

# OPITEC

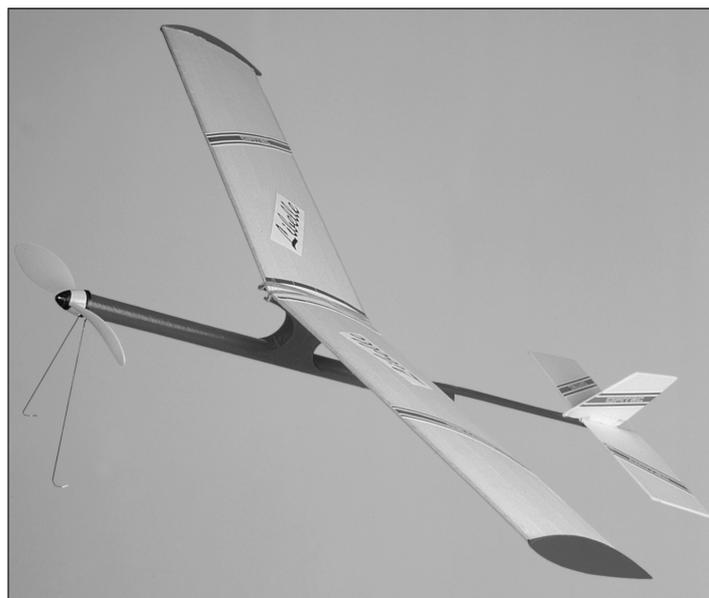
## Hobbyfix

# 1 0 2 . 8 9 4

## Libélula

### NOTA

Una vez terminadas, las maquetas de construcción de OPITEC no deberían ser consideradas como juguetes en el sentido comercial del termino. De hecho son medios didácticos adecuados para un trabajo pedagógico.



### Datos técnicos:

Envergadura:	800 mm
Longitud:	650 mm
Superficie de alas:	9,6 dm <sup>2</sup>
Superficie de timón:	2,2 dm <sup>2</sup>
Superficie total:	11,8 dm <sup>2</sup>
Peso:	80 g
Carga/superficie:	6,8 g/dm <sup>2</sup>
Hélice:	24 x 36 cm
Motor de goma elástica:	1 x 3 x 2500 mm

© by B. Elsner

### Contenido del kit:

Tubo del fuselaje, listones de balsa, varillas de haya, alambre de acero, piezas troqueladas, hélice, motor de goma elástica, cola para madera, decoración, anillas de caucho, bloque y papel de lija..

**Duración del montaje en grupo: unas 10 horas.**

**Grupo objetivo: a partir de 12 años.**

## 1.- Informaciones técnicas:

**Tipo:** \_\_\_Maqueta de avión para construir;

**Utilización:** Para buen tiempo con calma o viento flojo

**Uso:** Construcción en el taller a partir de 12 años;

## 2. - Elementos utilizados:

**2.1.-Material:** madera de balsa (tropical, muy blanda y ligera)  
haya, madera dura

**Tratamiento:** serrar, limar y pulir;

**Unión:** encolar (cola para madera)

**Superficie:** barniz para madera (fondo y spray)  
Pintura al agua (barnizar a continuación);

**2.2. -Material:** Depron; termoplástico  
Poliestireno – espuma dura (PS), blanco;

**Tratamiento:** cortar con cutter

**Unión:** **no utilizar ningún producto con disolvente.**

**Superficie:** no precisa ningún tratamiento

**2.3. -Material:** tubo de papel acartonado, reciclado;

**Tratamiento:** serrar con sierra "puk";

**Unión:** encolar (cola para madera)

**Superficie:** barniz para madera (fondo y spray)  
Pintura al agua (barnizar a continuación)  
Encerar);

**2.4. -Material:** alambre de acero

**Tratamiento:** doblar con alicates universales y cortar con alicates de corte lateral

**Unión:** atar, pegar

**Superficie:** no precisa ningún tratamiento;

## 3. - Herramientas:

**Para serrar:** **sierra Puk: para cortes cortos, listones y varillas;**

**NOTA:** sujetar la pieza para serrarla

**Para cortar:** cutter

**NOTA:** riesgo de cortarse

**Para pulir:** papel de lija para aristas y superficies y para formas personalizadas;

**Para doblar:** alicates universales

#### 4. - Material suministrado

Aplicación	Material	Cantidad	Medidas	Pieza nº.
<b>Fuselaje</b>	tubo de papel cartón	1		∅ 19,5/18,3 x 420 mm
<b>1/2/3</b>				
<b>Motor de goma elástica</b>	goma elástica	1	1 x 3 x 2500 mm	<b>27</b>
	varilla de haya	1	∅ 3 x 500 mm	<b>4/12</b>
<b>Zapata doble</b>	alambre de acero	1	∅ 1 x 500 mm	<b>5</b>
<b>Piezas troqueladas</b>	madera de balsa	1	2 x 100 x 310 mm	<b>6/7/8/9/10/11/21/23</b>
<b>Hélice con pivote</b>	<b>plástico</b>	1	∅ 240 x 360 mm	<b>14</b>
<b>Alas</b>	depron	2	3 x 114 x 410 mm	<b>18</b>
	varilla de haya	4	∅ 3 x 500 mm	<b>19/20</b>
<b>Refuerzo</b>	<b>anillas</b>	5	∅ 40 mm	<b>29</b>
	decoraciones	2	19 x 140 mm	<b>26</b>
<b>-Juntas</b>	cartón	1	160g/m <sup>2</sup>	<b>24/25</b>
<b>-Soportes</b>	depron	1	3 x 95 x 200 mm	<b>30</b>
<b>Timones</b>	depron	1	3 x 114 x 410 mm	<b>15/16/17/22</b>
	balsa	1	5 x 10 x 500 mm	<b>13</b>
<b>Cola para madera</b>		1	20g	<b>28</b>
<b>Bloque para lijar</b>	listón de pino	1	10 x 30 x 200 mm	<b>31</b>
	Papel de lija	1	120er, 40 x 200 mm	<b>32</b>

## 5.- Lista de las piezas fabricadas

Nº	Denominación	Cantidad	Material	Medidas in mm
1	tubo de fuselaje	1	tubo de cartón	∅ 19 x 1 x 400
2	refuerzo delantero	1	tubo de cartón	∅ 19 x 1 x 10
3	refuerzo trasero	1	tubo de cartón	∅ 19 x 1 x 10
4	suspensión del motor	1	varilla de haya	∅ 3 x 40
5	zapata doble	1	alambre	∅ 1 x 360
6	superficie de contacto/tubo	1	balsa troquelada	2 x 25 x 19
7	pieza del pilar (DI)	1	balsa troquelada	2 x 55 x 72
8	pieza del pilar (TI)	1	balsa troquelada	2 x 65 x 72
9	pieza del pilar (DD)	1	balsa troquelada	2 x 55 x 72
10	pieza del pilar (TD)	1	balsa troquelada	2 x 65 x 72
11	piezas de separación	2	balsa troquelada	2 x 10 x 19
12	refuerzos del ala	2	balsa troquelada	∅ 3 x 130
13	soporte del ala	1	balsa	5 x 10 x 300
14	hélice con pivote	1	pieza fabricada	∅ 240 x 360 (anexo)
15	timón de profundidad (TdP)	1	depron	3 x 85 x 280
16	timón de dirección (TdD)	1	depron	3 x 80 x 110
17	quilla del (TdD)	1	depron	3 x 55 x 25
18	alas, derecha e izquierda	2	depron	3 x 114 x 410
19	morro	2	varilla de haya	∅ 3 x 410
20	listones de extremos	2	varilla de haya	∅ 3 x 410
21	nervaduras de las alas	8	balsa troquelada	2 x 7 x 112
22	tabique de velamen	2	depron	3 x 25 x 140
23	listones para tabique	2	balsa	2 x 5 x 140
24	conexión de alas – debajo	1	cartón 160 g/m <sup>2</sup>	10 x 120 (anexo)
25	conexión de alas – arriba	1	cartón 160 g/m <sup>2</sup>	30 x 120 (anexo)
26	decoraciones	2	impresas	19 x 140 (anexo)
27	motor de goma elástica	1	caucho plano	1 x 3 x 2500 (anexo)
28	cola blanca	1	frasco	20 g (anexo)
29	anillas fijación de las alas	5	gomas elásticas	∅ 40 (anexo)
30	soportes de las alas	1	depron	ca. 3 x 50 x 95
31	bloque para lijar	1	listón de madera	10 x 30 x 200 (anexo)
32	papel de lija	1		30 x 200 (anexo)

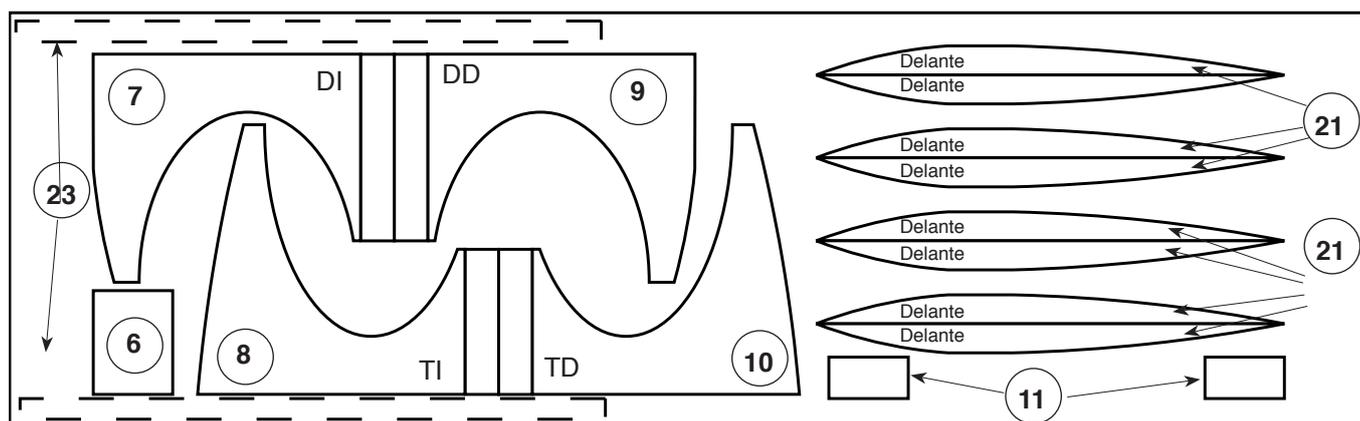
### También se necesita:

Cinta adhesiva 19 mm N° 302.199  
 Alfileres aceradas para marcar  
 (las normales se doblan)  
 Hilo perlé N° 537.012  
 Cinta de plomo si es necesaria N° 102.238

### Zubehörempfehlung:

Contrachapado 1o x 140 x 495, N° 712.549

### Piezas troqueladas de balsa



## 6. - Instrucciones de montaje

### Observación general:

Se debe respetar el tiempo de secado de la cola para evitar tensiones o descolados del material. Durante los intervalos de secado, se realizarán otras tareas de construcción. Para las uniones con cola se puede utilizar siempre cola blanca. Si se quieren probar otras colas, se probarán con el depron, que no debe reaccionar.

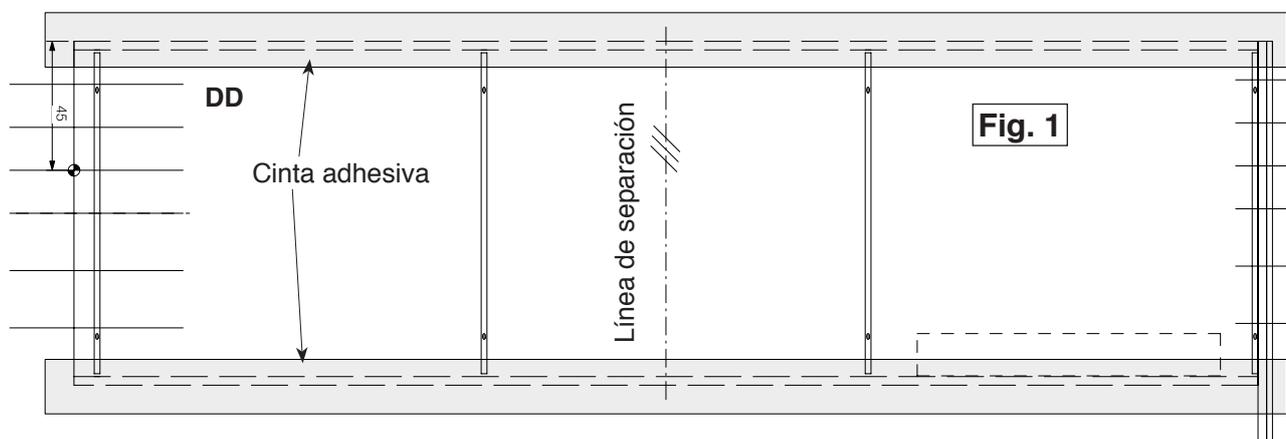
Preparar el bloque de lijado encolando y pegando con cola blanca el papel de lija sobre el listón y dejar secar. Se registrarán todos los trabajos realizados para no olvidar ninguno.

### Fases de la construcción:

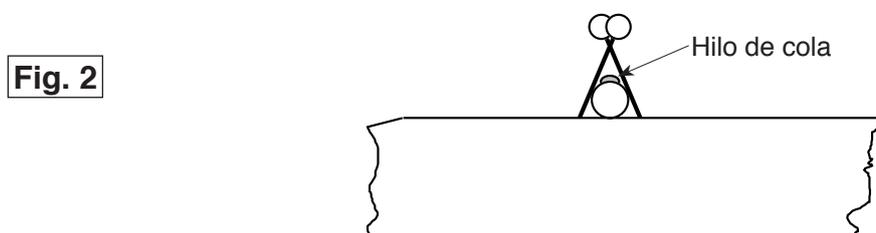
- 6.1 - Alas
- 6.2.- Estabilización y soporte (Timón de profundidad = TdP; Timón de dirección =TdD)
- 6.3.- Soporte del motor con pilar
- 6.4.- Motor de goma elástica
- 6.5.- Equilibrado
- 6.6.- Vuelos de prueba

### 6.1 - Alas:

- 6.1.1.- Recortar el dibujo de las alas (paginas 17/19/21/23) siguiendo las líneas de separación y juntarlas con cinta adhesiva.
- 6.1.2.- Fijar con cinta adhesiva el dibujo del ala derecha sobre la base de trabajo
- 6.1.3.- En la plantilla, tapar con cinta adhesiva el dibujo de los topes delantero y trasero para evitar que se pegue la plantilla con los topes. Parte sombreada en la Fig.1

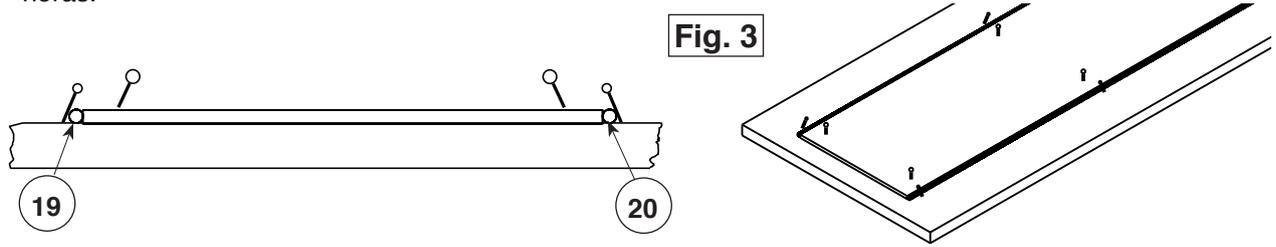


- 6.1.4.- Recortar los topes delantero y trasero (19 + 20) a 410 mm., haciendo rodar las varillas sobre el cutter.
- 6.1.5.- Fijar un ala de depron (18) sobre la plantilla con 6 alfileres, clavándolos de forma inclinada.
- 6.1.6.- Fijar el tope delantero (19) sobre la base con alfileres cruzados. Depositar un hilo de cola sobre el tope como se muestra en la figura 2. La cola no debe desparramarse.



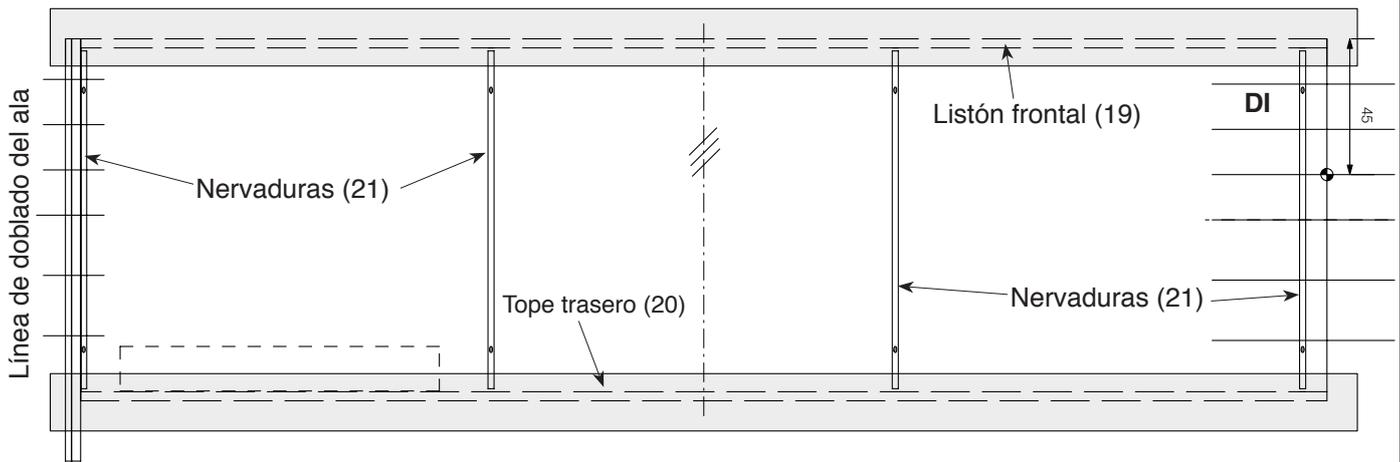
6.1.7.-Pegar la varilla (19, morro) contra la plancha de depron (18) y asegurarla con alfileres clavados con inclinación como se muestra en la figura 3.

6.1.8.- Proceder con la varilla trasera (20) como se descrito en los puntos 6.1.6 y 6.1.7. Dejar secar durante 2 horas.



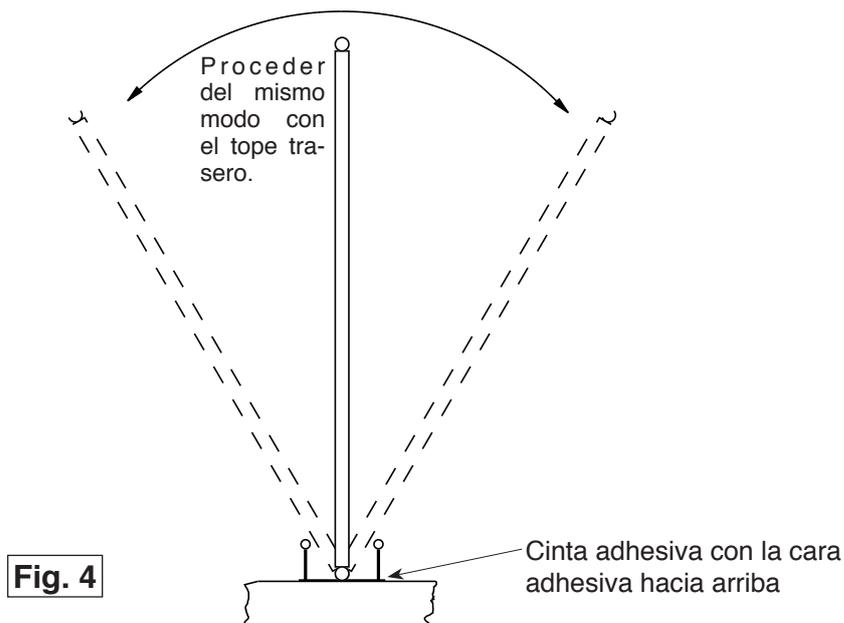
6.1.9.- Marcar las medias alas: DD = delante derecha y DI = delante izquierda.

**Fig. 1**



6.1.10 - Despegar con cuidado la parte derecha de la plantilla.

6.1.11.- Fijar con dos alfileres sobre la base de trabajo la cinta adhesiva (19 x 450 mm.) con la cara adhesiva hacia arriba. Colocar el tope delantero sobre el centro de la cinta y a continuación hacer girar a derecha e izquierda de modo que el tope quede cubierto a ambos lados por la cinta adhesiva. Ver figura 4.



6.1.12 - A lo largo de toda la parte inferior del ala hacer con regla y cutter las hendiduras de doblado de 1mm de profundidad que se indican en la figura 5..

**NOTA:** Cortar por debajo del ala y sobretodo no atravesarla

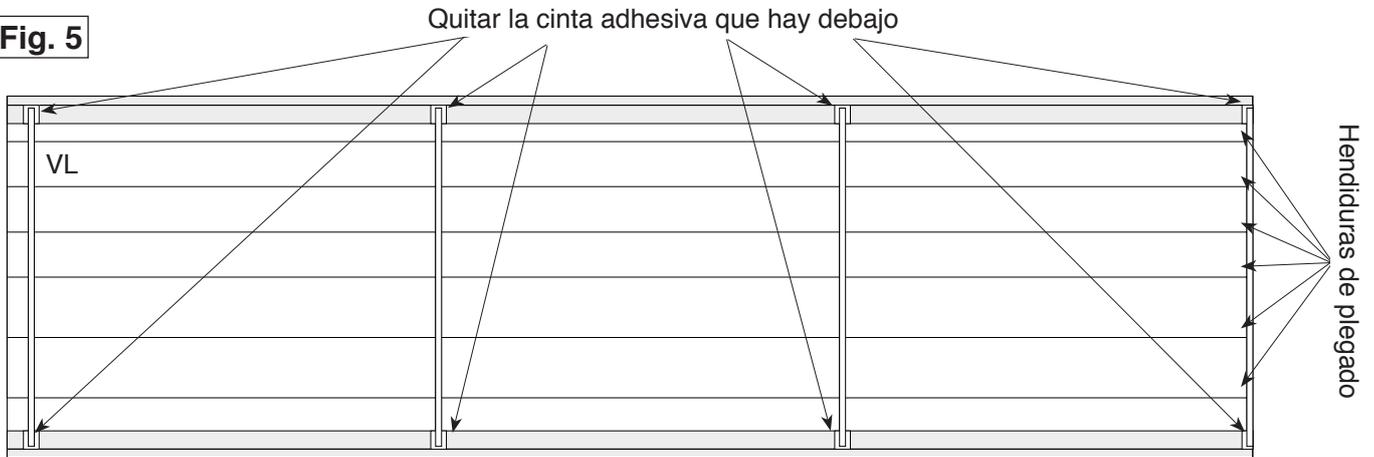
6.1.13 - Cortar las nervaduras (21) del conjunto troquelado y con dos puntos de cola y pegar sobre la plantilla (fig. 6).

**NOTA:** Posteriormente, los puntos de cola se separarán. La parte más cimbrada se colocará delante.

6.1.14 - Se eliminan unos 5 mm. de cinta adhesiva a derecha e izquierda de los apoyos de las nervaduras. Ver zona sombreada de fig. 5, ya que en caso contrario la cola no se pegará..

**NOTA:** La figura 5 presenta el ala izquierda vista desde abajo.

**Fig. 5**



6.1.15 - Cuando se haya secado, la mitad derecha se cimbra sobre las nervaduras como se muestra en la figura. El tope frontal se aprieta sobre la base de trabajo y se asegura con alfileres clavados muy inclinados, después se dobla la parte recta, fijándola con alfileres. También inclinados..

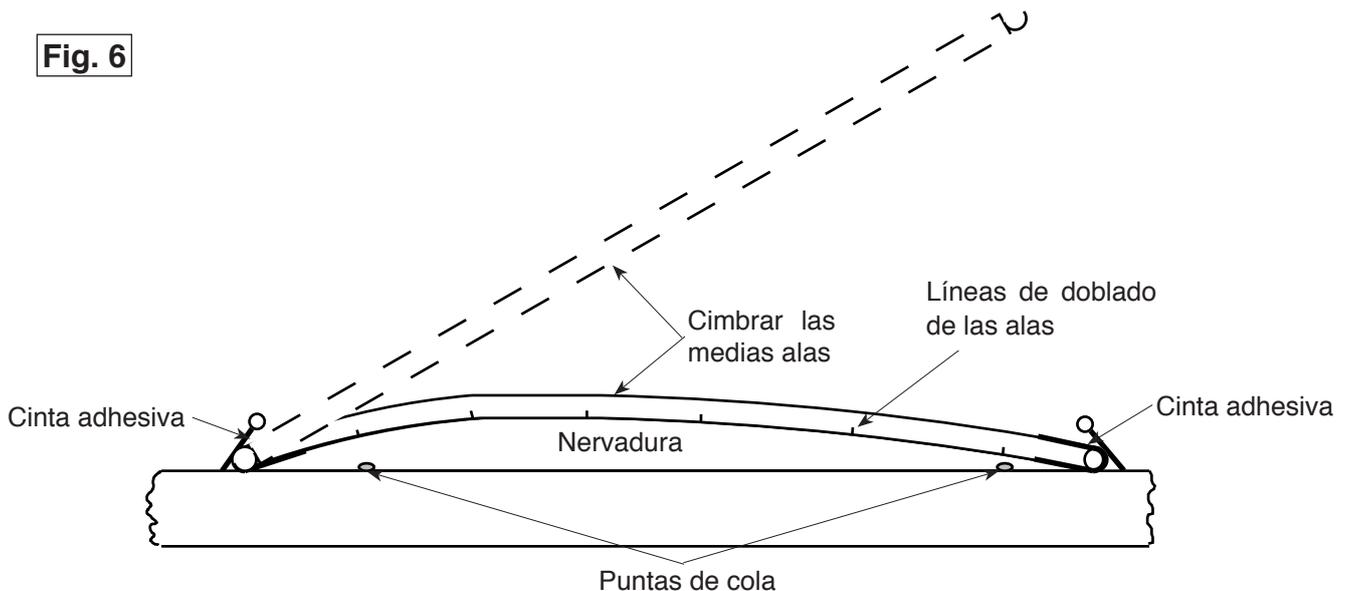
**NOTA**

6.1.16 La parte rayada debe quedar debajo.

**NOTA:** La cola no debe derramarse por los lados ya que se pegaría con la plantilla!

6.1.17 - Colocar la mitad del ala con el tope frontal contra los alfileres cimbrando hacia atrás. Asegurar el tope trasero con alfileres. Los dos topes deben quedar sobre la base de trabajo. Dejar secar durante 5 horas.

**Fig. 6**



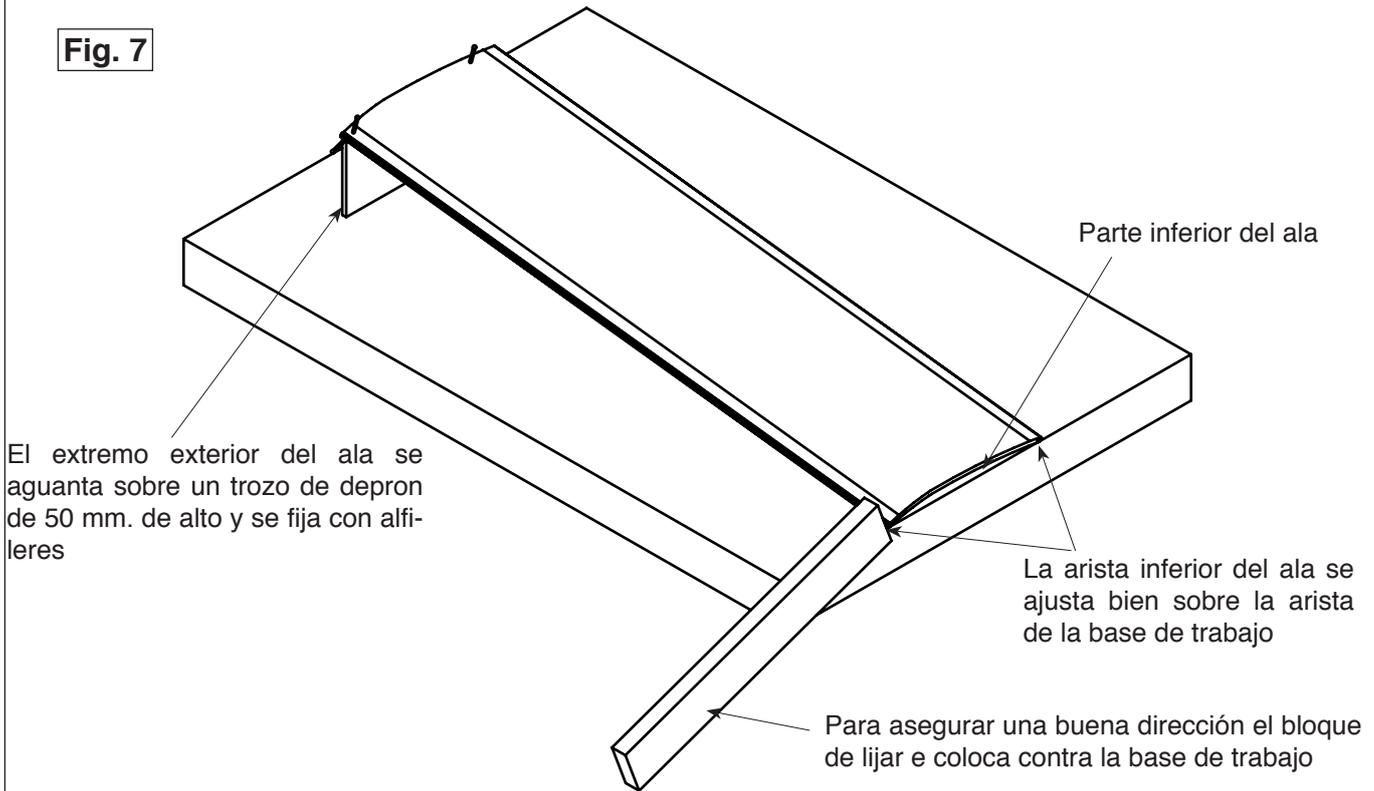
6.1.18 - Con la ayuda de un cutter colocado bajo las nervaduras, despegar los puntos de cola de la plantilla y sacar el ala con cuidado.

6.1.19.- Para la mitad izquierda del ala, proceder como se ha indicado en los puntos 6.1.1 a 6.1.18.

6.1.20 - Igualar la parte exterior del ala con papel de lija (nervadura/placa de depron).

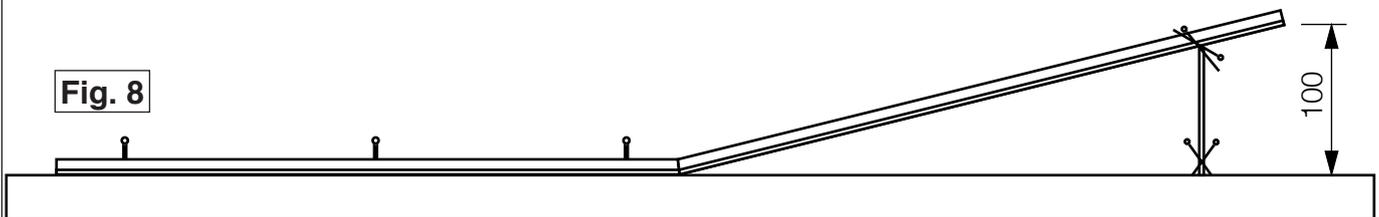
6.1.21.- Lijar en forma de "V" la parte interior del ala. Aguantar el extremo del ala con un sobrante de depron de 50 mm. de ancho (Fig.7). En este caso, se alinea el extremo del ala con el borde de la base de trabajo para facilitar el trabajo de lijado.

**Fig. 7**



6.1.22 - Encolar las dos medias alas como se muestra en la figura 8. Dejar secar durante 5 horas y limpiar los restos de cola.

**Fig. 8**

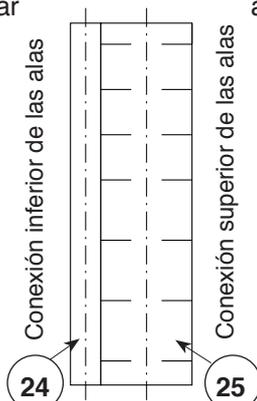


6.1.23.- Recortar las conexiones de arriba de las alas (25), cortar por el lado como se muestra en la figura y pegarla en el centro con cola blanca. Dejar secar durante \_ hora.

6.1.24.- Levantar las alas de la superficie de trabajo. Recortar la conexión inferior (24) de las alas, doblarla por el medio y pegarlo con cola blanca.

6.1.25.- Recortar la etiqueta "Libélula" (página 5 x 140 mm. 525) y pegarla sobre cada ala con cola blanca. Un poco de cola en los bordes y en el centro será suficiente.

6.1.26.- Pegar a gusto personal las decoraciones (26) en las alas y cortar lo que sobresalga.

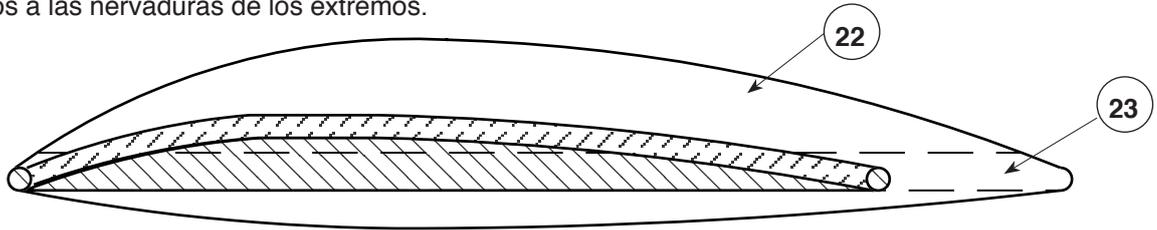


6.1.27 - Recortar las plantillas de las páginas 25 y 27 indicadas en la figura 10 y montarlas con cinta adhesiva. En los sitios marcados con un punto ovalado se pone una gota de cola por debajo.

6.1.28.- Trasladar la plantilla a la placa de depron de 410 mm. La arista trasera del timón de profundidad (15) debe estar alineada con una arista larga de la placa, como se indica en la figura 10.

6.1.29.- Recortar los cierres de final de alas (22). Quitar los trozos de papel del depron, redondear los ángulos y pegarlos a las nervaduras de los extremos.

**Fig. 9**



6.1.30.- De los trozos sobrantes de balsa cortar las tiras de cierre (23) marcadas con líneas discontinuas en la figura 9. de 2 x 5 x 140 mm. y pegar en los cierres de las alas. A continuación pulir delante y detrás.

6.1.31.- Recubrir con finos hilos de cola blanca las líneas de doblado del conjunto e igualar.

6.1.32.- Con un alfiler se tira un hilo desde abajo para fijar el centro de gravedad, siguiendo el dibujo/plantilla de las alas. Hacer un nudo debajo y pegar el hilo.

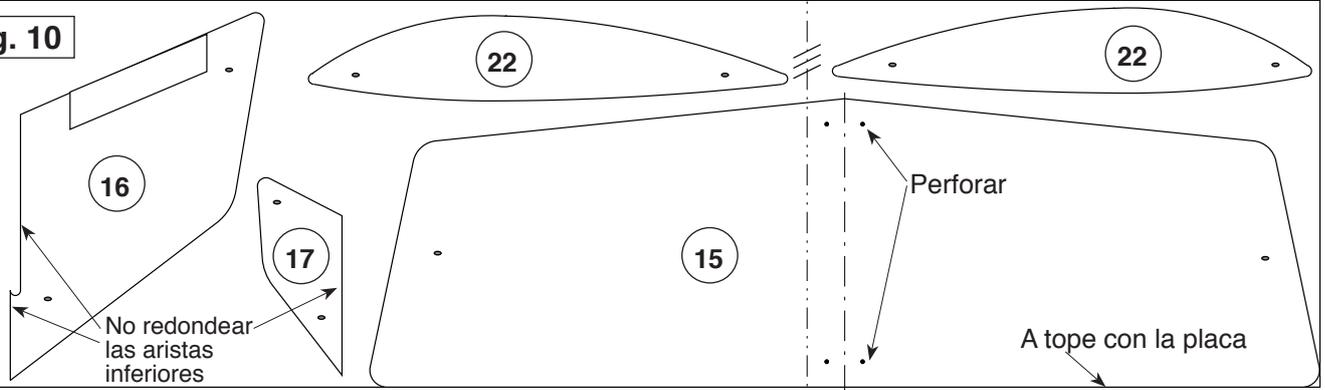
**El ala está terminada.**

## 6.2 Estabilización y soporte: (Timón de profundidad = TdP; Timón de dirección = TdD)

6.2.1 - Con un cutter y u a regla, extraer el timón de profundidad (TdP) (15), el timón de dirección (TdD) (16) y la quilla del timón de dirección (17) de la placa de depron..

**NOTA:** se recortarán las piezas como se indica en la figura 10, para tener en cuenta la dirección de las fibras..

**Fig. 10**



6.2.2 - Los sitios indicados con un circulito en el (TdP) se perforarán con un alfiler. Son los puntos de marca para el montaje de los soportes del ala.

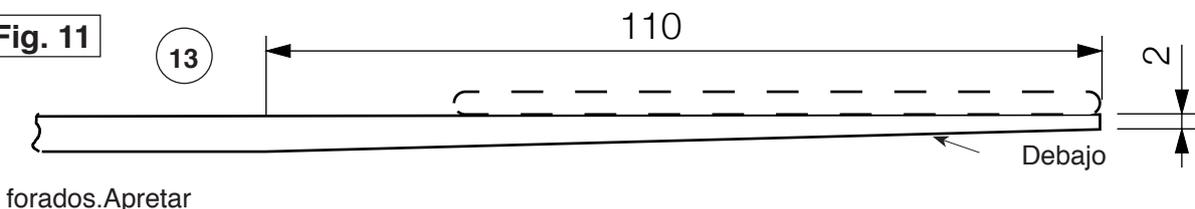
6.2.3.- Quitar el papel del depron y redondear ligeramente las aristas de 3 mm..

**NOTA:** Por el contrario se dejan intactas las aristas inferiores del timón de dirección y de la quilla del timón de dirección

6.2.4.- La parte trasera del soporte del ala se pulirá con el bloque de lijar sobre un trozo de 110 mm. dejándolo a un grosor de 2 mm. en el extremo.

6.2.5.- La parte superior del soporte del ala (13) se pegará en el timón de profundidad (15), entre los puntos per-

**Fig. 11**



forados. Apretar

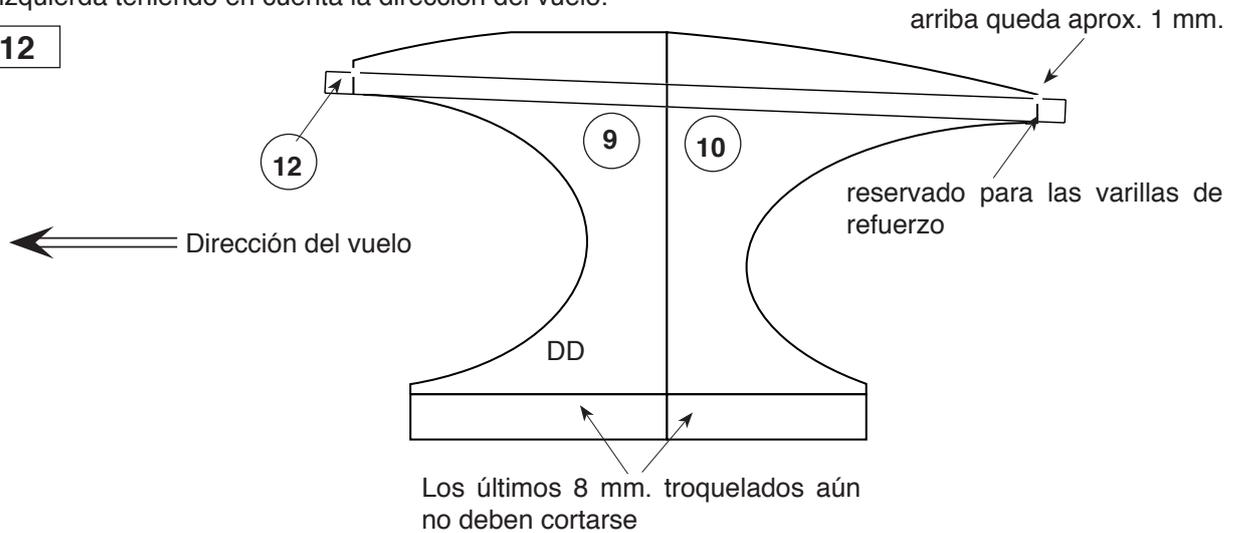
### 6.3 - Soporte del motor con pilar:

6.3.1 - Recortar las plantillas de las páginas 29, 31 y 33 y montarlas con cinta adhesiva.

6.3.2.- Las piezas del pilar (7+8 y 9+10) se sacan de la plancha troquelada. Encolarlas y pegarlas con precisión como se muestra en la figura 12.

6.3.3.- Dejar secar. Poner las dos piezas una al lado de la otra y marcar cual es la de la derecha y cual es la de la izquierda teniendo en cuenta la dirección del vuelo.

**Fig. 12**



6.3.4 -Recortar las varillas de refuerzo (12) de  $\varnothing 3 \times 130$  mm. y pegarlo en el interior del pilar (ver figura 12). Observar el dibujo: las flechas indican la posición correcta.

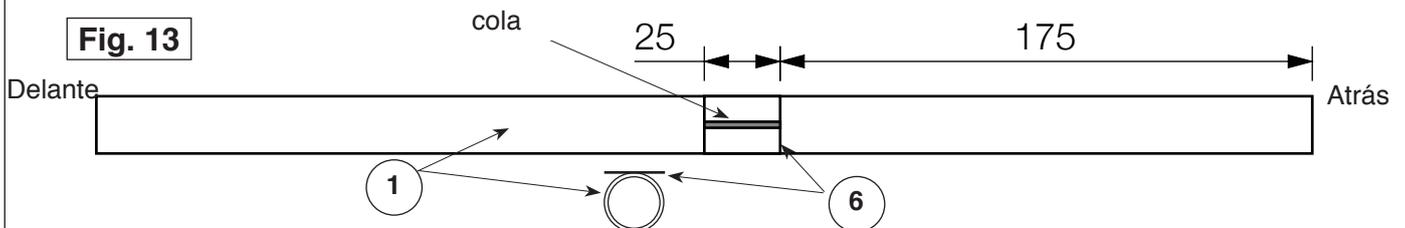
6.3.5.- Con una sierra "puk" se cortan dos anillos de 10 mm. del tubo del fuselaje. Son las piezas (2) y (3)

6.3.6.- Marcar en el tubo (1) el lugar donde estará la superficie de contacto (6).

6.3.7.- Sacar la pieza de contacto con el tubo (6) de la plancha troquelada y pegarla en el tubo como se indica en la figura 13. Un pequeño hilo de cola en el centro será suficiente. En la maqueta, la superficie de contacto del tubo debe quedar arriba, aunque durante el montaje quede abajo. Dejar secar.

Fijar la plantilla del fuselaje (página 29) con el trozo de tubo en la base de trabajo.

**Fig. 13**



6.3.8 - Poner el tubo (1) con la superficie de contacto (6) hacia abajo (zona rayada en el dibujo de la pág. 29).

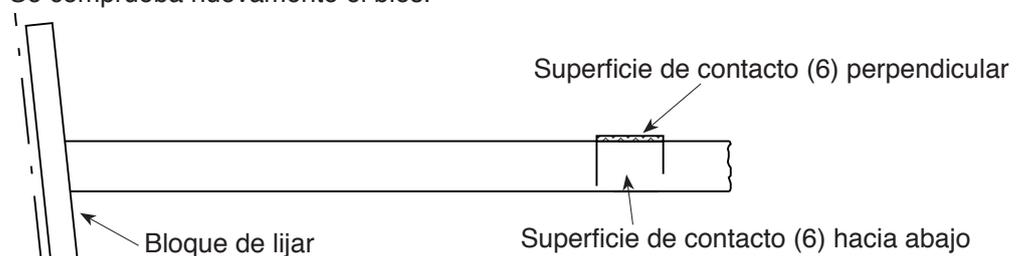
Por delante, lijar el tubo al bias en aprox. 1 mm. como se muestra en el dibujo. Comprobar la sección con una regla.

**NOTA:** Este bias inducirá en lo sucesivo la compensación del momento de inercia. Sin esta compensación la maqueta tiene el riesgo de caerse después de un viraje a la izquierda..

6.3.9 - Girar el tubo  $90^\circ$ . La superficie de contacto ahora está perpendicular. Se lija un nuevo bias de 1 mm. y se comprueba la sección con una regla..

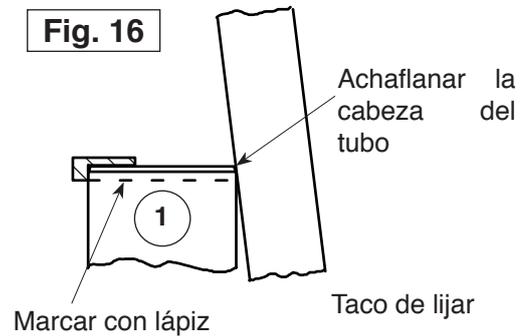
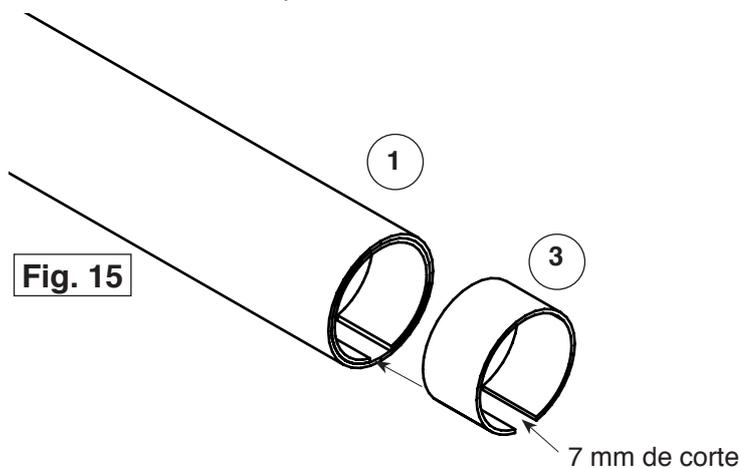
**NOTA:** Este bias permite la compensación del lanzamiento. Sin esta compensación, la maqueta cabecea y cae. Se comprueba nuevamente el bias.

**Fig. 14**



6.3.10 - Recuperar una de la anillas serradas en la fase 3.4 y cortar un trozo de unos 7 mm. de anchura. Es la anilla de refuerzo del extremo (3) y se encola y pega en el interior del tubo, dejando el corte en la parte inferior como se indica en la figura 15.

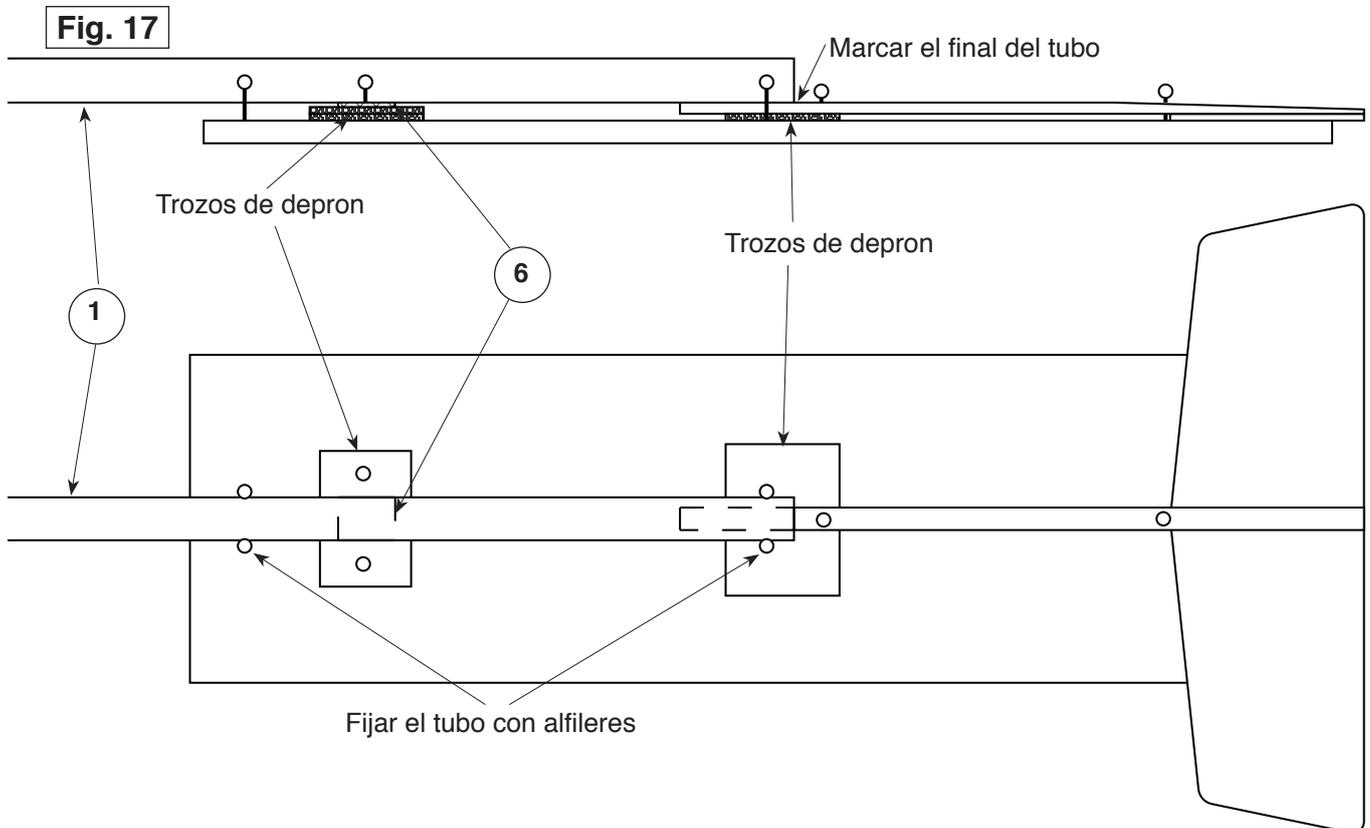
6.3.11.- Se achaflana la cabeza del tubo como se indica en la figura 16 para permitir el deslizamiento del pivote de la hélice. El asiento del pivote debe ser preciso. Se podrá comprobar trazando con un lápiz una línea todo alrededor del lápiz.



6.3.12 - Colocar el soporte del ala con el timón de profundidad encima en la plantilla como se indica en la figura 17. Colocar un trozo de depron de 3 mm. debajo del extremo delantero (figura 17). Fijar el soporte del ala sobre la plantilla/base de trabajo y asegurarla con alfileres.

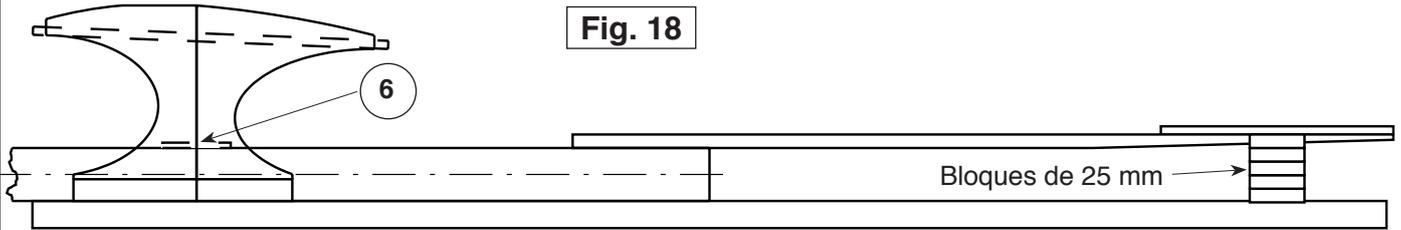
6.3.13.- Colocar el tubo (1) sin cola sobre el soporte del ala. Bajo la superficie de contacto del tubo (6) colocar dos trozos de depron de 3 mm. de forma que el tubo quede bien asentado sobre el soporte del ala. (fig. 17).

6.3.14.- Alinear el tubo de fuselaje y fijar con 4 alfileres (fig. 17). Marcar el final del tubo sobre el soporte del ala. Levantar el tubo. Poner una línea de cola en el tubo y pegarlo sobre el soporte del ala. Apretar (si es preciso, ponerle un peso encima). Dejar secar.

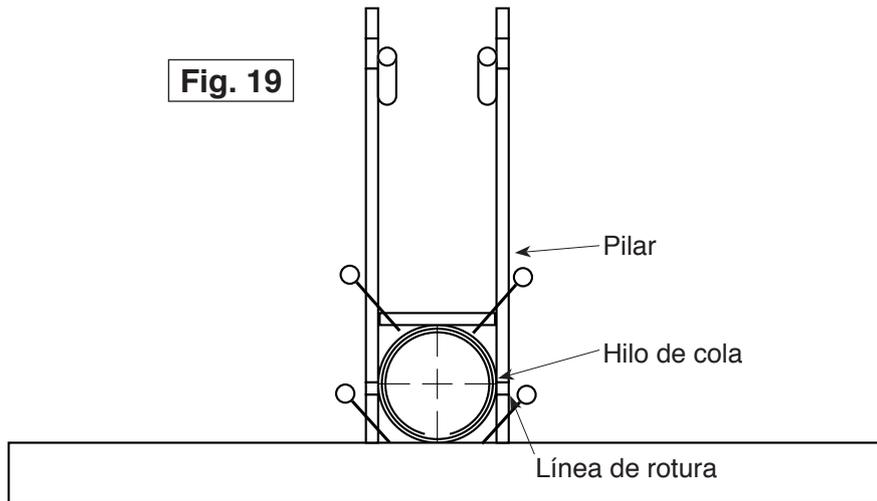


6.3.15 Con lo que queda de los listones de 5 x 10 mm. cortar 10 trozos de unos 18 mm. Con una punta de cola superponer 5 piezas para obtener dos pequeños bloques de 25 mm

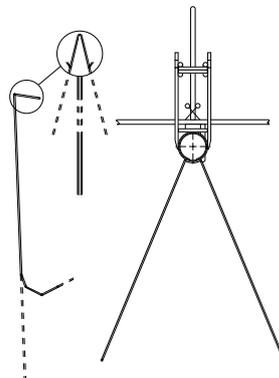
6.3.16 - Separar el fuselaje de la base de trabajo. Ponerlo sobre la plancha/plantilla con el timón de profundidad hacia arriba. Colocar los pequeños bloques de 25 mm. bajo las dos mitades del timón de profundidad. Alinear el fuselaje sobre la plantilla y fijarlo. (fig. 18/19)



6.3.17.- Encolar y pegar el pivote con las varillas hacia el interior en el fuselaje y en la superficie de contacto (6) como se muestra en la figura. El hilo de cola se coloca sobre la línea de rotura (fig.19). Se asegura con alfileres por cada lado y se deja secar.



6.3.18.- Preparar la zapata doble como se indica en la plantilla de la página 35.



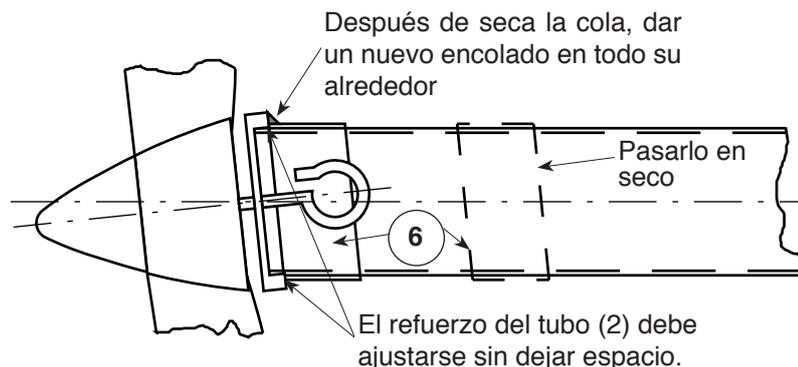
El alambre no se cortará hasta después de la 4ª fase del trabajo.

6.3.19.- Cortar la segunda anilla del tubo (2). Introducir por delante del tubo, sin cola.

Colocar la hélice con su pivote de forma precisa en el tubo. Comprobarlo, trazando una línea de lápiz.

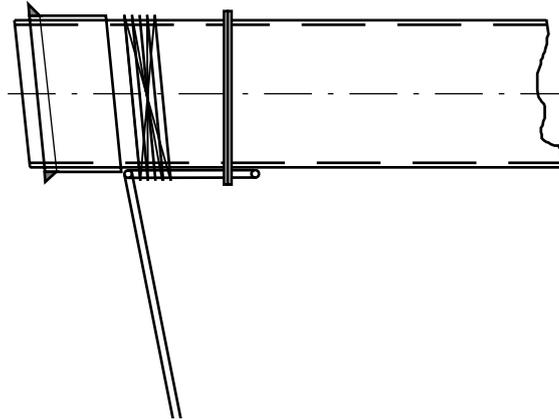
6.3.20.- Añadir cola detrás del pivote e introducir el refuerzo de delante del tubo (2) hasta tocar. El pivote tendrá así un segundo tope y no se podrá deformar. Dejar secar y a continuación quitar con cuidado el pivote. No estará unido al tubo ya que la cola no se pega con el plástico.

**Fig. 20**



6.3.21 - Doblar una goma elástica que se pasa alrededor de la cabeza del fuselaje. Colocar la zapata doble (5) en el fuselaje y enrollar la goma elástica por la base de la zapata doble.

**Fig. 21**



6.3.22.- Colocar el fuselaje con la zapata doble. Alinear el fuselaje a la horizontal del timón de profundidad. Doblar lateralmente la zapata doble y a continuación pegarla al tubo. Comprobar nuevamente la horizontal y dejar secar.

6.3.23.- Dar cinco vueltas alrededor de la escuadra de la zapata con el hilo perlé para bordar. (Figura 21). Recubrir el hilo enrollado con cola blanca.

6.3.24.- Encolar y pegar el timón de dirección sobre el timón de profundidad. Fijarlo en ángulo recto y en sentido longitudinal con dos alfileres cruzados entre los pilares. (Fig.22)

6.3.25.- Encolar y pegar la quilla del timón de dirección (17) como se indica en la figura. Dejar secar

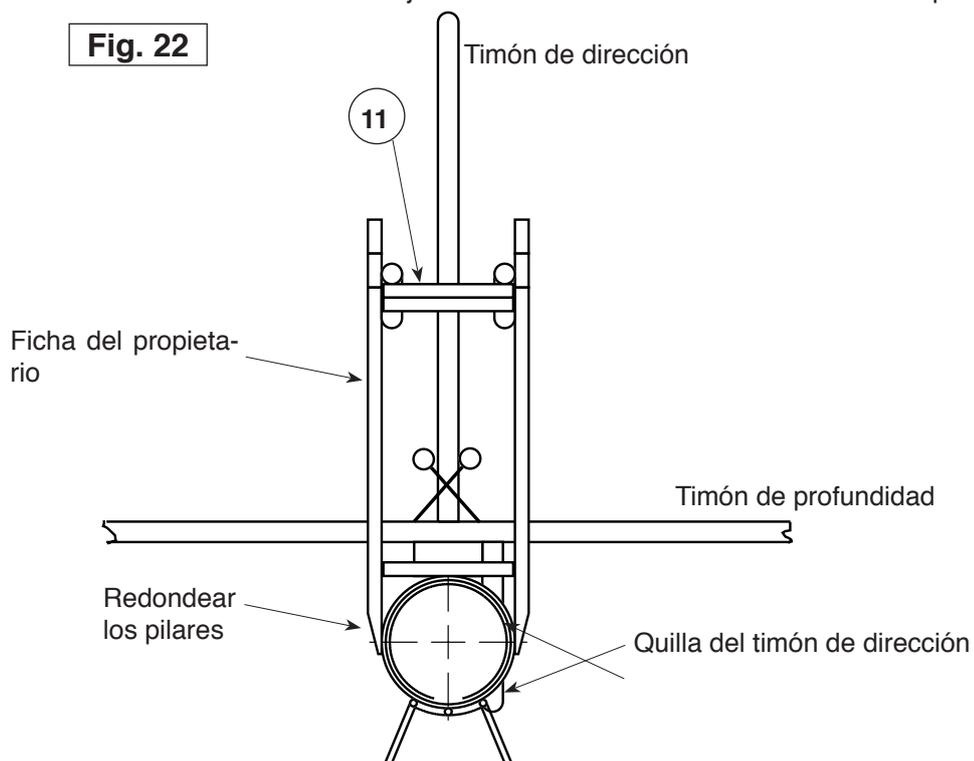
6.3.26.- Sacar las piezas de separación (11) de la plancha troquelada. Encolar y pegar sobre las varillas de refuerzo (12) entre los pilares como se indica en la figura 22.

6.3.27.- La tira de 8 mm. en la base del pilar se rompe con cuidado (cortar si es necesario). Redondear lijando el paso al tubo del fuselaje (Figura 22/Plantilla de zapata doble, página 35).

6.3.28.- Rellenar la ficha del propietario (página 27) y pegarla en el pilar derecho. (figura 22)

6.3.29 - Volver a colocar la hélice en el tubo del fuselaje. Reforzar la camisa de cola alrededor del pivote. Ver la di-

**Fig. 22**

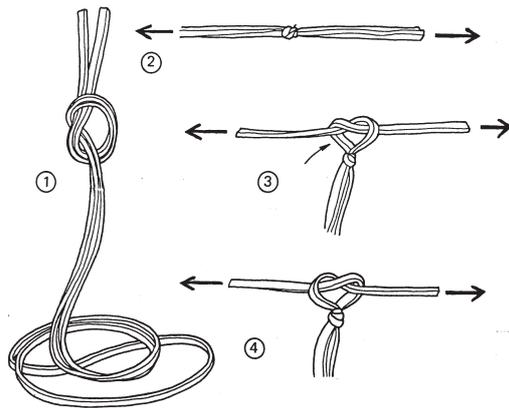


rección de la flecha en la figura 20. Si es necesario reapretar la camisa. Dejar secar durante la noche; entonces se podrá retirar el pivote.

## 6.4. - Motor de goma elástica

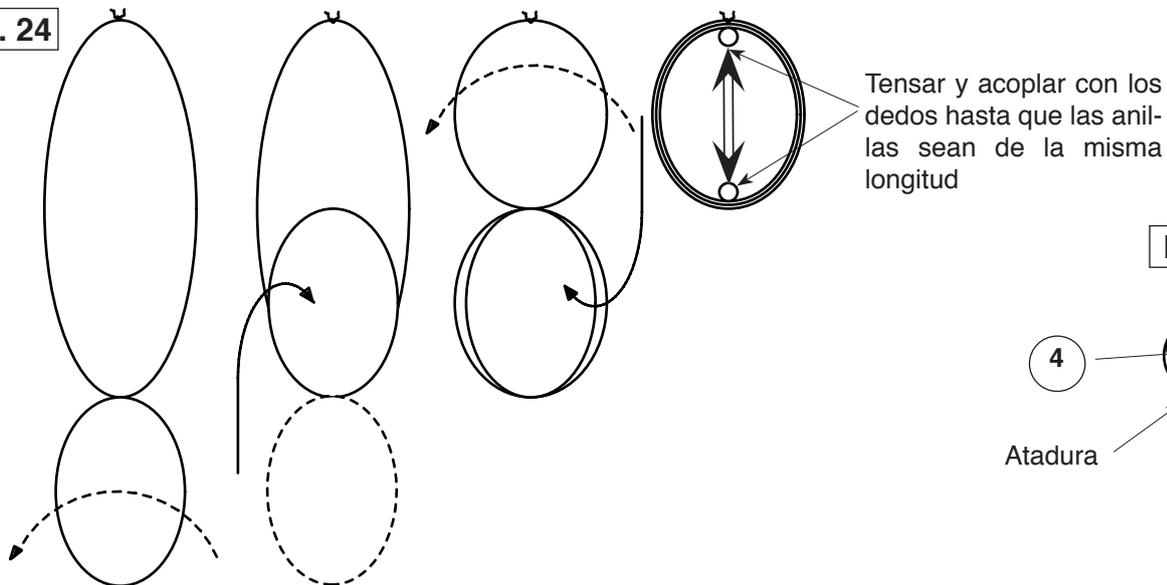
6.4.1 - Colocar la goma elástica sobre la mesa. Hacer los nudos como se muestran en la figura. Tensar el nudo hasta comprimirlo. Para asegurar bien el nudo se puede encolar ligeramente.

**Fig. 23**

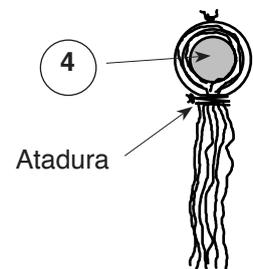


6.4.2.- A 1/3 de su longitud girar 180° el círculo así obtenido y Agrupar como se muestra en la figura 24. Las 2/3 restantes también se giran a 180°. El triple anillo se aguantan con dos dedos y se manipulan hasta que todas las longitudes sean iguales.

**Fig. 24**



**Fig. 25**

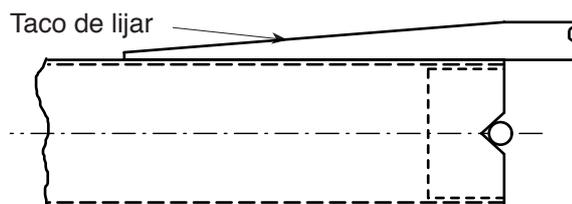


6.4.3 - El motor de goma elástica con el lado del nudo en el centro se ata con hilo perlé alrededor de la suspensión del motor (4). (varilla de  $\varnothing$  3 x 40 mm.). Ver figura 25

6.4.4.- En el otro extremo, se fija la goma al gancho de la hélice y se atará enseguida también con hilo perlé. Asegurarse que la longitud de todos los cabos sea idéntica.

6.4.5.- Hacer un encaje en "V" en la parte trasera del fuselaje como se muestra en la figura. El soporte del ala (13) se lija con el taco de lijar como se indica en la figura 26.

**Fig. 26**



6.4.6.- Engrasar el motor de goma elástica con "Amor all" (lo hay en gasolineras) (Aceite mineral). Poner algunas gotas en la mano y pasar por ellas muchas veces el dispositivo de caucho.

6.4.7.- Tirar desde delante el motor a través del fuselaje con un gancho de hilo y atarlo en el encaje en "V".

## 6.5 - Equilibrado

### 6.5.1 - Equilibrado de la hélice:

Aguantar el fuselaje recto y dejar balancear la hélice. Detrás de la punta del lado más ligero (es la mitad superior de la hélice), colocar un poco de cola universal y dejar secar. A continuación volverlo a comprobar y si es necesario, reequilibrar.

6.5.2.- Colocar el ala sobre el pilar y fijar con gomas elásticas en diagonal a cada lado. Levantar la maqueta por el hilo del centro de gravedad.

### 6.5.3.- Determinar el centro de gravedad:

Se suspende el fuselaje horizontalmente y se mira lateralmente.

Si es necesario corregir pegando trozos de cinta plomo colocados delante del fuselaje o debajo del soporte del ala para alcanzar la horizontal.

### 6.5.4.- Equilibrado lateral

Las alas del avión suspendido, se han de ver horizontales desde la frontal.

Si es necesario, encolar y pegar un trocito de cinta de plomo contra el cierre del extremo de ala más ligera.

La maqueta está lista para el vuelo.

## 6.6 - Vuelos de prueba :

### 6.6.1 - Vuelo plano

La libélula es una maqueta muy ligera de motor de goma elástica que sólo debería lanzarse con viento flojo o sin viento, y siempre contra el viento.

Se presupone que todos los equilibrados se han realizado correctamente. La maqueta va realizar un largo viraje hacia la derecha.

(\*) Si la maqueta cabecea será necesario reducir el ángulo calando, mm. a mm. el listón posterior. Para ello se cortan tiras de cartón de 5 mm. de ancho y 30 mm. de longitud que se pegan debajo del listón trasero. La cola no pega sobre la cinta adhesiva.

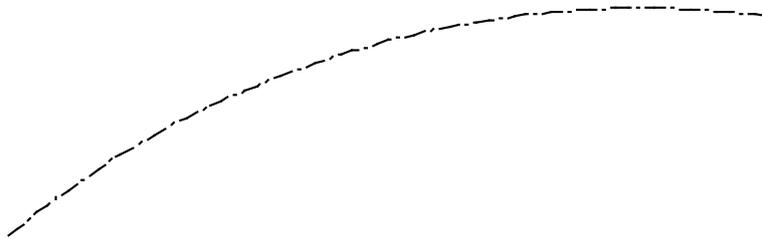
**NOTA:** Utilizar una cola sin disolvente (CollAll)

Fig. 27



- Si la maqueta cae demasiado rápidamente, es necesario aumentar el ángulo, calando tiras de cartón debajo del listón delantero. (Las mismas tiras de cartón del punto anterior).

Fig. 28



- Si la maqueta realiza un viraje cerrado sin estar inclinado, se corrige con el timón de dirección..
- Si la maqueta realiza un viraje inclinado, se corrige con el timón de profundidad. Para ello se realizará una incisión por la parte superior del timón de profundidad del lado del ala más pesada como los realizados para doblar el ala. Por debajo funciona como una bisagra. La separación del timón de profundidad se aumentará mm a mm. En ningún caso la maqueta debe girar hacia la izquierda ya que la velocidad de la hélice aumentaría y provocaría la caída del avión.

## 6.6.2 - Vuelo con fuerza motriz

La primera vez se dan al motor 200 vueltas.

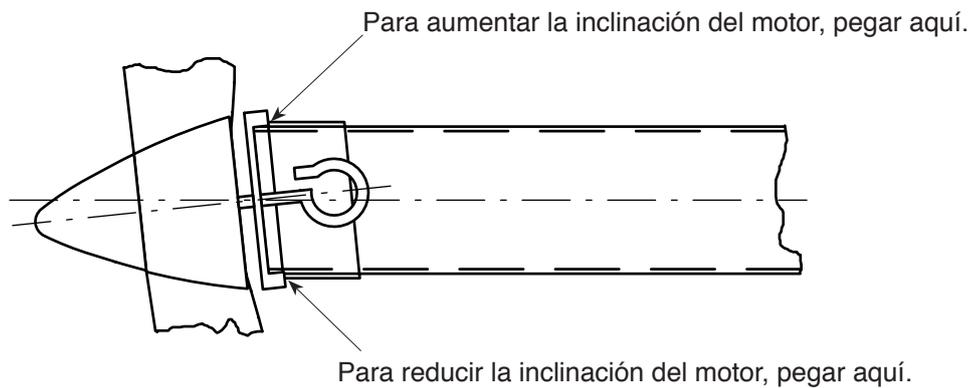
**NOTA:** Si se utiliza el dispositivo de giro, dar solo 100 vueltas ya que el dispositivo presenta una relación de 1:2

Para ello se utiliza el dispositivo "Drehfix" acoplándolo a al hélice. Si no se dispone de este dispositivo el motor se tensará por atrás para usar el embrague. El motor entonces remontarse a mano.

El avión se impulsa con la mano ligeramente de cara al viento. El mismo se coloca en el ángulo adecuado.

- Si la maqueta se ahoga al subir, será necesario aumentar la inclinación del motor. Para arreglar esta situación, se pegan tiras de cartón sobre la anilla del fuselaje y el pivote de la hélice hasta que se obtenga una ascensión adecuada y fluida.

**Fig. 29**



Ver figura 29.

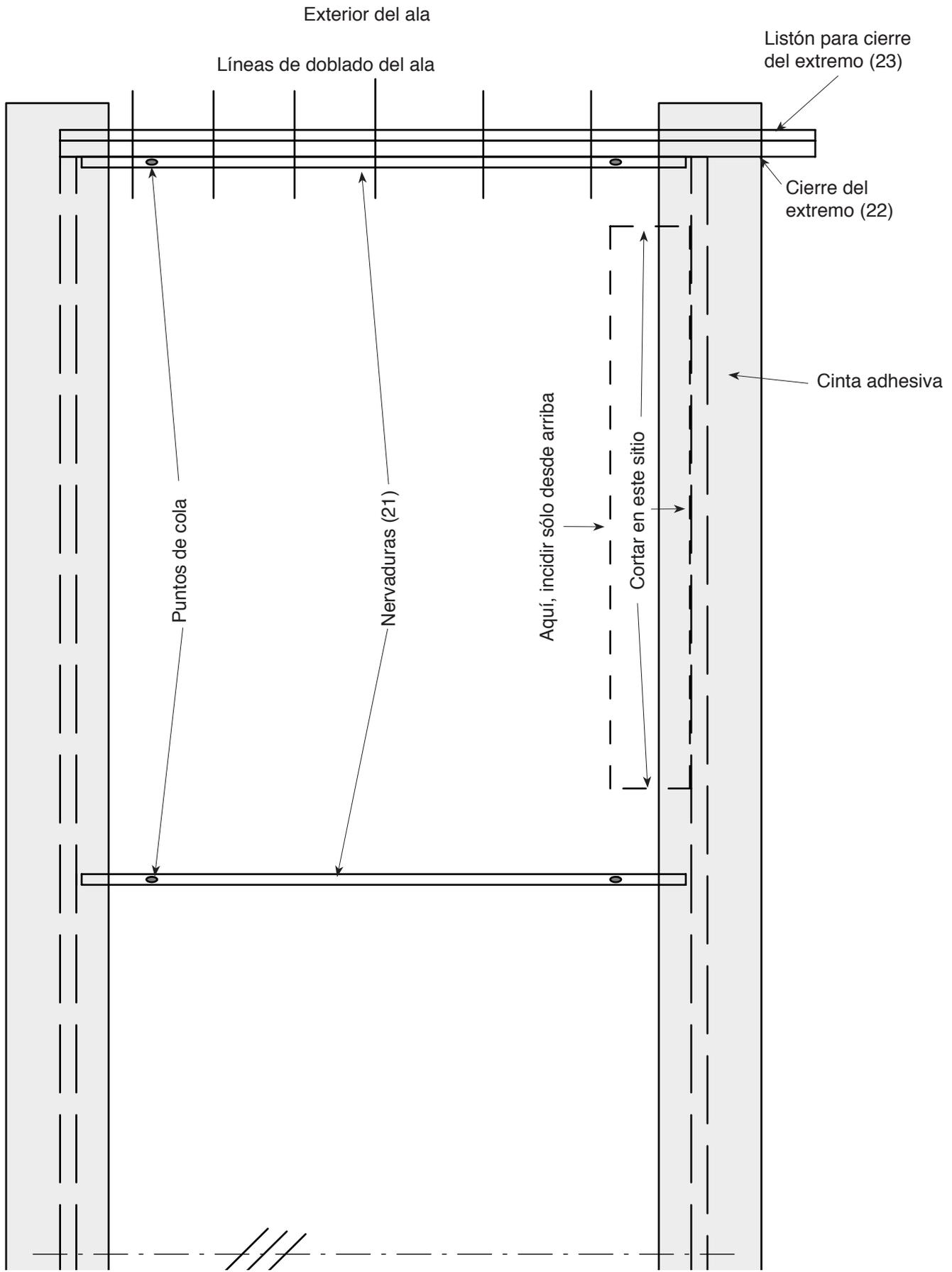
- Si la ascensión es demasiado débil, debe reducirse la inclinación del motor pegando tiras de cartón entre la parte baja del anillo del fuselaje y la parte baja del pivote de la hélice..
- Aumentar unas 50 vueltas, observar el vuelo y si es necesario afinar las correcciones. Un motor bien engrasado puede soportar unas 550 vueltas, más allá el caucho puede romperse..

**NOTA:** Una torsión con el "Drehfix" = 2 vueltas de hélice.

Le deseamos buen viento con su "Libélula"

# Plantilla del ala (para ala derecha)

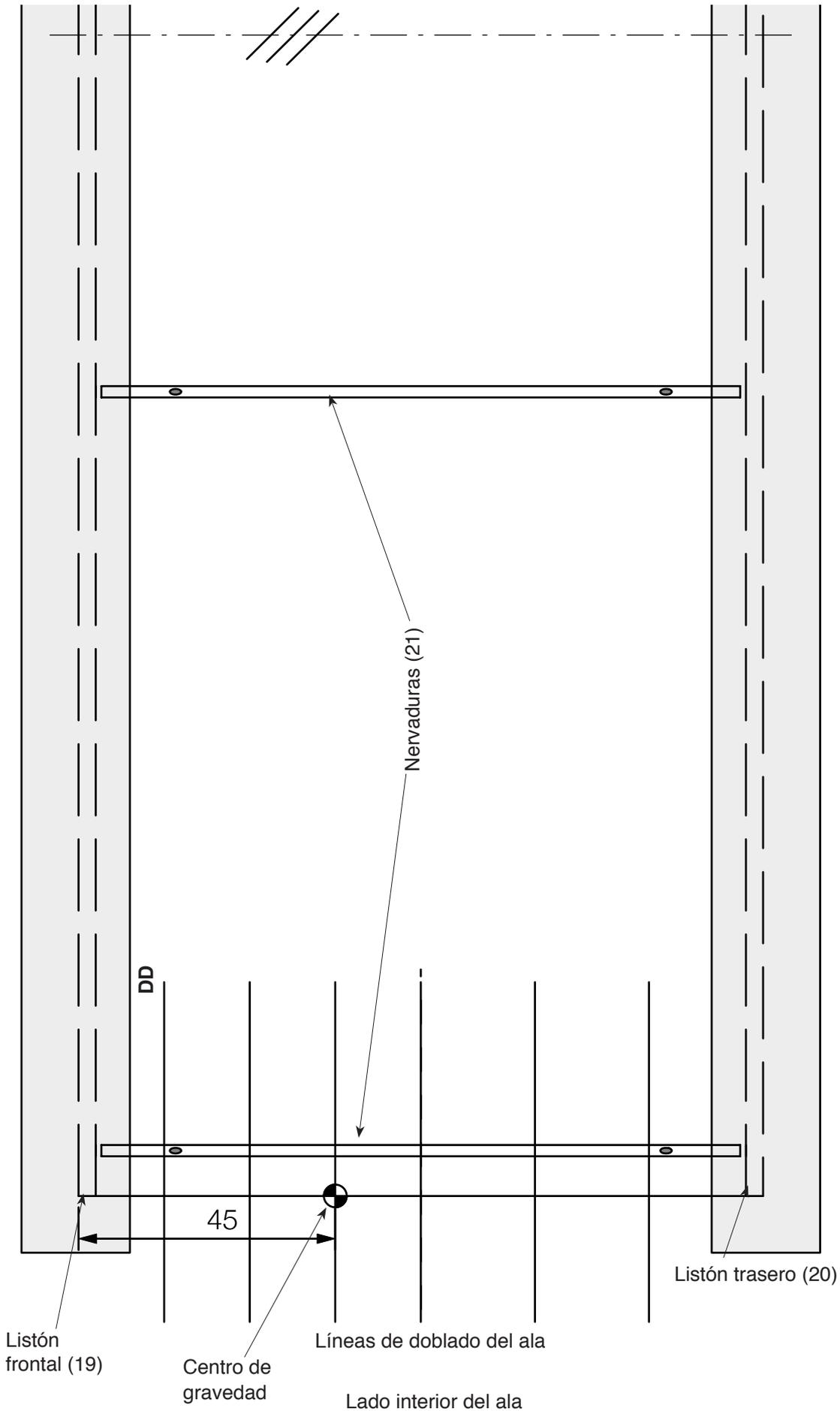
E 1 : 1





# Plantilla del ala (para ala derecha)

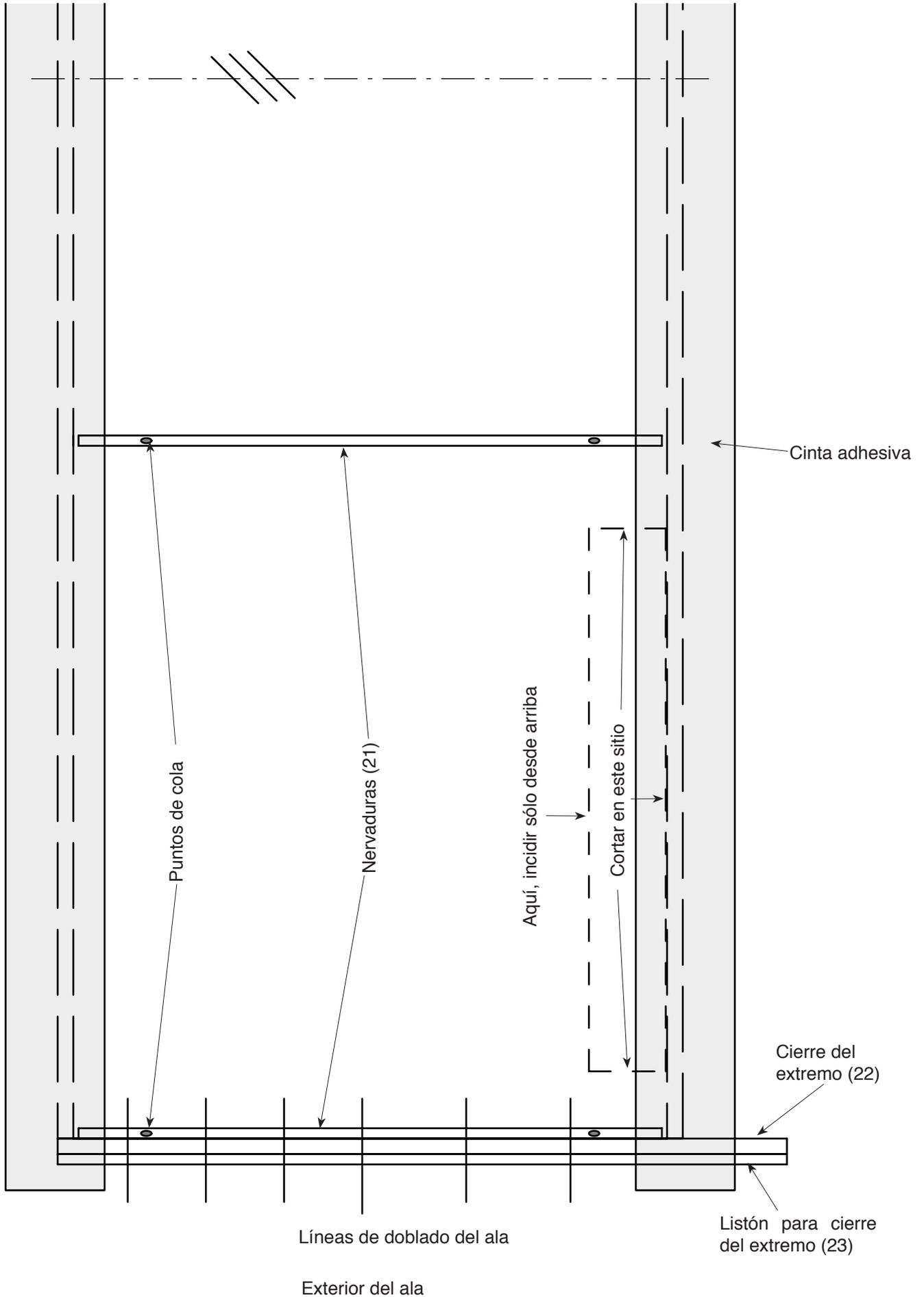
E 1 : 1





# Plantilla del ala (para ala izquierda)

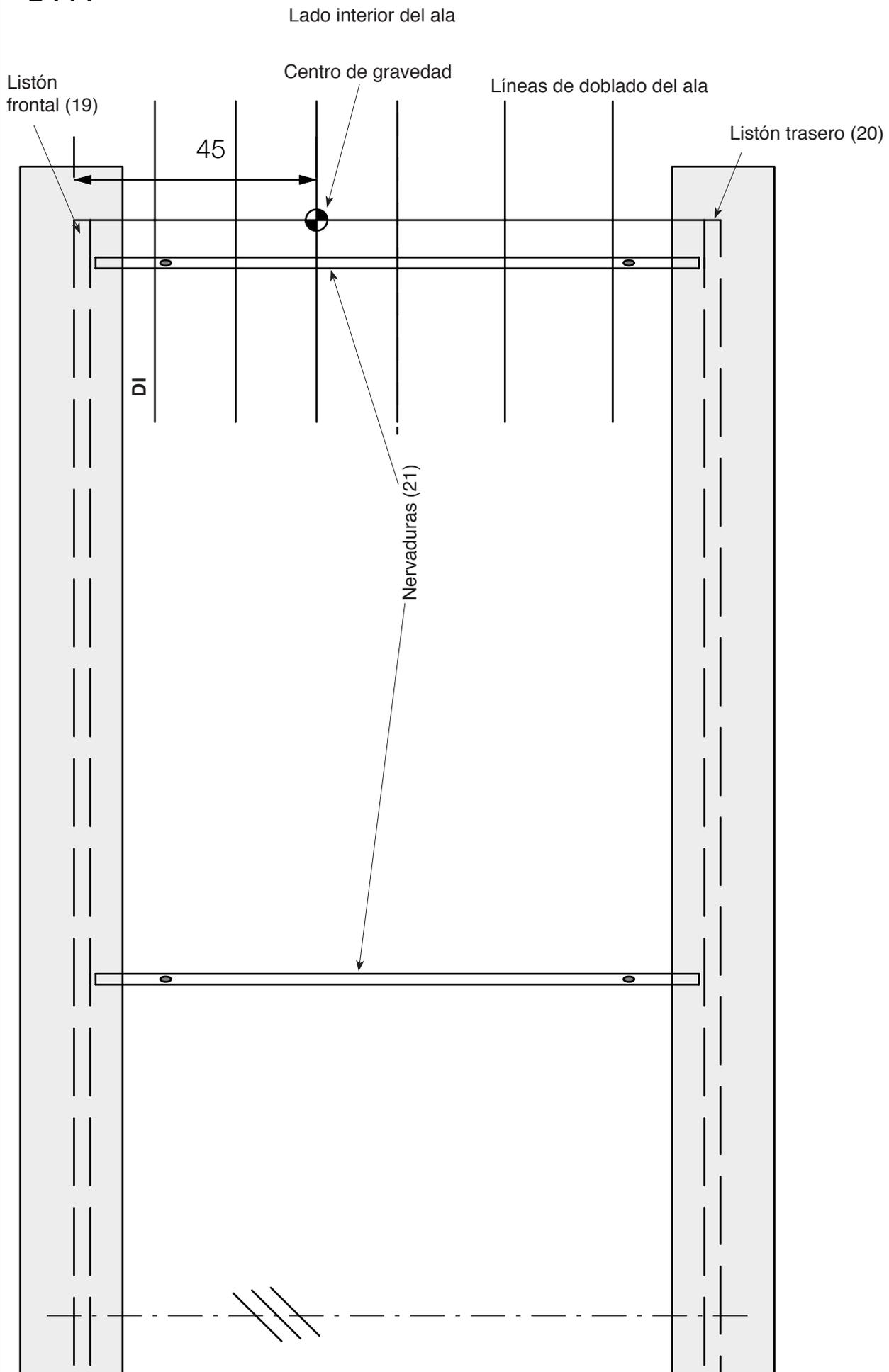
E 1 : 1





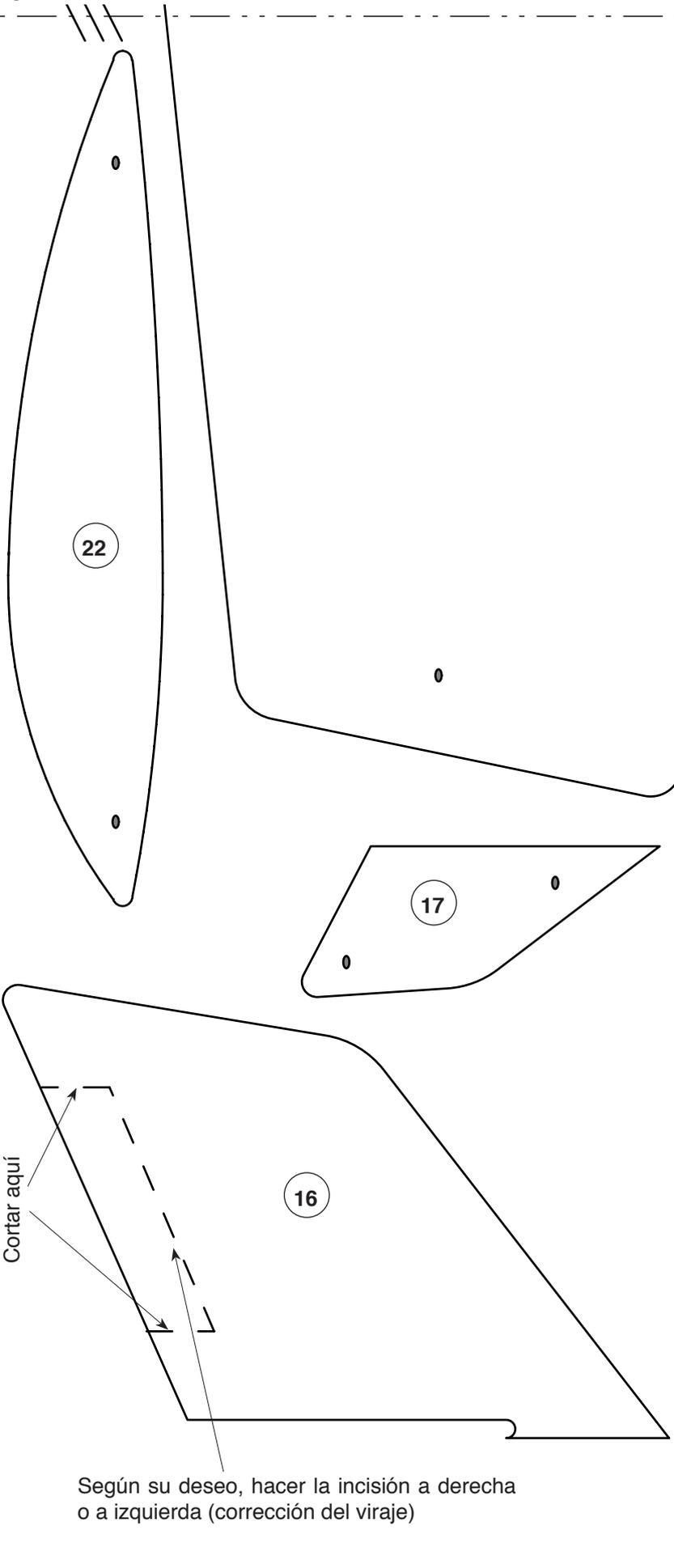
# Plantilla del ala (para ala izquierda)

E 1 : 1





E 1 : 1



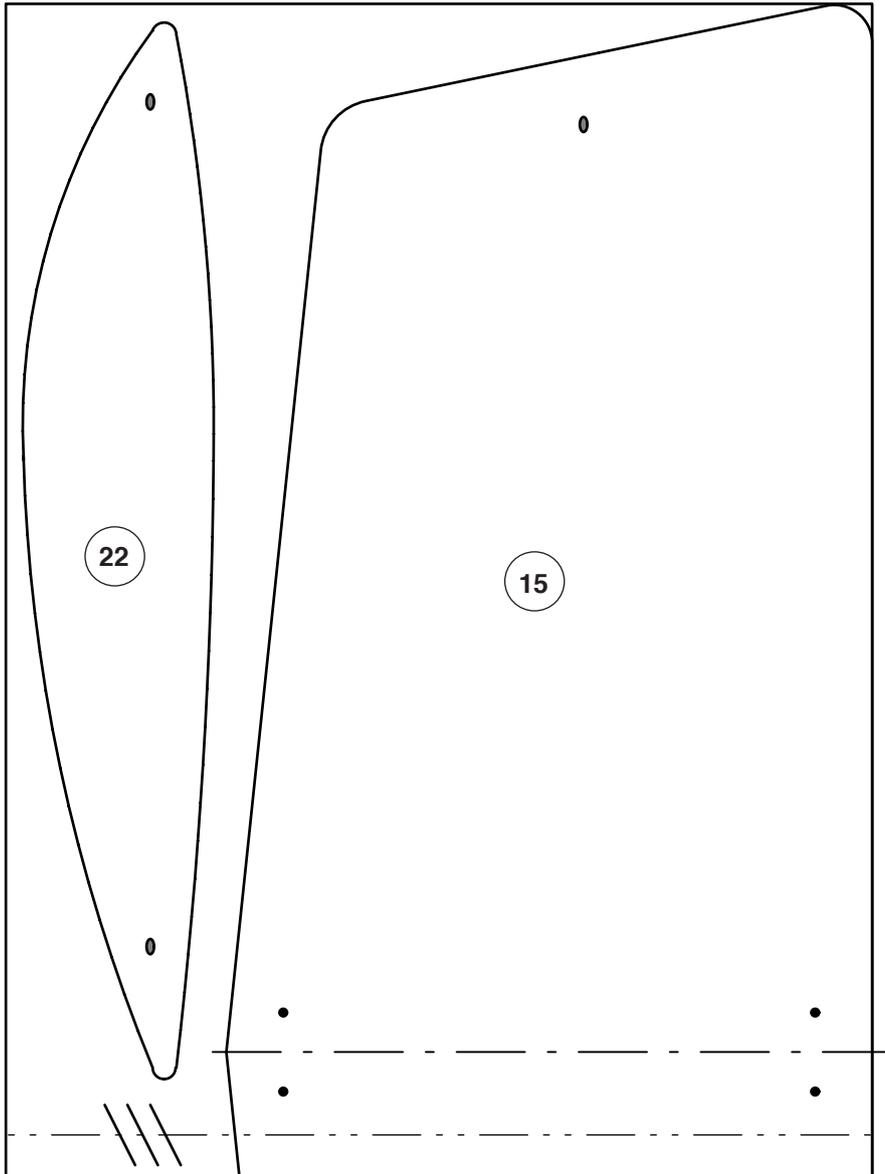
Libélula

Libélula



Plantilla para las piezas 15, 16, 17 y 22

E 1 : 1



**Por favor contacte conmigo:**

Nombre:.....

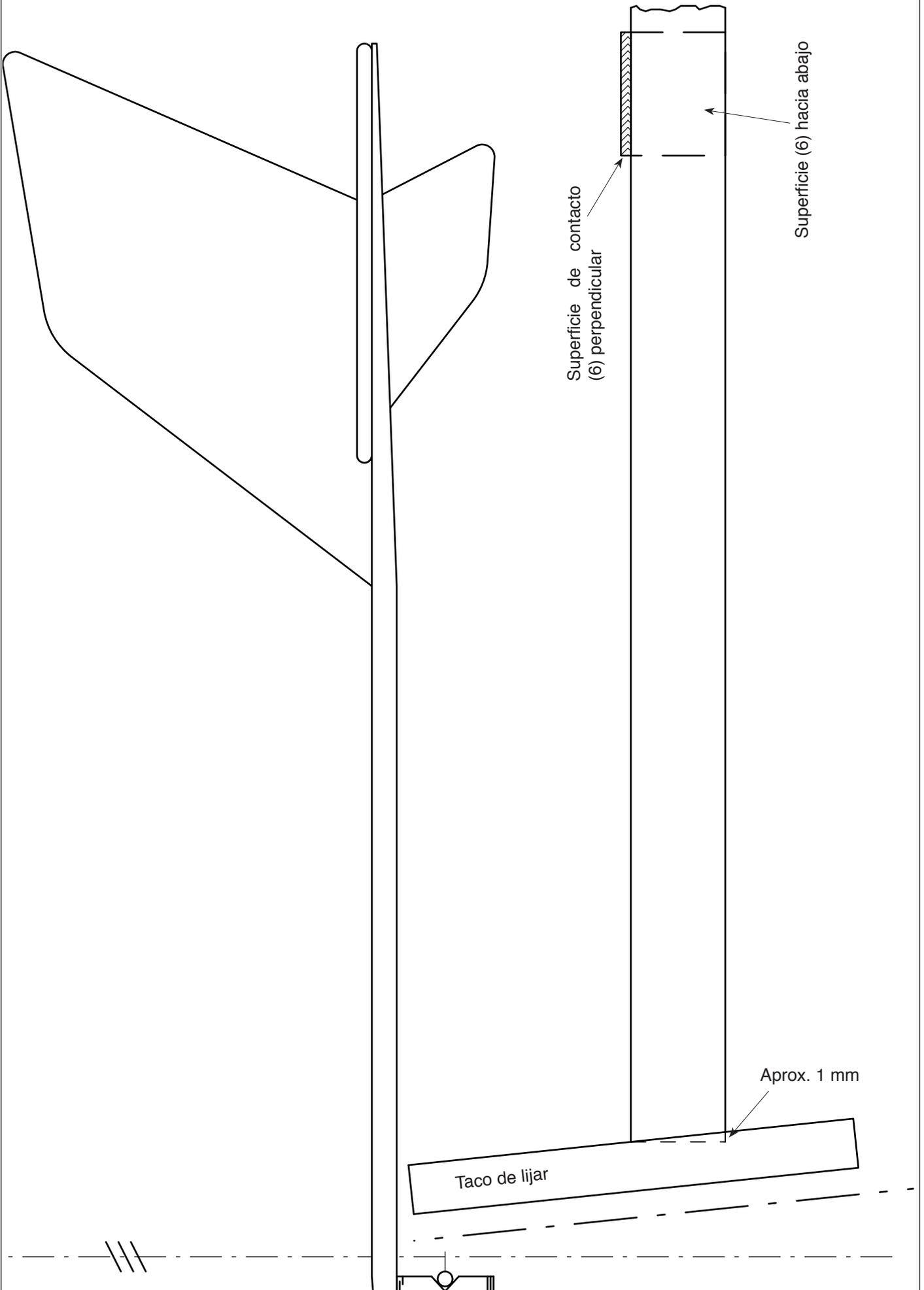
Calle: .....

Población: .....

Teléfono: .....

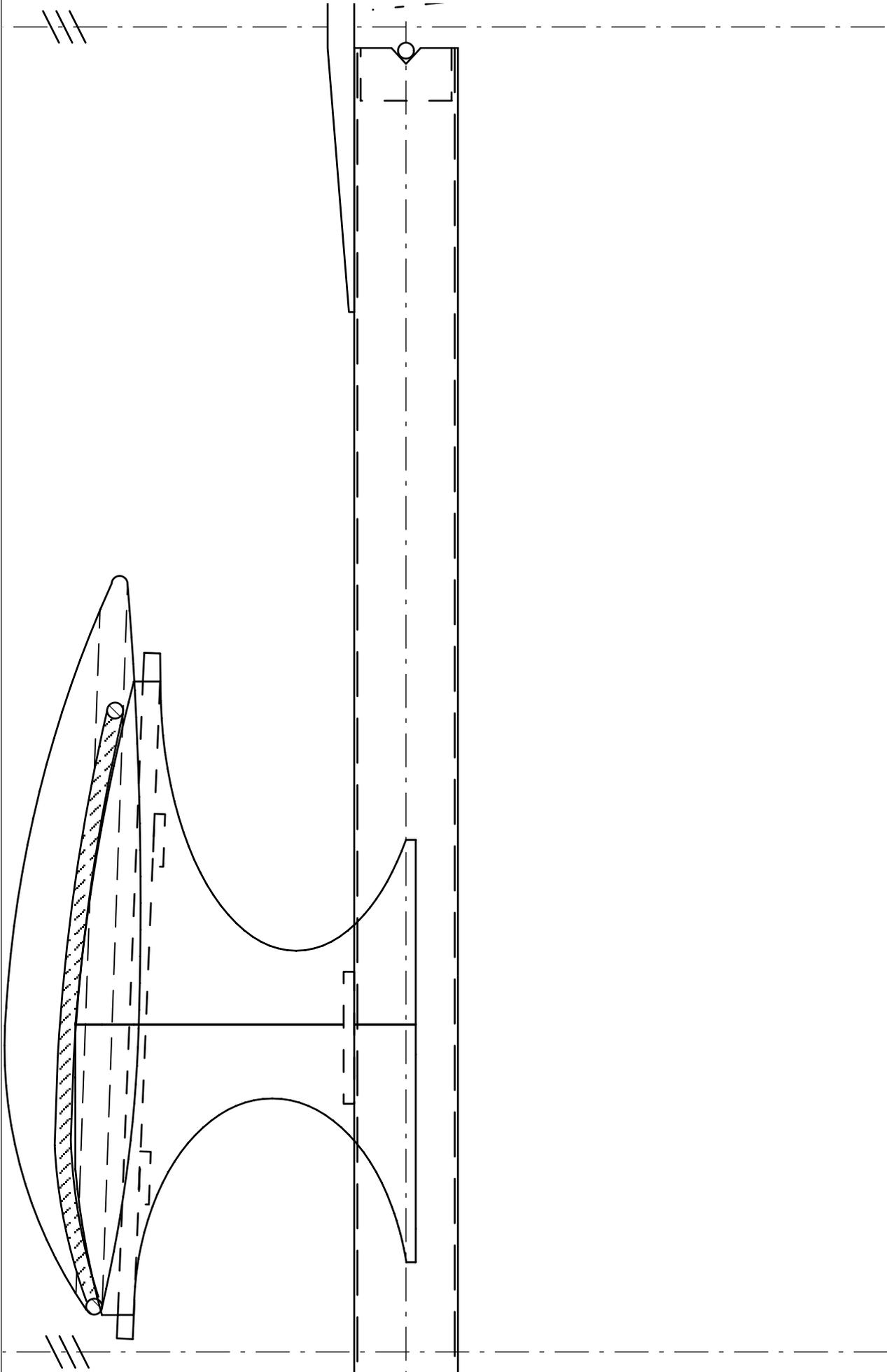


Plantilla del fuselaje 1 (E 1:1)



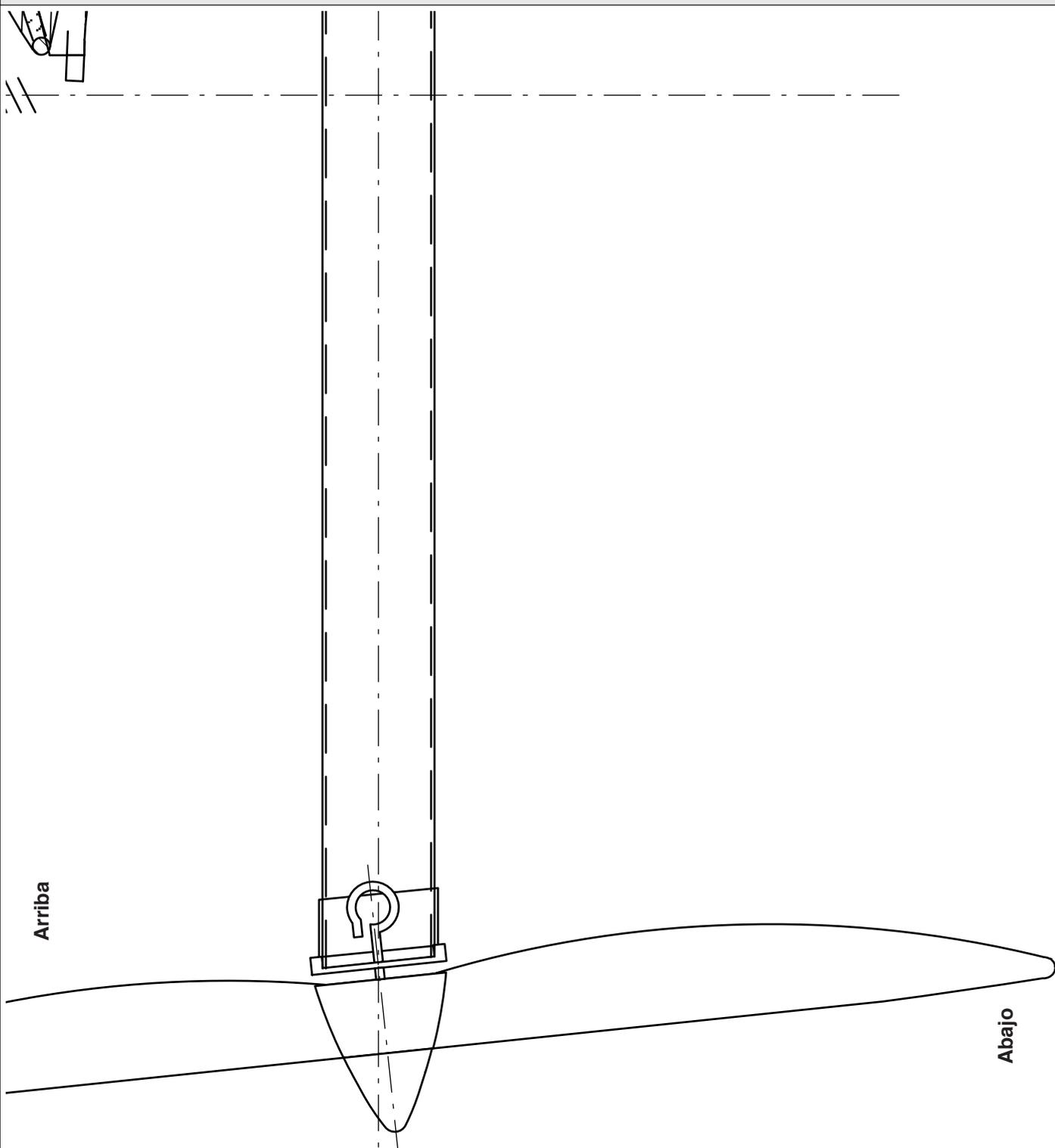


Plantilla del fuselaje 2 (E 1:1)





Plantilla del fuselaje 2 (E 1:1)





# Plantilla para la confección de la zapata doble

