

Aeromodelismo



1. ¿Qué es el aeromodelismo?

El aeromodelismo es una actividad muy atractiva y en cualquier caso, un auténtico deporte. Es decir, se le considera un pasatiempo, una extraña actividad que se ocupa de la construcción de modelos y hacerlos volar.

Por ello el AEROMODELISTA (El que practica esta actividad) posee dotes manuales e intelectuales, en una conjunción de pequeña ingeniería de mecánica y de artesanía; esta condición es de crear, de su propia mano la máquina que lo apasiona; de simples listones de madera, de contraplacado con cola y barniz y mucha paciencia, constituye su modelo que podrá darles una de las mayores satisfacciones, la del vuelo.

Los aeromodelistas son personas de todas las edades que tengan el entusiasmo no solo por el vuelo como tal, sino precisamente por el modelismo aéreo, es decir, con su enseñanza encaminar a los jóvenes a la aviación deportiva.

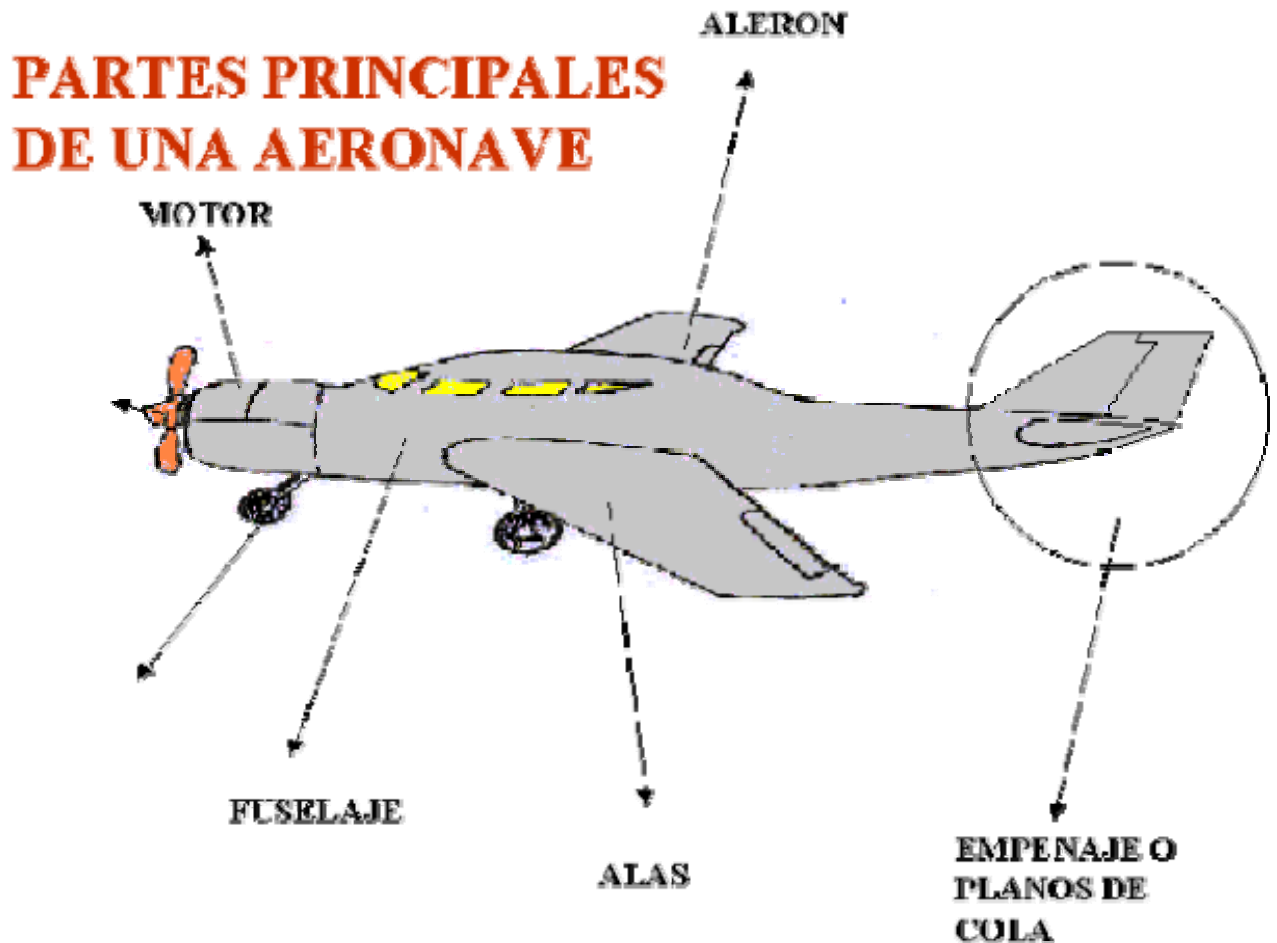
Que es el aeroplano.- Es una máquina de vuelo cuya capacidad de vuelo lo obtiene por su forma de construcción provista de alas y por la propulsión de su motor que lo permite volar debido a los principios y las leyes de la aerodinámica. De nominados Aeronaves las cuales pueden ser. - Aeronaves de alas fijas: Como los aviones, avionetas, etc. - Aeronaves de alas Rotativas: como los helicópteros.

Generalidades de la aerodinámica.

Consideramos a la aerodinámica como la ciencia que trata del estudio de las fuerzas útiles que causan el movimiento de los cuerpos, tales como el aeroplano en el aire, asimismo las fuerzas que se presentan cuando el aire se mueve pasando alrededor de los cuerpos.

2. ¿Cuáles son las partes de un aeroplano?

Partes del aeroplano



Las partes principales son: (unidades estructurales)

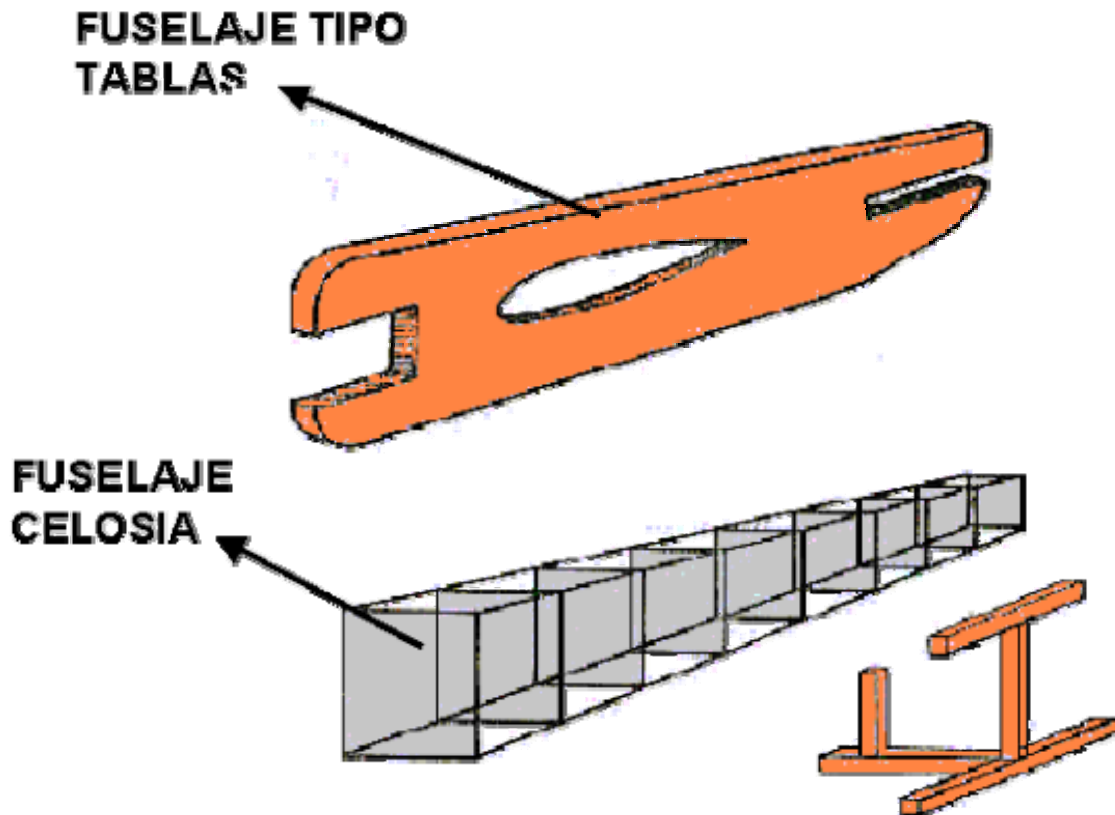
- Fuselaje (cuerpo)
- Alas
- Empenaje (cola)
- Grupo motor.
- Tren de aterrizaje

3. ¿Cuales son los tipos de fuselaje en aeromodelismo?

Fuselaje. Es la unidad estructural principal del aeroplano. Las otras unidades estructurales están unidades directas o indirectamente a esta, es decir, es la unidad que sirve para unir las alas, el empenaje o planos de cola, el tren de aterrizaje, el motor además de los dispositivos de radio

control de los modelos teledirigidos. En líneas generales, podemos clasificar los fuselajes en distintos tipos según el método que haya adoptado en su construcción.

FUSELAJE



- **Fuselaje de tablas.** Es el más simple de los fuselajes para modelos pequeños, formado de una tabla de madera balsa de 10 12 mm. Como mínimo, se puede recubrir este con papel para darte una superficie alisada.
- **Fuselaje del tipo celosía.** Este modelo del tipo clásico para fuselajes de sección rectangular ó cuadrada se forma a través del entramado (conjunto de listones de balsa o de otra madera que lo componen.)
- **Fuselaje del tipo cuadernas.** Utilizado en la creación de modelos grandes o provistas de motor a explosión; es decir, de cuadernas que se obtienen de madera balsa, con cuadernas necesarias que se une por medio de largueros.
-

4. ¿De qué está constituido el ala?

Las alas. Son las superficies destinadas a proporcionar la fuerza de sustentación cuando el aeroplano se mueve rápidamente sobre el aire y el aeroplano posee 2 alas designadas como ala derecha y ala izquierda; designadas a las manos del piloto sentado en la cabina. Evidentemente en su construcción reside el secreto del éxito o del fracaso que pueda conocer el aeromodelo construido; en formas generales el ala está constituida por:

LAS ALAS

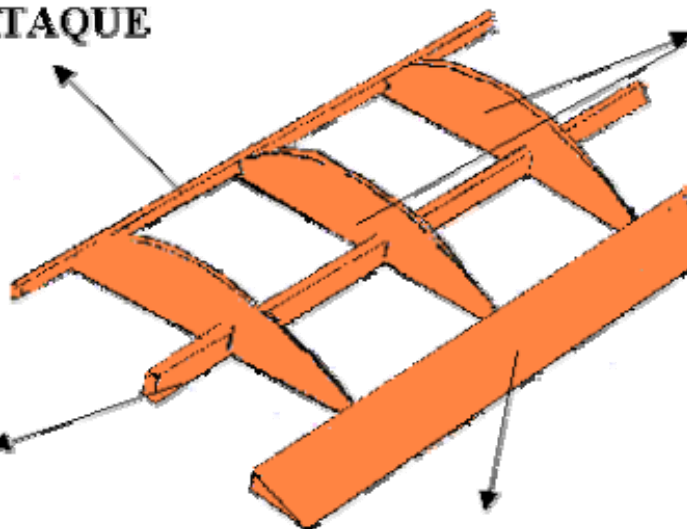
COSTILLAS



LARGUERO



BORDE DE ATAQUE



LARGUERO

- **Las costillas.** Es el perfil de forma repetida en varias piezas de manera que el conjunto constituya una superficie curva y homogénea según sea su modelo.
- **Los larguos.** Son los elementos estructurales de refuerzo que unen las costillas unas con otras.

Las estructuras alas se muestran así: Las alas están expuestas a grandes fuerzas o cargas de aire ocasionando una turbulencia y desequilibrio, para ello se crea una aeroforma para impedir la turbulencia con el paso del aire sobre el ala.

- **Aeroforma.** Es un perfil o contorno aerodinámico y proporciona una reacción útil a la sustentación.
- - Las aeroformas para un aeroplano son las alas.
- - Las aeroformas para los helicópteros son las palas del rotor. Y se muestra de la siguiente manera:

5. ¿Cuáles son las superficies de control de vuelo y en donde están ubicados o unidas?

- a. **El empenaje o cola.** Conocida en aeromodelismo como planos de cola es la unidad de estabilización del aeroplano. Sirve para corregir la inestabilidad del aeromodelo ante determinadas perturbaciones y sus partes son:
 - Plano de cola vertical (Estabilizador vertical)
 - Plano de cola horizontal (Estabilizador horizontal)

- **Plano de cola vertical.** Sirve para mantener la estabilidad direccional del aeroplano durante el vuelo y se divide en parte fija y parte móvil, la parte móvil se le conoce como timón de dirección que va unida a la parte fija y la construcción del plano de cola vertical es similar a la construcción del ala.
- **Plano de cola horizontal.** Proporciona estabilidad para el aeroplano alrededor de su eje lateral y se divide en parte fija y parte móvil esta última llamada timón de profundidad o elevadores y su construcción es similar el del ala.

- **Superficies de control de vuelo.** Son superficies engoznadas (unidas) por medio de los cuales las posiciones del vuelo o las maniobras de un aeroplano son controladas durante el despegue, el vuelo y el aterrizaje consistente en los siguientes:
- **Los alerones.** Están fijados al borde de salida de la sección del ala tanto del ala derecha como el ala izquierda del aeroplano.
- **Los timones de profundidad.** Están fijados en la parte del borde de salida del estabilizador horizontal y son conocidas también como elevadores.
- **El timón de dirección.** Está fijado a la parte del borde de salida del estabilizador vertical o plano vertical.

b. **Grupo motor.** Es la unidad que proporciona la energía rotativa en el aeroplano para conseguir la fuerza de propulsión dada en las hélices y trasladar al aeroplano. Inicialmente en aeromodelismo se conseguía esta energía de rotación utilizando una pequeña madeja de hilo de goma enroscada antes del vuelo, al volver a la posición inicial proporcionaba una energía rotativa cumpliendo la función propia de un verdadero motor. Al pasar los años se dio la verdadera revolución en el sector aeromodelismo produciéndose la aparición de motor de explosión mejorando así y obteniendo una propulsión permanente.

- **Motor a explosión.** (Conocidos también como motores alternativos, recíprocos y a pistón) Son motores de combustión interna que transforman la energía latente de un combustible en energía mecánica a través de órganos en movimiento alternativo. Los aeromodelos poseen motores a explosión de dos tiempos, monocilíndrico, con carburador de aguja que funciona con tubo venturi y aspira directamente del depósito. El cilindraje es variable (desde 0,8 hasta 10 cc) y la potencia que desarrolla es de suficiente fuerza para cualquier tipo de modelo, condicionada, esta claro al peso y las dimensiones del mismo. Particular atención se tiene respecto a los combustibles utilizados por estos pequeños motores ya sean a explosión (conocidos como GLOW PLG que usan bujía

para el encendido) y los de compresión (conocidos como DIESEL de auto encendido y no utilizan bujía).

- **Motor diesel.** (De compresión y autoencendido) el combustible usado está compuesto de éter, petróleo y aceite de ricino o mineral.
- **Motor Glow Plug.** (De explosión y utiliza bujía). El combustible metílico y aceite de ricino con eventuales aditivos.
- **Los nuevos modelos** usan el motor a reacción que son muy veloces y raras veces usados en la actualidad por el costo y el mantenimiento.

c. **Tren de aterrizaje.** Es aquella estructura provista de una o varias ruedas, patines, rastros, esquíes, etc. Así como los correspondientes órganos de suspensión, que forman parte del sistema de aterrizaje. Su función principal del tren de aterrizaje es hacer que el contacto con el suelo sea lo más seguro posible a fin de que no pueda dañarse la estructura así como también para el laxeo, es decir, el desplazamiento del aeroplano.

6. ¿Cuáles son las partes de un hélice?

Las hélices. La hélice produce la tracción o fuerza hacia delante del avión, recibe su poder directamente del motor y es diseñada para desplazar una gran masa de aire hacia atrás. Desarrolla el impulso hacia delante y para los modelos o aeromodelos da el impulso de tracción y, con ello la posibilidad de que las fuerzas aerodinámicas actúen sobre el propio modelo haciéndolo volar.

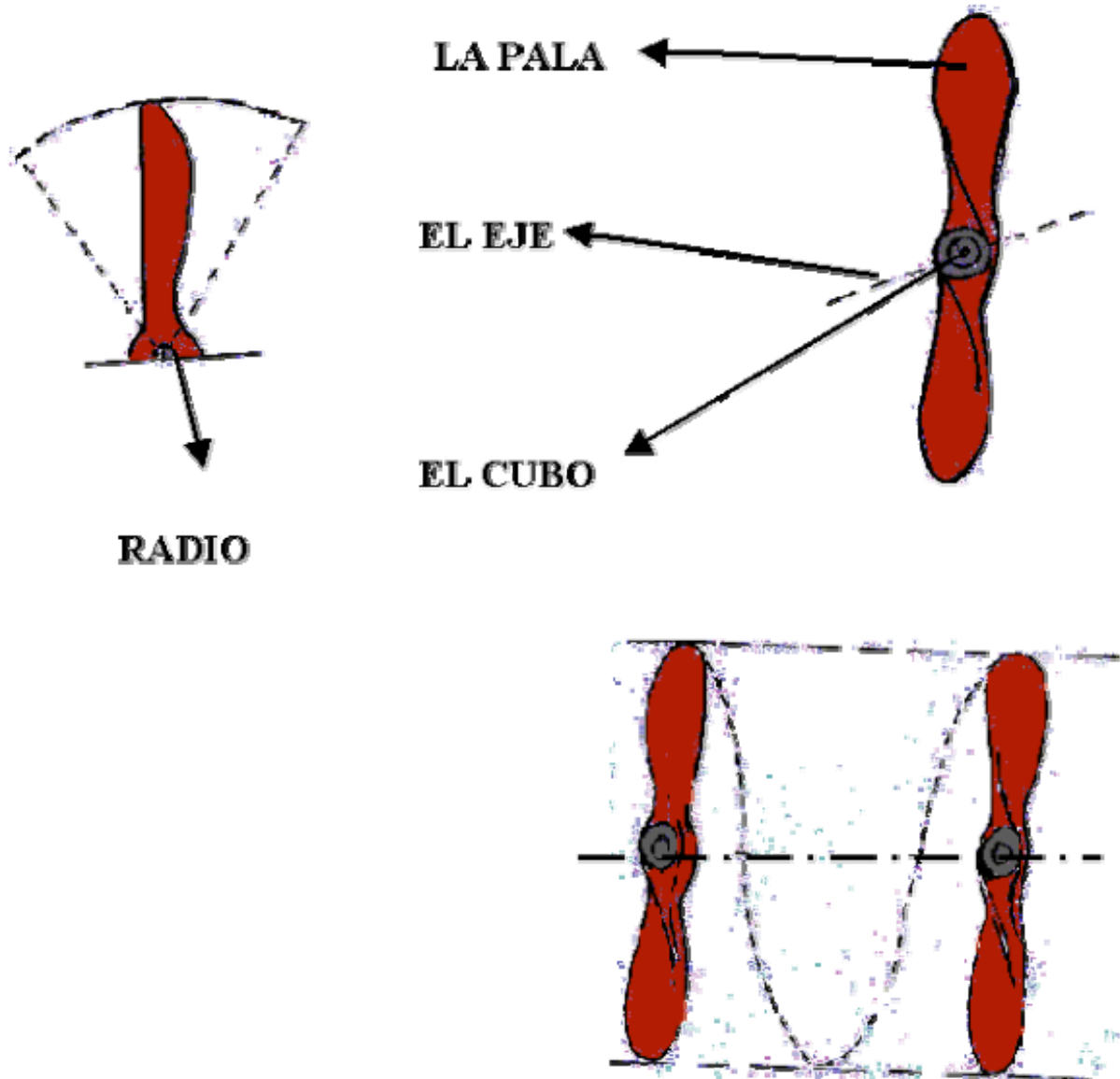
Específicamente las hélices funcionan bajo 2 teorías las cuales son:

1. Teoría del tornillo. Cuando la hélice gira se enrosca y desplaza en el aire tal como lo hace un tornillo. La hélice que gira impulsada por el motor toma aire atmosférico y lo impulsa hacia atrás lo cual causa una reacción para que empuje hacia delante el avión o aeromodelo.

2. Teoría de la superficie de sustentación. Esta teoría se da en las palas de la hélice que es sometida a rotación y se genera el mismo efecto aerodinámico que en el ala de un avión.

PARTES:

LAS HÉLICES



- . **La pala.** Son superficies aerodinámicas de forma similar a un ala del avión y están sujetadas al cubo o barril de la pala.
- a. **El cubo.** Está constituido por la raíz de la pala y la parte más segura y central de la hélice.
- b. **El eje.** Es la parte donde se asegura a la hélice (Pala y cubo) y esta unidad al motor propiamente dicho.

Las hélices actúan como verdadera ala y como tal sus correspondientes bordes de ataque y borde de salida. Además, las hélices reciben nombre según el número de palas tales son:

- Monopala (Una pala)
- Bipala (Dos palas)
- Tripala (Tres palas), etc.

Para los modelos que giran con madejas de hilo de goma dado que es de bajo número de giros requiere una hélice de palas muy anchas, y paso pronunciado. Se construye de madera balsas o de ciruelo y en caso de los aeroplanos o modelos a motor a explosión las hélices son de dimensiones más reducidas y se realizan de maderas duras o fibra de vidrio y para ellos en los mercados de artículos de aeromodelismo se obtienen hélices para cada modelo.

7. ¿A que se llama paso de una hélice?

Paso de la hélice. Es la distancia del recorrido de una hélice hacia delante durante una revolución en vuelo, es decir, el giro de 360° tal como se muestra en la figura.

8. ¿Por qué vuela un aeroplano y cuales son las fuerzas que actúan para dicho fin?

PORQUE VUELA UN AEROPLANO

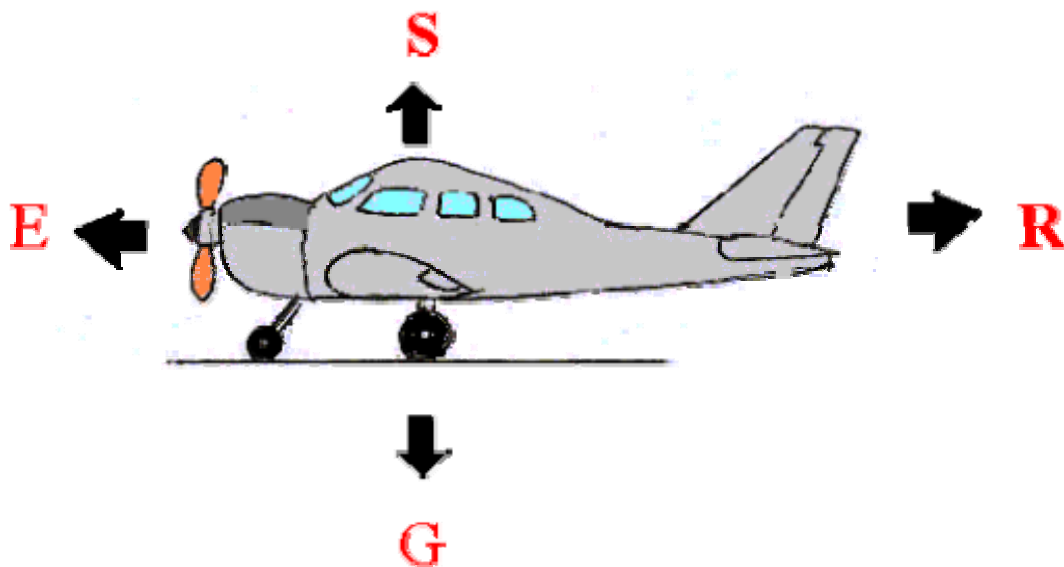
El vuelo de un aeroplano se debe básicamente a la acción de 4 fuerzas las cuales son:

0. **Fuerza de gravedad.** Es aquella fuerza representada por el mismo peso del avión producto de la fuerza de atracción de la gravedad de la tierra, para vencer esta fuerza relativamente se requiere la potencia de su motor obteniendo como resultado la fuerza de empuje. Se representa como G.
1. **Fuerza de empuje.** Es aquella fuerza producida por los motores la misma que consigue desplazar progresivamente al aeroplano a través de la pista de despegue aquella fuerza va aumentando a medida que se acelere. Se representa como E.

2. **Fuerza de resistencia al avance.** Esta fuerza está representada por la masa atmósfera y es contraria a la fuerza de empuje o tracción. Dar resistencia implica toda el área frontal de la aeronave, significando que a mayor área frontal mayor será la resistencia al avance. Se representa como R.
3. **Fuerza de sustentación.** Esta cuarta y última fuerza es aquella que se obtiene producto del aumento gradual de la velocidad a través de la pista de despegue; dándose principalmente en las alas y las características de velocidad y presión del aire que recorre el perfil aerodinámico (AEROFORMAS) son determinantes, tanto como al dorso del ala como el EXTRADO E INTRADO obteniéndose finalmente la resultante de la sustentación y se representa por la letra S.

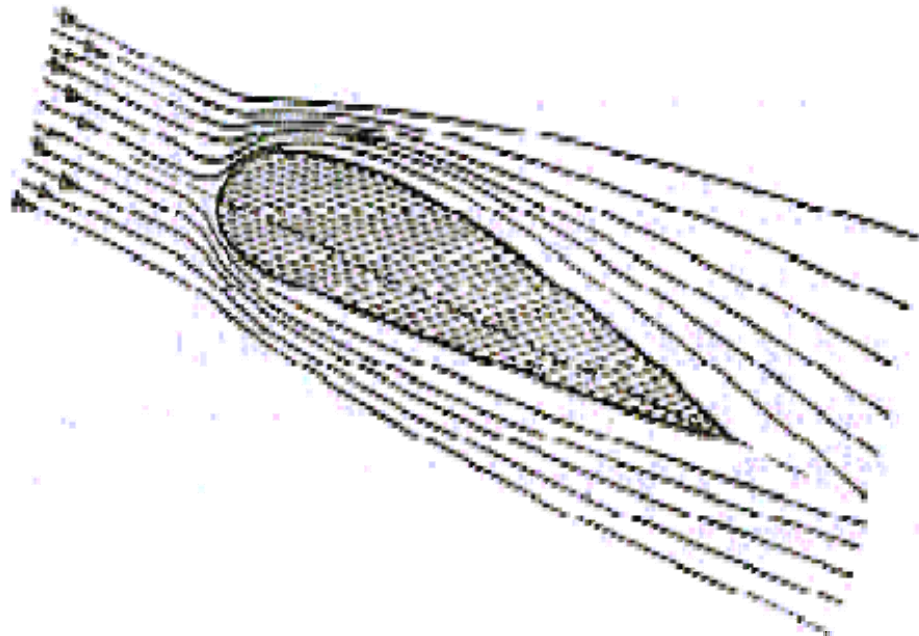
9. ¿En donde actúa la fuerza de sustentación?

VELOCIDAD DE PÉRDIDA DE SUSTENTACIÓN



Es la posición de vuelo de una aeronave donde el ángulo de ataque efectivo excede los valores críticos. El perfil aerodinámico (Aeroforma) en lugar de producir fuerza de sustentación produce resistencia y falta de continuidad en la comprensión del motor, incapacitando al motor para acelerar y desacelerar, por consiguiente, es muy perjudicial para el vuelo y puede derivar en graves consecuencias.

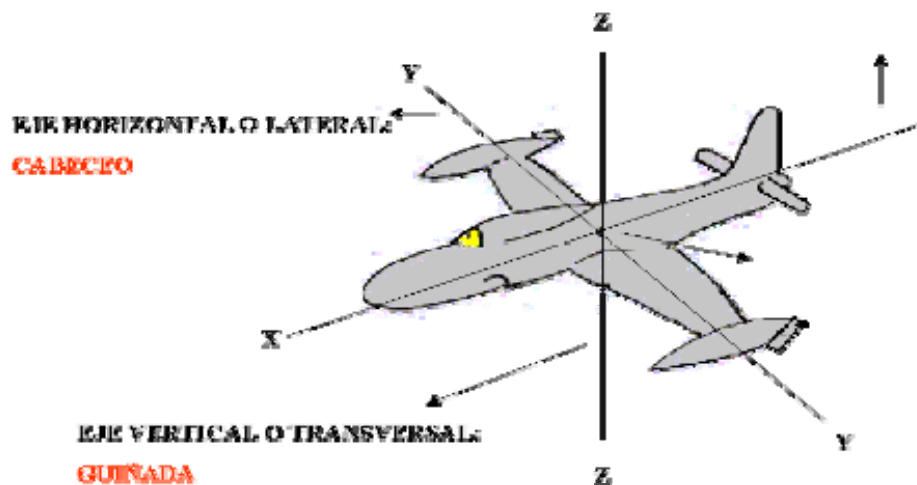
Otra de las causas de la inestabilidad del avión es en la manera de su construcción y de carga que no excede los límites del centro de gravedad ya fijado en su construcción.



10. ¿Cuántos y cuáles son los ejes de una aeronave?

EJES DE UNA AERONAVE

EJES DE UNA AERONAVE Y SUS GIROS



Son tres:

- . Eje longitudinal.
- a. Eje horizontal o lateral.
- b. Eje vertical o transversal.

MOVIMIENTOS DEL AVION

- c. A través del eje longitudinal (Ladeo o tonel)
- d. A través del eje horizontal o lateral (cabeceo)
- e. A través del eje vertical o transversal (Guiñada)

11. ¿A qué se llama ángulo de ataque?

Ángulo de ataque. Es el ángulo formado por la cuerda del ala o aeroforma y la dirección del viento relativo el mismo que es variable.
Cuerda. Se denomina a la línea recta e imaginaria que une el borde de ataque y el borde de salida del ala. **Viento relativo.** Se llama así al flujo de aire que impacta a la aeroforma (ala)

12. ¿A qué se llama ángulo de incidencia?

Ángulo de incidencia. Es aquel ángulo formado por la cuerda del ala y el eje longitudinal, este ángulo es dado en la fabricación de la aeronave y es fijo.

13. ¿Qué es el centro de gravedad?

Centro de gravedad (C.G). Es un punto Imaginario en donde puede ser considerado que esta concentrado la resultante de todas las fuerzas del peso para cualquier posición del cuerpo es este caso la aeronave hay tres condiciones de equilibrio inadecuado en la aeronave que puede ser corregidos en la manera de cargar, es decir, en la colocación de la carga estas son: Sobrecarga, pesadez, de nariz y pesadez de cola.

- Sobrecarga. Cuando el peso excede los límites especificados causando perdida de altura, dificultad en el ascenso.
- Pesadez de cola. Es una condición de equilibrio inadecuado en la que el centro de gravedad está demasiado adelante. En conclusión el centro de gravedad es el punto en donde está concentrado el peso de la aeronave. Imaginariamente es el punto por donde se podría colgar la aeronave

estaría equilibrado longitudinalmente y se mide de un nivel de referencia que se encuentra dentro o fuera de la aeronave y la ubicación del centro de gravedad esta en un punto de la cuerda del ala.

14. **¿A qué se denomina diedro y cuantos y cuales son los diedros de una aeronave?**

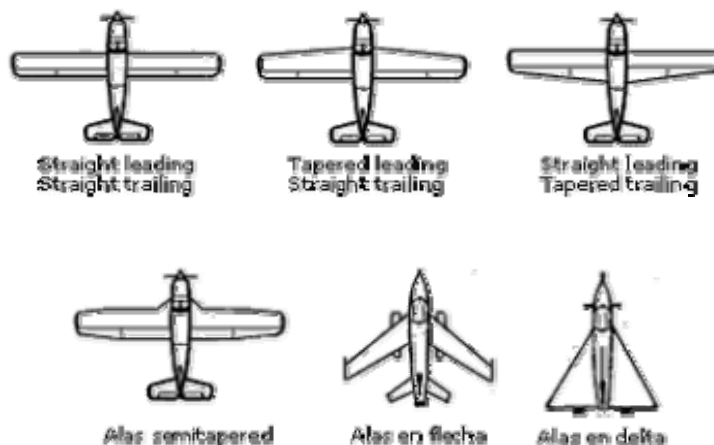
Diedro. Visto el avión de frente, ángulo en forma de "V" que forman las alas con respecto al horizonte.

El ángulo diedro puede ser positivo, neutro, o negativo. Volviendo a nuestros brazos en cruz, en posición normal tenemos diedro neutro, si los subimos tienen diedro positivo y si los bajamos tienen diedro negativo.



Fig.1.4.4 - Ángulos diedros.

Forma. Las alas pueden tener las formas más variadas: estrechándose hacia los extremos (tapered) o recta (straight), en la parte del borde de ataque (leading) o del borde de salida (trailing), o cualquier combinación de estas; en forma de delta, en flecha, etc. Si la velocidad es el factor principal, un ala "tapered" es más eficiente que una rectangular (straight) porque produce menos resistencia; pero un ala "tapered" tiene peores características en la pérdida salvo que tenga torsión (ángulo de incidencia decreciente hacia el borde del ala).



15. **¿Qué tipos de vuelos se realizan en el aeromodelismo deportivo?**

Los modelos deportivos.

Existen determinados modelos cuya necesidad principal es la de obtener un pleno rendimiento del aparato y lograr el mejor resultado posible.

Para saber hacerla de los tipos de modelos es necesario clasificarlo según el vuelo que realice y por ello los modelos se subdividen en:

- vuelo libre.
- Vuelo circular.
- Vuelo teledirigido.



- . **Vuelo libre.** Para este tipo de vuelo se utilizan los siguientes modelos.

planeadores. Modelo ligero cuya finalidad a la cual está proyectado el planeador es para mantenerlo en el aire el mayor tiempo posible por ello el modelo posee una gran envergadura del ala (extensión del ala) que asegura una elevada eficiencia, y sus vuelos son en línea recta.

modelos a formas. Este tipo de modelo es los que están provistos de una madeja de hilos de goma (elásticas) que se enroscan antes del lanzamiento, su construcción es de tipo celosía o tubo de balsa.

Modelos a motor eléctrico. Este modelo cuenta con un conjunto de baterías (pilas) y un motor ya que actualmente se cuenta con motores de 15 a 25 gramos de peso y son eléctricos, capaces de alzar en vuelo modelos cuya envergadura alcance un metro.

- a. **Vuelo circular.** Comprende a todos los modelos provistos de motor que giran alrededor del aeromodelista situado en el centro de la circunferencia. Controla el vuelo del modelo por medio de cables (2 cables o a veces uno) que actúan sobre el timón de profundidad el cual es manipulado a través de manijas cuyo extremo parten los cables y se unen al modelo y los cuales pueden ser.

Modelo acrobático. Cuya característica de vuelo es la acrobacia, es decir, que realiza determinadas maniobras teniendo en cuenta que están sujetas por cables en tierra.

Modelo de combate. Se basa en vuelo simultáneo de dos modelos cada uno de ellos lleva una cinta de papel colgado en la cola, y los respectivos pilotos intentan cortar la cinta con sus respectivas hélices lo que da lugar a verdaderos combates.

- b. **Vuelo teledirigido.** Este tipo de modelo es reciente en el aeromodelismo. Es un vuelo de control a distancia por medio de impulsos de radio, es un sistema de radio que consta de un transmisor y un receptor. El transmisor consiste en un bloque que se sostiene en la mano por medio de una sujeción apropiada provisto de un aparato generador de impulsos de radio de alta frecuencia. Es un instrumento que indica la carga de la batería y una antena y dichos impulsos son captados por un receptor a bordo del aeromodelo e vuelo la cual capta la señal emitida y la transforma en la corriente eléctrica necesaria para poner los mandos en movimiento (superficies de control de vuelo) a través de un aparato llamado servo mando.

Los modelos de este tipo de vuelo pueden alcanzar máximo maniobrabilidad así como la velocidad necesaria para ejercer las acrobacias de mayor dificultad