

**Esta es una serie de articulos que fueron publicados por la Revista Lúpín en la decada de los ´80.
Espero que les sean útiles.**

Fabio

Marzo 2002



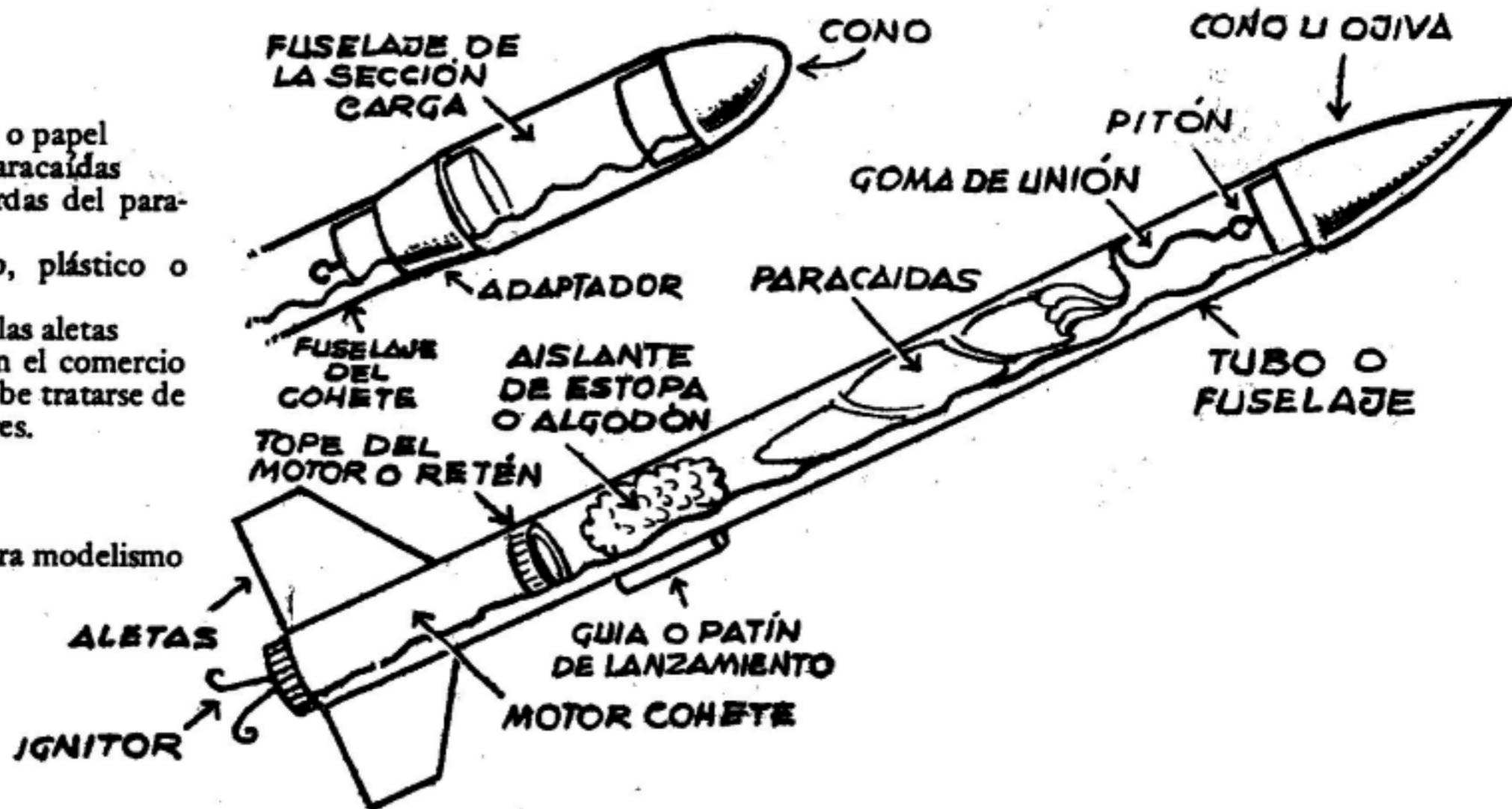
Ultimamente hemos recibido cartas y visitas de chicos que desean iniciarse en la construcción de sus propios cohetes pero no saben qué elementos usar ni que herramientas son necesarias para facilitar la construcción de los modelos, la revista, teniendo en cuenta esos pedidos y aprovechando el ofrecimiento del Centro Escuela de Modelismo Espacial de la "Parroquia el

Buen Pastor" brindará información en este y los siguientes números para quien quiera iniciarse en esa actividad.

Desde ya les aclaro que la prolijidad en estas construcciones es muy importante, los modelos deben ser realizados con todo cuidado ya que un tubo arrugado o algo torcido o una aleta mal pegada echará por tierra todo el esfuerzo puesto en la cons-

trucción, ya sabemos como desmoralizan los primeros fracasos, por lo tanto les recomiendo prestar mucha atención desde los primeros pasos y llegaremos al final de la cuenta regresiva con un cohete que se elevará raudamente y veloz para luego realizar un descenso suave ayudado por su paracaídas de vistosos colores.

PARTES DE UN COHETE MODELO



MATERIALES

Tubos de cartón plastificado o papel
 Polietileno o seda para el paracaídas
 Hilo resistente para las cuerdas del paracaídas
 Madera balsa, pino blanco, plástico o telgopor para las ojivas
 Madera balsa o plástico para las aletas
 Los motores se adquieren en el comercio ya listos para usar, nunca debe tratarse de "fabricar" sus propios motores.

HERRAMIENTAS

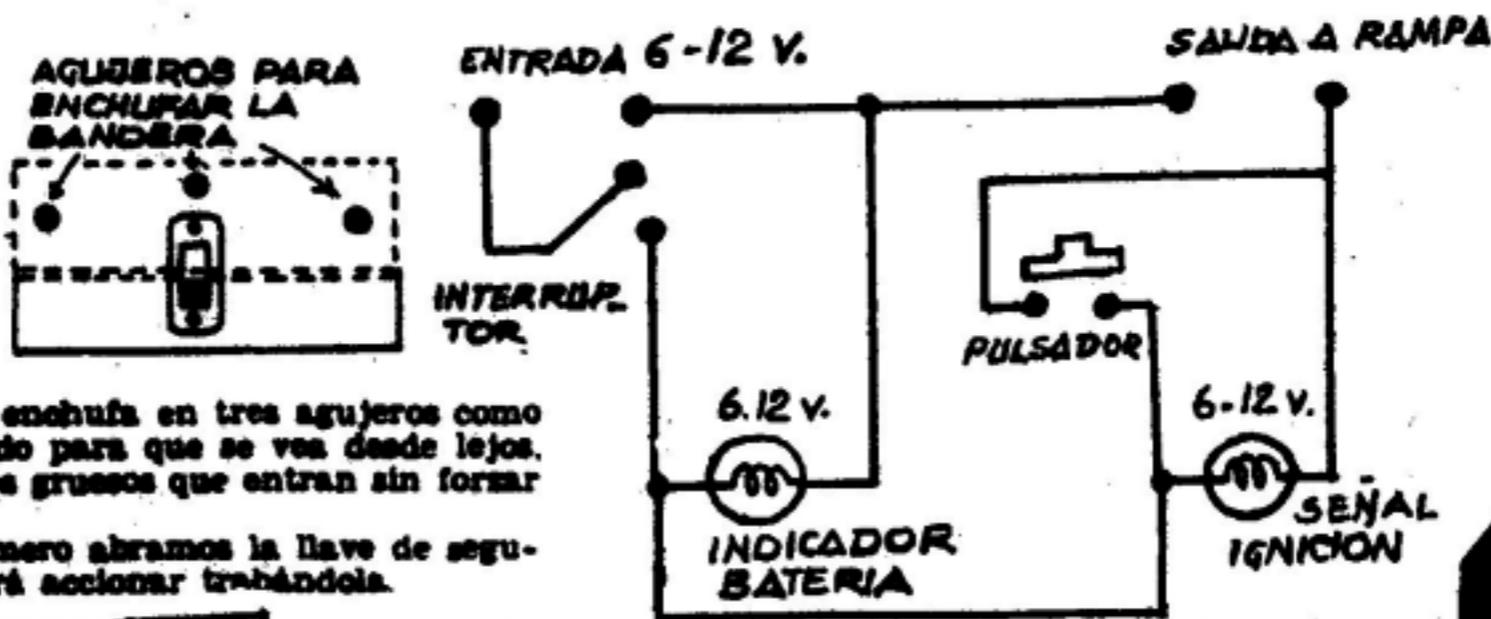
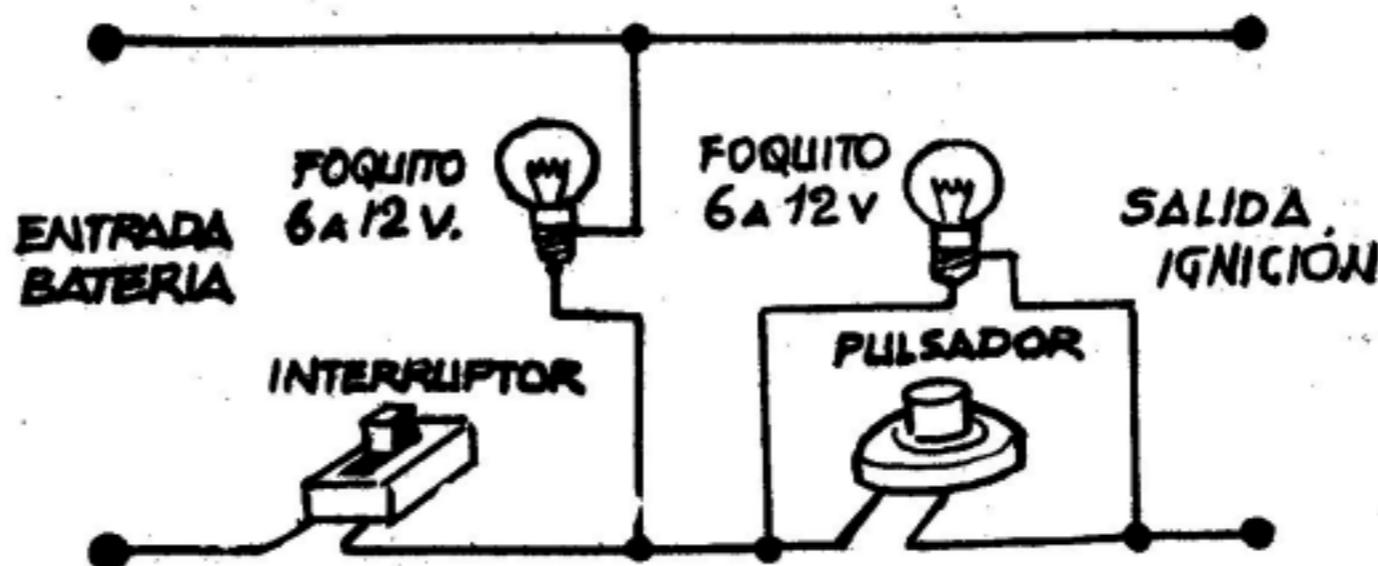
Hoja de afeitar o cuchilla para modelismo
 Sierra de calar
 Papel de lija No. 0 ó doble 0
 Dope (tapaporos)
 Esmaltes y calcomanías

UN DISPARADOR SEGURO

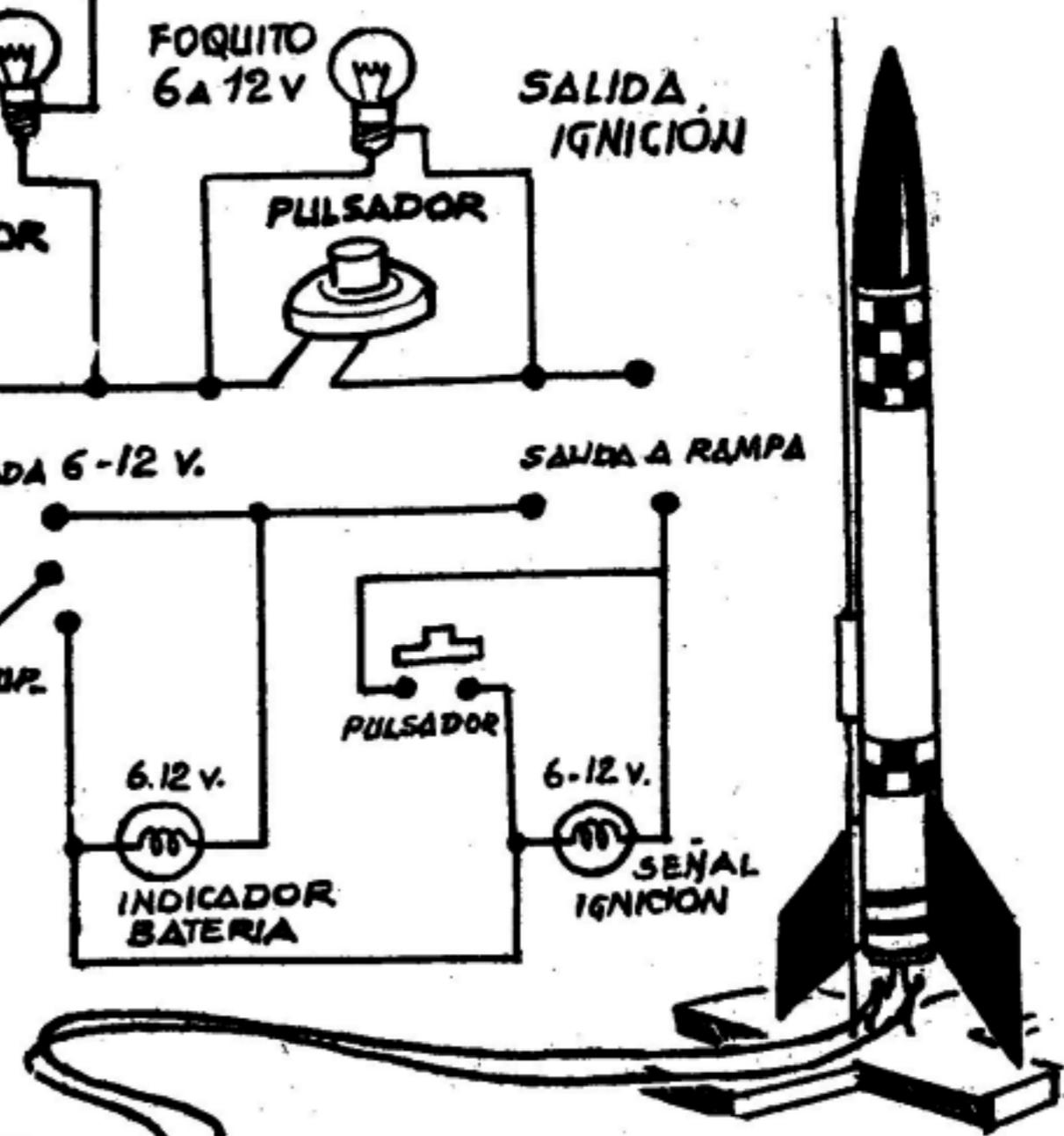
Aunque hace tiempo la revista publicó un tipo de disparador sencillo aquí les brindamos este que controla la corriente de una batería de 6 ó 12 voltios, todo el conjunto podemos armarlo en una cajita, los cables de salida que van hacia el cohete deben tener un largo de doce o quince metros para alejar la rampa del control de disparo. Los foquitos deben ser del voltaje que usamos en la batería, el pulsador puede ser un botón de timbre de los del tipo bien robusto, las pinzas que pondremos en la entrada son de las que se usan para tomar los bornes de las baterías, las que toman el ignitor del cohete pueden ser de las que se usan en electrónica de tipo mediano, les recomiendo colocar cables flexibles pero fuertes ya que más de una vez será pisado por los curiosos que se acercan a nuestro campo de pruebas en el interruptor pueden colocarle la traba de seguridad para que no haya peligro de disparo cuando se está conectando el ignitor.

El banderín es cruzado sobre la llave y se enchufa en tres agujeros como indica el dibujo podemos pintarlo de anaranjado para que se vea desde lejos. Las patitas que enchufan son simplemente clavos gruesos que entran sin forzar en las perforaciones.

Para colocar el ignitor al motor cohete primero abramos la llave de seguridad y coloquemos el banderín que no la dejará accionar trabándola.



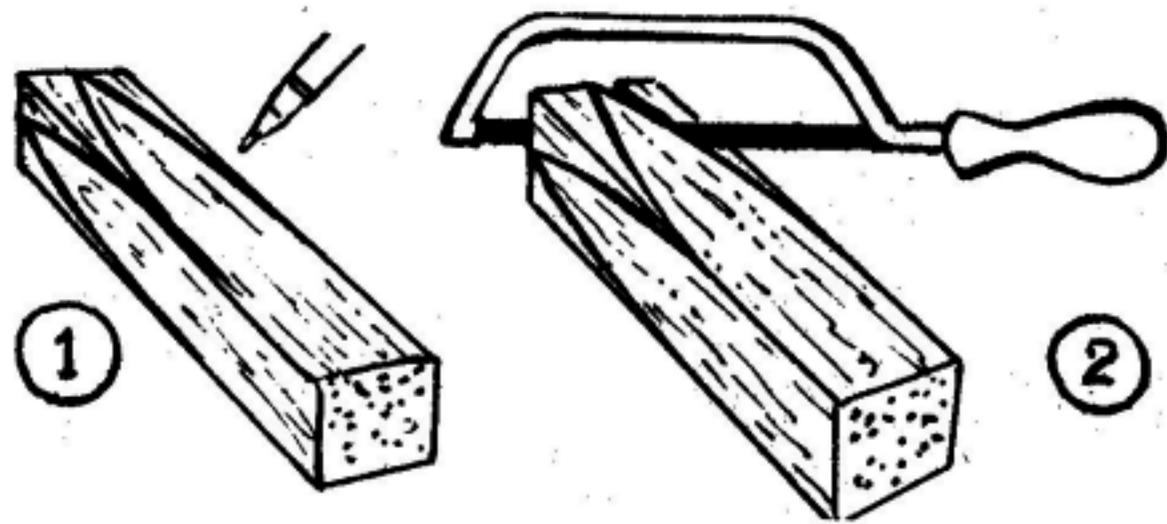
BANDERA DE SEGURIDAD



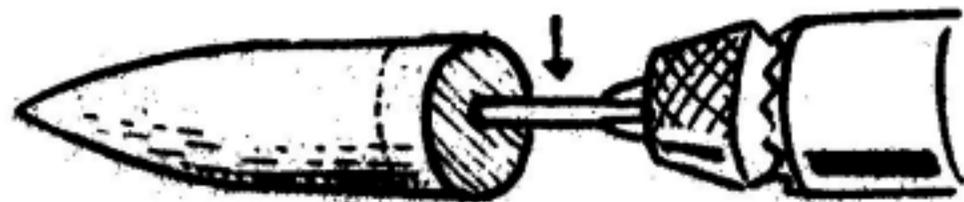


Aunque en el comercio podemos encontrar ojivas de plástico sabemos que muchos de los lectores quieren hacerlas y del tamaño que se les ocurra, sin embargo hay ciertas reglas que no conviene violar; la ojiva debe estar perfectamente tallada ya que si su superficie tiene pequeños defectos puede ser un impedimento para la marcha del cohete y hasta si los defectos son muy pronunciados pueden hacer desviar al misil, una buena punta larga ofrece menos resistencia en el avance pero esa punta debe ser tallada con toda prolijidad, las explicaciones siguientes son para fabricar una ojiva partiendo de un taco de balsa, también puede tallarse en algún otro tipo de madera blanda.

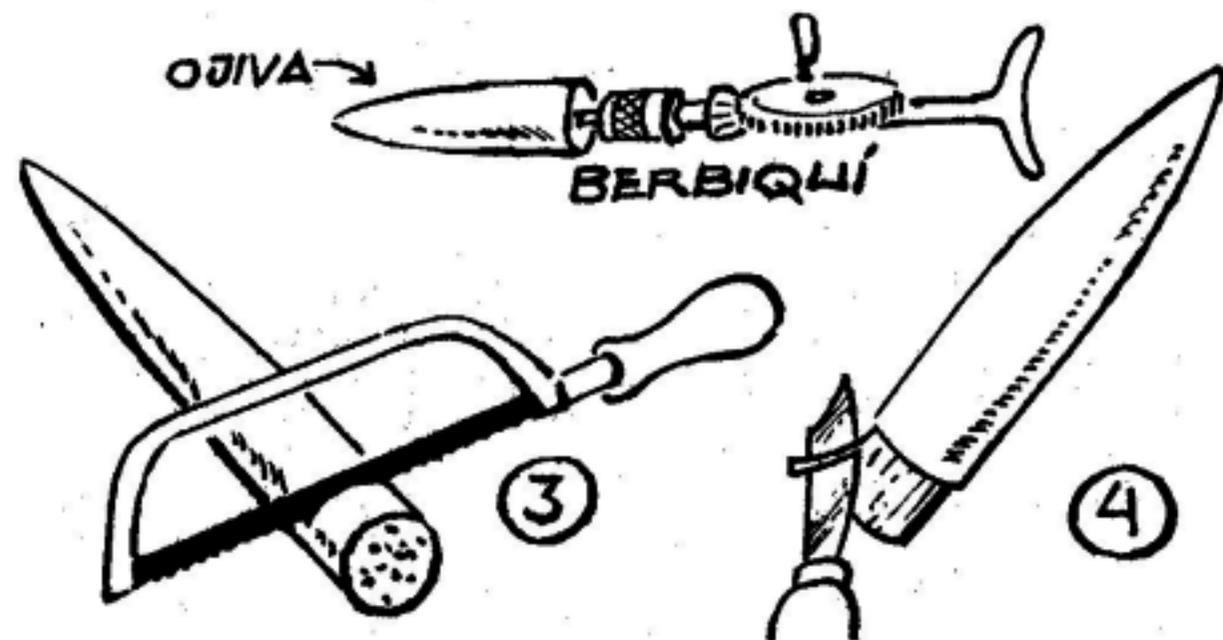
1o.) Marcar en las cuatro partes del taco la forma de la punta con una birome. Una vez marcado se deberá cortar con una sierra pequeña las cuatro caras del taco.



**PALITO DE MADERA
DURA EN EL CONO**



**DARLE LA FORMA APROXIMADA
Y TERMINARLO CON
LIJA FINA.**



2o.) Una vez cortado el taco se redondeará con una lija bastante gruesa y se le dará la forma final. Cuando la ojiva ya está redondeada se le hará el encastre que irá dentro del tubo del cohete, para esto debemos marcar con un papel (como lo hacemos para cortar el tubo) unos dos cm. tomados de la parte superior del cono, luego se le hará una hendidura con la sierra a lo largo de toda la línea de unos 5 mm. de profundidad. Después tomaremos el cuchillo y rebajaremos los dos cm. (comprendidos entre el corte al final de la punta) al diámetro interior del tubo del cohete.

Luego para darle un terminado parejo la lijaremos con lija fina, ya en números anteriores explicamos como hacer con el taladro una especie de torno, en la parte inferior del cono le haremos un agujero de tres milímetros y en él fijaremos un palito que será el que encajará en el mandril del taladro, luego la haremos girar y así el lijado quedará perfecto, los que posean torno (creo que serán los menos) el palito deben colocarlo en la parte superior del cono, una vez lista procederemos a colocarle el pitón para el paracaídas y le daremos una buena mano de esmalte de vivos colores.

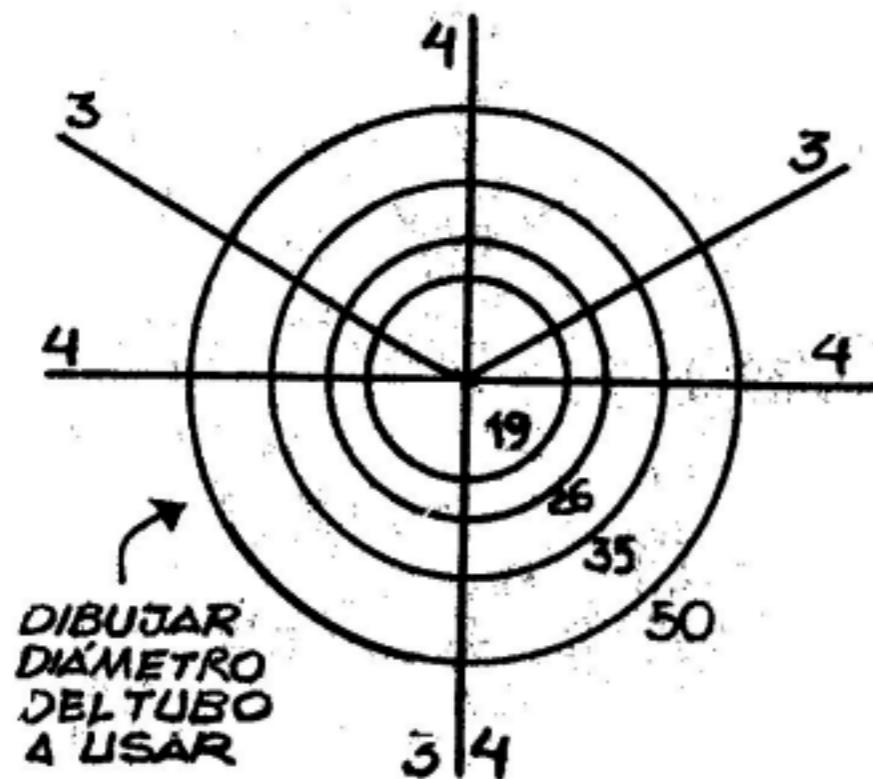


COHETERIA 4

MARCADO DEL TUBO

Esta guía de ubicación de aletas, distribuirá equitativamente 3 ó 4 aletas sobre todas las clases de tubos. Para distribuir las aletas, centrará el final del tubo en los círculos, después marcará en las líneas del 4 para (4) aletas o sobre las líneas del 3 para (3) aletas. Dibujará las líneas de estas marcas como se muestra en los dibujos.

Marcará el cuerpo del cohete para la alineación de las aletas usando un hierro en "L". Igualará el borde del hierro con las marcas distribuidas en el tubo; deslizará un lápiz a lo largo del borde del tubo para dibujar la línea. Cuando todas las 3 ó 4 líneas están dibujadas, pegará las aletas al tubo sobre las líneas y quedarán derechas.



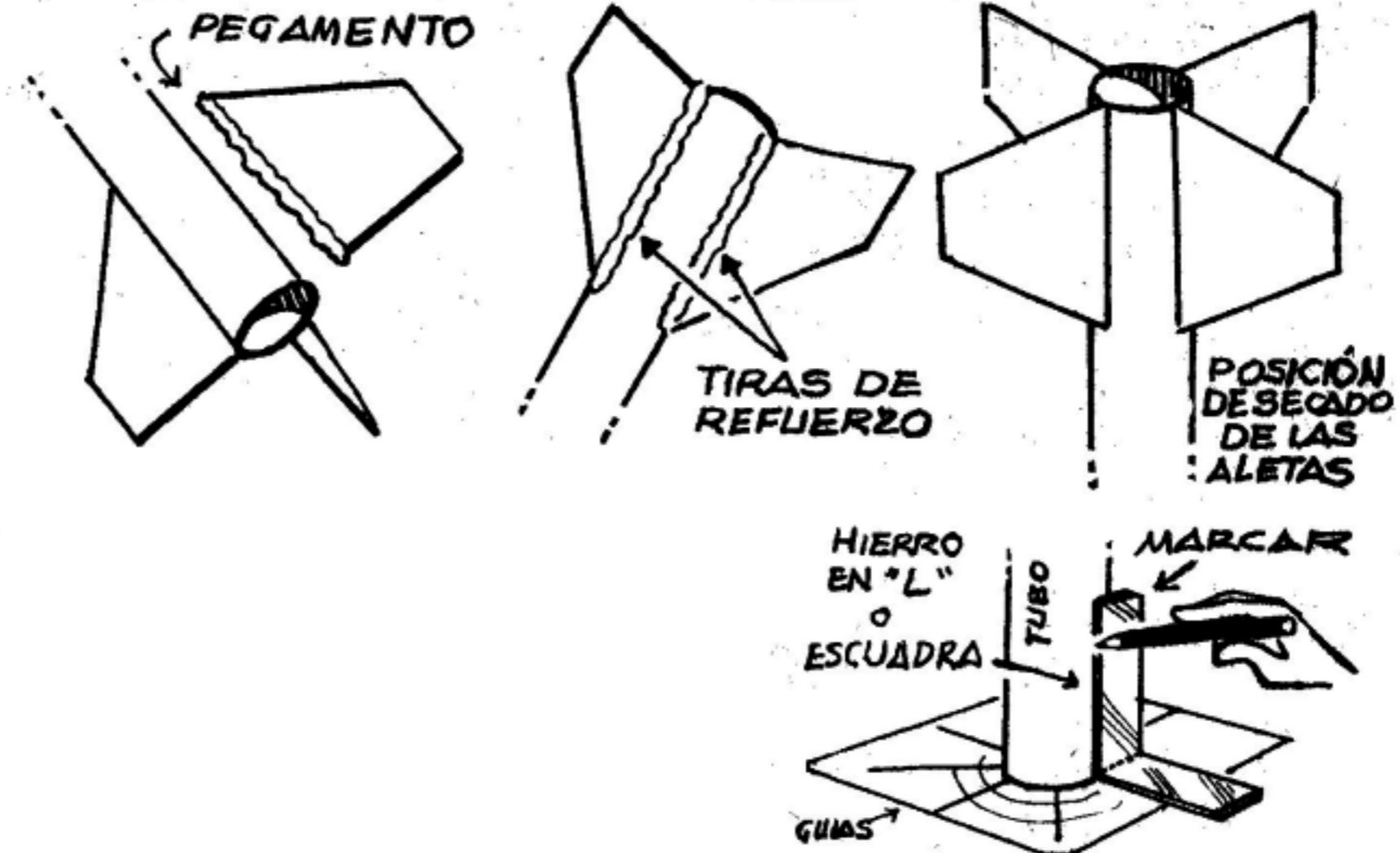
PEGANDO LAS ALETAS CORRECTAMENTE

PEGADO

Siempre usará un adhesivo altamente resistente, el más indicado es el cemento para aeromodelismo. Después de haber marcado el tubo y haber lijado las aletas, aplicará una línea de pegamento al borde de la aleta que corresponde. Dejólo secar uno o dos minutos después prensalo en el lugar marcado en el tubo.

Pegará las demás aletas en la misma forma mantendrá el cuerpo del cohete en posición vertical mientras el pegamento seca.

Algún tiempo después que el pegamento ha secado completamente, las aletas deben ser reforzadas. Haceré esto aplicando una "tira" de pegamento como muestra el grabado. Siempre sostendrá el cuerpo en posición horizontal mientras los refuerzos se secan.



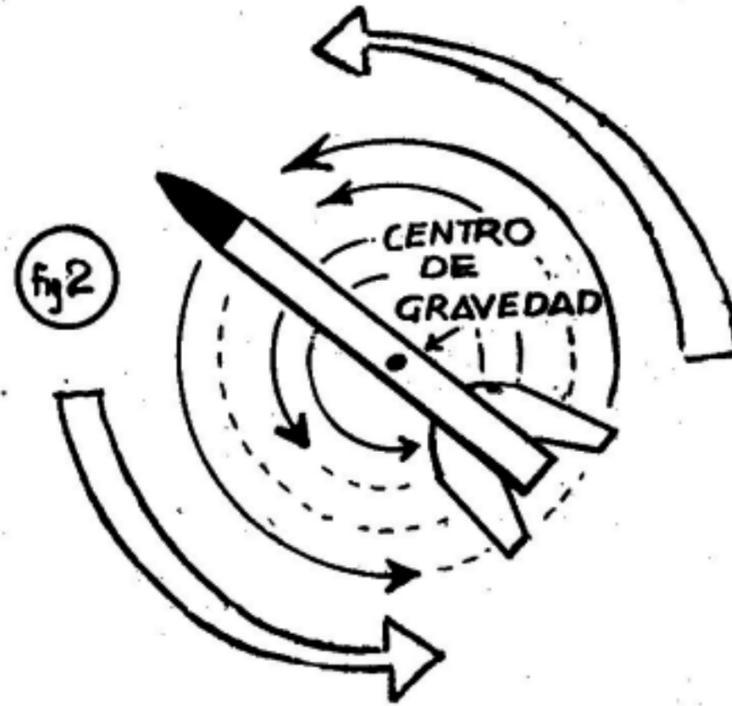
COHETERIA



UN COHETE BIEN ESTABILIZADO VUELVE A SU CURSO CUANDO UNA FUERZA DE COSTADO QUIERE DESVIARLO

Cuantas veces cuando adquirimos un cohete en el comercio pensamos en hacer algún modelo de diseño totalmente creado por nosotros y nos ponemos a dibujar sin ninguna base técnica que según nosotros volará mejor que el que venden en los comercios... mmh... no es tan fácil como parece, el cohete debe ser realizado respetando las líneas y sus formas aerodinámicas que lo harán volar correctamente, tengan en cuenta que no cualquier aparato vuela correctamente si pierde su estabilidad y esa estabilidad puede perderse por distintas causas la figura 1 nos muestra alguna de ellas; una ojiva mal torneada o una ráfaga de viento lateral, un motor que empuja fuera de centro, a todas estas fuerzas que pueden hacerle perder el rumbo se le oponen las fuerzas que actúan sobre las aletas si estas están bien diseñadas y colocadas correctamente.

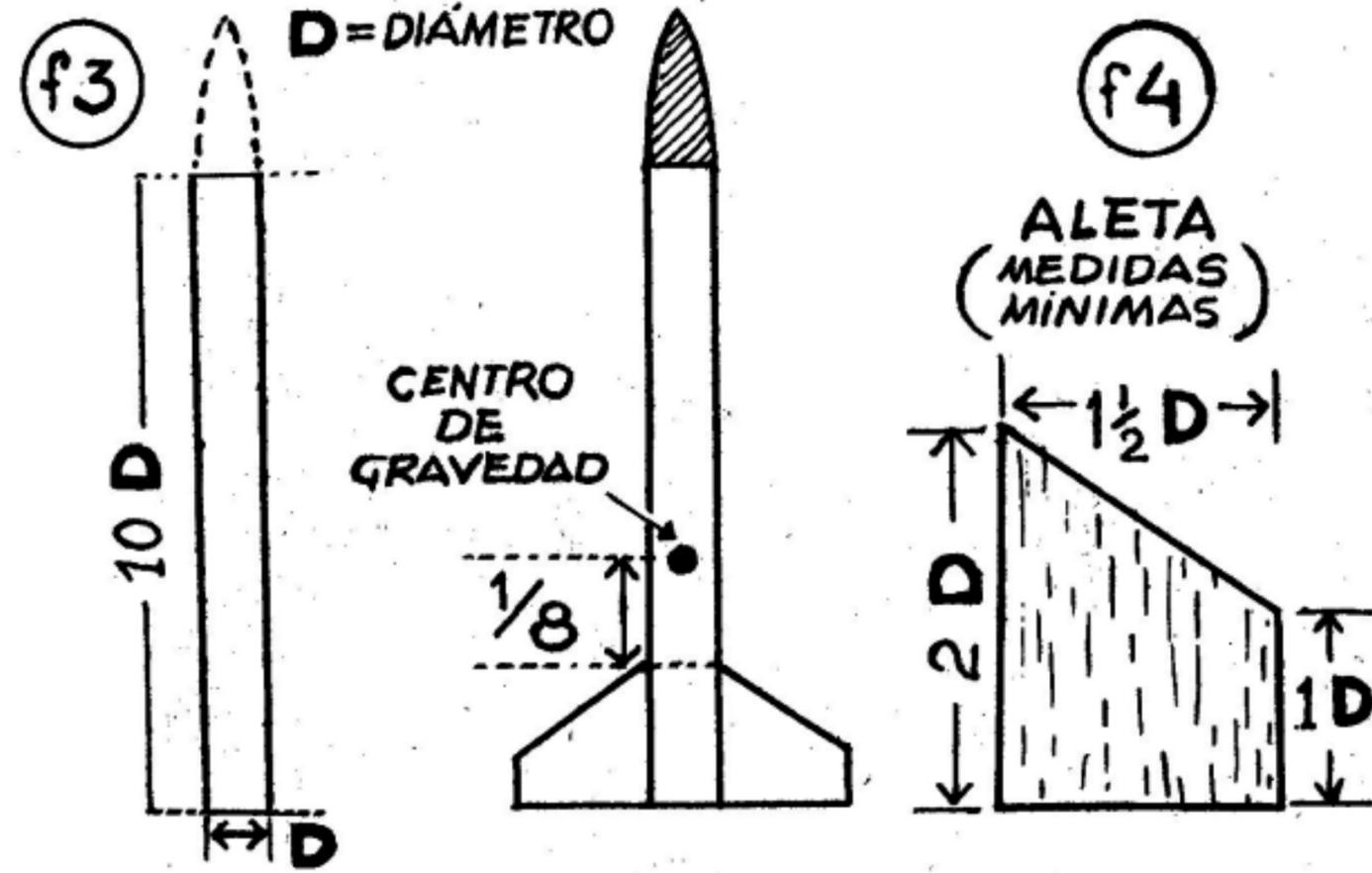
La figura 2 nos muestra como rota el cohete en pleno vuelo teniendo como eje el centro de gravedad, el rumbo puede



Para no entrar en tecnicismos demasiados complicados y sin incluir altas matemáticas aquí les doy unas reglas simples que si las siguen al pie de la letra les servirán para diseñar cohetes suficientemente estables que volarán correctamente.

DISEÑANDO COHETES

perderse si las fuerzas que tratan de torcer su rumbo son más poderosas de la que se le oponen las aletas y esto puede suceder si están mal colocadas (muy cerca del centro de gravedad) o las aletas demasiado chicas.



EL CENTRO DE GRAVEDAD DEBE QUEDAR A 1/8 DEL PRINCIPIO DE LAS ALETAS, esto ayudará a que actúen con más potencia cuando una fuerza trate de hacerle cambiar el rumbo.

ALETAS GRANDES, cuanto más grandes sean más fuerza opondrán cuando el cohete tienda a desviarse de su rumbo (para los primeros diseños use por lo menos, aletas del tamaño indicados en la figura 4).

LARGO DEL FUSELAJE, debe ser por lo menos, diez veces al diámetro (figura 3) con esta relación conseguiremos suficiente distancia entre el centro de gravedad y las aletas.

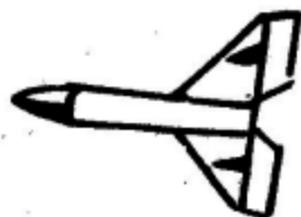
SITUAR LAS ALETAS LO MAS ATRAS POSIBLE, si se prolongan más allá del fuselaje mejor. IMPORTANTE: nunca se deben colocar las aletas delante del centro de gravedad.

Aunque se ha hecho una costumbre recuperar al cohete una vez terminado su vuelo mediante un paracaídas existen varios sistemas que dan muy buen resultado y conviene conocerlos ya que muchas veces se evita el hacer un paracaídas que aunque no es muy difícil requiere un plegado cuidadoso para que su despliegue sea correcto, en cambio una simple cinta de papel crepé es casi lo ideal para amortiguar el descenso de un cohete de reducidas dimensiones, veamos en detalle algunos sistemas de recuperación.

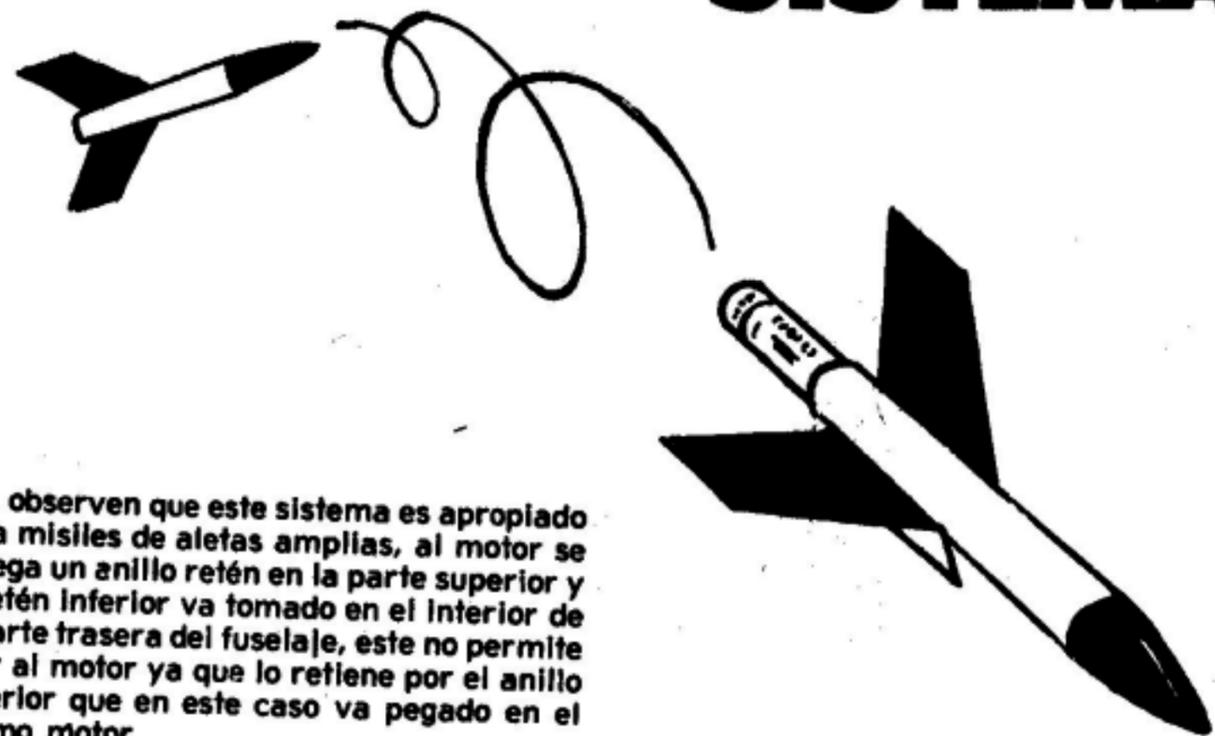
Este sistema es por pérdida de estabilidad, el motor de este cohete está tomado de tal forma que al encender su carga de eyección saca de su lugar al motor pero este queda tomado de su borde superior y no cae, tampoco sale la ojiva, lo que esto produce es una pérdida de estabilidad en el cohete que comienza a dar tumbos ayudado por sus amplias aletas que ofrecen una resistencia bastante amplia con lo que se consigue que el cohete toque tierra sin dañarse y sin que lo aleje el viento como ocurre en un paracaídas.



Un sistema más elaborado que hacen regresar al cohete girando como un helicóptero, mejor dicho como los rotores de un helicóptero o autogiro es preparar un sistema de pequeños alerones los mismos permanecen en el mismo plano que las aletas durante el vuelo pero al quemarse la carga de eyección los alerones toman su posición para que en la caída el cohete vuelva rotando con lo que se consigue un descenso suave y seguro.



COHETERIA



das, observen que este sistema es apropiado para misiles de aletas amplias, al motor se le pega un anillo retén en la parte superior y el retén inferior va tomado en el interior de la parte trasera del fuselaje, este no permite salir al motor ya que lo retiene por el anillo superior que en este caso va pegado en el mismo motor.

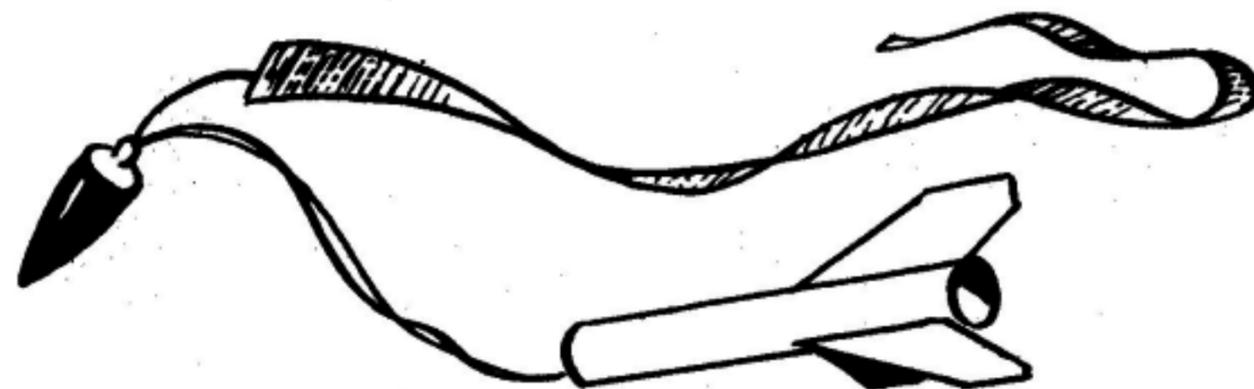
Otro sistema intermedio entre los dos anteriores es que al encender la carga eyecciona el motor salga despedido del cohete y este casi sin peso ya que sin motor pierde estabilidad y vuelve a tierra dando todo tipo de volteretas que amortiguan la caída, tengamos en cuenta que el motor es el mayor peso que posee un cohete y al abandonarlo este queda sin estabilidad.



SISTEMAS

DE RECUPERACION

El paracaídas ni hace falta detallarlo ya que es el más usado, al encenderse la carga del motor hace saltar la ojiva donde va tomado el paracaídas, el resto del cohete viene tomado también a la ojiva por una banda elástica.



Por último, observemos la recuperación con la cinta de papel crepé, noten el detalle, la cinta va tomada lo mismo que el paracaídas de la ojiva y es eyeccionada por el motor pero lo mismo que el paracaídas hay que en-

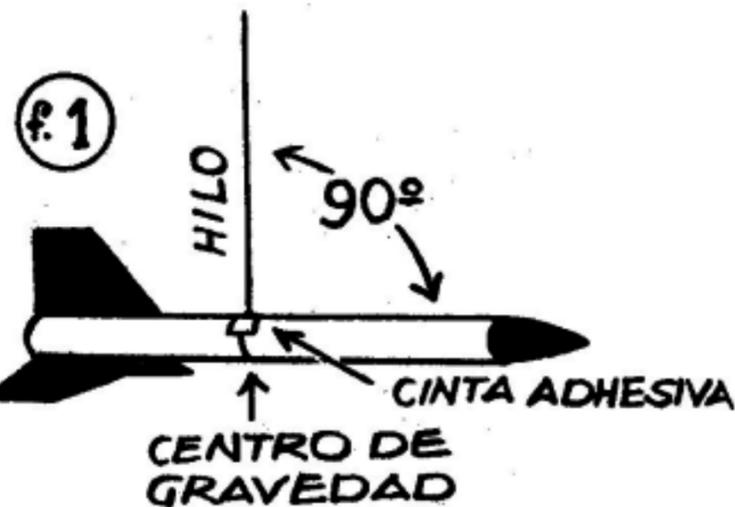
talcarla bastante y plegarla con cuidado para que salga y se despliegue fácilmente, como se dijo anteriormente este sistema es muy usado en cohetes pequeños.

COHETERIA

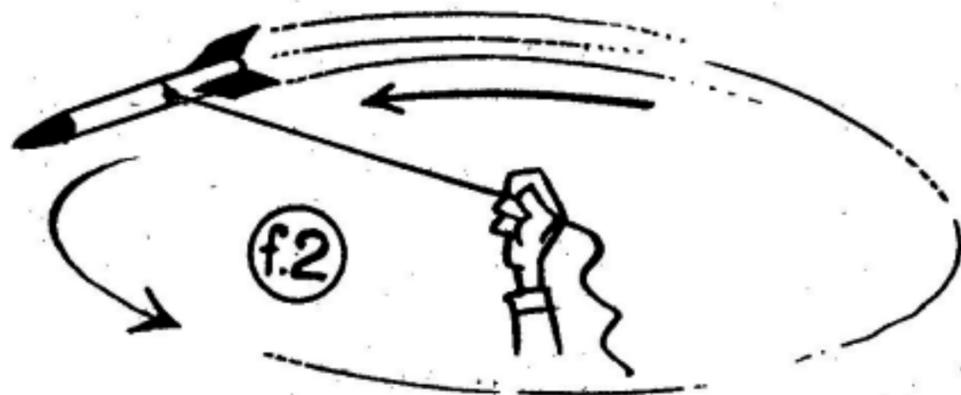
PRUEBAS DE ESTABILIDAD

Lanzar un modelo de construcción casera sin haber hecho una prueba de su estabilidad antes es perder un motor y tal vez el mismo modelo, muchos se habrán quedado pensando de qué manera pueden probar su modelo de cohete sin efectuar el lanzamiento, sin embargo hay un sistema seguro y práctico de probar el modelo sin encender el motor, observen los dibujos y vean que lo haremos realizar giros en la punta de un hilo que lo toma de su centro de gravedad.

La Fig. 1 nos muestra como se busca el centro de gravedad, se trata de atarle un hilo que lo iremos corriendo por el fuselaje hasta que el cohete quede horizontal (En la mayoría de los diseños ese punto debe quedar a 1/8 delante del comienzo de las aletas) una vez encontrado ese punto fijemos el lacito con cinta adhesiva al fuselaje y ya podemos empezar a hacerlo girar sobre nuestras cabezas...antes de proseguir debo advertirles que esta prueba debe hacerse con el motor colocado ya que debemos tener en cuenta que cuando el cohete vuele lo hará con el motor puesto por lo tanto la prueba del centro de gravedad y la del vuelo cautivo debemos hacerla con el motor en su lugar.

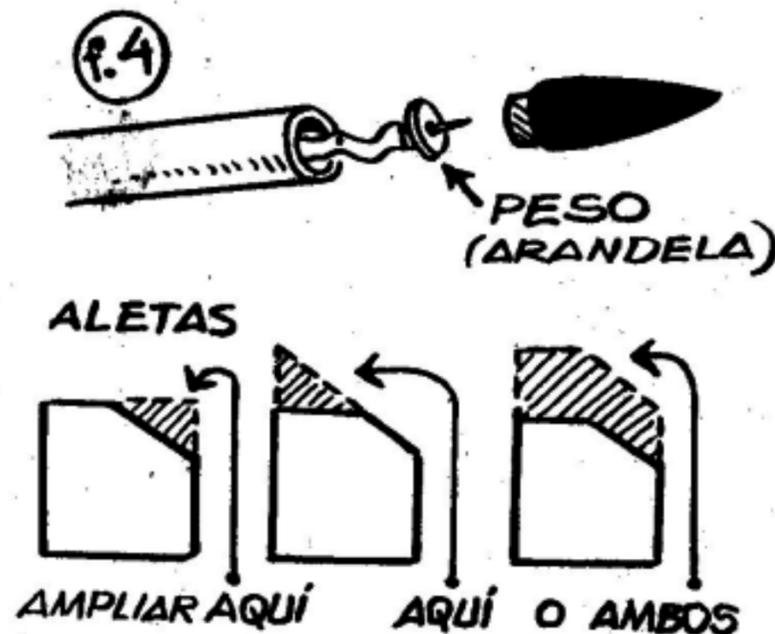


La Fig. 2 nos muestra como con un movimiento rotatorio haremos girar al cohete. Ahora observemos los siguientes detalles:



el cohete debe seguir su trayectoria circular sin efectuar pequeñas curvas y sin hacer vaivenes hacia ningún lado ni tampoco hacia arriba o abajo.

Ahora que lo hicimos volar y lo vimos que no tiene defectos de construcción y su vuelo ha sido bastante pasable pasemos a efectuar un test más severo, Fig. 3 corramos el hilo un poco hacia atrás hasta que la nariz del cohete se incline hacia abajo unos 10° nuevamente lo haremos girar sobre nuestras cabezas y si describe círculos sin echarse hacia atrás con su fuselaje horizontal como si no estuviese tomado un poco atrás podemos darnos por satisfechos, hemos logrado un modelo perfecto, ahora pensemos en todo lo contrario, imaginemos que el modelo no vuela bien y que necesitemos corregirlo.

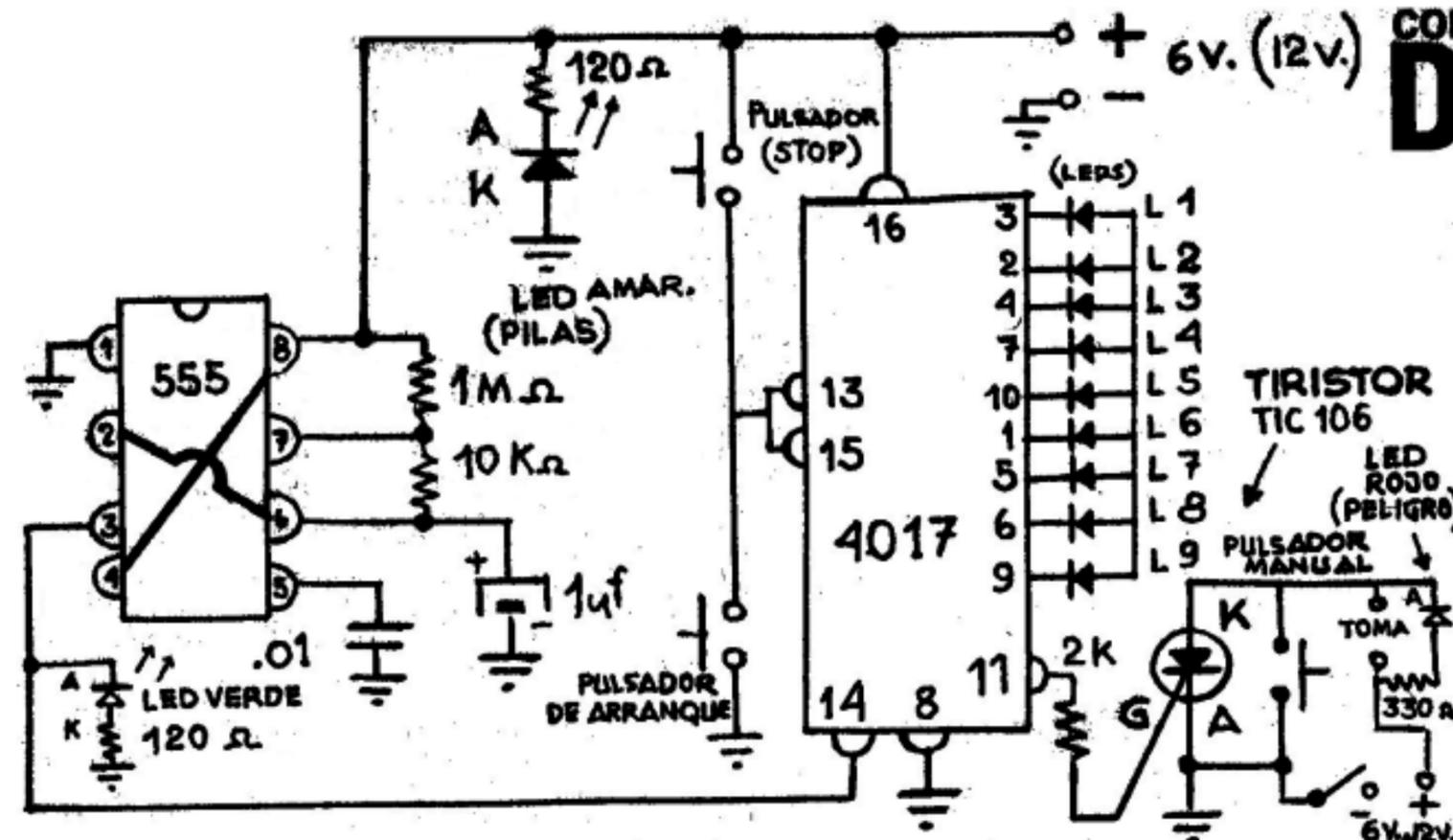


COMO CORREGIR ALGUNOS DEFECTOS

La Fig. 4 nos muestra que si el centro de gravedad quedó pegado a las aletas podemos adelantarlo agregando peso a la ojiva o agrandemos hacia atrás la superficie de las aletas o peguémoslas más atrás, en cambio si el centro de gravedad está adelantado para correrlo hacia atrás le agregaremos peso en la parte de atrás del cohete.

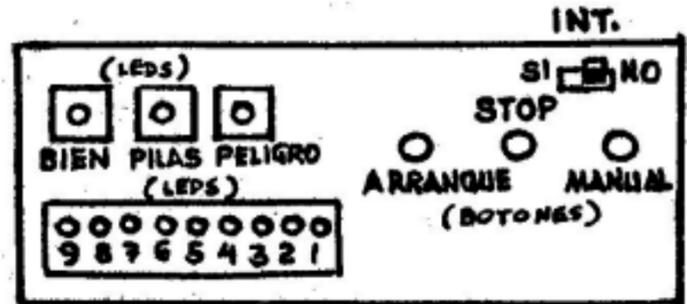
De más está decirles que el cohete puede volar errático en las pruebas no sólo por tener el punto de gravedad desplazado sino también por tener una aleta torcida o la ojiva deformada o el mismo fuselaje con arruguitas o algo torcido, en la prueba de vuelo cautivo podemos observar todo tipo de defectos y corregirlos con todo cuidado antes de realizar el primer vuelo impulsado por el motor.

COHETERIA DISPARADOR



Todos conocemos el disparador de cohetes, que aún se puede conseguir en la lista de planitos de revistas anteriores pero como hay muchas asociaciones de chicos lanzadores de cohetes aquí les presentamos algo sofisticado pero que a la hora del lanzamiento enriquece el momento con su pequeña consola llena de chiches interesantes que cumplen cada uno una función y hacen a la partida del cohete comandada total y automáticamente por circuitos electrónicos que hasta van indicando con luces de leds la cuenta descendente y automáticamente al llegar esa cuenta a cero comandado por su timer conecta el circuito final que dispara el cohete.

Este dispositivo cuenta con circuitos de seguridad con sus luces indicadoras, lo hemos visto en funcionamiento y es realmente un disparador SUPERLUXE, el diseño lo presentó en redacción Roberto A. Etchenique que no obstante su edad (13 años) nos asombra con la facilidad



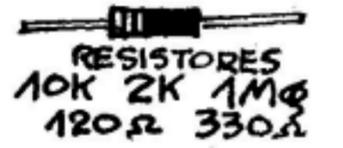
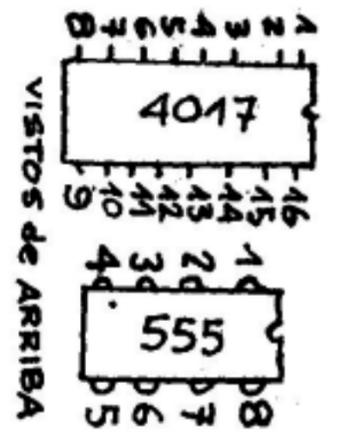
TABLERO VISTO DE ARRIBA

que trabaja con CI dominándolos en todas sus salidas, el circuito es fácil pero les recomiendo atención en el conexasiónado de las "patitas" de los integrados, en especial la secuencia de leds que indicarán la cuenta regresiva o descendente, esos leds se encenderán empezando por el L9-L8-L7 y así hasta L1 para seguir el disparo, observen que en el CI 4017 van conectados L9 a a la patita 9, L8 a la patita 6, L7 a la 5, L6 a la 1, como ven hay que poner atención a éstas y todas las conexiones, les recomiendo no soldar los CI (colocarle zócalos) el NE 555 hace de timer y sus conexiones son más sencillas, observen los distintos pulsadores ya que el disparador puede ser usado manualmente sin que lo comande el CI, los cables que conectan al tiristor y salen hacia el resistor del ignitor del cohete serán alimentados por una fuente exterior ya que forman un circuito aparte.

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

- 1) Se conectan las pilas.
- 2) Se pulsa el "stop".
- 3) Se pulsa el arranque. Al hacer esto los Leds se pondrán a desfilar, al encenderse el último se enciende el Led "peligro" y al mismo tiempo el tiristor conecta la fuente que pondrá en ignición al cohete.
- 4) Si por cualquier motivo quisiéramos detener la cuenta regresiva se pulsa el stop y los leds dejarán de desfilar.
- 5) El Led amarillo (batería) indica el buen funcionamiento de las pilas.

"SUPERLUXE"



6) El Led verde (bien) indica el buen estado del oscilador "555" (este Led debe presentar parpadeos).

7) el Led (PELIGRO) indica 2 cosas (A) NO CONECTAR EL IGNITOR - HAY PELIGRO QUE EL COHETE SE DISPARE MIENTRAS SE COLOCA EL IGNITOR (B) cohete ya disparado - tiristor activado.

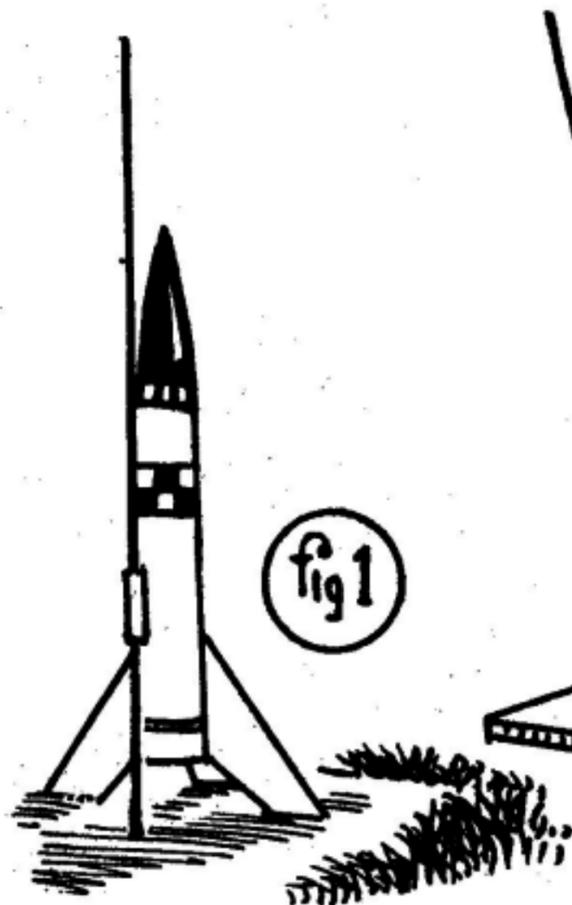
No se debe confundir las patitas del condensador (positivo y negativo), el tiristor (A, K, G), de los leds (A y K) ni de los integrados que se muestran en los dibujitos vistos de arriba, pero las patas están abajo.

No deben descartarse los resistores en serie con los leds en "peligro" "bien" y "batería", les repito que los leds deben estar conectados de la manera que están indicados en la figura pero siguiendo el orden numérico de las patitas del CI, sobre el tablero los leds seguirán el orden de encendido(9-8-7-6-5-4-3-2-1).

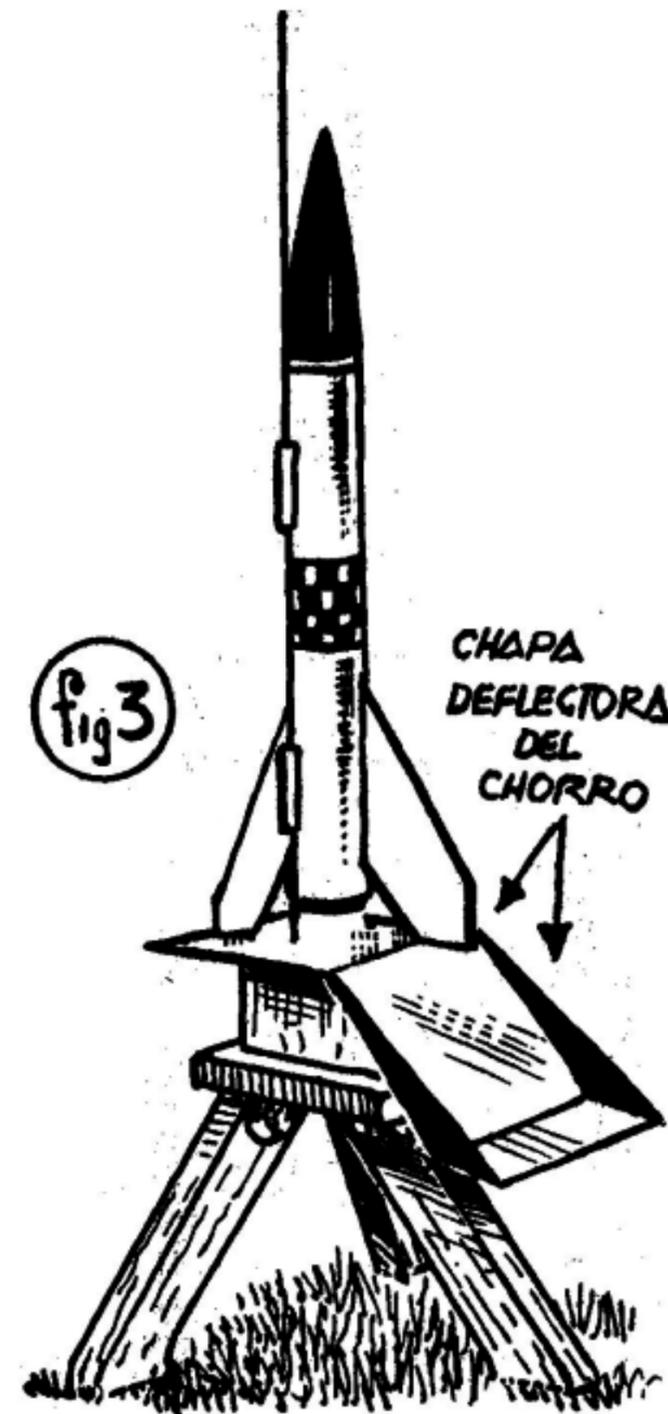
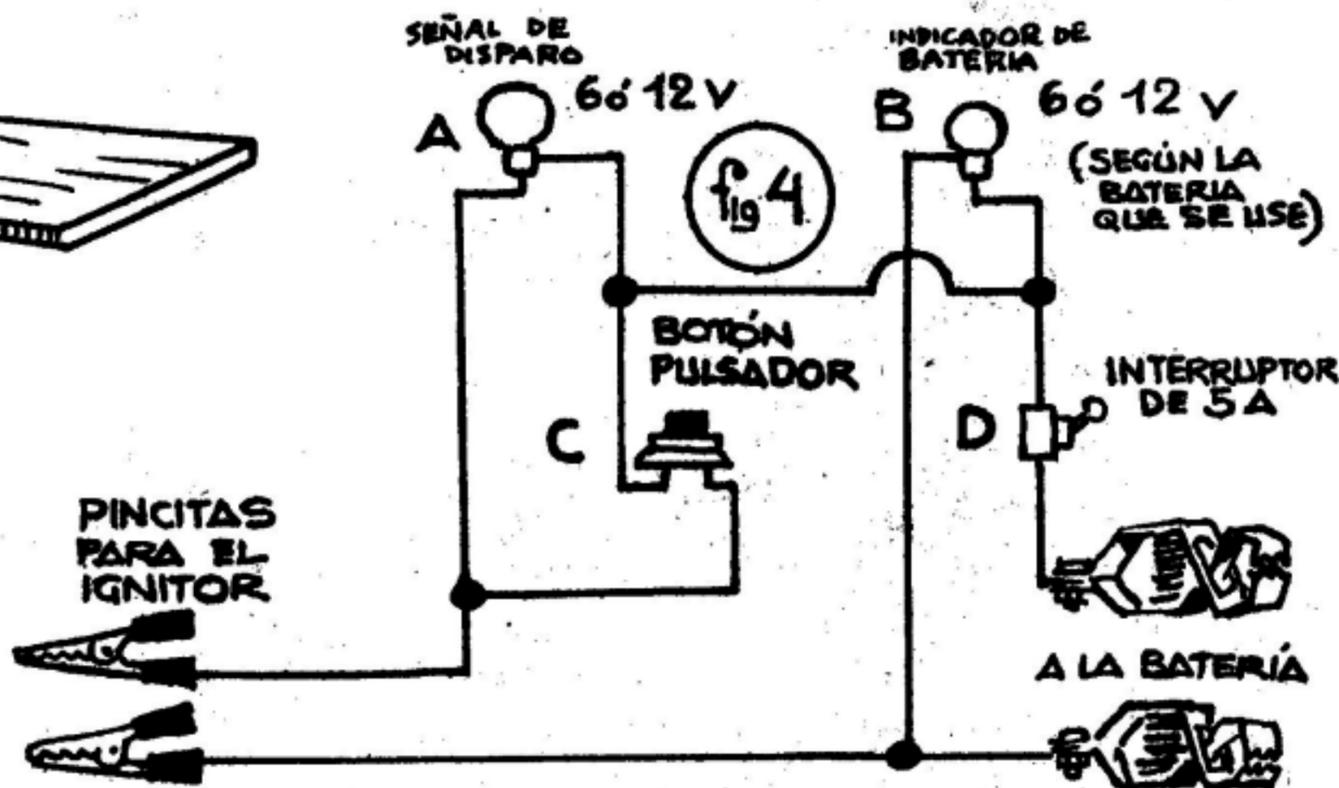
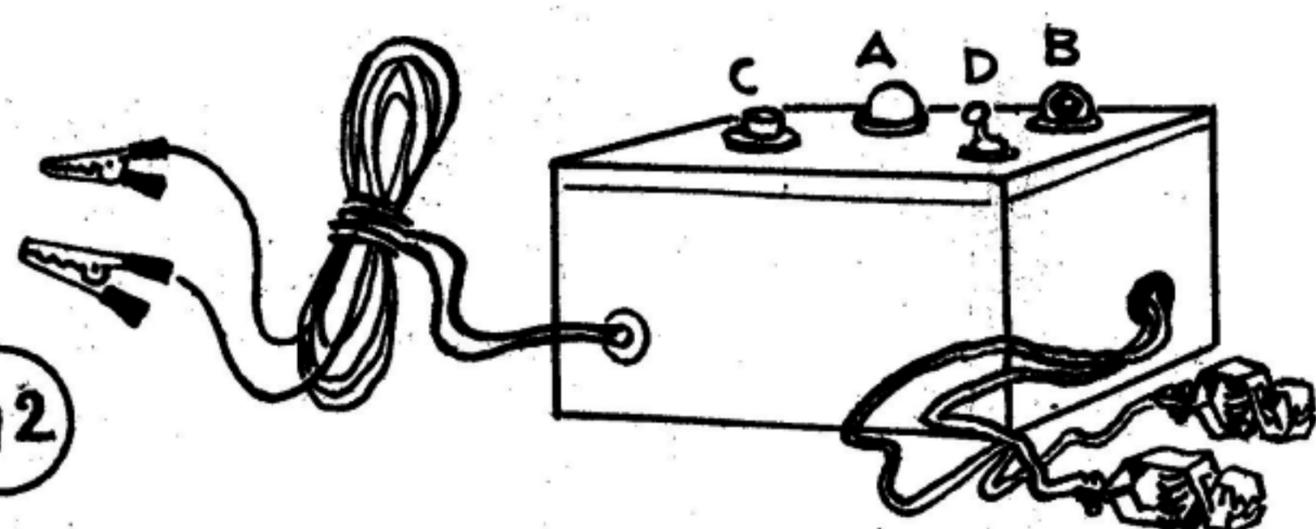
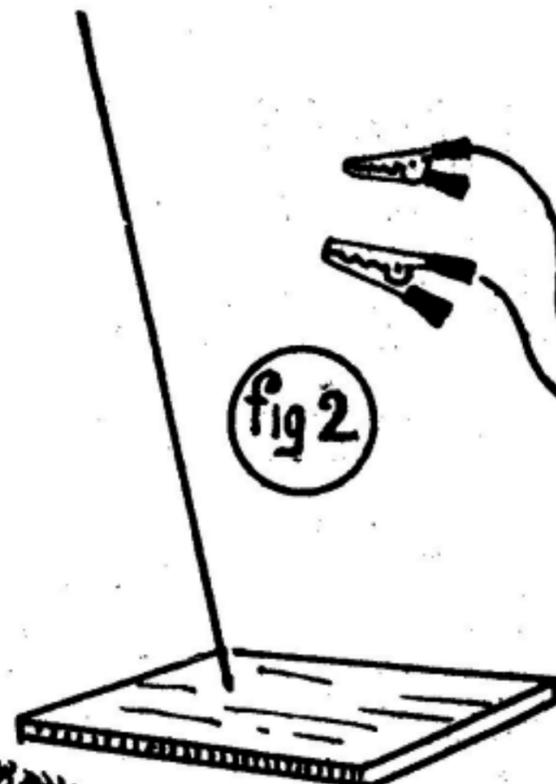
Si llegara en algún momento a fallar el automático pueden dispararlo manualmente oprimiendo el pulsador "MANUAL".

Todo el conjunto podemos armarlo dentro de una caja de madera donde colocaremos pulsadores y leds ordenados con sus indicadores en la parte superior, en su interior irá el circuito en una plaqueta de pertinax y al costado un toma para conectar el circuito exterior (cables, batería y pinzas para tomar el ignitor) las pilas que alimentan al SUPERLUXE irán dentro de la caja.

PLATAFORMA Y DISPARADOR



La plataforma puede hacerse de una forma bien simple como se muestra en la FIG. 1 como ven consiste en una varilla rígida clavada en el suelo en un lugar donde se quitó el pasto, la FIG. 2 nos presenta algo más elaborado, se trata de fijar la varilla de más o menos un metro de largo en una tabla, con este sistema siempre estará lista para el lanzamiento apenas lleguemos al lugar.



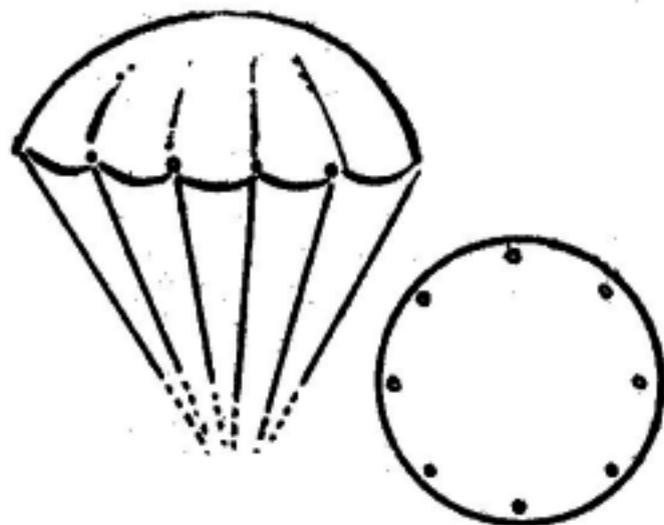
La figura 3 nos da la idea de una rãmpa de lujo, como ven se trata de un pequeño trípode que en la parte superior posee la rãmpa que aparte de la varilla tiene una chapa deflectora del chorro, este tipo de rãmpa tiene la ventaja de mantener al cohete a cierta altura y puede ser visto desde la distancia donde estaremos con el disparador, el trípode permite un plegado para su fácil transporte. Para el disparo del cohete necesitaremos un disparador de por lo menos 8 pilas de linterna en serie que nos darán suficiente amperaje pero los que puedan valerse de la batería del coche será mucho mejor ya que la mayoría de los cohetes vienen provistos de ignitores de un grosor que necesita un buen amperaje para hacerlos poner al rojo rapidamente por lo que una batería de coche es lo más conveniente.

La Fig. 4 nos muestra el circuito de un disparador que podremos usar con batería o con una caja de 8 pilas en serie, como dije antes es conveniente usarlo con batería que puede ser de 6 ó 12 voltios y de acuerdo a esos voltajes colocaremos los foquitos. El interruptor, el botón de disparo o pulsador y los alambres de conexiones deben ser para manejar una corriente de mucho amperaje como la que posee la batería de un coche, todo el conjunto puede ir en un gabinete y de él saldrá un cable con dos pinzas para conectar en la batería y un cable largo de por lo menos 12 metros con dos pincetas para conectarlas en el ignitor del cohete en la rãmpa de lanzamiento.

LAS PAGINAS DE RESORTE



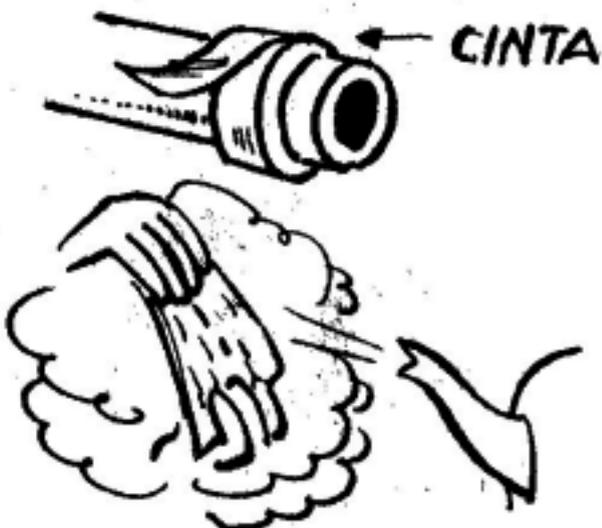
Siempre es importante colocarle a nuestros cohetes nuestro nombre, dirección y número telefónico en caso de que el viento lo aleje y no lo podamos encontrar siempre habrá alguien que tomará contacto con nosotros para devolverlo. El nombre y dirección puede escribirse con tinta china y en caso de que el color del cohete sea claro, blanco, anaranjado, amarillo podemos dibujarle detalles con una lapicera tipo Rotring, yo les dibujo remaches, compuertas, etc., y quedan con más pinta, copiemos detalles de los cohetes verdaderos.



Si quieres ver tu modelo más tiempo en el aire cuando desciende en paracaídas hace este circular y colócale la mayor cantidad de hilos separados todos por la misma distancia, cuidado al plegarlo y no te olvides de ponerle bastante talco.

COHETE IDEAS

Si te olvidaste el retén del motor podés suplantar-lo por unas vueltas de cinta tipo scotch o tela adhesiva en el extremo del mismo y listo, che.



Si las planchas de balsa sin querer se nos arquearon por haber dejado la bolsita en mala posición, humedescámosla con el vapor de una pava y arqueémosla en la dirección contraria con lo que conseguiremos enderezarla fácilmente.



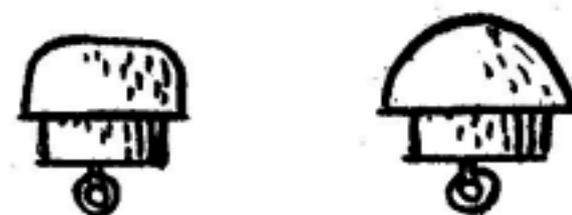
Para que las guías del cohete se deslicen mejor sobre la varilla de lanzamiento frota esta con talco, aceite o vaselina.



Si no tenés un pitón para enganchar el elástico en la ojiva colócale una alfiler doblada en V y luego de engancharla fijala con cemento.



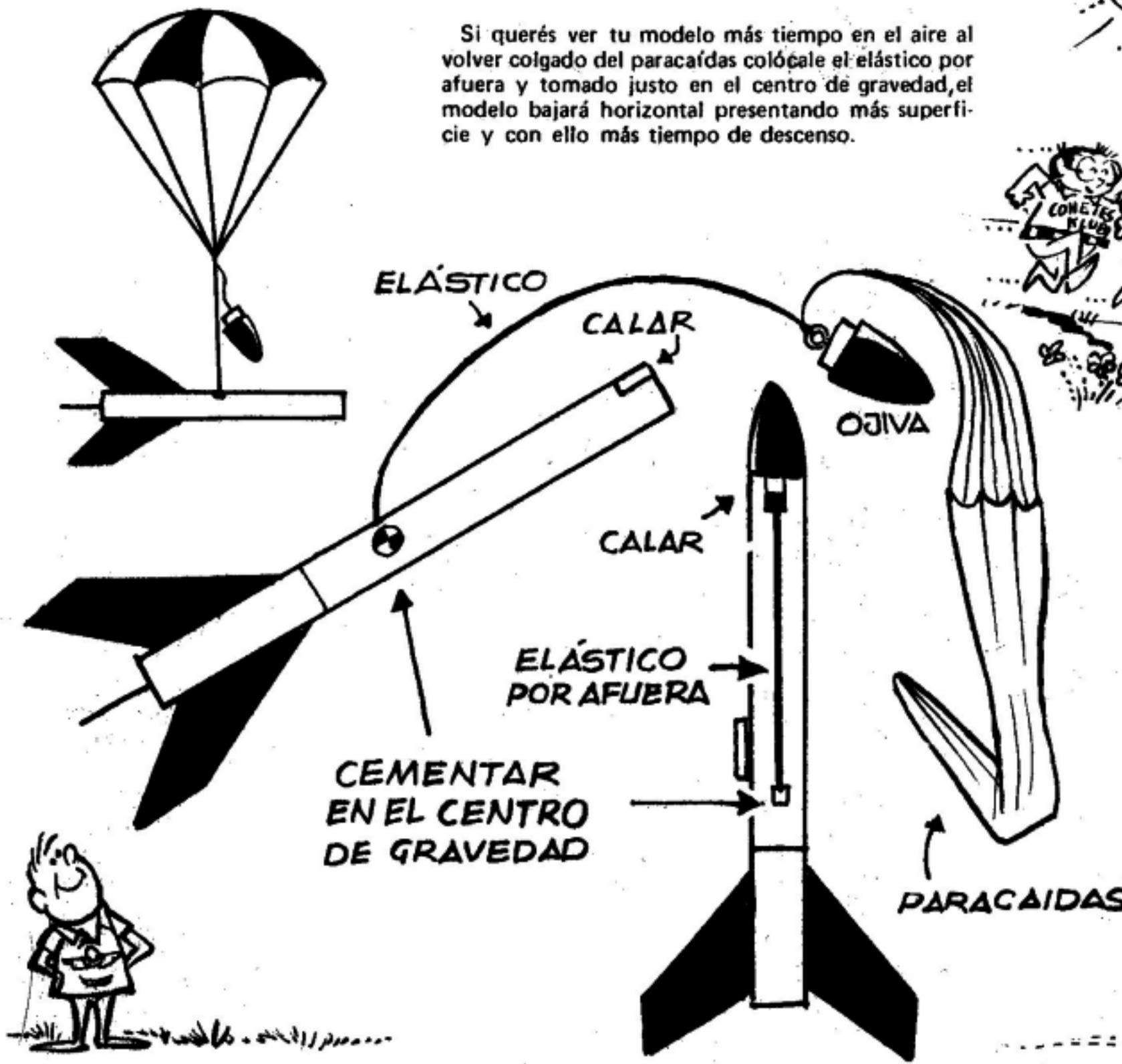
Quando estemos en un concurso y tengamos que reparar una aleta a último momento con cemento apuremos secado concentrando los rayos solares con un vidrio de aumento.



Si no te animás a hacer una ojiva cónica hacela corta y redondeada como las que indican los dibujos y con ellas no sólo te será fácil hacerlas sino que ofrecen menos superficie que la cónica y el roce con el aire es menor.

unos consejos para los amigos de los cohetes

Si querés ver tu modelo más tiempo en el aire al volver colgado del paracaídas colócale el elástico por afuera y tomado justo en el centro de gravedad, el modelo bajará horizontal presentando más superficie y con ello más tiempo de descenso.



Si queremos que el paracaídas tome una dirección más directa hacia tierra hagámosle una pequeña perforación en la parte central, el aire saldrá por ella como si fuera el choro de un jet y lo dirigirá hacia abajo, sin necesidad de que el agujero sea grande yo le hago tres o cuatro con la perforadora que se usa para perforar el papel, usemos uno solo de los dos punzones y doblemos el paracaídas para colocarle los agujeros en la parte superior, con este sistema los agujeros quedan circulares y perfectos.

