



# FUERZA AÉREA ECUATORIANA

## DIRECCIÓN DE DESARROLLO AEROSPAZIAL



### CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

#### PROTOTIPO UAV SOLAR

#### CARGA AERODINÁMICA

Las fuerzas principales a analizar son: fuerza de sustentación, arrastre, peso y el empuje. La Ecuación (1) permite calcular el valor de la fuerza de sustentación  $F_L$ .

$$F_L = \frac{S * \rho * v^2}{2 * \cos(AoA)} * C_L \quad (1)$$

Donde:

- $S$  = Superficie alar ( $m^2$ )
- $C_L$  = Coeficiente de sustentación
- $\rho$  = Densidad del flujo ( $Kg/m^3$ )
- $v$  = Velocidad del flujo ( $m/s$ )
- $AoA$  = Ángulo de ataque ( $rad$ )

Utilizando un valor de  $\rho = 1,225 \text{ Kg/m}^3$ ,  $AoA = 0,01745 \text{ rad}$ ,  $S = 1,1508 \text{ m}^2$  y un  $C_L = 0,4058$  se obtiene una  $F_L = 56,071 \text{ N}$ .

Para determinar el valor de la fuerza de arrastre  $F_D$  es necesario utilizar la Ecuación (2).

$$F_D = \frac{S * \rho * v^2}{2 * \cos(AoA)} * C_D \quad (2)$$

Utilizando un coeficiente de arrastre  $C_D = 0,012$ , se obtiene un  $F_D = 1,658 \text{ N}$ .

La distribución de fuerzas sobre el conjunto alar se puede observar en la Fig. 1 y Fig. 3 respectivamente.

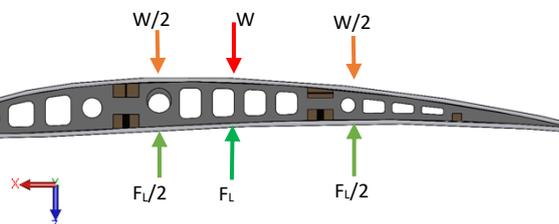


Fig. 1. Distribución de peso y sustentación

Para determinar el valor de las fuerzas cortantes y momentos flectores presentes en el ala se utiliza un DCL de la sección proyectada de media envergadura porque se trata de un ala simétrica, observadas en la Fig. 2 y Fig. 4 respectivamente.

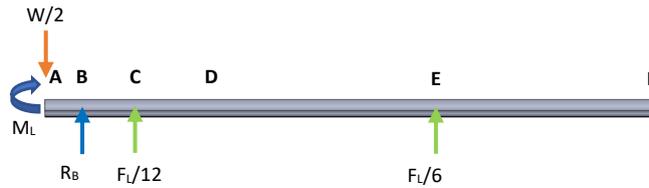
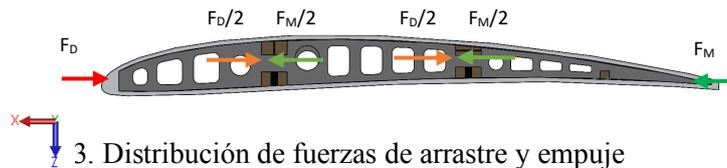


Fig. 2. Diagrama de cuerpo libre para peso y sustentación

Se obtiene valor de reacción  $R_B = 3,132 \text{ N}$  y  $M_L = 12,296 \text{ Nm}$ .



3. Distribución de fuerzas de arrastre y empuje

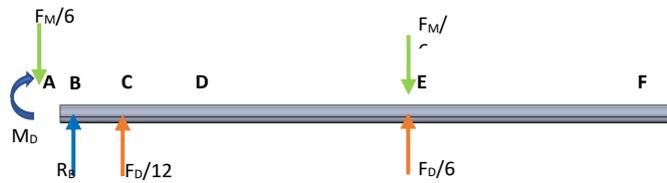


Fig. 4. Diagrama de cuerpo libre para fuerza y arrastre

El valor de la fuerza de empuje  $F_M$  es igual a  $30,87 \text{ N}$  con lo cual se puede calcular los parámetros restantes  $R_B = 10 \text{ N}$  y  $M_D = -5,37 \text{ Nm}$ .