

A.P.U.C.A. - Asociación de Pilotos U-Control Argentinos  
Curso Básico de Aeromodelismo

Se autoriza su reproducción en forma libre y gratuita  
indicando su origen desde APUCA

**INDICE**

Objetivo de este curso ..... Pág. 1

**Parte I**

Aspectos teóricos ..... Pág. 2

\* Aeromodelos y aeromodelismo

\* La actividad aeromodelística

\* Técnicas y disciplinas

\* Clasificación de aeromodelos

Partes que componen un aeromodelo ..... Pág. 3

El fuselaje y las alas ..... Pág. 3

El perfil alar ..... Pág. 3

Porqué vuela un avión. La sustentación. .... Pág. 4

Fuerzas que actúan en el vuelo. El balanceo .... Pág. 5

Ejes de estabilidad ..... Pág. 5

Materiales y herramientas a utilizar ..... Pág. 6

Glosario de términos ..... Pág. 7

**Parte II.**

Guía para dictado de aeromod. escolar ..... Pág. 8

\* Objetivos

\* Desarrollo del curso

\* Descripción de las técnicas

Reglamento del Campeonato Ínter escolar ..... Pág. 9

**Parte III.**

Armado del planeador "Dédalo" ..... Pág. 10

Armado del planeador "Tte. Origone" ..... Pág. 11

Plano del planeador lanzado a mano "Dédalo"

Plano del planeador remolcado "Teniente Origone"

---

**Objetivo de este curso.**

El presente material pretende transmitir al lector del mismo, los **conocimientos primarios** para poder iniciarse en la práctica de esta apasionante actividad: **el aeromodelismo**.

Considerando que el conocimiento de esta materia en forma integral demandaría un desarrollo muy extenso, con largo tiempo de estudio y práctica, se ha realizado un compendio de conceptos primarios y fundamentales que brindan a este trabajo el carácter de "**básico**". Se pretende brindar conocimientos elementales para que luego, una vez iniciado su camino como aeromodelista, continúe obteniendo

conocimientos y practicando con elementos mas avanzados.

Esta obra es modular, es decir, puede leerse **comenzando por cualquiera de las partes** que la componen según cual sea el conocimiento previo que el lector ya posea, pero aconsejando seguir paso a paso el desarrollo total ya que no es muy extenso y su lectura lleva poco tiempo.

Las partes componentes son:

**Parte I.** *Inicia al lector en los conocimientos teóricos referidos a las características, tipos y partes componentes de un aeromodelo elemental, así como los principios físicos y dinámicos relacionados con el vuelo de objetos mas pesados que el aire.*

*También se brindan conceptos varios vinculados con el centrado de modelos, materiales y herramientas a utilizar.*

**Parte II.** *En éste apartado se enuncia una guía para el dictado de cursos de **aeromodelismo escolar**, que puede ser perfectamente adaptado para el dictado de cursos de **iniciación en general**.*

*También se informa respecto a la construcción y vuelo de dos modelos de planeadores: el "Dédalo" y el "Teniente Origone"-*

**Parte III.** *En esta parte se guía al lector en los pasos a seguir para la construcción de los planeadores "Dédalo" y "Teniente Origone".*

Finalmente, queda en manos de quien lee esto, la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, mediante la construcción y vuelo de los modelos que en el futuro le interesen.

**Importante:** *considerando que unos de los objetivos fundamentales de APUCA es la difusión del aeromodelismo en general y del ucontrol en particular, se autoriza la utilización libre y gratuita de este material, con la sola enunciación de su origen.*

Mucha suerte, y bienvenidos al mundo del aeromodelismo ...

## Parte 1. Aspectos teóricos.

### 1. Aeromodelos y aeromodelismo.

*Un aeromodelo es un aparato más pesado que el aire, de dimensiones limitadas, con o sin motor, en tamaño reducido incapaz de llevar un ser humano*

*Aeromodelismo es la disciplina que, basada en la utilización de técnicas diversas, se ocupa del diseño, construcción y vuelo de aeromodelos.*

*(Definiciones de la Federación Aeronáutica Internacional).*

### 2. La actividad aeromodelística.

Si se considera que el ánimo de volar como los pájaros ha sido -y lo sigue siendo-, una de las inquietudes innatas del hombre, se puede considerar que el nacimiento de esta actividad es muy **anterior al siglo XIX**, no contándose con elementos probatorios de tal hecho.

El antecedente más próximo se remonta al año **1870**, cuando un francés **-A. Penaud-**, construyó modelos elementales impulsados por un sistema de gomas elásticas retorcidas, en coincidencia con el nacimiento e instauración de las primeras bases teóricas que dieron origen en esos tiempos, a la aviación propiamente dicha.

A comienzos del siglo XX es cuando se comienza a desarrollar la actividad organizada y, al transcurrir el tiempo, a contarse con más y mejores elementos para la construcción y vuelo de aeromodelos.

Evidentemente el avance en el campo de la aviación ha influido en el desarrollo del aeromodelismo, pero en muchos casos ésta última **tuvo directa influencia** en aquella, demostrándose que entre ambas actividades existe una estrecha relación e influencia mutua.

Hoy en día, la actividad aeromodelística está ampliamente difundida y desarrollada. Se cuenta con instituciones al efecto que se encargan de organizarla, materiales de todo tipo utilizables en la construcción, amplia utilización de la más moderna técnica de electrónica e informática, todo lo cual hace que mas personas estén dispuestas a volar aeromodelos.

En cuanto a su dispersión, **el aeromodelismo es mundial**, no conociendo fronteras, idiomas, razas o credos, sirviendo en la práctica como un formidable elemento para la **confraternidad** entre los seres humanos.

El aeromodelismo **es por sobre todo pasión**. Más allá de los avances tecnológicos, siempre permanecerá invariable a través del tiempo los aspectos fundamentales de todo quehacer humano: la imaginación y el entusiasmo. Esas dos cualidades son las que pone el aeromodelista en su obra, recibiendo en compensación la satisfacción de ver en vuelo su querido aeromodelo.

### 3. Técnicas y disciplinas aplicadas al aeromodelismo.

No existe una técnica específica aplicable universalmente a la construcción de aeromodelos. Cada persona adquiere conocimientos y experiencia acordes a su capacidad de aprendizaje, habilidad natural, tiempo disponible para este aero-deporte, recursos disponibles, etc.

Existen sí, diversas disciplinas técnicas que concurren en mayor o menor medida en auxilio del aeromodelista:

- \* *Dibujo*
- \* *Física*
- \* *Aerodinámica*
- \* *Química*
- \* *Mecánica*
- \* *Matemáticas*
- \* *Geometría*
- \* *Meteorología, y otras.*

No se asuste!.. No hay que ser experto en todo aquello, usted irá conociendo de todo lo descrito sin quizá notarlo.

Por supuesto que la habilidad personal, paciencia y constancia que cada persona posea, le darán ventajas inestimables.

### 4. Clasificación de los aeromodelos.

Existe una gran variedad de aeromodelos, cada uno con sus propias características de diseño, construcción y vuelo... y con diferentes costos. En concreto: hay para todos los gustos y posibilidades.

Más abajo se detallan las principales modalidades existentes, al menos aquellas oficialmente incorporadas en códigos deportivos nacionales e internacionales.

La elección de cual modelo construir **depende de cada persona**, debiendo considerar todos los factores ya enunciados, recursos disponibles, lugar de vuelo disponible, costos, etc., pero por sobre todo, aquello que mas "sienta" la persona que lo vincule a una máquina voladora.

Un ordenamiento (puede haberlos otros), puede hacerse considerando el tipo de comando utilizado para el pilotaje.

- a) En el **vuelo libre** el aeromodelo vuela sin intervención directa del piloto.
- b) En el **vuelo circular** el aeromodelo es controlado por el piloto por una o dos líneas o cables, mientras el modelo vuela alrededor del mismo impulsado por un motor.
- c) En el **vuelo radio controlado** el modelo vuela controlado por el piloto mediante ondas de radio generadas por un transmisor y captadas por un receptor instalado en el avión.

Veamos el esquema antes anunciado.

Vuelo en interiores	Vuelo Libre	Sin Motor	Planeadores lanzados a mano
		Con Motor	Micromodelos Otros
	Vuelo Circular	Motor a gomas	

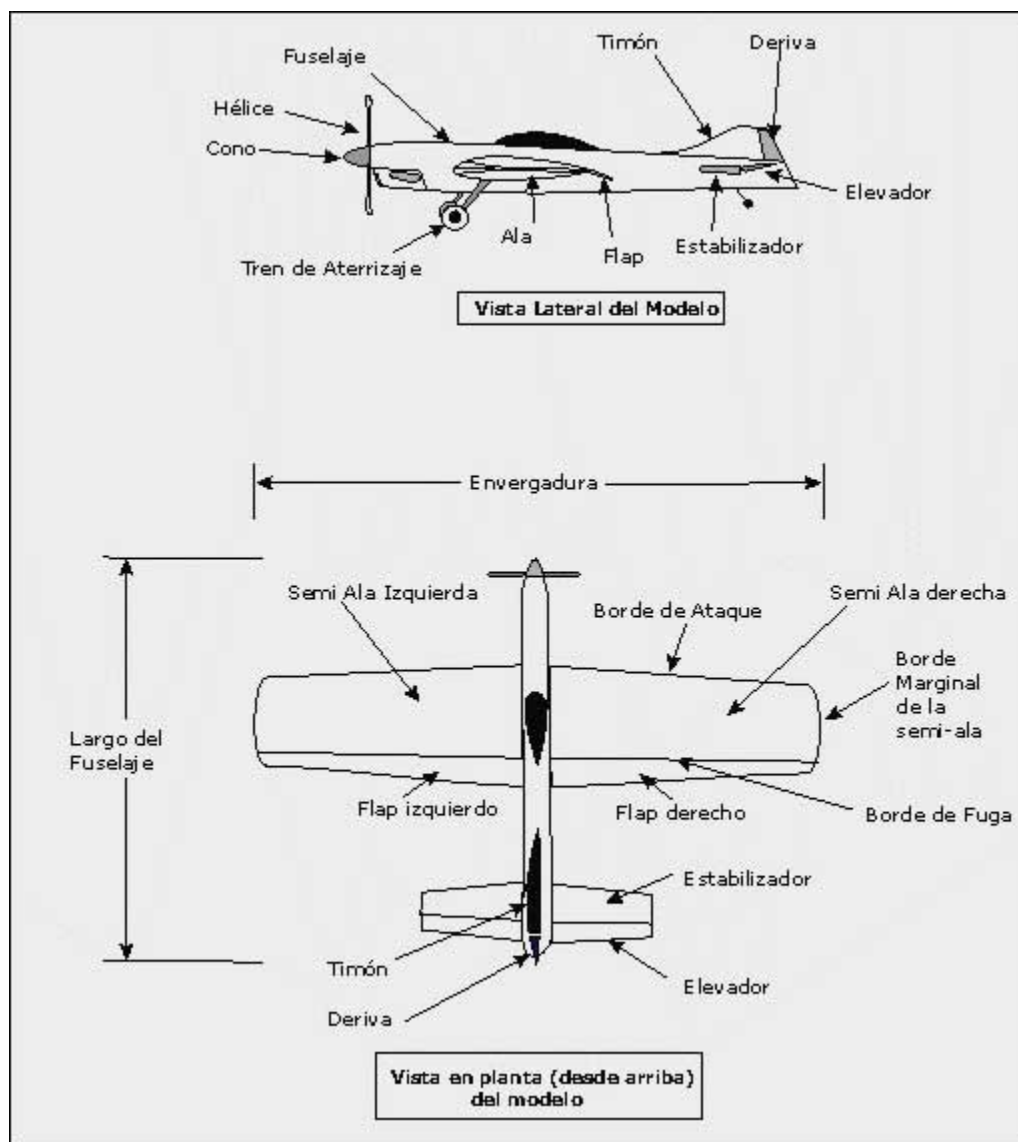
		Motor a explosión			
		Motor eléctrico			
	Radio Control	Poco usado pero posible			
Vuelo Libre	Sin Motor	Planeadores elementales lanzados a mano			
		Veleros	A1		
			A2		
	Ladera				
	Con Motor	Motor a gomas	Copa invierno		
			Elementales		
			Wakefield		
		Motor a explosión o eléctricos	Otros		
			Elementales		
			Competición		
Otros					
Motor a reacción	Maquetas				
	Cohetes				
Modelos controlados	Vuelo Circular o U-Control	Sin motor (ya en desuso)			
		Con Motor	Motores a explosión, eléctricos y pulsorreactores	Vuelo Sport	
				Entrenadores	
				Acrobacia	
				Combate	
				Carreras	
				Velocidad	
				Maquetas	
	Otros				
	Radio Control	Sin Motor	Planeadores	Vuelo Sport	
				Vuelo en térmica	
				Velocidad	
Ladera					
Con motor a explosión eléctricos y a reacción		Vuelo Sport			
	Entrenadores				
			Acrobáticos		
			Carreras		
			Maquetas		
			Helicópteros		

5. Partes que componen un aeromodelo.

Un aeromodelo se compone por partes, cada una de las cuales recibe un nombre distinto pues cumplen funciones distintas.

En aeromodelos complejos, las partes responden a formas y funciones que se utilizan en los aviones que todos vemos, diferenciándose en este caso solo por su tamaño y en algunos casos por la propia complejidad de ambos diseños.

Las partes básicas que componen un aeromodelo son estas.



En algunos casos, el estabilizador y el elevador son construidos en una sola pieza al igual que el timón y la deriva.

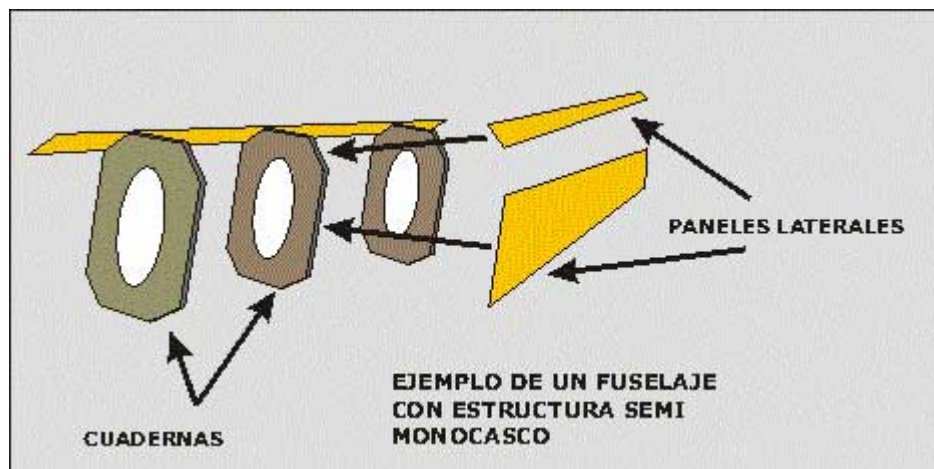
También en el ala, el flap suele ser más corto y en la parte mas cercana al extremo del ala, se colocan los **alerones**.

En algunos textos a los flaps también se los denomina **hipersustentadores**.

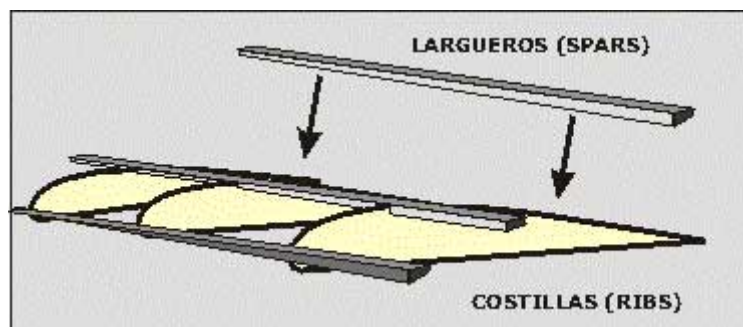
## 6. El fuselaje y las alas.

En la construcción de los fuselajes y las alas, intervienen diversas piezas que la otorgan la forma deseada, a las cuales se las denomina "**cuadernas**", aunque en algunos casos dicho fuselaje es tan solo una tabla.

En cuanto a las alas, intervienen otras piezas que le dan la forma transversal, denominadas "**costillas**". Al igual que en el fuselaje, en ciertos modelos elementales el ala suele ser una simple tabla de madera balsa. El fuselaje se recubre con materiales de diverso tipo, desde tela hasta madera.



Las cuadernas se unen entre sí por medio de los "**largueros**" los cuales también se utilizan para unir entre sí a las costillas.



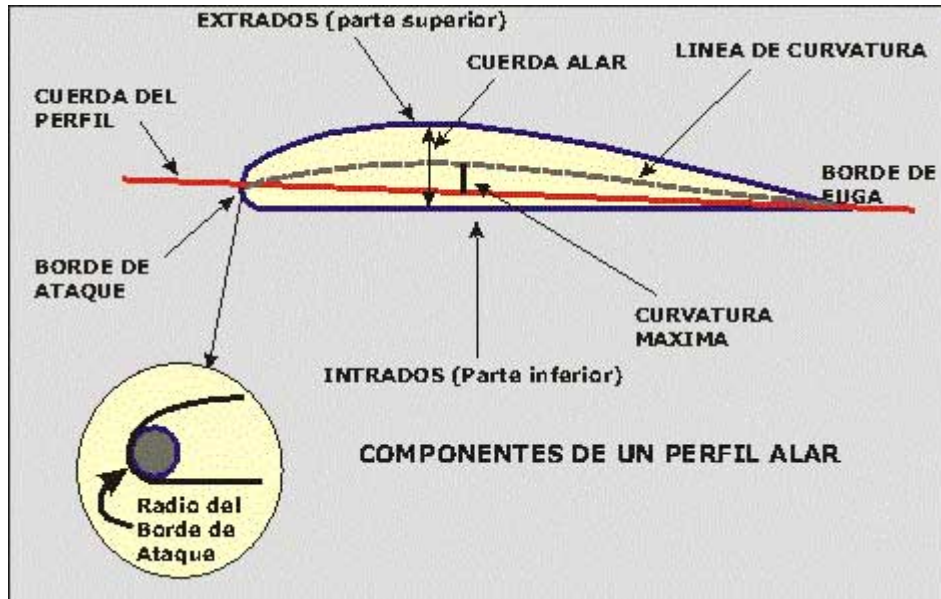
## 7. El perfil alar.

Si un ala se corta en forma transversal, generalmente tiene una forma alargada con una elevación en su parte superior, algo similar a una gota de

agua "estirada".

A esa forma que tiene el ala vista de tal manera se la llama "**perfil**".

En esta figura vemos todas las partes que componen un perfil de ala o perfil alar.



Existen perfiles alares en donde el **extradós y el intradós son de igual curvatura** (se los llama perfiles bi-convexos simétricos) o ambos con **distinta curvatura** (perfiles bi-convexos asimétricos) o -como en el caso del dibujo anterior-, la parte superior curvada y la inferior plana, en cuyo caso es un perfil "plano-convexo".

Hay que hacer notar que lo expuesto para el ala es aplicable también para el estabilizador, elevador, timón y deriva.

En lo que sigue, abordamos un fenómeno fundamental para el vuelo de los aviones: **la sustentación**.



8. Porqué vuela un avión. La sustentación.

Cuando un cuerpo se mueve en un fluido -y el aire es un fluido-, altera la disposición de las moléculas de éste.

Si se considera al aire como un fluido, compuesto -como lo está- por moléculas, cualquier cuerpo que se mueva en el mismo **altera la disposición** de dichas moléculas.

Existe una teoría para explicar porqué vuela un avión, partiendo de la mencionada disposición molecular en su movimiento sobre las superficies del ala.

Cuando el ala se mueve en el aire, las moléculas que circulan por la parte superior y las que circulan por la parte inferior lo hacen **a una velocidad tal** que en el final de la misma **vuelven a encontrarse**. Si el perfil del ala **no es simétrico** (tiene distinta curvatura en la parte superior a la de la parte inferior) para que dichas moléculas vuelvan a unirse, las que circulan **por la parte mas larga** -en las alas clásicas es la parte superior-, lo hacen **a mayor velocidad** que las que circulan por la parte inferior. Esa mayor velocidad produce una zona de **baja presión** que literalmente "succiona" el ala hacia arriba.

Por lo contrario, el aire que circula por el intrados (la parte inferior) **lo hace a menor velocidad** provocando una zona de **alta presión**.

A esa fuerza **que tiende a elevar el ala** se la denomina "sustentación".



*La sustentación es la que eleva el ala y por lo tanto al avión. Para que haya sustentación debe circular el aire con la suficiente velocidad para generar las zonas de presión. Por dicha razón, los aviones solo pueden empezar a volar cuando alcanzan una velocidad en el aire tal, que el mismo, al circular en la superficie del ala produce el mencionado efecto de*

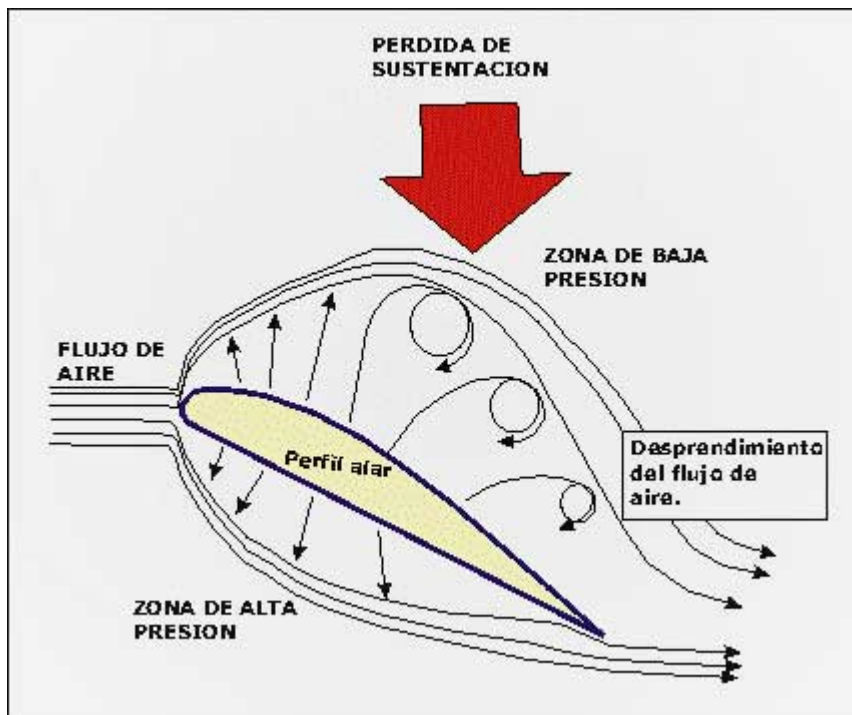
*succión.*

Algo interesante de analizar es que ocurre **si se amplía el ángulo de ataque** del ala respecto al aire (o sea, si se **levanta el borde de ataque**, por ejemplo cuando un avión comienza a circular en ángulo ascendente).

De ocurrir tal hecho, la sustentación va a continuar **pero hasta un cierto límite**, superado el cual, las moléculas de aire que circulan por la parte superior **se separan** de la superficie del ala, volviéndose turbulentas y generando que la zona de baja presión desaparezca.

Cuando esto ocurre, **desaparece de a poco la sustentación** hasta el punto en que ya no alcanza para mantener el avión en el aire. A este fenómeno -muy temido por todos los pilotos-, se lo denomina "**entrada en pérdida**".

Veamos gráficamente esta situación.



*La entrada en pérdida, también puede ocurrir si la velocidad que tiene el avión en su movimiento en el aire, no es la suficiente para poder generar que se produzca la zona de baja presión en la parte superior del ala. Por eso, enviar el avión en picada es una solución en caso de no tener una fuente alternativa para generar velocidad*

vuelo, pues en realidad existen **muchas otras situaciones** en las cuales los efectos enunciados no siguen esos principios (tipo de perfil alar, velocidad de vuelo, uso de flaps, y otras), lo cual es abordado por mucho material existente vinculado con todos estos temas. Quien esté interesado en profundizar al respecto puede acudir a la bibliografía existente.

En el próximo punto se aborda el tema de qué ocurre cuando el modelo vuela.

Allá vamos !

#### Página 4

---

[Volver atrás](#)

[Ir al inicio  
siguiente](#)

[Ir a la página](#)

9. Fuerzas que actúan en el vuelo. El balanceo.

Todo cuerpo que se mueve en el aire, en nuestro caso un aeromodelo, se ve afectado por **distintas fuerzas** que influyen en forma **positiva y negativa**, según el caso y que son las siguientes:



La **sustentación**, como ya hemos visto, es la que impulsa al aeromodelo hacia arriba.

La **gravedad**, es la fuerza que se opone a la anterior: el modelo, mas pesado que el aire, tiende a ser atraído hacia la tierra (lamentablemente ..!)

La **tracción**, que está dada por el impulso de un motor o de la velocidad del modelo en el aire, lo cual tiende a hacerlo avanzar.

La **resistencia** al avance, dada por el volumen del modelo, tiende a frenarlo.

Quizá el factor mas importante a tener en cuenta al construir un aeromodelo, se refiere a la ubicación de los pesos de sus componentes, en forma tal de lograr un equilibrio de aquellas fuerzas para lograr en definitiva una situación de planeo estable.

A la correcta ubicación de los pesos se lo denomina "**balanceo**" y la ubicación del punto en el cual los pesos son neutralizados permitiendo dicho vuelo estable, se lo denomina "**centro de gravedad**".

El correcto balanceo de un aeromodelo es una tarea de **fundamental importancia** para lograr correctos vuelos. En general el centro de gravedad coincide con la zona del ala en donde se ubica el denominado "centro de presión", ubicado en la cercanía del mayor espesor del perfil alar.

La operación de balanceo se debe efectuar en dos formas:

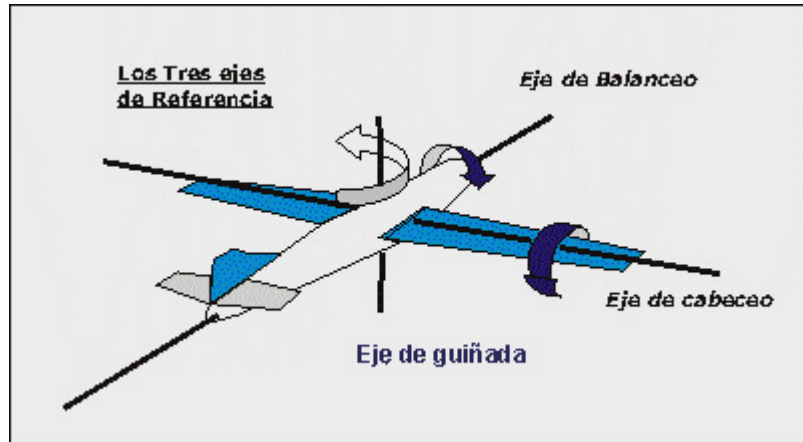
a) Balanceo estático: Se obtiene sosteniendo al modelo por los extremos del ala ubicando peso -de ser necesario- en la trompa o en la cola hasta lograr que el punto de sostén coincida con el centro de gravedad indicado en el plano.

b) Balanceo dinámico: Se logra probando el modelo en vuelo,

estudiando su comportamiento de estabilidad.

#### 10. Ejes de estabilidad

En un avión -y por ende en un aeromodelo-, existen estos ejes teóricos, en los cuales se mueve el mismo al volar.



*El **eje de cabeceo**, es aquel que determina la "cabreada" (el modelo levanta la nariz) o la "picada" (el modelo apunta con su nariz al suelo). Este eje está directamente vinculado a la ubicación del centro de gravedad.*

*El **eje de guiñada**, es el que determina la dirección del modelo hacia la izquierda o hacia la derecha y está determinado por la acción de mandos, concretamente el timón en la cola. En la determinación del comportamiento del modelo en este eje, es de fundamental importancia el volumen y forma del fuselaje (por lo general, afinado en su parte superior e inferior y alargado en sus laterales).*

*El **eje de balanceo**, es sobre el que el modelo inclina sus alas hacia un lado o hacia el otro, y está afectado en especial por la acción de alerones colocados en las semi-alas y por el timón de dirección en algunos casos.*

Aquí finaliza la teoría vinculada con el vuelo de aeromodelos. Pasemos a la construcción de los mismos.

APUCA - Asociación de Pilotos U-Control Argentinos  
Curso básico de aeromodelismo

## 11. Materiales y herramientas a utilizar para construir aeromodelos.

### 11.1 Materiales.

El material básico que se emplea para la construcción de aeromodelos es la madera balsa. Esta madera es de muy baja densidad y por lo tanto liviana, agregando a dichas cualidades la de ofrecer una excelente relación peso/resistencia y además su facilidad de corte, moldeado y pegado.

La madera balsa se vende en tablas, planchas (o chapas), y largueros con distinto formato.

Otra madera que se utiliza en partes donde se requiere mayor fortaleza, sobre todo en aeromodelos de gran tamaño, es la madera terciada y la madera de pino o haya, estas últimas en forma de listones.

También es muy utilizable la madera de kiri que ofrece similares características que la madera balsa pero es algo mas pesada que ésta.

Para efectuar los entelados (recubrimiento) de las alas y en algunos tipos de fuselajes, se utilizan papeles fibrosos del tipo "japonés" u otros similares especiales para aeromodelismo, siendo el mas conocido el papel silkspan.

Actualmente se ampliamente utilizado el plástico termocontraible para el recubrimiento de alas, estabilizadores y elevadores, el cual viene en gran variedad de colores y es de muy rápida colocación.

En algunos aeromodelos se utilizan material compuestos (fibras de vidrio o carbono aplicadas con resinas) para algunas partes e incluso para la construcción integral de aeromodelos de altas prestaciones.

Para trenes de aterrizaje se utiliza alambre (en especial de acero), y también aluminio.

### 11.2 Herramientas.

Para construir aeromodelos no se necesitan herramientas sofisticadas. Las mismas varían de acuerdo con el material que se utilice.

Para los cortes de la madera balsa, es suficiente contar con las denominadas "trinchetas" con hojas intercambiables.

En el caso de maderas duras se hace necesario utilizar serruchos con sierras del tipo "caladora" o serruchos de hoja fija.

Si bien se pueden considerar como elemento "auxiliares", siempre es necesario contar con alfileres, reglas metálicas (con una de 30 cms. de largo es suficiente), un pequeño martillo y papel de lija de distintos granos.

Para pegar las piezas es necesario contar con cemento nitro celulósico (el más clásico de los pegamentos para aeromodelismo), siendo también utilizables los del tipo "epoxy" (sobre todo en superficies que soportarán grande esfuerzos como los montantes de motores), y pegamentos instantáneas (cianocrilatos).

Para la terminación de un modelo, es imprescindible contar con el barniz nitro celulósico comúnmente conocido como dope, el cual se usa para impermeabilizar la madera y en la aplicación de recubrimientos con papel.

***Atención:*** tanto los materiales como las herramientas **deben utilizarse con el cuidado** que los mismos requieren, ya sea para no producir **daños físicos** a quien los utiliza o a terceros como para no estropear a los mismos elementos que se usan. Esto es de especial cuidado en el uso de elementos cortantes y productos tóxicos, como lo pueden ser algunos tipos de pegamentos.

Es muy útil contar con un tablero de trabajo, formado por una madera semi-dura, perfectamente recta y de un tamaño aproximado de 60 cms. de ancho x 120 cms. de largo y un espesor de 2 o 3 cms.

El lugar de trabajo debe estar bien ventilado y bien iluminado.

Hecho este "sobrevuelo" sobre el tema herramientas y materiales, sigamos con algunos aspectos del aeromodelismo en su organización.

Página 6

---

[Volver atrás](#)

[Ir al inicio](#)

[Ir a la página siguiente](#)



12. Glosario.

**Ala:**

*Es la parte del modelo que provee la sustentación al mismo.*

**Alerón:**

*Superficie de control que normalmente ocupa el extremo de cada semiala y que tiene movimiento alternativo: cuando uno sube el otro baja.*

**Angulo de ataque:**

*Es el ángulo formado entre la dirección del aire y la cuerda alar.*

**Aterrizaje:**

*Acción en la cual el modelo toca con sus ruedas u otras superficies al efecto, el suelo hasta detener su marcha.*

**Balanceo,**

*Operación de: es la distribución de los pesos en el modelo para mantener el centro de gravedad dentro de los límites que aseguren la estabilidad del mismo en cualquier condición de vuelo.*

**Bancada:**

*Elemento que sujeta el motor al modelo.*

**Borde de ataque:**

*Parte anterior (delantera) de un perfil alar y, por extensión, de un ala o empenaje.*

**Borde de fuga:**

*Parte posterior de un perfil alar y, por extensión, de un ala o empenaje.*

**Cabreada:**

*Maniobra que realiza un modelo mediante la cual la trayectoria del mismo se curva hacia arriba.*

**Carga alar:**

*Es la relación entre el peso del modelo y la suma de las superficies alar más la superficie del estabilizador y elevador.*

**Carroteo:**

*Es la acción mediante la cual el modelo se pone en forma tal de lograr con el mismo el despegue del modelo.*

**Centro de gravedad:**

*Lugar en el cual el modelo está balanceado. Generalmente el C.G. se ubica en una posición cercana al primer tercio del ala.*

**Concurso:**

*Evento deportivo mediante el cual se miden aptitudes de aeromodelos y/o sus pilotos.*

**Costillas:**

*Elemento componente de la estructura del ala o de un empenaje, que tiene como misión principal mantener el perfil alar.*

**Cuadernas:**

*Elemento componente de la estructura del fuselaje, que tiene como misión principal mantener su forma frontal.*

**Cuerda alar:**

*Es la recta que va desde el borde de ataque hasta el punto de*

*salida del borde de fuga.*

**Deriva:**

*Es la parte fija componente del empenaje vertical.*

**Despegue:**

*Es la acción mediante la cual el modelo luego de carretear por la pista deja de tocar el suelo. En el caso de un planeador, es el momento en que se desprende del mismo el elemento que le otorga tracción.*

**Diedro:**

*Es el ángulo que forman las alas o el estabilizador respecto al plano horizontal del modelo, es decir, visto a éste de frente.*

**Elevador:**

*Es la superficie móvil ubicada en el empenaje horizontal.*

**Empenajes:**

*Es el conjunto de planos fijos y/o móviles ubicados por lo general en la cola del modelo. Los empenajes son dos: vertical (formados por el timón y la deriva) y horizontal (formados por el estabilizador y el elevador).*

**Envergadura:**

*Es la distancia en línea recta que une los extremos del ala.*

**Estabilizador:**

*Es la parte fija componente del empenaje horizontal.*

**Extradós:**

*Es la superficie superior de un ala o de un empenaje horizontal.*

**Flaps:** (ver hipersustentador)

**Flecha, ángulo de:**

*Es el ángulo que forma el borde de ataque en relación al fuselaje.*

**Fuselaje:**

*Es la estructura que se encarga de mantener y portar en posición al ala, empenajes y -si lo hubiera-, el motor.*

**Hipersustentador (flap):**

*Elemento móvil ubicado en el ala de un modelo cuya misión fundamental es afectar con sus movimientos la sustentación del mismo.*

**Intradós:**

*Es la superficie inferior de un ala o de un empenaje horizontal.*

**Largueros:**

*Elementos encargados de unir costillas o cuadernas para dar forma al ala y al fuselaje.*

**Lastre:**

*Peso que se adiciona al modelo para ubicar correctamente el centro de gravedad.*

**Perfil:**

*Es el contorno que tiene el ala y los empenajes se a éstos se les efectúa un corte transversal.*

**Semi-ala:**

*Es la parte del ala ubicada a cada lado del fuselaje. Las dos semialas forman el ala.*

**Sustentación:**

*Es la fuerza que se origina en el ala cuando el modelo está en movimiento y que neutraliza a la fuerza de gravedad, sosteniendo de esta manera el modelo en el aire.*

**Timón:**

*Es la parte fija, componente del empenaje vertical.*

**Tren de aterrizaje.**

*Elemento del modelo, generalmente un eje con ruedas, que posibilita a éste deslizarse cuando está en el suelo.*

**Vuelo:**

*Momento durante el cual el modelo se mantiene en el aire por sus propios medios.*

**Página 7**

---

[Volver atrás](#)

[Ir al inicio  
siguiente](#)

[Ir a la página](#)

## PARTE 2. GUIA PARA DICTADO DE AEROMODELISMO ESCOLAR

### 1. OBJETIVOS.

El aeromodelismo escolar tiene como objetivo inmediato transferir -por intermedio de docentes capacitados-, las disciplinas aeromodelísticas y como objetivo mediato la generación o reafirmación de vocaciones vinculadas con la actividad de vuelo en cualquiera de sus formas.

Se han establecido las siguientes técnicas para el dictado de los cursos:

- a) Técnicas interpretativas
- b) Técnicas constructivas
- c) Técnicas de vuelo

A través de dichas técnicas, el alumno transitará una senda ordenada en su desarrollo -gradual en su complejidad y amena en su práctica-, siendo los parámetros antes enunciados, esenciales para un aprendizaje eficiente y cuyos métodos utilizará en su futuro como aeromodelista consumado.

La **técnica interpretativa** lo introducirá en el conocimiento de la terminología aeronáutica, referencias de tamaños y formas.

La **técnica constructiva** lo familiarizará con el uso adecuado de materiales y herramientas e intensificará su capacidad visomotora.

La **técnica de vuelo** afirmará los primeros conceptos científicos y demostrará que solo son aplicables en la realidad, introduciéndolo -paralelamente-, en la práctica de este aerodeporte.

### 2. DESARROLLO DEL CURSO.

#### a) Niveles.

El curso se podrá desarrollar en cuatro niveles:

- \* *Primer nivel: Hasta la edad de 10 u 11 años*
- \* *Segundo nivel: Hasta la edad de 12 o 13 años*
- \* *Tercer nivel: Hasta la edad de 15 o 16 años*
- \* *Cuarto nivel: mayores de 16 años*

#### b) Lecciones.

\* *Primer nivel: Teoría, construcción y vuelo del planeador "Dédalo".*

\* *Segundo nivel: Teoría, construcción y vuelo del planeador "Dédalo".*

\* *Tercer nivel: Teoría, construcción y vuelo del planeador "Dédalo" y "Tte. Origone"*

\* *Cuarto nivel: Teoría, construcción y vuelo del planeador "Dédalo", "Tte. Origone" y modelos de Vuelo Circular.*

**c) Duración.**

*Las clases teóricas no tienen que durar más de 30 minutos con amplia utilización de medios gráficos.*

*Las clases prácticas pueden durar 45 minutos.*

*Ambos horarios podrán compaginarse para ser realizados en una sola jornada o en dos.*

*En definitiva, se pondrá el mayor esfuerzo en el cumplimiento de las clases prácticas*

*por sobre las teóricas, pudiendo quitarse tiempo a éstas para aplicarlas a aquellas.*

3. DESCRIPCION DE LAS TECNICAS.

**a) Interpretativa.**

Tiene como objeto hacer conocer al alumno la **terminología aeronáutica** y el conocimiento de los principios teóricos que rigen la actividad y las partes componentes del modelo.

*1. Características de los aeromodelos, categorías, tipos, estructuras, superficies, etc.*

*2. Descripción de los componentes de un aeromodelo.*

*3. Función que cumplen los componentes de un aeromodelo.*

*4. Interpretación -mediante vista de un plano-, de la forma, tamaño y ubicación de cada parte componente.*

*5. Afirmación de conocimientos mediante uso de modelos ya armados.*

El instructor basará las clases en los puntos teóricos descritos en la Parte 1. de este trabajo.

**b) Constructiva.**

Tiene como objeto conocer y utilizar **herramientas y materiales**, a los efectos de:

*1. Cortado de piezas marcadas en madera balsa.*

*2. Montaje de piezas pre-cortadas*

*3. Pegado y montaje de piezas ya cortadas*

*4. Atado de piezas con hilo de coser*

*5. Cementado de ataduras*

*6. Moldeado de piezas con alambre (del tipo "dulce" y de acero)*

*7. Lijado de piezas en forma individual y en conjunto.*

*8. Corte de ranuras en piezas ya cortadas.*

*9. Armado de estructuras alares simples.*

*10. Lijado de alas ya armadas.*

*11. Entelado con papel de piezas armadas*

*12. Barnizado de piezas de madera y piezas enteladas.*

*13. Alineación de piezas (armar "derecho")*

*14. Uso de las herramientas.*

En esta etapa se deben construir -como mínimo-, los planeadores "Dédalo" y "Tte. Origone" de acuerdo al nivel de los alumnos

participantes.

**c) Interpretativa.**

Tiene como objeto hacer conocer **teoría de técnicas de vuelo y realizar prácticas** en el lugar con los modelos ya terminados.

1. *Mecánica del vuelo.*
2. *Centrado de un modelo*
3. *Elegir el lugar de lanzamiento*
4. *Conocer sobre la importancia del viento (ubicación respecto al mismo)*
5. *Técnicas de lanzamiento*
6. *Competición.*

**Página 8**

---

[Volver atrás](#)  
[siguiente](#)

[Ir al inicio](#)

[Ir a la página](#)

**PARTE 2. GUIA PARA DICTADO DE AEROMODELISMO ESCOLAR**

4. *Reglamento del Campeonato Inter escolar Nacional de Aeromodelismo de Argentina.*

Se transcribe a continuación el reglamento del título, tomado de la **Federación Argentina de Aeromodelismo**, para que sirva como guía de los concursos que organicen los instructores.

**a) Modelo "Dédalo".**

Cada alumno deberá lanzar el modelo con su mano, después de recibir la orden de una persona que cumple la función de cronometrista.

Dicha persona pondrá en marcha el cronómetro cuando el modelo pierda contacto con la mano de quien lo lanza, deteniendo el mismo cuando el modelo deje de volar, ya sea por contacto con el suelo o con cualquier obstáculo.

Cada alumno realizará tres lanzamientos, en tres ruedas o rondas, sumándose los tiempos parciales de cada uno de los vuelos.

A los efectos del registro de los tiempos, se habilitará una planilla según modelo adjunto.

**a) Modelo "Teniente Origone".**

Cada alumno deberá remolcar el modelo con una cuerda de 10 (diez) metros de largo después de recibir la indicación del cronometrista, y una vez que el modelo haya tomado altura efectuará el desenganche.

El cronometrista pondrá en marcha su reloj una vez que el modelo se desengancha, deteniendo el mismo cuando el modelo deje de volar, ya sea por contacto con el suelo o con cualquier obstáculo.

De la misma forma, si el modelo estando en vuelo deja de estar a su vista, en ese momento detendrá el reloj.

El tiempo de vuelo se registrará en la planilla del participante.

Si el modelo vuela menos de 3 segundos, el alumno tendrá la opción de lanzarlo nuevamente.

Cada alumno realizará 3 (tres) lanzamientos en tres rondas sumándose los tiempos parciales de cada vuelo.

Para estos modelos se puede utilizar la planilla que se expone a continuación.

Categoría	
Apellido y nombre del	

Escuela a la que concurre	
Curso al que concurre	
Fecha de nacimiento	
Lugar de vuelo	
Fecha del concurso	
<b>Vuelos cronometrados</b>	
Tiempo del primer vuelo	..... segundos
Tiempo del segundo vuelo	..... segundos
Tiempo del tercer vuelo	..... segundos
Suma de tiempo	..... segundos
Puesto final obtenido	..... puesto
Apellido y nombre del cronometrista	
Apellido y nombre del jefe de concurso	
Firma del Cronometrista	Firma del Jefe de Concurso



### PARTE 3. ARMADO DEL MODELO "DEDALO" (Planeador Lanzado a Mano)

Para proceder al armado de este planeador para lanzar a mano, es necesario en primer término **lijar cuidadosa y suavemente** todas las piezas componentes, utilizando para esta tarea un trozo de papel de lija colocado en **taco de madera dura**, de superficie plana, según se muestra en la Fig. "A".

El papel de lija a utilizar debe ser de **grano muy fino** para no dañar la madera.

A continuación se toma el ala y se la **con un corte profundo, pero sin llegar a cortarla** totalmente, en la parte central y se la dispone tal como se muestra en la Fig. "B", fijando una de las semialas al tablero con un alfiler y colocando **debajo de la otra** un objeto en forma tal que la altura de la punta del ala al tablero sea de **10 cms.** pegando en el corte antes efectuado para que al secar el pegamento quede el ala con el diedro en "V" ya fijado.

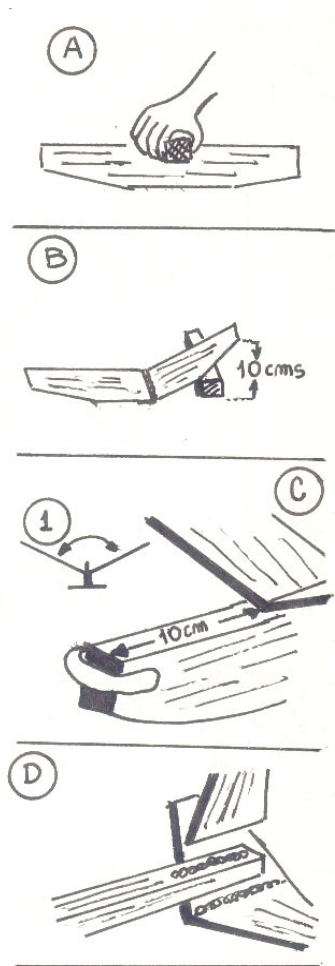
En la forma indicada, ese ángulo diedro será el encargado de dar al modelo estabilidad lateral, es decir, evitará que se desplace de costado.

Es fundamental tener en cuenta para el pegado del ala sobre el fuselaje que, visto el modelo de frente, la misma se observe **bien equilibrada, sin caída** hacia los lados tal como se muestra en la Fig. "C".

En la misma figura, también se muestra **el contrapeso** que se debe colocar en la nariz del modelo para balancearlo (en este caso un trozo pequeño de alambre grueso, pero se aconseja utilizar plastilina escolar la cual es fácil de amoldar, agregar y quitar).

El pegado del estabilizador y del timón también se debe hacer cuidando que estén **bien alineados entre si, con el ala** y con el **fuselaje**, sin caídas hacia lados, mirando el modelo de frente.

Es de fundamental importancia **que no estén torcidas** las piezas pegadas pues si así ocurre el modelo en vuelo sufrirá las consecuencias.



Una vez que el modelo esté armado, se debe proceder al centrado o **balanceo estático**. Para esto, se sostiene al planeador con los dedos índice de cada mano en el extremo de cada semiala, en el punto en donde se muestra el dibujo (Fig. "E").

Luego se procede a la parte mas importante de este proceso y seguramente **la mas emocionante**; el **balanceo dinámico**. Para ello se debe elegir un **sitio despejado**, sin árboles, construcciones u obstáculos en las cercanías.

Es preferible elegir un día con **suave viento**. Con viento muy fuerte es mejor suspender la operación.

Se debe establecer un punto imaginario a unos 15 metros aproximadamente del lugar desde donde se lanzará el modelo, y con el **viento de frente** (dando a la cara del nuevo piloto).

Se lo debe sostener **desde el fuselaje**, un poco por detrás del borde de ataque, con el brazo en alto y con un **suave** movimiento hacia adelante (no hacia arriba), se debe soltar el planeador, con firmeza pero sin excesiva fuerza.

Si observamos la Fig. "F" en la misma se describen las tres trayectorias posibles que puede tomar el modelo.

Si el planeador **desciende suavemente** volando y tocando el suelo con todo su fuselaje, se considerará que el balanceo está correcto.

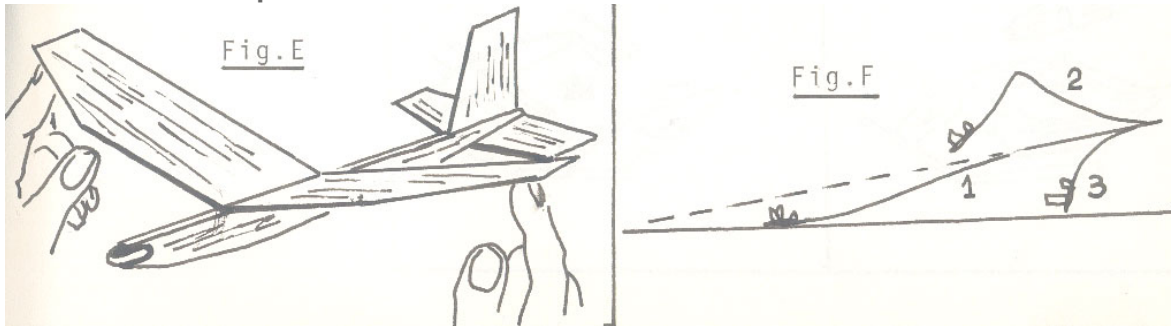
Si el planeador describe una **curva ascendente** (cabreado) y luego **cae** hacia el suelo, hay que agregar peso en la nariz.

Si el planeador **cae bruscamente** significa que está "picado", por tener exceso de peso en la nariz.

Se debe corregir hasta lograr un descenso suave.

Las pruebas definitivas se deben hacer en un campo abierto, debiendo aclararse que el viento que haya en futuros lanzamientos puede influir en el centrado hecho anteriormente, y tal vez sea necesario corregir.

Los lanzamientos posteriores del planeador se harán con fuerza y hacia arriba, en dirección al viento **pero no totalmente de frente sino a 45° del mismo**.

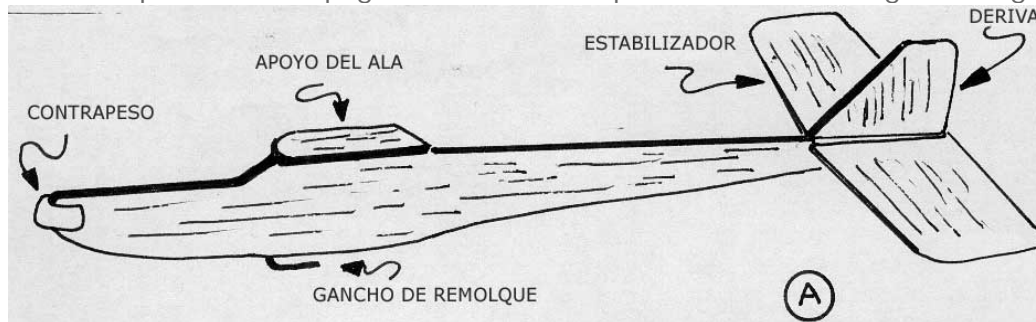


### PARTE 3. ARMADO DEL MODELO "Teniente ORIGONE" (Planeador Remolcado)

El "Teniente Origone", es un planeador que debe ser remolcado para alcanzar buena altura de vuelo y por consecuencia buen tiempo de planeo.

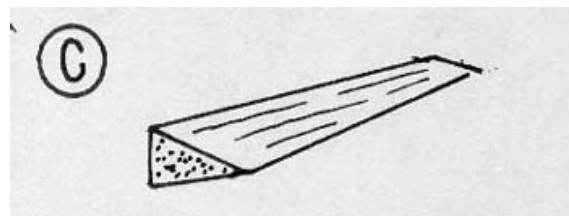
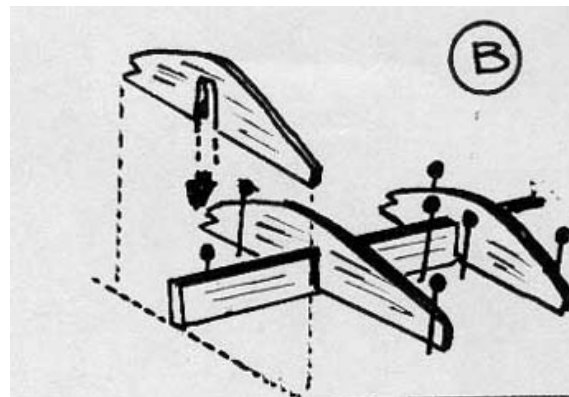
Para el armado de este planeador, son válidas las instrucciones indicadas para el caso del "Dédalo". Se debe proceder en primer lugar a lijar suavemente todas y cada una de las partes componentes con manos intermedias de dope rebajado en un 50% con thinner. En el uso del dope y del thinner se deben tener los cuidados necesarios pues estos elementos pueden ser tóxicos si se los utiliza en lugares cerrados, debiendo evitarse su inhalación.

Todas las partes deben pegarse en la forma que se indica en la siguiente figura.



El ala se construye de la siguiente manera:

1. Se coloca el plano del modelo sobre la mesa donde se armará el mismo, colocando un nylon transparente sobre el mismo para no estropearlo en la etapa de pegado.
2. Tal como se muestra en la Fig. "B" se debe colocar el larguero central, fijándolo al tablero de armado con alfileres.
3. Se deben ir colocando cada una de las costillas en el lugar indicado en el plano.
4. Hay que pegar con cemento todas las costillas al larguero.
5. En la Fig. "C" se muestra el borde de fuga, el cual se pega en la parte trasera de las costillas.



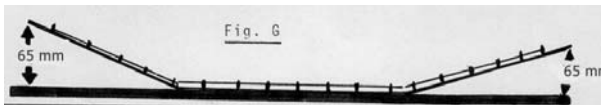
6. Se deben pegar el borde de ataque.

7. Pegar los bordes marginales en los extremos de cada semiala. (Fig. "D").

8. A continuación se deben unir y pegar las tres partes que componen la totalidad del ala: la parte central y ambas partes con diedro a derecha y a izquierda (Fig. "E").

9. Se deben pegar los refuerzos que sostienen el diedro de cada semiala y colocar las costillas que van sobre los mismos.

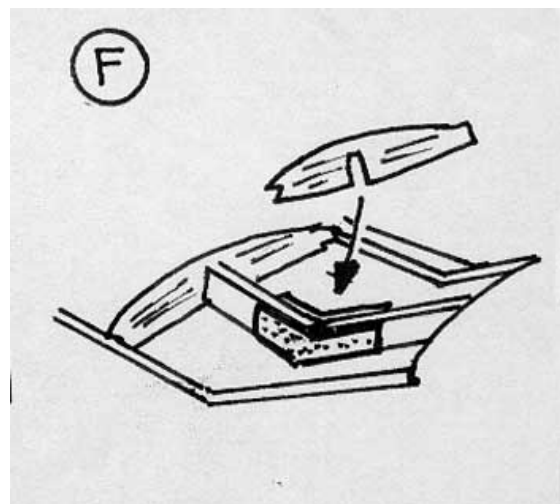
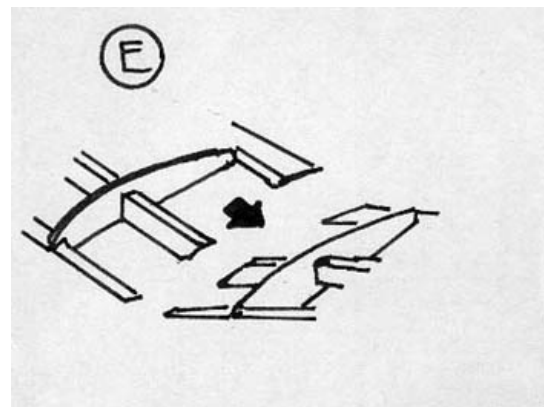
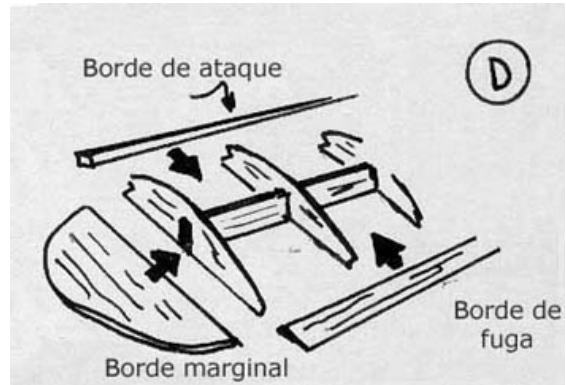
En esta figura se indica como debe formarse el diedro (los bordes marginales deben levantarse 65 mm).



Una vez armada el ala, se procede a verificar el perfil, lijando suavemente el borde de ataque, para que se adapte a la siguiente forma:



y una vez realizada esta tarea, se debe proceder al entelado de la totalidad del ala, en la forma que se indica en la siguiente página.



### PARTE 3. ARMADO DEL MODELO "Teniente ORIGONE" (Planeador Remolcado)

Continuación.

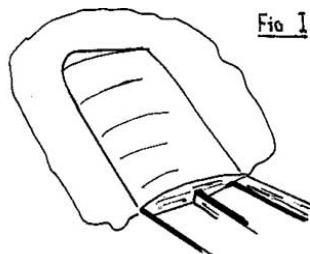
#### **El entelado del ala.**

El ala se compone de **tres partes**, y cada una de las mismas se deben comenzar a entelar desde la parte inferior y luego en la parte superior.

Para el entelado se utilizará el denominado papel **silkspan** liviano o bien papel "**japonés**".

El procedimiento es el siguiente:

1. Se cortan trozos de papel de una medida algo mayor a la de la superficie a entelar. Se debe pegar en los bordes de todo el contorno a cubrir con cemento para madera balsa (cemento nitro celulósico) o bien cola blanca. Es preferible el primero de ellos por su rapidez de secado.
2. El papel debe colocarse en la forma más tensa posible pero con cuidado de no romperlo.
3. A continuación se entela en igual forma la parte superior. Recordar que solo debe colocarse pegamento en los bordes del contorno de la pieza a entelar.
4. Una vez pegado, el papel sobrante se corta.
5. Se debe rociar toda la superficie entelada con agua en forma muy suave. Al secar el agua, el papel **se tensará**. Una mayor resistencia y tensado del papel se obtiene aplicando sobre la superficie entelada dos manos de "dope" diluido con thinner. El dope se adquiere en casas de venta de artículos para aeromodelismo.



Una vez secada toda la superficie, el ala se sujeta al fuselaje mediante bandas elásticas.

## El centrado del modelo.

Para el centrado inicial se utiliza **el mismo método** empleado para el modelo "Dédalo".

Para realizar las actividades de remolque, se debe elegir un lugar con **espacio abierto libre** de obstáculos de cualquier índole (árboles, postes, edificios, etc.).

La línea de remolque está compuesta por **una cuerda de nylon** (línea de pesca es lo usual), comenzando con un largo de 5 metros. En un extremo se debe atar una argollita de metal de 1,5 mm de diámetro y 5 cms. mas abajo adherir un "banderín" de tela, de tamaño pequeño.

Los remolques se deben hacer **caminando y observando permanentemente** al modelo para corregir desvíos laterales, en especial por la acción del viento. De ser necesario se acelera el paso pero es aconsejable no correr pues se corre el riesgo **de rotura** del ala.

Cuando se realiza el remolque y el modelo está en la vertical de quien lo está remolcando, éste **debe aflojar** la tensión de la línea y ésta, por la acción del viento en el banderín, se soltará del gancho de remolque.

Si el modelo tiende a bajar en ángulo muy pronunciado, es posible que este efecto se produzca por no tener el ala el correcto ángulo de ataque. En este caso, agregando una tirita de madera balsa **en el apoyo** de la misma con el fuselaje se corrige este defecto (es decir, se levanta el borde de ataque).

Si el modelo no desciende suavemente también se debe **ajustar el peso** en la nariz.

También se debe observar que si en el momento en que se lo remolca, el modelo lleva la nariz **apuntando hacia abajo**, implica que el gancho de remolque está adelantado en relación al centro de gravedad (también puede ocurrir lo contrario, es decir, con la nariz levantada). Por esta razón es aconsejable colocar **más de un gancho** de remolque, colocando dos por delante del marcado en el plano y dos por detrás, separados unos de otros por 1 cm. De esta manera, teniendo más de un gancho, se pueden realizar distintos remolques enganchando la línea en distintos ganchos.

Logrado vuelos estables con remolque de línea de 5 metros, se puede entonces alargar la misma hasta 10 metros. En este caso se debe tener en cuenta que un Tte. Origone bien centrado puede llegar a volar **varios cientos de metros**. Por esta razón y para evitar su pérdida o rotura por choques con obstáculos lejanos, se le puede dar al timón una pequeña deriva a derecha para que el modelo en vuelo realice giros en forma suave.

Llegado a este punto, solo queda desearte buenos vuelos.

[Descargar plano del "Tte. Origone"](#)

