

Introducción

Constituida la Comisión Técnica SAMA, creímos necesario comenzar con una serie de artículos de carácter práctico, que iremos distribuyendo en la medida de nuestras posibilidades y tratando de cubrir los aspectos técnicos más básicos para iniciar la actividad de GVRA.

Esperamos que nuestro aporte sea de utilidad tanto para los aeromodelistas noveles en esta actividad, como para los más expertos en la especialidad.

Consideramos como elemento técnico fundamental para iniciarnos en la construcción de un modelo GVRA, repasar algunos conceptos de geometría básica de un ala, dado que su dimensionamiento será de importancia primaria para definir nuestro modelo futuro.

Antes de comenzar con los números, recordemos algunas definiciones sobre

Geometría Básica del Ala

Envergadura

A los efectos de dimensionar un modelo GVRA conforme a reglamentos, hace falta aclarar algunos parámetros elementales del ala. Para ejemplificar consideremos el ala de la Fig. 1

Se trata de un ala poliedro con paneles centrales rectangulares y paneles de punta trapezoidales. A los efectos de los parámetros que vamos a definir, sería lo mismo para un ala de contorno y diedro distintos.

Se dibujó el ala en perspectiva para visualizar mejor sus dimensiones.

El ala fue construida apoyada en el tablero como se ve en línea negra. Llamaremos Envergadura Plana a la distancia b que existe entre ambos extremos del ala midiendo a lo largo de la misma.

A los efectos reglamentarios, ésta será la envergadura que utilizaremos cuando se hable de envergadura sin hacer otra especificación. La Envergadura Plana es la que se denomina Flat Wingspan en idioma ingles.

Al medir la envergadura tomamos la distancia de punta a punta del ala independientemente de su posición respecto al fuselaje ya sea la posición del ala alta, media, baja o parasol.

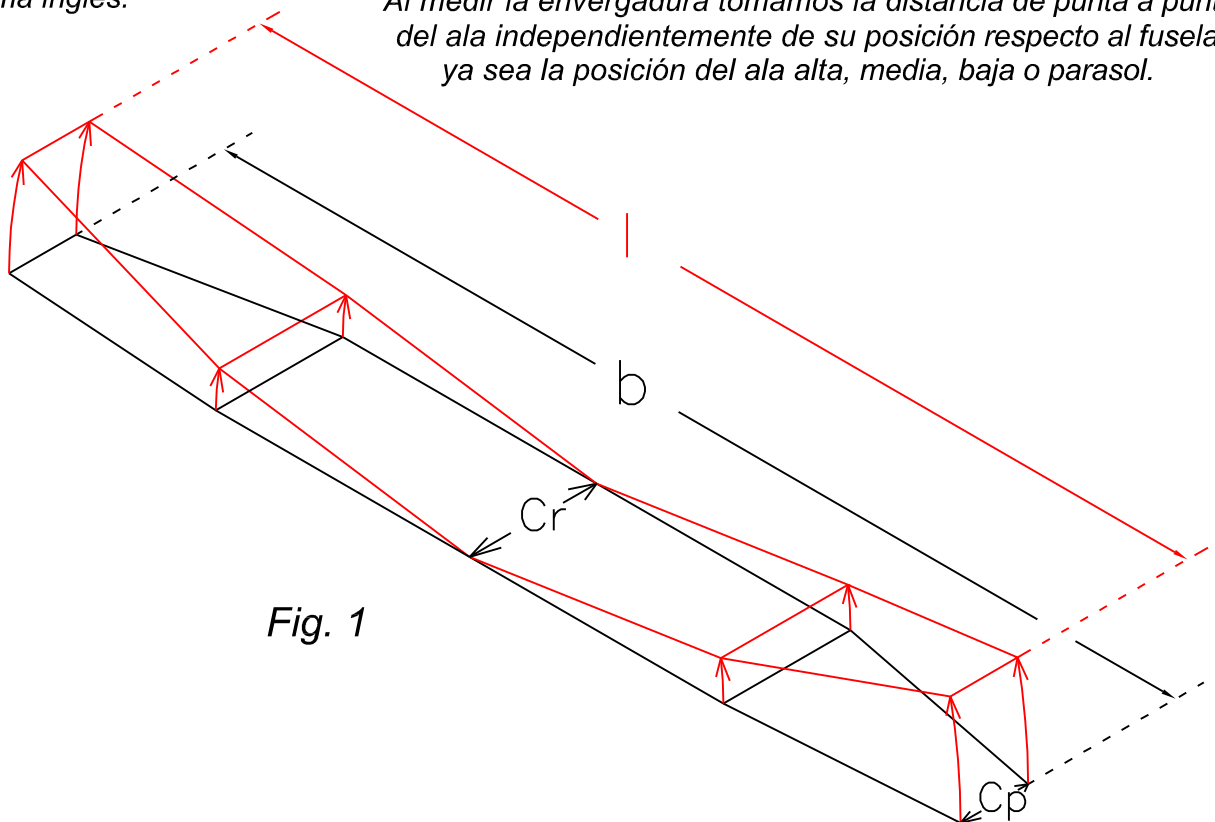


Fig. 1

Para construir el diedro, los paneles se levantaron (en realidad giraron) un cierto ángulo, por lo tanto si midiera luego de hacer el diedro la longitud del ala entre sus extremos, esta distancia l sería menor que la distancia b . La distancia l es la llamada Envergadura Real o Envergadura Proyectada del ala, pues es la envergadura que se mediría sobre el plano si el ala hubiera sido proyectada ortogonalmente sobre el mismo.

Cuerda Alar

Otra de las dimensiones importantes del ala es la Cuerda Alar. Se llama así a la distancia existente entre BA (Borde de Ataque) y BF (Borde de Fuga), del ala. La Cuerda Alar se puede medir en cualquier punto de la envergadura. Las cuerdas más usadas son la de raíz C_r y la cuerda de punta C_p cuando el ala es de planta en general trapezoidal. Si la planta alar no es de bordes perfectamente rectilíneos como en los casos A, B y C, no se puede definir la cuerda de punta C_p . Este es el caso de ala D o cualquier otra de contorno más complejo que ésta.

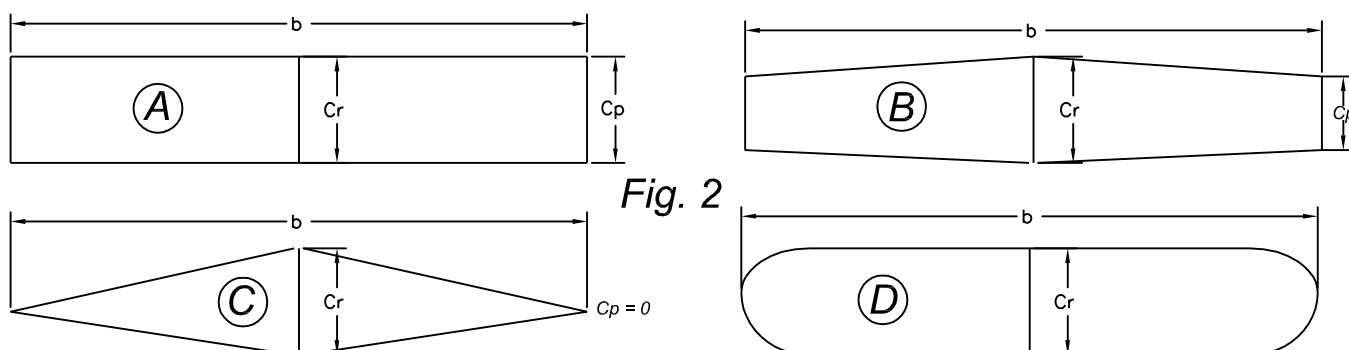


Fig. 2

Otro de los valores de cuerda muy importante, es la llamada Cuerda Media, que no es ni más ni menos que la cuerda promedio del ala. La Cuerda Media es muy fácil de determinar cuando están definidas la cuerda de raíz C_r y la cuerda de punta C_p . Solamente en estos casos como el A, B ó C, la Cuerda Media puede definirse como :

$$(1) \quad \bar{C} = \frac{C_r + C_p}{2}$$

Donde :
 \bar{C} : Cuerda Media
 C_r : Cuerda Raíz
 C_p : Cuerda de Punta

Cabría ahora preguntarse como podríamos calcular la Cuerda Media \bar{C} , en el caso de un ala como la D u otra de forma más compleja. Esto lo dejamos para un poco más adelante.

El concepto de cuerda media \bar{C} , es de particular importancia para cuantificar cuan alargada o esbelta es un ala .

Alargamiento Alar

Es un número sin dimensión que cuantifica cuan alargada o esbelta es un ala. Por definición es la relación entre la envergadura real l del ala y su cuerda media. Como la diferencia entre la envergadura real l y la envergadura plana b del ala es usualmente muy pequeña, se acostumbra a calcular el Alargamiento Alar, tomando como referencia la envergadura plana del ala, o sea b .

$$(2) \quad \text{Alargamiento Alar} = A_r = \frac{b}{\bar{C}}$$

Entonces para medir el alargamiento alar debo determinar la cuerda media o recurrir a otro método.

Superficie Alar

El concepto de superficie alar entendemos que no hace falta explicarlo demasiado, pero si distinguir entre lo que es área proyectada y área plana del ala. Por una razón de practicidad el reglamento GVRA trabaja con el área plana del ala, o sea con el área de los paneles apoyados sobre la superficie de trabajo, de manera que la envergadura a tener en cuenta es b de la Fig. 1

La determinación de la superficie alar es muy importante, porque en el reglamento de GVRA se establece la superficie alar plana, como parámetro primario para establecer el tamaño de un modelo. Este fija un área alar plana de 14,5 dm² por cada 0,1 pulg. cub. de cilindrada del motor a utilizar, siempre que éste sea un motor glow plug o Diesel.

Por lo manifestado vemos que es necesario calcular si o si el area alar plana del modelo.

Solamente en casos de paneles de geometría muy sencilla, es posible calcular la superficie alar

Comisión Técnica SAMA

Boletín Técnico 02/09 - Hoja 3

en forma directa por fórmula simple. Tal sería el caso de plantas alares como las A, B y C de la Fig. 2, o paneles curvos de forma circular, elípticos o una combinación de ellos.

Para facilitar esta tarea del cálculo de superficies, hace algún tiempo se elaboró una planilla de cálculo Excel, que permite hacer esta tarea en forma ordenada, sencilla y con excelente aproximación. La misma se encuentra en la página web de la SAMA.

Es muy importante destacar, que en el cálculo de la superficie alar, se debe tener en cuenta la porción de ala que se mete dentro del fuselaje, prolongando en forma natural el BA y BF hasta cortar el plano de simetría del fuselaje. Esto se pondrá en evidencia en alas medias, bajas y "al hombro" Sin importar cual fuera la forma del ala, por compleja que sea, podremos decir que la Superficie es:

$$(3) \quad S = b \cdot \bar{C}$$

Donde :

S : Superficie Alar Plana

b : Envergadura Plana

\bar{C} : Cuerda Alar Media

Determinación de la Cuerda Alar Media para un Ala de Forma Cualquiera

Valiéndonos de la fórmula (3), podemos decir que :

$$(4) \quad \bar{C} = \frac{S}{b}$$

Esta expresión (4) es la forma más general de determinar la cuerda media \bar{C} de un ala de forma cualquiera, por compleja que esta sea.

Por supuesto, es necesario calcular la superficie alar plana S, si se pretende calcular la cuerda alar media \bar{C} . Este parámetro es muy importante si se desea determinar el Alargamiento Alar Ar de un diseño cualquiera, ya que la performance de planeo esta íntimamente relacionada con la resistencia inducida por el ala, y esta última es inversamente proporcional al alargamiento alar.

Justamente la resistencia inducida cobra la mayor importancia cuando el modelo vuela a un gran ángulo de ataque, como sucede en el planeo de un GVRA. Por supuesto al estar reproduciendo diseños antiguos, no se puede modificar su alargamiento alar, pero si tenerlo en cuenta al momento de elegirlo, si nos interesa la performance de vuelo.

El Alargamiento Alar, puede calcularse a partir de la envergadura y la superficie alar. Para ello introducimos en la fórmula (2) el valor de C determinado por (4), entonces :

$$Ar = \frac{b}{\bar{C}} = \frac{b}{S/b} = \frac{b^2}{S}$$

$$(5) \quad Ar = \frac{b^2}{S}$$

Por supuesto en las fórmulas presentadas se debe trabajar con unidades homogéneas para que las mismas den resultados correctos. Si elegimos como unidad de longitud el milímetro, cosa que es muy usual en aeromodelismo, la superficie deberá estar expresada en m.m.²

Si la superficie alar S se calculó en dm² como indica el reglamento, las longitudes se deberán poner en dm.

En un próximo Boletín presentaremos una planilla de cálculo Excel, que permite realizar los cálculos completos para el dimensionado de un modelo GVRA.