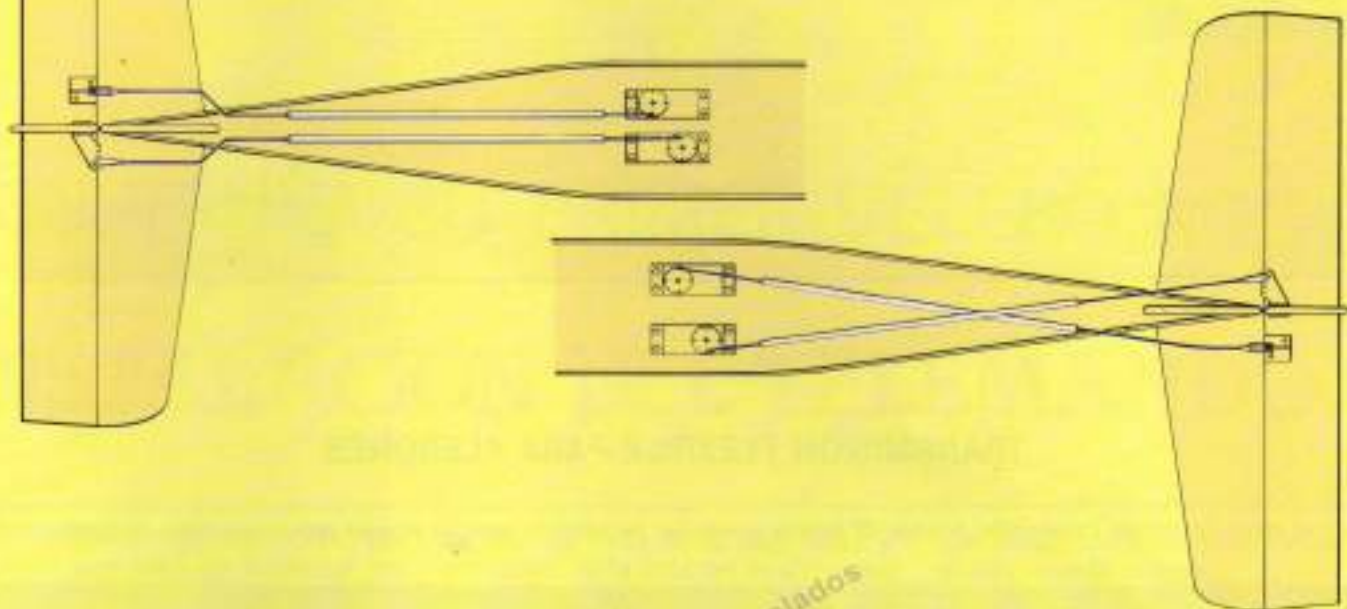
Como variante de este sistema de transmisión, se pueden emplear en sustitución de la madera, tubos de aluminio, o de fibra de vidrio, carbono, etc. utilizados normalmente para la fabricación de flechas o cañas de pescar.

Este tipo de varillas de mando se emplea con frecuencia para transmisiones de mucha longitud, como son los mandos de profundidad y dirección en un aeromodelo convencional.



La fotografía muestra un velero con el equipo de radio instalado en un espacio excesivamente reducido. Se aprecia un solo servo para el control de profundidad, ya que, el correspondiente a los alerones va fijado al ala.

INSTALACION DE TRANSMISIONES RIGIDAS



Dos sistemas básicos de transmisión con varillas rígidas. En la medida de lo posible, se evitarán curvas y pliegues en los terminales.

Transmisiones flexibles

Este tipo de transmisiones se basan en una varilla flexible, que se desliza por el interior de una funda tubular de material plástico; de esta manera se transmite el movimiento desde el servo a la superficie de mando.

El elemento interior puede ser de diversos materiales, aunque lo más frecuente es el empleo de cable de acero trenzado, varilla de acero (cuerda de piano) de aproximada-

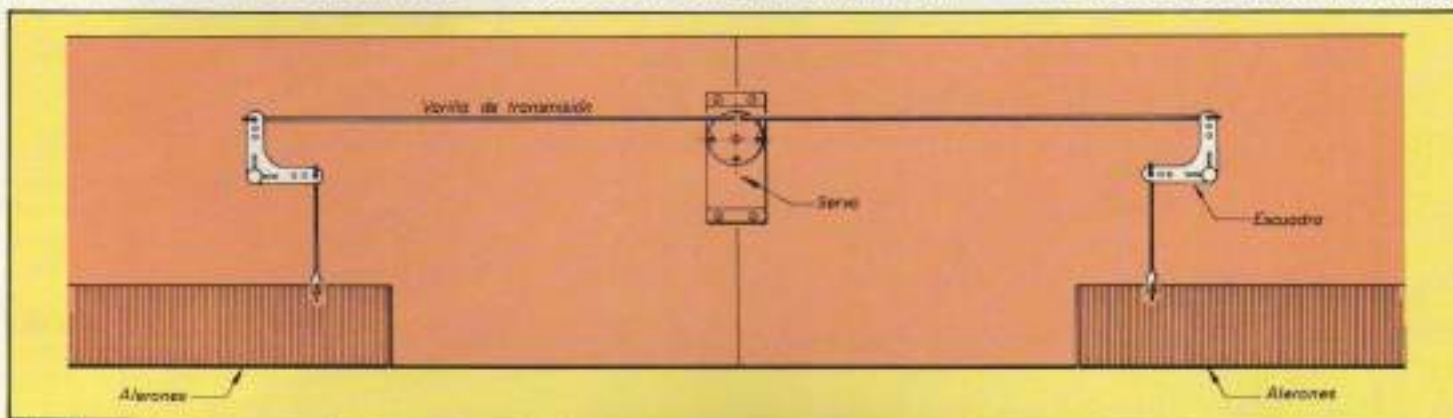
mente 1 mm. de diámetro, o un tubo de nylon o material plástico similar al de la propia funda exterior.

En los extremos se le fijan mediante pegamento o soldadura, unas piezas metálicas que sirven para roscar las conexiones o kwik link.

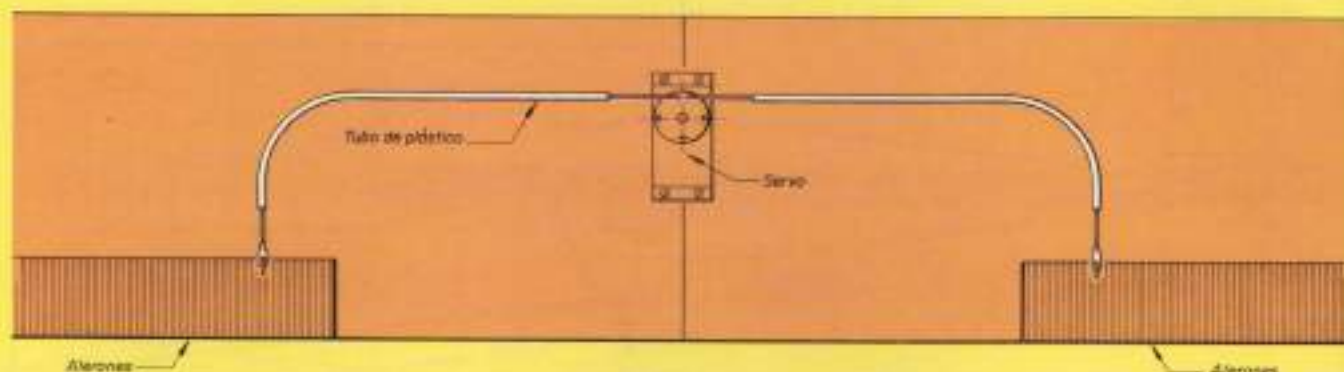
Estas transmisiones flexibles, llamadas también «bowden», se pueden improvisar, consiguiendo los materiales adecuados, o se pueden también adquirir en las tiendas especializadas, en varios diámetros, longitudes y calidades diferentes.

Su utilización en un aeromodelo es indistinta; cumplen perfectamente su misión en mandos primarios, como timones de profundidad y dirección, o también para otros cometidos como son el mando del motor, rueda orientable, etc.

Existen dos importantes precauciones a tener en cuenta a la hora de instalar este tipo de mandos. La primera, evitar en su recorrido curvas excesivamente pronunciadas, que dificultan el deslizamiento. La otra, fijar bien mediante el pegamento adecuado, el tubo exterior a

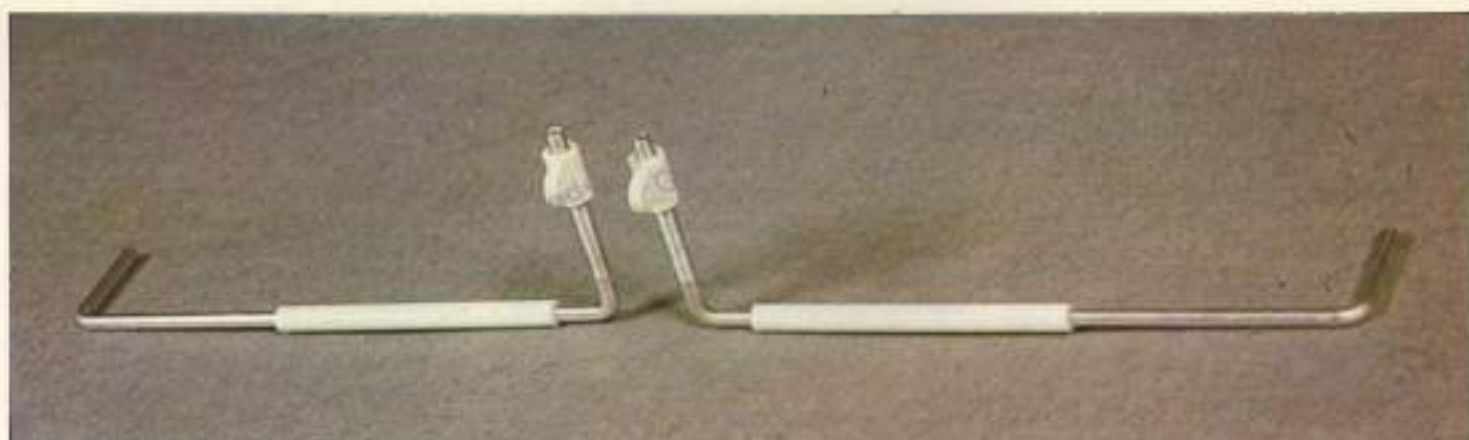


Mando para alerones convencionales con transmisión por escuadras. Un solo servo situado en el centro del ala, acciona todo el sistema.



TRANSMISION FLEXIBLE PARA ALERONES

Mando de alerones con de transmisión flexible. El interior puede ser de plástico, aunque es más seguro un cable de acero trenzado.



Mandos de torsión para alerones. Un sistema simple pero muy efectivo.



Diversos tipos de transmisiones flexibles, con los terminales más usuales, kwik links, rótulas, pliegue en «Z», etc...

varios puntos del fuselaje, tanto en zonas intermedias, como en los extremos. Así se evitará que haya flexiones que restarían eficacia y precisión al mando.

Mandos de torsión

Otro sistema empleado principalmente en el mando de alerones, flaps o profundidad, es la clásica barra de torsión, formada en este caso por una varilla de cuerda de piano de 2 ó 3 mm. de diámetro, doblada en la forma adecuada y con unos terminales de material plástico sujetos mediante una rosca, que sirven de regulación del propio mando (ver ilustración).



CONSTRUYA SU PRIMER VELERO RC

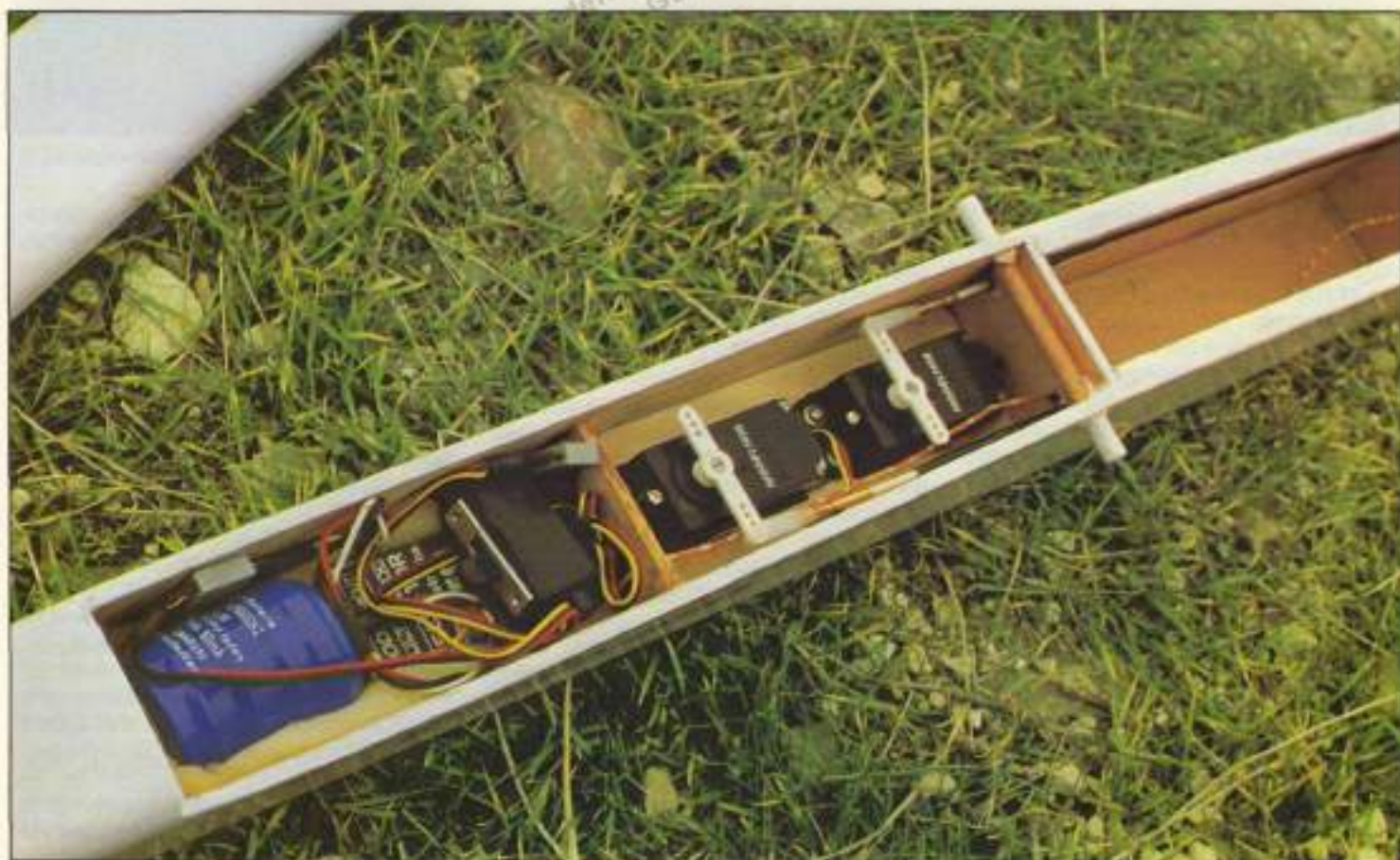
INSTALACION DEL TELEMANDO

La instalación del equipo RC supone una fase de especial importancia dentro del proceso de construcción de un aeromodelo. Lo que entra en juego ahora ya no es la estética, el acabado, características más o menos buenas en vue-

lo, etc. Se trata de la seguridad y, por tanto, de la vida del modelo, que tendrá más posibilidades de ser prolongada, en la medida del especial cuidado que pongamos a la hora de instalar en su interior esa serie de sistemas electrónicos y mecánicos

que harán las funciones de un pequeño «piloto-robot».

El montaje de los diferentes elementos del equipo RC no es difícil en sí, pero cada uno de ellos tiene unas peculiaridades que serán tratadas en el presente capítulo.





Gigantesco modelo con los cables de mando en el exterior del ala, guiados por unas poleas. Es una reproducción del modelo real.

Montaje de los servos

Los servos son la pieza clave para el funcionamiento de los mandos del modelo. Precisamente por ser los encargados de transmitir el movimiento, deberán ir perfectamente fijados a la estructura del avión. Para ello, se habilitan unos soportes o bancadas donde se instalan mediante tornillos, de manera que pueden ser desmontados para posibles reparaciones, revisiones, o cambio de modelo.

Además del sistema de sujeción por tornillos, hay otras maneras de fijar un servo. Se puede utilizar cinta adhesiva de doble cara, o unas bancadas comerciales que retienen los servos con diferentes sistemas de presión; el montaje y desmontaje de éstos es fácil y rápido. En cualquier caso, lo que se utiliza con más frecuencia es la fijación por medio de tornillos.

Las bancadas de servo pueden ser de dos tipos: comerciales, o fabricadas por el propio modelista. Las primeras suelen venir incluidas en la caja del equipo de radio, inyectadas en material plástico y con dos o tres formatos diferentes.

Es una solución válida, pero lo cierto es que se utiliza mucho más el segundo sistema, es decir, la fabricación propia, pues cada modelo tiene unas determinadas características de tamaño, ubicación de la radio, distribución de pesos y otra serie de circunstancias que uno mismo puede prever mejor al diseñar o construir un modelo.

Entre las bancadas para servos de fabricación casera, destacan dos sistemas principales. El primero consiste en situar, en el interior del fuselaje, ala, o zona a fijar el servo, dos largueros de madera dura (pino o haya), sobre los que descansarán unas pestañas que los servos llevan

previstas y que disponen de unos taladros para los tornillos de fijación. Coincidiendo con estos agujeros, se hacen otros en la pieza de madera, y ya podemos roscar los mencionados tornillos, que bloquearán los servos con absoluta seguridad.

En este tipo de bancada, no es preciso utilizar tornillos pasantes con tuerca. Será suficiente la fijación con unos de rosca-chapa, o rosca para madera.

Un punto importante es emplear una especie de pequeñas arandelas de goma, que son suministradas también con los servos, y que se ajustan en sus taladros de fijación, de forma que, al atornillar el servo en la bancada, éstos quedan entre el plástico de la pestaña del servo y la madera; de esta manera hacen de silent-bloc, o absorbente de vibraciones perjudiciales para los componentes electrónicos que el servo lleva en su interior.



Conjunto de servos instalados en la cabina de un biplano, ocupando el supuesto lugar del asiento del piloto.

Esto es fundamental en un avión con motor, ya que éste genera vibraciones constantemente, pero aun en el caso de un velero, estas gomas evitarán la repercusión en el servo, de los impactos de mayor o menor intensidad que se producen en las tomas de tierra o aterrizajes.

Otra bancada para servos de fácil construcción, consiste en un contrachapado de unos 3 mm. de espesor, en el hueco que ocupa uno o varios servos, según la disposición en el avión. Este contrachapado tendrá exteriormente la forma del interior del fuselaje o zona a instalar, donde deberá ser fijado mediante un buen pegamento y refuerzos de madera si fuera preciso.

Instalación del receptor

El receptor es el componente más delicado del equipo de radio, cuestión que deberá tenerse muy en

cuenta al realizar su instalación. Igual que los servos, éste deberá ser protegido de las vibraciones y, en la medida de lo posible, contra los impactos. Para ello, se le recubre con goma-espuma o cualquier otro producto similar que evite el contacto directo entre el receptor y las paredes del avión. Incluso la propia sujeción a la estructura será elástica (bandas de goma o similar), para que quede fijo, pero flotante y aislado.

La antena, que parte del mismo receptor, deberá ser extendida en toda su longitud, a ser posible por fuera del modelo, para lo cual haremos un taladro en una zona próxima a la situación del receptor. Se procurará evitar, también, que parte de la antena esté próxima a los servos, como medida de precaución de posibles interferencias.

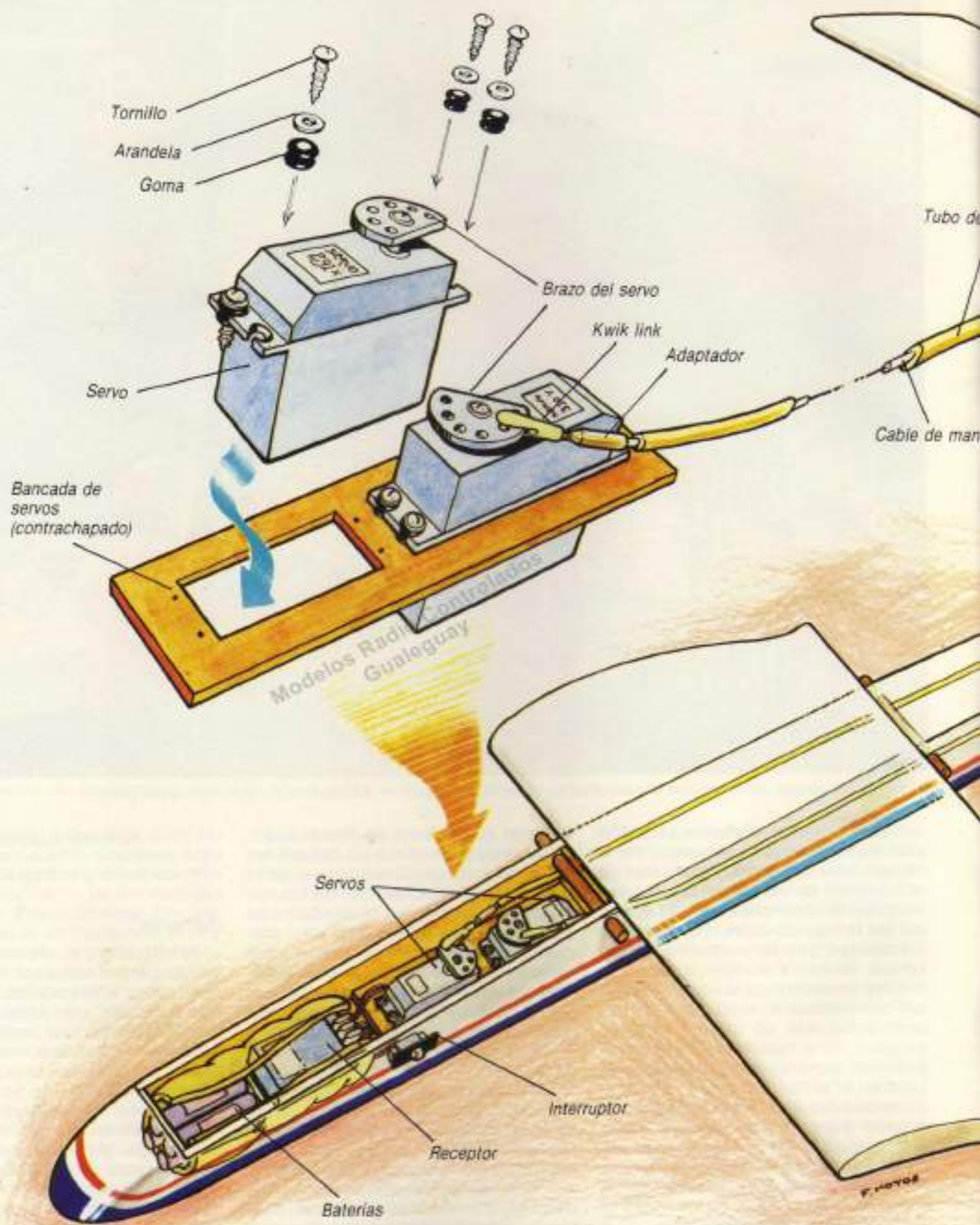
Como última recomendación, en ningún caso se cortará la antena ni

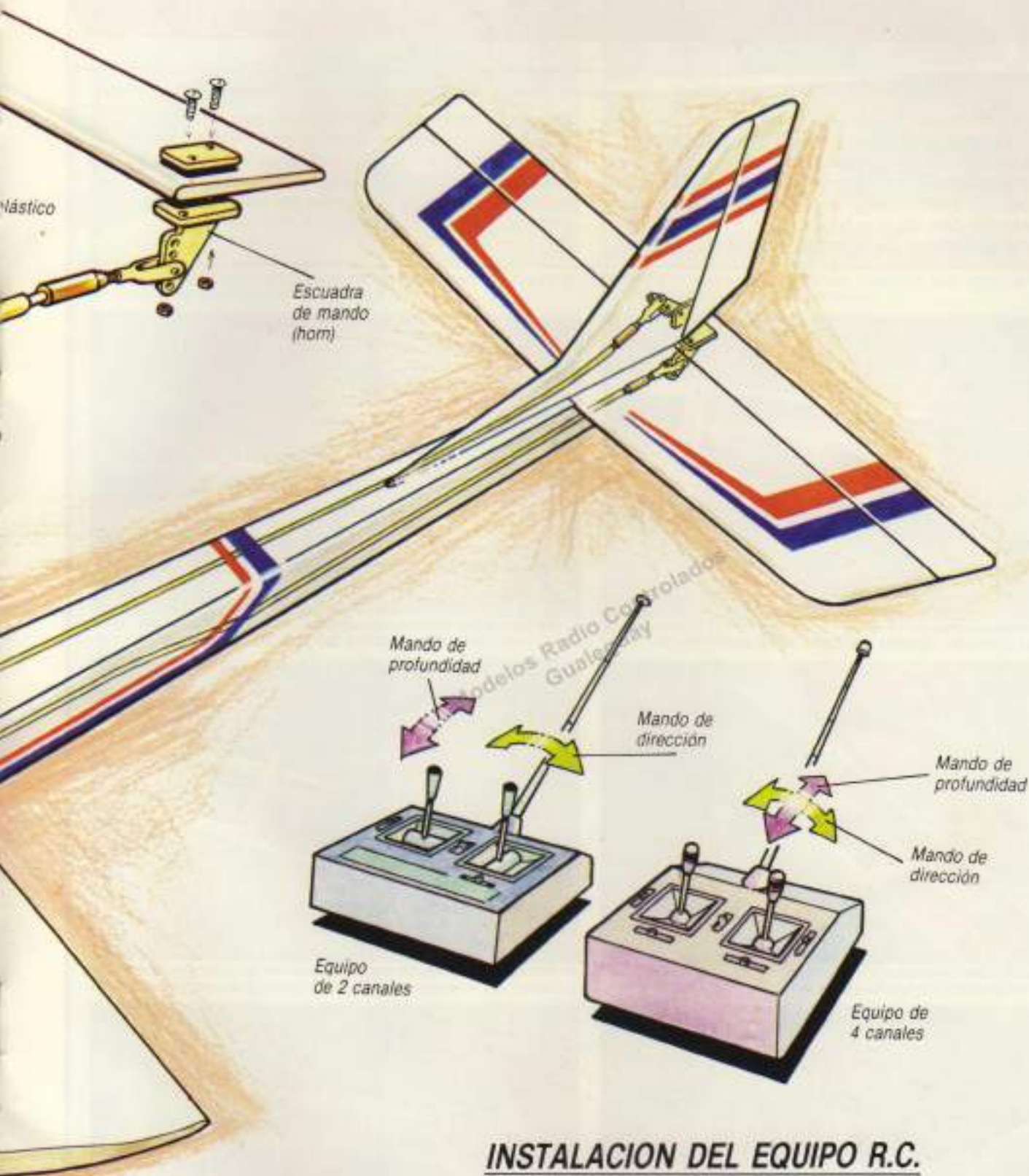
un solo milímetro, pues el equipo está ajustado críticamente en función de la longitud total de la antena.

Batería

Prácticamente las instrucciones dadas para el receptor, son también aplicables a la batería. Aunque no tan delicada, conviene aislarla de las vibraciones por procedimientos análogos a los descritos.

Por ser un elemento pesado, su situación en el avión será decisiva, por lo que influye notablemente en el equilibrio estático de éste. Al mismo tiempo, su excesiva masa hará que en caso de impacto del modelo, ésta se proyecte violentamente hacia adelante, destrozando lo que encuentre a su paso. Es conveniente por tanto, prever esta posibilidad y situar la batería por delante de los servos, receptor y cualquier elemento que pueda ser dañado.



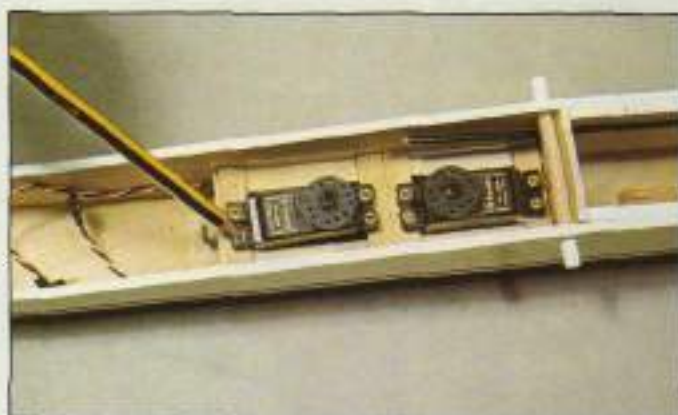


INSTALACION DEL EQUIPO R.C.

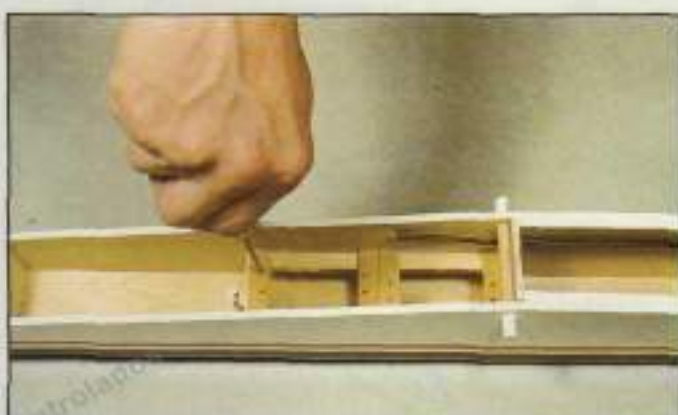
INSTALACION DEL EQUIPO RC EN EL VELERO «ESCUELA»

Como última fase de la construcción del velero «Escuela», iniciada en los primeros capítulos de esta obra, presentamos una secuencia fotográfica del montaje de la radio. Sea cual sea el equipo que Vd. adquiera, estas instrucciones serán válidas, ya que todos ellos están fabricados siguiendo unas normas estandarizadas, con

unas mínimas variaciones en lo que se refiere a su aspecto exterior, tamaño, peso, etc. Lo mismo ocurre con los elementos utilizados para realizar las transmisiones y conexiones. En el próximo capítulo iniciaremos los pasos necesarios para hacer los primeros vuelos.



1. La primera operación es situar los servos en sus alojamientos y marcar mediante un lápiz los taladros de sujeción.



2. Se quitan los servos y se taladran los puntos marcados, utilizando una broca en relación a los tornillos a emplear.



3. Introducir de nuevo los servos en su bancada y fijarlos por medio de los tornillos correspondientes.



4. Es importante seguir las instrucciones de montaje de servos, y utilizar las arandelas y anillos de goma que recomiendan.



5. El siguiente paso es instalar las transmisiones del mando. Prepararemos los kwik links, escuadras y demás accesorios.



6. En un extremo de los cables de plástico se pegan los adaptadores metálicos para los kwik links.



7. Si el brazo del servo es circular, deberá cortarse un sector para facilitar el desplazamiento del kwik link.



8. Se comprobará que los servos efectúan todo su recorrido sin encontrar obstáculos o rozamientos.



9. El paso siguiente es colocar las escuadras de mando (horn) para lo cual marcaremos unos puntos en el lugar correspondiente.



10. Una vez realizados los taladros se fija el horn con unos tornillos y tuercas, utilizando una pieza de refuerzo en el lado opuesto.



11. El sobrante de los tornillos es conveniente cortarlo, repasando con una lima los extremos.



12. Se monta el otro extremo de la transmisión, para lo cual se corta la varilla, contando con la longitud del kwik link y su adaptador.



13. Se marca la longitud correcta, se introduce en el adaptador y se fija con pegamento rápido de cianocrilato.



14. La misma operación se realiza con el timón de profundidad. Asegurarse de la buena fijación de estas piezas.



15. Fijaremos el interruptor en un costado. Utilizaremos como plantilla una parte del mismo, para hacer los taladros.



16. Cortar el hueco para el deslizamiento del interruptor desde el exterior, marcando el cuadro con la misma plantilla.



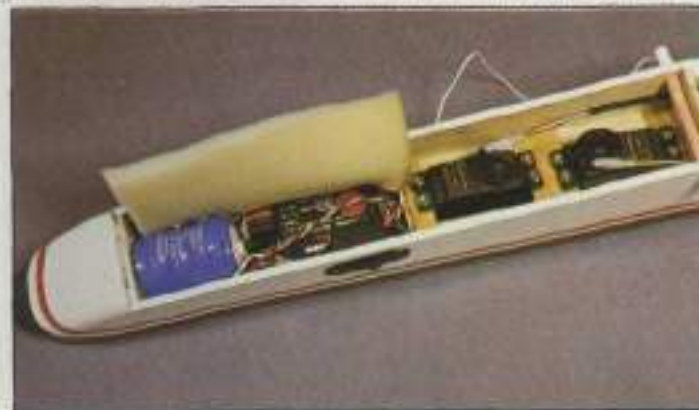
17. Una vez efectuado el corte repasar con una pequeña lima para ajustar a la medida de la parte móvil.



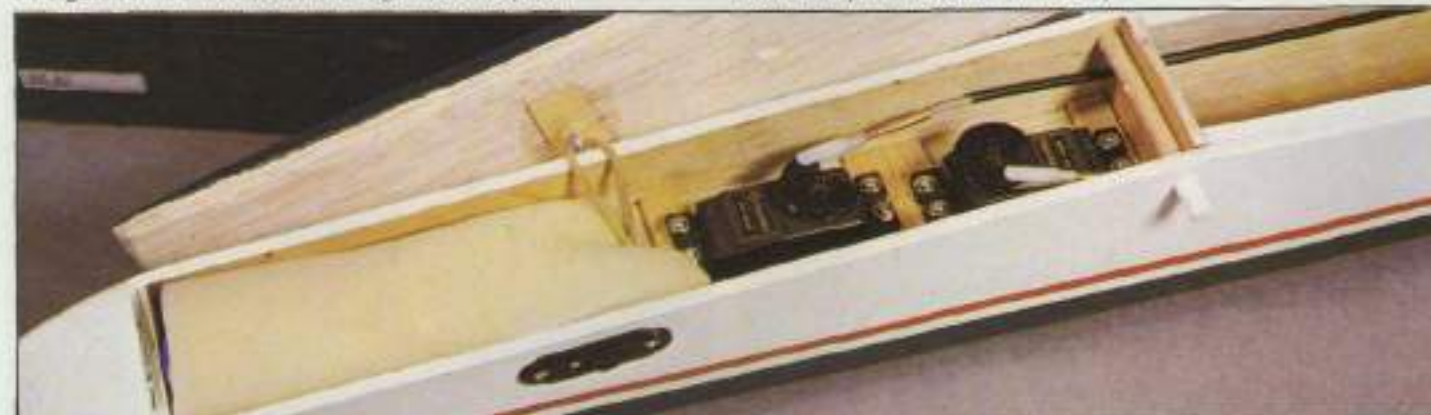
18. El interruptor se fija con los tornillos que trae para tal fin. El paso siguiente es realizar la conexión de los distintos elementos.



19. La batería, el receptor y el interruptor son conectados entre sí, siguiendo las instrucciones según cada equipo.



20. Sacar la antena por un taladro realizado en un costado, fijándola a la parte trasera del fuselaje.




21. El receptor y la batería se protegen envolviéndolos en goma espuma o producto similar. El modelo está listo para volar.


OFERTA LANZAMIENTO



Los números 1 y 2
por sólo
75 ptas.

Una obra en fascículos semanales que le introducirá, paso a paso, en el «hobby» del aeromodelismo y el radio control, en todas sus variantes.

 Para todos los compradores del fascículo, la posibilidad de participar en el sorteo de 50 equipos completos de radio, más su correspondiente kit de avión, coche o barco.

 Para quienes elijan suscribirse a toda la obra, que recibirán en su casa conforme se va editando, además de la participación en el sorteo, un regalo seguro: el kit completo de un velero RC, valorado en más de 6.000 ptas. (Oferta válida solamente para España.)

Suscríbase ahora
y recibirá
GRATIS
un magnífico
kit de avión
para radio control
(Oferta válida hasta el
31 de marzo de 1985).

Recorte o copie este cupón y envíelo a Hobby Press, S. A. Apartado 54.062. Madrid

Nombre: _____ Edad: _____
Apellidos: _____
Domicilio: _____
Localidad: _____ Provincia: _____
Código postal: _____ Teléfono: _____ Profesión: _____

Deseo suscribirme a «Aeromodelismo y RC. Enciclopedia Práctica», recibiendo en mi casa mensualmente cuatro fascículos, hasta completar la obra, más las tapas de encuadernación.

Esta suscripción me da derecho a participar en el sorteo general de equipos RC, y, además, a recibir gratis un kit del avión «Escuela» de Modelhob.

El precio de esta suscripción (8.900 ptas.) lo pago de la siguiente forma:

- Mediante talón nominativo a Hobby Press, S. A.
- Mediante giro postal n.º _____
- Mediante tarjeta de crédito _____

Fecha y
firma _____

Visa n.º _____

Master Charge n.º _____

Fecha de caducidad de la tarjeta _____



