



Instructivo inicial para el curso práctico de P.P.A.

El siguiente documento es un tutorial inicial para el curso de piloto privado de avión en la institución 18 Cañuelas.

Edición R.M.M.

Revisión 01

El siguiente instructivo tendrá carácter evaluativo a modo de nivelación para la institución. Su aprobación o reprobación no modificará de manera alguna, el ingreso a dicha institución para realizar el curso práctico para la obtención de la licencia Piloto Privado de avión, y cualquier otra licencia que a ésta u otras le sigan, simplemente es meramente informativo.

CAÑUELAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TECNAM SIERRA P2002

Planta Motriz

La aeronave Tecnam Sierra P2002 cuenta con un motor de 100HP (Horse Power) de 4 tiempos. Su marca es Bombardier – Rotax (Austriaco), modelo 912 ULS. Está integrado por 4 cilindros horizontalmente opuestos entre sí, y esta disposición se la denomina tipo “Boxer”. Dispone para un mejor rendimiento y por cuestiones de seguridad también 2 bujías por cilindro (totalizando 8). Cuenta con un reservorio de aceite con capacidad de 2 litros como mínimo y 3 como máximo. El sistema de refrigeración está compuesto por aire, liquido de refrigeración y aceite también. Dispone de 2 IGNITORES (también por seguridad), uno izquierdo y otro derecho, éstos a su vez excitan la chispa en las bujías. Uno de los ignitores excita la chispa en una de las series de 4 de las bujías, y el otro en las otras 4.

Ahora bien, cabe destacar que este motor está compuesto también por una caja reductora, que se encuentra situada físicamente en la parte delantera del motor, la cual como su nombre bien lo dice; reduce las “vueltas” entregadas a la hélice, para esta poder “girar” a la velocidad correcta y no pasarse de “vueltas” o “giros”. Una información importante: NUNCA debe girarse la hélice para el lado contrario a su rotación original, debido a que el sistema de caja reductora está conformado por una serie de engranajes, que al girarlos en sentido contrario a la rotación original, puede llegar a dañarse el sistema.

Su hélice es de *paso fijo** y está hecha de madera y otros compuestos. Sus medidas son: 1730 Mm o 68 pulgadas. No está permitida la reducción de la misma en tamaño, cada vez que se inspecciona.

La planta motriz también está compuesta por dos carburadores, los cuales entre ambos regulan la mezcla aire/combustible automáticamente con la altura.

CANUELAS

Sistema de Combustible

El sistema de combustible está compuesto por dos tanques de combustible (uno en cada plano), cuya capacidad es de 50 litros (13,2 galones US) por tanque, lo cual totaliza unos 100 litros (26,4 galones US) entre ambos tanques. El combustible inutilizable que quedará en el circuito es de 1 litro (medio litro por tanque).

El combustible a utilizar **PREFERENTEMENTE** es el combustible Premium de automóvil (95 octanos), también se puede utilizar el combustible 100LL de aviación, pero no es recomendable utilizarlo de forma prolongada en el motor, debido a que genera un desgaste más rápido entre piezas. Hoy en día existe un nuevo combustible el cual 18 Cañuelas se encuentra utilizando, es un combustible hecho especialmente para motores Rotax, el cual no contiene alcohol y cuida más específicamente ciertas piezas del motor, como los asientos de válvula.

Presión mínima de combustible: 0,15 BAR

Presión máxima de combustible: 0,40 BAR

Pesos

Existen diferentes tipos de pesos que aplican a todo tipo de aeronaves, sea cual fuere su peso. Estos son: Pesos estructurales, pesos operativos, peso vacío, etc.

Peso estructural: Es el peso del fuselaje en sí, en todo su conjunto.

Peso vacío: Integra lo que sería el amueblamiento, fluidos no consumibles (por ejemplo: líquidos hidráulicos), etc.

Peso operativo: Integra la tripulación, combustible de punto a punto, etc.

Peso máximo de despegue: **600 Kgs.** (Peso estructural).

Peso máximo de aterrizaje: **600 Kgs.** (Peso estructural).

Peso máximo en compartimiento de equipaje: **20 Kgs.** (Peso operativo).

Peso vacío: **331 Kgs.** (Peso vacío).

Sistema de frenos

El sistema de frenado es accionado por líquido hidráulico y está integrado por dos discos de freno en las ruedas principales con sus respectivos cáliper*, el cual también contiene dentro la pastilla de freno que es la que “apoya” en el disco para frenar la carrera de la aeronave. (Cabe aclarar que la rueda de nariz no está compuesta por sistema de freno alguno y gira libremente).

Velocidades

Vne (velocidad a nunca exceder): **138 Kts.**

Vno (velocidad máxima estructural, operar solo en aire calmo): **110 Kts.**

Va (velocidad de maniobra): **96 Kts.**

Vfe (velocidad máxima con flaps extendidos): **67 Kts.**

Vx (velocidad de mejor ángulo de ascenso): **60 Kts.**

Vy (velocidad de mejor régimen de ascenso): **68 Kts.**

Indicación de colores en mascarilla de velocímetro:

- ARCO BLANCO (26 – 67 Kts): Rango de operación en configuración de flap.
- ARCO VERDE (39 – 110 Kts): Rango de operación normal.
- ARCO AMARILLO (110 – 138 Kts): Rango de operación con precaución, solo operar en aire calmo.
- ARCO ROJO (138 Kts): Rango de operación máxima para todo tipo de operaciones.

Temperaturas

Temperatura máxima de cabeza de cilindros (CHT): 135°C

Temperatura máxima de líquido refrigerante: 120°C

Temperatura máxima/mínima de aceite: 50°C/130°C

Temperatura de operación normal de aceite (aproximada): 90°C – 110°C

Rango de temperatura de encendido y para todo tipo de operación: OAT -25°C - OAT +50°C.

Componentes de viento

Como pilotos debemos saber que el avión que volamos (cualquiera sea) debe tener una componente de operación máxima con viento cruzado, tal es así que nuestro querido Tecnam P-2002 admite una componente de viento cruzada muy elevada (por fábrica), pero que en 18 se limitó por considerar que era excesivamente alta, lo que no significa que esté mal, por el contrario... es por una cuestión de seguridad. También debemos saber que nuestro avión es un ala baja y esto significa que admite bastante más componente de viento cruzada que un avión ala alta.

Máxima componente de viento cruzado demostrada en fábrica: 22Kts.

Máxima componente de viento cruzado admitida en 18 Cañuelas: 15Kts

Sistema eléctrico

A diferencia de aeronaves más pesadas o más grandes, el Tecnam P2002 contiene solamente una barra alimentadora de energía, a la cual está agarrada absolutamente toda la parte eléctrica de la aeronave vamos a ver algunos ejemplos:

- Luces estroboscópicas, aterrizaje, navegación, etc.
- Flaps (recordemos que son eléctricos, accionados por un motor).
 - Bomba de combustible.
 - Todo equipamiento eléctrico.
- Trim. (También es accionado eléctricamente).
- Etc.

Ahora bien, es de suponer una vez sabido todo esto que, a nuestra querida y tan preciada barra eléctrica la estamos habilitando cuando accionamos la llave master en modo ON. Ahí estaremos dándoles energía a todas las partes eléctricas del avión y sus respectivos equipos. Apagando dicha llave **TODOS** los circuitos eléctricos del avión son anulados o apagados.

Por último es de importancia saber que la batería de nuestro avión tiene una capacidad de 24Volts/18Amper.

Especificaciones Técnicas P2002

Bien, debemos saber que la aeronave que volamos es un monomotor de ala baja, tren triciclo y fijo (no retráctil), hélice de paso fijo, biplaza lado a lado, metálico (en su mayoría aluminio y algunas partes de compuesto), cola convencional, disposición de flaps: 15° (despegue), 40° (aterrizaje).

Envergadura: 8,6m, longitud: 6,6m y altura: 2,4m.

Introducción a la Aerodinámica aplicada al P2002

Como todo aerodino, nuestro avión se eleva gracias a diferencias de presión alrededor de los planos*. Existe un efecto que se llama Venturi*, el cual hace referencia a la aceleración del aire sobre una superficie curva, (como lo es el ala de un avión). Gracias a esto disminuye su presión estática, pero aumenta en su presión dinámica. Al disminuir su presión estática en el extradós* del plano, se genera una fuerza denominada sustentación y dicha fuerza es la que lleva nuestra aeronave al aire.

TODA fuerza siempre tiene una energía opuesta, tal es así que a nuestra fuerza de sustentación le corresponde una energía contraria denominada resistencia. Existen dos tipos de resistencia, una denominada parásita y otra inducida.

Resistencia parásita: Es aquella que se genera por el arrastre de materia física en sí, y esto la hace inevitable. Con el aumento de velocidad dicha resistencia aumenta. Algunos ejemplos de energía parásita en una aeronave son: su tren de aterrizaje (debido a esto los carenados* de las ruedas), el fuselaje en sí mismo, etc.

Resistencia inducida: Se genera en la punta de los planos y es un torbellino o remolino que se forma de abajo hacia arriba por la diferencia de presión entre el intradós* y extradós del plano. Es por esta razón la forma que tienen las puntas en los planos de los P2002, no por estética sino por una cuestión aerodinámica.

También debemos decir que toda aeronave tiene una relación de planeo, recordemos que TODAS las aeronaves planean (es decir, pueden continuar volando en un descenso controlado tranquilamente), con una velocidad óptima de planeo correspondiente sea cual sea su peso. La relación de planeo del P2002 es de 12,8:1. (esto significa que planea horizontalmente 12,8 metros bajando solamente 1).

Para finalizar, realmente la forma alar de nuestra aeronave es muy solidaria en cuanto a sustentación generada versus envergadura o tamaño, esto significa que los estudios aerodinámicos en sí son muy avanzados actualmente, ya no hace falta tener una cuerna alar* demasiado larga, envergadura muy amplia o perfil alar* muy grueso para generar gran sustentación como lo hace nuestro querido Tecnam P2002.

Referencias

(*) Buscar por cuenta propia.

Kts: Se refiere a Knots (nudos en inglés).

OAT (Temperatura del aire exterior / **O**utside **A**ir **T**emperature).

CHT (Temperatura de cabeza de cilindros / **C**ylinder **H**ead **T**emperature).

M: Se refiere a Metros.

CAÑUELAS