Prólogo

Algunos tips sobre la aviación:

* Un avión es bastante frágil y vuela a gran velocidad. A pesar de eso es uno de los transportes más seguros.

* Un piloto constantemente sigue reglas y procedimientos. A pesar de eso un avión es un símbolo de libertad.

* Una vez que gane experiencia, volar el avión será relativamente sencillo. A pesar de eso si un problema ocurre, usted tendrá que escoger la solución en pocos segundos.

* Muchas guías de vuelo son escritas con mucho humor. Trate de tomar las cosas a la ligera y pilotear un avión real y llegará primero ante una corte.

Esta guía didáctica está basada en el Cessna 172p que es el avión predefinido en muchos simuladores de vuelo y un gran avión:

Posiblemente le interese echar una mirada rápida a los siguientes artículos. Usted puede sentir la necesidad de regresar en otro momento a ellos. Contienen respuestas a muchas preguntas que pueden crearse mientras usted lee esta guía. Los primeros muestran las partes principales del avión y de los mandos:

- http://www.gleim.com/aviation/ltf/howtheyfly.php?PHPSESSID=889ab9792636f430a66e3e5d70f7d346
- http://www.pilotfriend.com/flight_training/new_site/aerodynamics/aircraft%20controls.htm

- http://www.flightgear.org/Docs/getstart/getstart.html
- http://en.wikipedia.org/wiki/Aircraft

- http://en.wikipedia.org/wiki/Flight_controls
- http://en.wikipedia.org/wiki/Airplane_flight_mechanics
- http://en.wikipedia.org/wiki/Aircraft_engine_controls

- http://www.flightgear.org/Docs/Tutorials/circuit/index.html

- http://www.flightgear.org/Docs/Tutorials/crosscountry/tutorial.html
- http://www.firstflight.com/flt1.html
- http://www.avsim.com/mike/mickey_site/ppilot/ppilot_faq/pp_cessnas.html
- http://www.ig-wilson.com/index.php?f16land

- http://www.navfltsm.addr.com

Hardware

Yo asumo que usted está usando el típico Mouse y teclado de su computadora. Usted no necesita ninguna palanca de mando ni pedales de plástico para usar este simulador de vuelo. Ese hardware le daría más realismo (sobre todo lo concerniente a la generación de fuerza). Todavía yo no poseo ninguno y supongo que muchos usuarios de simuladores de vuelo tampoco.

Usted necesita una tarjeta aceleradora de gráficos en 3d en su computadora y sus drivers instalados. No se preocupe si no sabe lo que es esto. Hoy la mayoría de las computadoras se vende con una tarjeta que permite este tipo de gráficos. Simplemente instale el software del simulador de vuelo y se empezará a verificar el hardware existente. Si no logra terminar la instalación o no logra un buen funcionamiento del software o no tiene una tarjeta aceleradora de gráficos instalada o sus drivers no están instalados apropiadamente. Consiga ayuda.

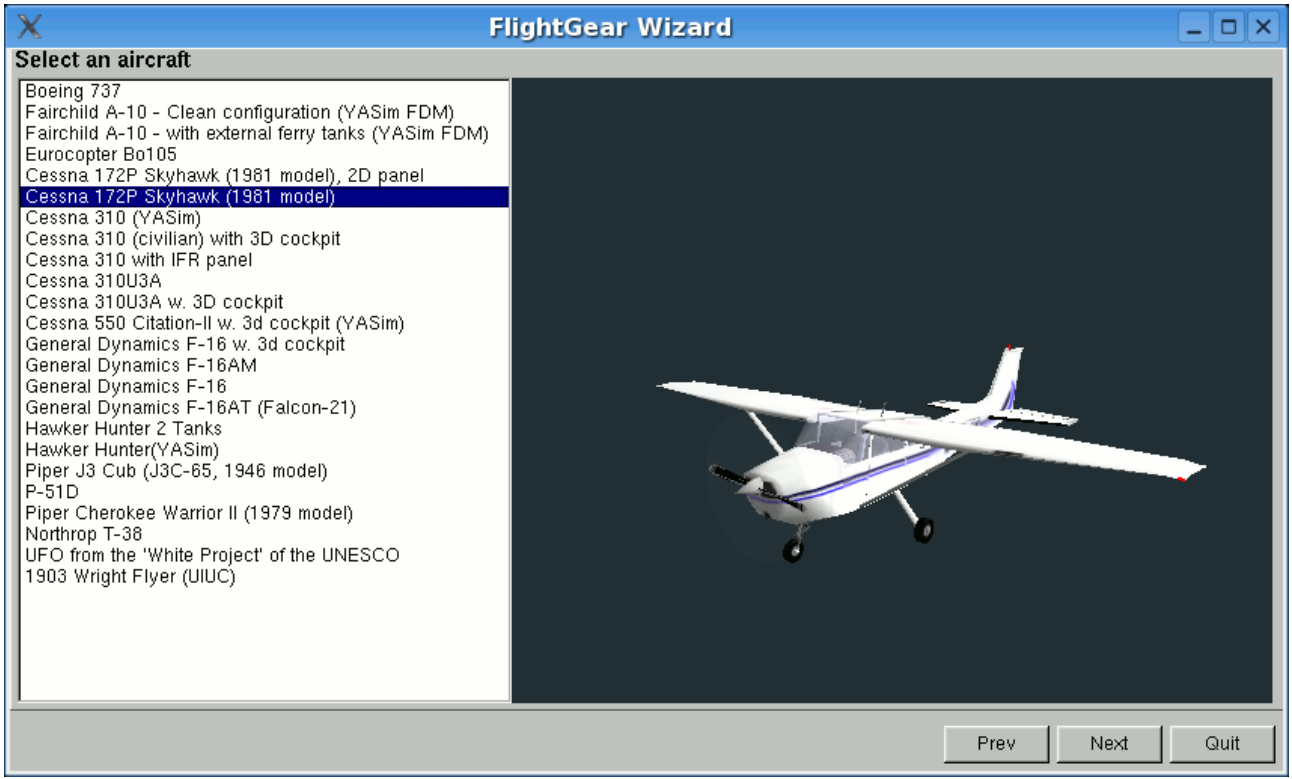
El sonido no es obligatorio pero realmente ayuda. Por ejemplo cuando aterrice necesita oír las ruedas tocar la pista de aterrizaje.

Software

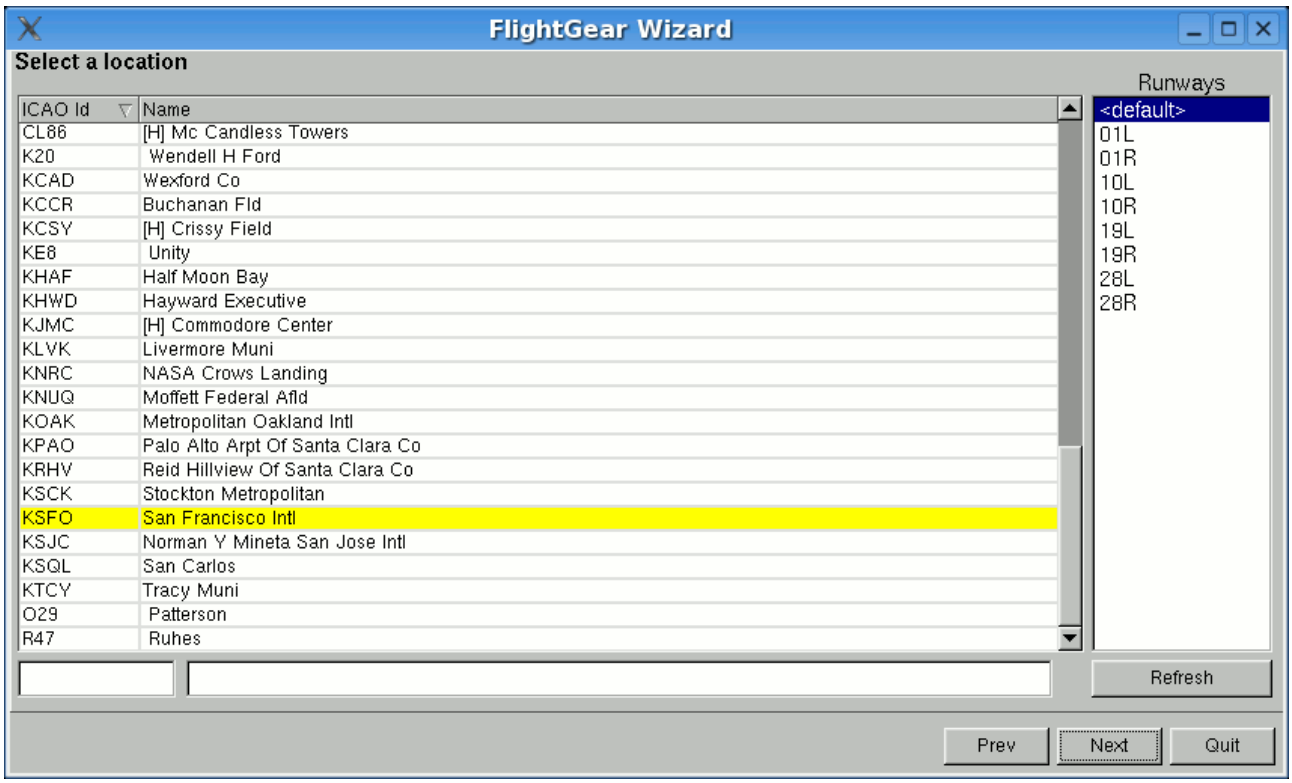
Yo asumo que usted está usando el simulador de vuelo FlightGear. ¡Es gratis! FlightGear puede instalarse en Windows, Linux, el Mac OS X, SGI Irix, Solaris y sistemas de FreeBSD. Probablemente también en otros sistemas basados en Unix. Vaya al sitio Web http://www.flightgear.org para conseguir los Instaladores de FlightGear adecuados para su sistema. Usted encontrará allí los instaladores necesarios para cada tipo y mucha documentación. (Algunas versiones de Linux incluyen FlightGear en el CD o DVD de Instaladores de ese sistema operativo. Usted tan solo tendría que escogerlo entre las opciones de software a instalar.)

Yo asumo que usted sabe bajar, instalar y comenzar el uso de un software normal en su computadora particular (o usted conoce a una persona que puede hacerlo por usted). Esta página puede ayudar: http://www.flightgear.org/Docs/getstart/getstartch3.html#x7-210003

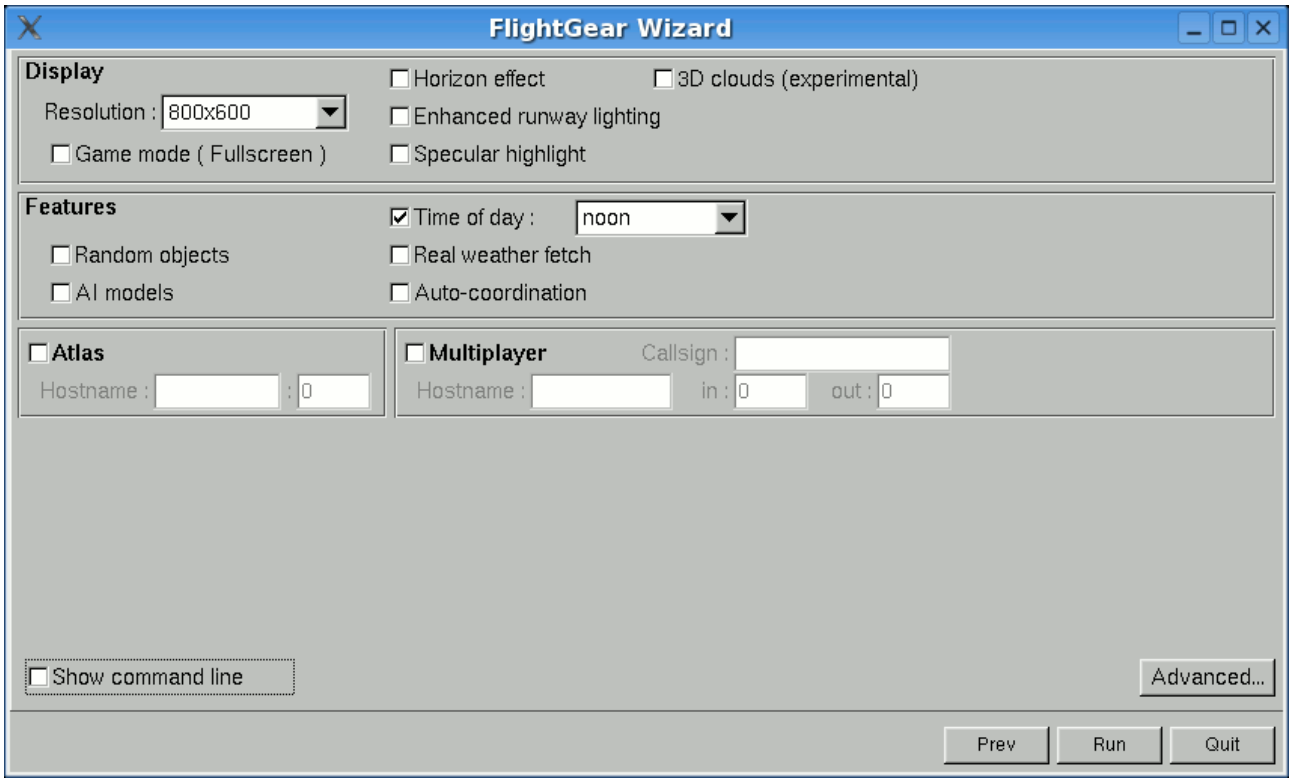
* En Windows, FlightGear empieza permitiéndole escoger un avión y un aeropuerto. Escoja un avión Cessna 172p como mostramos abajo. Para seguir esta guía no escoja la versión del Cessna con tablero en 2D. (Para ser honrado, la versión 2D es más apropiada para entrenar. En todo caso pruebe ambos y haga su propia elección.) Oprima el botón que dice NEXT para continuar con el siguiente cuadro.



Más aeropuertos podrían encajar en esta guía pero yo asumo que usará el aeropuerto tradicional de FlightGear de San Francisco (KSFO):



En este último cuadro de diálogo quizás sea mejor cancelar todas las opciones del DISPLAY. Escoja un vuelo a mediodía (lo dejo a su elección, pero el mejor un momento es con el sol directamente encima de nosotros). (La primera vez que use FlightGear, escoja "NOON" en la lista desplegable, aun cuando ya esté seleccionada.) Escoja también de preferencia una ventana pequeña, bastará con 800x600. Después usted podrá agregar más opciones o escoger una ventana más grande. Oprima el botón **Run** para que la ventana del simulador se active:



(Si usted tiene problemas cuando ejecute la versión 0.9.9 de FlightGear en su sistema de Windows, pruebe instalar la versión 0.9.8. está disponible dentro de los FTP mencionados en la parte superior de la página de descargas.)

(Por otra parte, se necesitan voluntarios para compilar pre-versiones de código fuente para futuras versiones de FlightGear y probarlas en su computadora. Vea http://www.flightgear.org/Docs/Tutorials/fg_cygwin/fgfs_cygwin.pdf y http://www.flightgear.org/docs.html para documentarse acerca de esto.)

(Si usted tiene problemas bajo Windows Me; el simulador empieza a tartamudear de repente, o muy pocas imágenes por segundo... ingrese a su Administrador de tareas de Windows (CTRL+ALT+DEL) y trate de matar todas las tareas excepto el Explorer y Systray antes de ejecutar FlightGear. (Si una de las tareas que debe matar es su antivirus, ese será un riesgo de seguridad que deberá evaluar) Normalmente en Windows Me, una ventana de FlightGear en 800x600 tiene muy buenos resultados, mientras que una de más baja resolución como 640x480 produce tartamudeo y poca cantidad de cuadros por segundo.)

* En Linux o en otro sistema operativo basado en Unix, usted logró instalar FlightGear pero no puede verlo en ninguno de los menús. Entonces haga algo de esto:

o Si usted tiene la última versión de FlightGear por ejemplo la 0.9.9 instalada en el sistema SlackWare de Linux, abra una ventana terminal (también llamada ventana "console") y teclee el comando **fgrun** (y presione la tecla **Enter**). Usted conseguirá las mismas ventanas de diálogo como si estuviera en Windows. (Actualmente tengo las imágenes mostradas arriba usando esa versión de Slackware) Si usted tiene otra versión o tiene problemas para configurar ese diálogo, use el siguiente procedimiento:

Para empezar FlightGear abra una ventana terminal y teclee el comando **fgfs --timeofday=noon** (y presione la tecla **Enter**). Si la ventana de FlightGear que aparece es demasiado pequeña, ciérrela y reinicie FlightGear con este comando: **fgfs --timeofday=noon --geometry=1024x768**

Si usted no usa la opción **--timeofday=noon,** pasa a menudo que empiece FlightGear en un ambiente nocturno. Para conseguir un ambiente de día, use el menú **Weather**. Escoja **Time of day.** En la caja del diálogo ponga **Noon.** Entonces haga clic en **Dismiss**:

(Si FlightGear esta disponible en su KDE o menú Gnome, usted puede editar las propiedades del icono de acceso directo y cambiar el comando **fgfs** por algo como **fgfs --geometry=1024x768 --timeofday=noon** o cualquier comando que requiera. usted puede usar cualquier otra resolución diferente a 1024x768. (Yo trato de mantener una proporción de 4x3.))

Su Primera Catástrofe: volar en línea recta

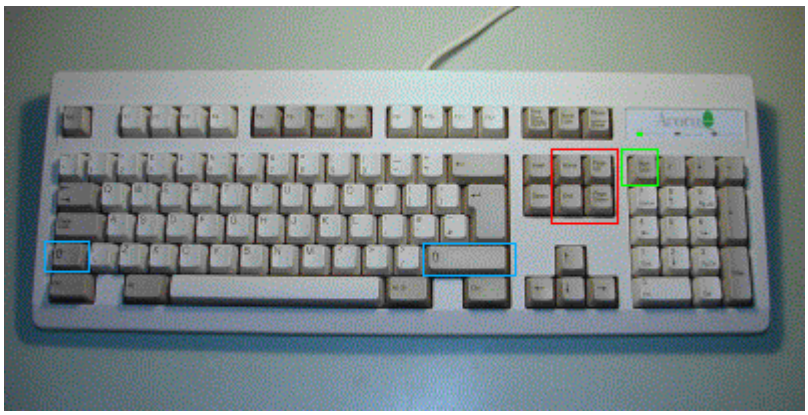
Una vez iniciado el FlightGear usted verá este contenido en su pantalla y escuchará el sonido del motor.

El motor del aeroplano está encendido a bajo poder. Se siente un leve temblor en el avión pero aún no se mueve.

Acerca del Teclado:

* En este tutorial y en la documentación de FlightGear, una letra minúscula que representa una tecla significa que simplemente usted debe presionar esa tecla. Una letra mayúscula significa que usted debe presionar Shift al mismo tiempo. (Las teclas **Shift** son esas dos teclas con una flecha hueca y gorda que apunta hacia arriba). En otras palabras, si se le dice que tipee **v**, simplemente presione brevemente la tecla **v**. Si se le dice que tipee **V**, presione una tecla **Shift** y manténgala presionada, presione la tecla **v**, y entonces suelte la tecla **Shift**. (En resumen, **V** es lo mismo que **Shift-v**.)

*Asumo que tendrá encendido el **Num Lock**. Esta es una pequeña luz verde que se encuentra a la derecha de su teclado. Presione la tecla **Num Lock** hasta que la luz esté encendida. También asumo que usa las teclas de **Home**, **End**, **Page Up** y **Page Down** localizadas sobre las cuatro teclas direccionales de su teclado. Usted puede apagar **Num Lock** y usar el teclado numérico para **Home**, **End**, **Page Up** y **Page Down**. Es su elección. Pero este tutorial supone que **Num Lock** está encendido.



Presione la tecla **v** para poder ver fuera de su aeronave. Si presiona **v** mayor cantidad de veces, regresará dentro del avión. (Continúe presionando **V** y podrá ver todo el ciclo de vistas.)

! Normalmente cuando usted ingresa a la cabina de un avión real, debe inspeccionar cada parte de él. Usted debe asegurarse de que nada obstruye las partes movibles ni los instrumentos.

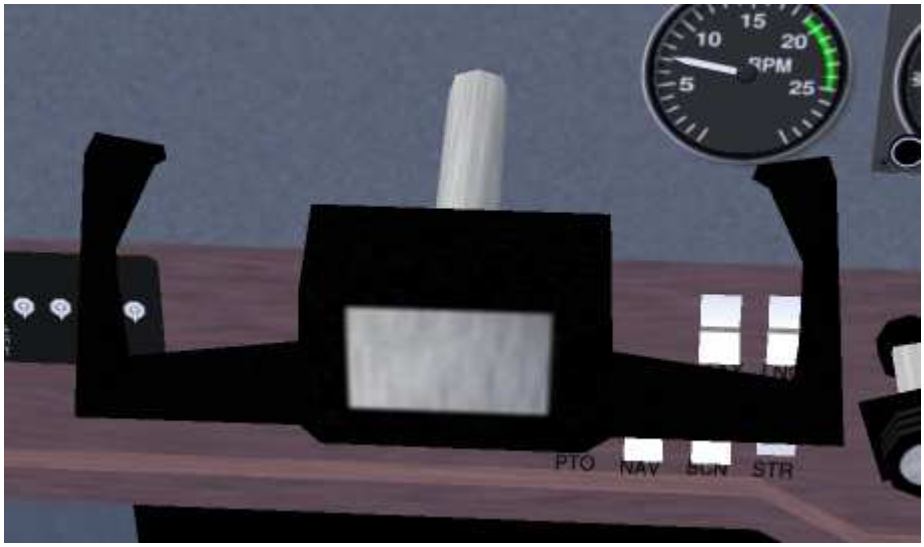
Presione la tecla **Page Up** por algunos segundos. Usted oirá cómo se acelera el motor de la aeronave.

El avión empieza a moverse. Asciende, dobla a la izquierda, acelera, se levanta por el aire, da volteretas sin control y cae al suelo.

Quizá usted desea ver una repetición de esta caída: use el menú **View**, escoja **Instant Replay**, entonces pulse el botón **Replay** al fondo del menú. (Use **v** y **V** para ver el avión desde el exterior.) La imagen inferior muestra el final del corto vuelo. (Presione **F3** si desea hacer una instantánea. **F10** si desea quitar la barra del menú.)

Cierre la ventana de FlightGear y vuelva a darle al botón RUN para reiniciar el vuelo.

Para poder tener el control del avión usted necesita tomar el mando direccional.



Mueva el timón del avión moviendo el Mouse. Para lograrlo debe poner el Mouse en modo "yoke", para lograr esto debe dar un clic derecho en la pantalla con el Mouse. Automáticamente el cursor normal del Mouse se transformará en un signo +. Mueva el Mouse cuando esta en modo "yoke" y vea cómo se ladea el avión, Presione **v** para ver sus efectos en el avión desde afuera. Mueva el Mouse hacia abajo y vea cómo se mueven los alerones y el avión se levanta. Presione **x** algunas veces para ver esta imagen más cerca y percatarse del movimiento de los alerones hacia arriba y hacia abajo. Presione **X** para alejar las vistas. Haga uso de **Ctrl+x** para regresar a la vista predeterminada. Presione **v** para regresar dentro del avión.

! Cada vez que usted vuela en un avión real, debe chequear visualmente que cada vez que mueve el timón del avión, los alerones responden de manera adecuada.

Haga un clic derecho más en el Mouse para obtener el modo visual. El cursor del Mouse se vuelve un <- | ->. Esto le permite mover la vista y observar el avión desde el ángulo que desee. Presione el botón izquierdo del Mouse para centrar la vista posterior. Un tercer clic derecho lo traerá al cursor normal del Mouse.

Los ciclos de clic derecho del Mouse son tres:

* El modo normal. Este modo permite hacer clic en el menú y en el tablero del instrumento.

* El modo del "yoke". El Mouse controla el timón (con el cursor en forma de signo +). (El cursor no puede dejar la ventana de FlightGear.)

* El modo visual. El Mouse controla la dirección desde la que puede observar el avión (el cursor tiene esta forma: <- | ->).

Reinicie el simulador de vuelo. Haga clic derecho para poner el Mouse en modo "yoke" con el cursor en forma de signo +, y ponga el acelerador en máximo presionando por un momento la tecla **Page Up**.

Reinicie el simulador del vuelo, haga clic derecho para poner el ratón en el modo de mando del “yoke” (+ la forma del indicador) y ponga el acelerador del motor en el máximo sujetando la tecla **Page Down**. No intente mantener el avión recto en la pista de aterrizaje usando el modo "yoke". Permítale tomar esa dirección hacia la izquierda. Espere hasta que suba en el aire. Entonces use el Mouse para intentar y conseguir que el avión pueda volar derecho. (Si usted quiere controlar el avión en Tierra vea el capítulo llamado Rodando en Tierra.)

Usted tiene que impedir al avión tirarse a la izquierda:

Impídale tirarse a la derecha:

Impídale lanzarse a tierra.

Impídale levantar su nariz en el aire (y que comience a sonar la alarma de “stall”):

Intente volar lo más recto posible, con el horizonte estable sobre la nariz del avión:

Cualquiera de sus habilidades en juegos de video o incluso simuladores de combate aéreo no le ayudarán. El avión chocará, probablemente más rápido que cuando usted no intentó controlarlo. Éste es el momento dónde la mayoría de los candidatos se desesperan y abandonan el intento de volar un simulador o un avión real. Sólo manténgase firme. Siga intentando. Cinco minutos todos los días. Y lea las explicaciones técnicas:

Es bastante típico este error: cuando el avión se zambulle a la tierra, usted mueve el Mouse hacia arriba. Porque usted quiere mover la nariz del avión justamente hacia arriba. Realmente usted tiene que hacer lo contrario: mueva el Mouse hacia abajo (tire del timón).

Recíprocamente, cuando usted quiere que la nariz del avión vaya hacia abajo, usted debe mover el Mouse hacia arriba. Esto puede parecer extraño, pero todos los timones de avión se controlan de esta manera. Usted tiene que acostumbrarse a eso. (Los pequeños movimientos del Mouse tienen grandes efectos en el avión. Quizá disminuya la velocidad del Mouse para su primer vuelo virtual.)

Esto le puede ayudar en su manejo del timón: imagine una pelota de fútbol en su escritorio y que usted "pega" su mano encima de ella. Si mueve su mano hacia adelante la pelota rodará y su mano se zambullirá al escritorio. Si usted mueve su mano al revés la pelota rodará hacia atrás y su mano se dirigirá ahora al techo. Su mano es como el avión:

Un segundo error es que usted puede asumir que la posición del timón de mando impone la posición del giro del avión. Parece sin sentido pero lo explicaré de otra manera, usted puede creer que cuando el timón de mando está nivelado, el avión volará a nivel. Esto es falso. Realmente el timón impone la velocidad a la

que puede ladearse y por lo tanto girar el avión. Si el avión se ladea 20° a la izquierda y el timón de mando está nivelado, el avión se quedará girando para siempre 20° a la izquierda (aproximadamente). Si usted quiere que el avión gire hasta estar nivelado, usted tiene que volver el timón de mando ligeramente a la derecha (mueva el Mouse ligeramente a la derecha) y manténgalo hacia la derecha durante un momento. El avión se volverá hacia la derecha lentamente. Una vez que esté nivelado con el horizonte, ponga el timón de mando nivelado también. Entonces el avión se mantendrá nivelado (por un corto tiempo).

Un tercer error es: Usted tratará de encontrar la posición correcta para el Timón (bien sea que use teclas o Mouse). Usted tratará de encontrar una “sintonía fina” que permita al avión volar derecho.
Realmente no existe una posición ideal para el timón. El avión es siempre inestable. Usted constantemente tiene que mover el Mouse un poco para corregir el giro del avión y mantenerlo nivelado. Ésta puede parecer una estresante pesadilla pero usted se acostumbrará pronto. Después de unos meses usted incluso no notará que está guiando el avión para volar a nivel. (Usted puede usar el piloto automático para mantener nivelado el avión durante los vuelos largos.)

Un tip importante: No mantenga sus ojos siempre sobre el tablero o en el timón. Mantenga sus ojos en el paisaje y sobre todo en el horizonte. Verifique el ángulo del horizonte y su altura sobre la nariz del avión. La línea de horizonte y la nariz del avión son sus instrumentos más importantes. Mire sólo de cuando en cuando el tablero de instrumentos.

(Mientras el Mouse está en el modo de mando del “yoke” (con el cursor de esta manera +), no lo mueva cerca de los bordes de la ventana del FlightGear. Podrían pasar terribles cosas en el vuelo. Si usted quiere mover el cursor del Mouse fuera de la ventana, primero regrese al modo de Mouse normal pulsando dos veces el botón derecho del Mouse.)

Usted también puede controlar el timón de mando usando las cuatro **teclas direccionales** de su teclado o las teclas numéricas del lado derecho de su teclado: **8**, **2**, **4** y **6**.

Usted puede oír una señal sonora mientras vuela alrededor del aeropuerto. Aquéllas son señales de ayuda para el aterrizaje. No preste la atención a ellas, ellas no advierten de ningún peligro.

Usted empieza a dominar el avión si, mientras usted mantiene el avión volando nivelado, lo hace ascender firmemente. Luego mantenga el avión a altitud constante o hágalo descender lentamente, luego trate de hacerlo ascender lentamente de nuevo.

El altímetro está al medio y arriba del tablero de instrumentos. La aguja larga muestra la altura en cientos de pies, la aguja corta muestra la altura en miles de pies. La imagen del altímetro mostrado abajo marca una altitud de 300 pies. Eso es 100 metros aproximadamente.

Tenga cuidado: Un altímetro no muestra automáticamente la altitud absoluta sobre el nivel del mar. Usted tiene que poner a punto eso. Vea el pequeño círculo negro abajo y a la izquierda del altímetro. Ejecute FlightGear y quédese en tierra. Haga clic (en el modo de Mouse normal) dentro del circulito negro. Un clic a la izquierda del círculo pequeño hace que el altímetro retroceda. A la derecha se incrementa. Use el círculo pequeño para poner a punto la altitud. Se supone que usted solamente usa ese pequeño círculo cuando usted conoce perfectamente la altitud a la que se encuentra. Si usted sabe que está a 1,100 pies de altitud, ponga su altímetro a 1,100 pies... (Hacer clic con el botón central del Mouse hace girar el pequeño círculo más rápido. Teclee **Ctrl-c** para ver las dos mitades del botón resaltadas.)

También tenga presente la diferencia entre "altitud sobre el nivel del mar" y "altitud sobre tierra". Si usted vuela sobre el Monte Everest a una altitud de 24,000 pies sobre el nivel del mar, entonces usted está en 0 pies sobre la tierra. (Por eso el HUD despliega dos altitudes.)

Giro Básico

Una vez que usted pueda volar a nivel, incluso aproximadamente, usted puede empezar a aprender a girar. El principio es muy simple:

* Cuando el avión se ladea a la izquierda, gira a la izquierda.

* Cuando el avión se ladea a la derecha, gira a la derecha.

No se ladee demasiado, 20° es un buen ángulo para conseguir un giro firme y fiable. Para esto se usa el "Turn Coordinator" o coordinador de giro. En el cuadro inferior se muestra el avión ladeándose 20° a la derecha. Ésta es la mejor manera de girar a la derecha:

Pruebe esto: mantenga el avión ladeado alrededor de 20° durante unos minutos y mire al exterior. Usted verá los mismos rasgos geográficos aparecer de nuevo y de nuevo, cada 120 segundos. Esto muestra que usted necesita 120 segundos para hacer un giro de 360° (o 60 segundos para un giro de 180°). (Esto es muy importante al navegar: sin importar la velocidad a la que el avión está volando, si usted ladea el avión 20° usted necesita 60 segundos para hacer un giro de 180°. Sin importar tampoco la altitud. El indicador de inclinación y el reloj son los instrumentos más esenciales para navegar.) (Note que allí parece haber un pequeño error en la programación de FlightGear: un giro de 180° toma tan sólo 50 segundos en lugar de 60.)

Así, ladeando el avión a la izquierda o a la derecha, usted le hace girar a la izquierda o a la derecha. Mantener el nivel del avión coincidiendo con el horizonte lo mantendrá volando derecho.

(La pequeña pelota púrpura abajo del indicador de giro muestra las fuerzas de lado a lado. Si usted gira suavemente (usando el timón un poco), la pelota permanecerá centrada. Si la pelota se empuja hacia el lado derecho, esto significa que el piloto también se empuja hacia el lado derecho. Como en un automóvil que gira a la izquierda. Durante un giro suave en un avión, incluso un giro fuerte, los pasajeros no soportan de forma perceptible alguna fuerza centrifuga. Ellos sólo se empujan un poco más fuerte en sus asientos.)

Experimentándolo notará fácilmente que consigue giros espectaculares ladeando el avión en ángulos fuertes y tirando del timón. No sería muy bueno hacer esto con un avión real si usted es un principiante o si usted tiene pasajeros a bordo. Sin embargo uno de los entrenamientos para hacerse piloto es ladear el avión 60°.

Cada vez que usted inicia el simulador de vuelo, usted debe decidir si quiere aprender a volar o simplemente divertirse haciendo cosas arriesgadas. No hay nada malo con la diversión. Muchas veces se consigue buen entendimiento del avión haciéndolo. Justamente eso es lo bueno del simulador de vuelo, y también es bueno para su seguridad. Pero usted debe también entrenar con calma el vuelo realista. O usted hace un vuelo a modo de juego o hace un vuelo serio para aprender a pilotear un avión real. No mezcle esos dos modos.

Girando en Tierra

La imagen de arriba muestra el Tacómetro. Este muestra cuántas Revoluciones Por Minuto hace el motor del avión.

Inicie el simulador de vuelo. Presione la tecla **Page Up** algunas veces, hasta que la rotación del motor llegue a 1,000 rpm (revoluciones por minuto) como la imagen de arriba. Presione la tecla **Page Down** para bajar las revoluciones del motor.

Aproximadamente a 1,000 rpm, el aeroplano rodará por la pista, pero no acelerará ni despegará.

Presione la tecla correspondiente al punto "**.**". El aeroplano dará un pequeño giro hacia la derecha. Si usted mantiene presionada esta tecla, el avión se detendrá. Cuando usted presiona la tecla "**.**" está activando el freno de la rueda derecha del avión. Esto hace voltear al avión cuando aún esta en tierra y detenerse si se insiste en el freno.

Para activar el freno de la rueda izquierda, presione la tecla "**,**".

La tecla "**,**" y la "**.**" simulan dos pedales de freno que se encuentran a sus pies en un avión real. De esta manera usted puede controlar la velocidad y el giro del avión cuando este aún se encuentra en tierra. (Algunos aviones como el Hunter, pueden girar en tierra solamente usando este método).

(Para los que se atrevan un poco a cambiar la configuración y aquellos que tengan un teclado diferente, pueden cambiar la tecla referida a "**,**" por alguna diferente. Puede editar el archivo llamado **keyboard.xml** (éste está localizado en D:\Archivos de Programa\FlightGear\data\keyboard.xml en mi computadora). Alrededor de la línea número 300 usted encontrará dos líneas:
<key n="44"> y
<name>,</name>
Y un poco más abajo las otras líneas:
<key n="46"> y
<name>.</name>.
Estos están titulados una línea mas abajo por "Left brake" freno izquierdo) y "Right brake" (freno derecho). Cambie las dos primeras líneas en ambos casos por:
<key n="59"> y
<name>;</name>
Y las dos de más abajo por:
<key n="58"> y
<name>:</name>
Con esto obtendrá como freno izquierdo la tecla "**;**" (punto y coma), y como freno derecho "**:**" (dos puntos). (59 es el código ASCII para el símbolo ";" y 58 para el símbolo ":").

Los frenos pueden ser muy útiles al ir despacio en la pista de aterrizaje. Existe otro método para girar en la pista de aterrizaje: usted puede usar la rueda delantera del avión. En un avión real esto se hace empujando los pedales del timón con sus pies. Usted empuja con sus pies hacia el lado que usted quiere girar. En FlightGear existen dos maneras para controlar los pedales del timón:

- Usando la tecla **0** y **Enter** en el teclado numérico de la derecha. Si usted presiona la tecla **Enter** siete veces, usted verá cómo el avión gira con firmeza hacia la derecha. Presione la tecla **0** siete veces también para lograr que el avión regrese y vuelva a avanzar derecho (aproximadamente).

- Usando el Mouse. Mientras el cursor del Mouse se encuentra en modo "yoke" (con el signo + como cursor), Y si además mantiene presionado el botón izquierdo del Mouse, el Mouse controlará el timón de la rueda delantera en lugar del timón de mando del avión.

Inicie el simulador, Presione **v** o **V** para ver el avión desde el exterior y mantenga presionado **x** un par de segundos para ver de cerca el avión. Mire hacia abajo, en la rueda delantera y presione la tecla **0** del teclado numérico, vea cómo gira la rueda hacia la izquierda. Entonces mantenga la tecla **Enter** presionada para ver el efecto contrario. Haga clic en el botón derecho del Mouse para entrar el modo "yoke" (cursor en forma de +). Use el botón izquierdo del Mouse para tener el dominio del timón de la rueda.

Una desventaja de FlightGear es que usted no ve la posición de los pedales del timón. Para verlo, existen dos métodos:

- Solicite el tablero, tecleando “**P**” (**Shift-p**). Teclee **P** de nuevo para quitar el tablero. El pequeño cursor blanco en la parte baja del indicador en forma de “I” latina muestra la posición de los pedales del timón. (Este indicador está inmediatamente debajo de la luz roja del freno, rotulada como “**BRAKE**”) (Note que el tablero no aparecerá si la vista no se centra.) (Usted también puede escoger un avión con un tablero 2D cuando inicia el simulador.)

- Pida el Head-Up, tecleando la tecla “**h**”. La imagen de abajo muestra el indicador del timón HUD. La flecha verde está ligeramente a la derecha de la línea verde del centro. Esto significa que el pedal derecho del timón está ligeramente presionado.

(Presione **h** varias veces para escoger entre dos colores de HUD o ninguno. Teclee **H** para cambiar de intensidad de HUD (mi favorito) (teclee **i** para volver al HUD normal). La secuencia de teclas que uso para el HUD es de “**h, H, I**”. La imagen que muestro abajo corresponde a esa configuración.
El indicador verde más largo y que se encuentra en la parte superior es la brújula. El que se encuentra inmediatamente debajo de el es indicador horizontal de “yoke”/Mouse/alerones. La flecha indica que los “yoke”/alerones están centrados. En la parte superior derecha está el indicador de nivel de aceleración del motor. La flecha de abajo indica que el motor esta en mínima aceleración. En la parte izquierda se encuentra el indicador de “trim” y “yoke”/Mouse/elevador (la raya del “trim” está al lado izquierdo, el “yoke” está en el lado derecho). Los textos pequeños al lado superior derecho e izquierdo corresponden al posicionamiento global “GPS”. Estos textos son ilegibles en una configuración de 800x600. (Cambie el color del HUD a negro (**H**) o use una ventana de mayor resolución. 1200x900 es ideal). Los textos en la parte inferior de la ventana a la derecha e izquierda, contienen datos importantes, como la velocidad del aire en las alas, altitud y demás indicaciones que normalmente las encontraríamos en el tablero. (Yo no acostumbro usarlos durante el vuelo. Prefiero usarlos en las repeticiones de vuelo.))

Este es el indicador de velocidad de aire, está expresado en nudos.

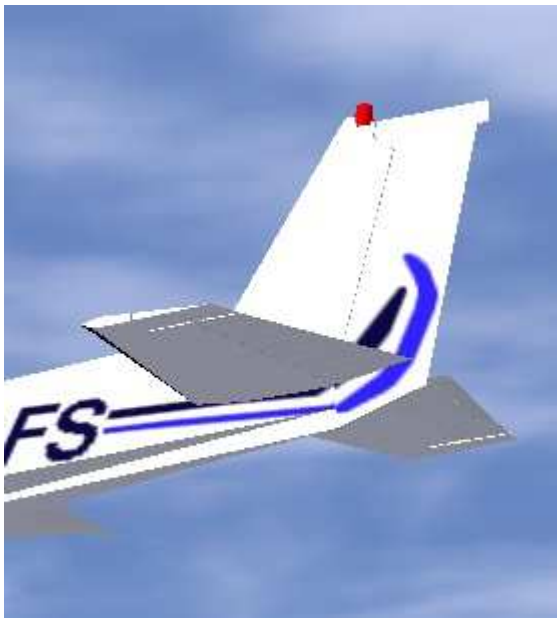
Un nudo corresponde a 1.85325 kilómetros/hora. Entonces, si usted quiere hacerse una idea aproximada de su velocidad de vuelo expresada en km/h, multiplique los nudos que se indiquen por 2. Un nudo es 1.15115 millas por hora, entonces aproximadamente 1 nudo es igual a 1 mph (una milla por hora). (Tenga cuidado cuando aproxime de esta manera, ya que al multiplicar para su mayor facilidad 2 en lugar de 1.85325 hará una diferencia del 8%. Por ejemplo: aterrizar a 65 nudos en lugar de 70 nudos hace una diferencia realmente perceptible. Incluso cuando esta es sólo una diferencia de 8%. Ahora aterrizar a 80 nudos, que es sólo 14% más que 70 nudos pueden convertirse en un verdadero problema.) (Nota: algunos aviones tienen sus indicadores de velocidad de viento expresados en mph (millas por hora) en lugar de nudos.)

Note que el indicador de velocidad del aire “airspeed” de un avión, expresa su velocidad comparada con la velocidad del viento circundante, no la velocidad comparada con la tierra como hace un indicador de velocidad de un automóvil. Si el avión esta detenido en tierra y hay un viento soplando directamente hacia el con una velocidad de 10 nudos, el indicador de velocidad de aire indicara 10 nudos de velocidad, aunque el avión no se esta moviendo…

Cuando el avión esta correteando sobre la pista a más de 40 nudos, usted debe evitar que la rueda delantera siga tocando tierra. Una vez que se encuentre sobre los 40 nudos de velocidad de aire usted puede hacer que la rueda delantera se separe del suelo simplemente tirando del timón. (En modo “yoke” bajando suavemente el cursor en forma de signo +, y con las teclas presionando la tecla numérica 2 del lado derecho del teclado.)

La imagen inferior muestra la rueda delantera ligeramente levantada. No tire del timón muy fuerte, guíese manteniendo la nariz del avión cubriendo ligeramente el horizonte. Usted apenas necesita levantar la nariz del avión un poco.

La razón por la que usted debe levantar la rueda delantera es que ésta no se diseña para rodar a altas velocidades.



Pregunta: ¿si la rueda delantera ya no toca la pista de aterrizaje, cómo dirige el avión? Respuesta: todavía se puede usando los pedales del timón. De hecho los pedales del timón se unen al timón de cola que es la parte grande vertical movible que se encuentra en la cola del avión:

A velocidades inferiores a 40 nudos, el timón de la rueda delantera aún puede dirigir el avión en la pista.

Los pedales del timón mandan la orden de giro a la rueda delantera y al timón de cola al mismo tiempo, así que basta con mover los pedales del timón.

Note que el timón de la rueda delantera y el timón de cola no hacen girar al avión de la misma manera. Así cuando el timón usa la rueda delantera, usted debe encontrar el ángulo de giro con los pedales o teclas en este caso. Eso significa que debe teclear rápidamente el **0** y **Enter** para encontrar la dirección apropiada (o usando el Mouse en el modo "yoke" presionando el botón izquierdo del Mouse como se explicó anteriormente.)

Una vez que ha practicado repetidamente esto, usted puede mantener recto el avión en la pista de aterrizaje mientras despega.

Un consejo: se dice que el avión se está yendo demasiado a la derecha. Usted use la tecla **0** del teclado numérico algunas veces para hacerlo voltear otra vez a la izquierda. Mejor no espere hasta que la trayectoria se corrija. Use la tecla **Enter** del teclado numérico un rato corto antes de que el avión alcance la dirección que usted desea. Por otra parte irá volteándose demasiado a la izquierda. (Si usted usa el Mouse, las cosas son mucho más fáciles y precisas.)

Así que, existen dos métodos para dirigir el avión en tierra: el freno en las ruedas laterales y los pedales del timón. Esto es esencial en la aviación: por lo menos dos maneras de realizar cada función. Esto se llama redundancia. Si un método falla, usted usa el otro método, aun cuando el segundo método no sea óptimo. A veces existen tres o más maneras para realizar una tarea dada.

No haga demasiados giros en tierra, sobre todo a alta velocidad. Eso provocaría que el avión caiga de costado y resulte dañado. Haga uso del simulador para probar eso.

(¿Por qué el avión tiende a ir hacia la izquierda cuando rueda en tierra, que es necesario compensarlo con frenadas de la rueda lateral derecha, o girar la rueda delantera hacia la derecha (Alrededor de dos tecleos de **Enter**)? La razón principal es el flujo de aire producido por la hélice. Sopla a lo largo del cuerpo del avión, pero también *gira* envolviendo el cuerpo del avión. La parte superior de ese vértice empuja la cola del avión hacia la derecha. Eso provoca el giro del avión hacia la izquierda.)

Usted puede centrar el timón del avión tecleando **5** en el teclado numérico de la derecha. Esa es una buena precaución antes del vuelo. A veces puede salvarle la vida durante un vuelo. (Note que el "trim" no se centra con la tecla **5** (lea abajo).)

Un pequeño problema durante el vuelo se produce cuando el Mouse se posiciona lejos del centro de la pantalla. Después de un momento, tratará de centrar el timón de vuelo llevando el cursor al lado contrario de la ventana pero sin resultados. Existen dos soluciones a estos casos (la segunda es a no dudar la más simple):

- La solución que yo uso es hacer clic derecho con el Mouse 3 veces. Haciendo el ciclo completo de los tres modos visuales, hasta llegar al modo "yoke". Actualmente la secuencia de clics que hago es un poco complicada: clic derecho, elevo el Mouse, clic izquierdo, clic derecho, Mouse nuevamente hacia abajo, clic derecho. Esto es bastante complicado pero asegura que la vista se centre totalmente. (Note que yo casi nunca centro el Mouse. Yo no miro el Mouse para saber si el timón está centrado. Más bien yo miro el horizonte. Ésa es la manera en que yo verifico si el avión está con el timón centrado.)

- Rápidamente ponga el cursor del Mouse en el centro de la ventana, teclee **5** y el avión vuelve a desarrollar un vuelo estable.

Antes de teclear **F3** para hacer un snapshot (captura de pantalla), mejor ponga el Mouse en el modo de cursor normal. Sólo entonces teclee **F3**, Luego **Enter** para cerrar la pequeña ventana que saldrá. Entonces ya podrá poner el cursor del timón en modo "yoke" para continuar volando.

Entonces, ¿existen dos métodos para girar en el aire?

Así es, usted puede usar los alerones de las alas (controlados por el Mouse en modo “yoke” o por las teclas **4** y **6** del teclado numérico) o usted puede usar el timón de cola controlado por las teclas **0** y **Enter** que en caso de ser un avión real estaría en dos pedales.

¿Porqué dos maneras? Porque es necesaria la redundancia por supuesto, pero especialmente porque estas dos se pueden complementar:

- Cuando está volando bastante cerca del suelo, es mejor que gire el avión con los pedales (**0** y **Enter**) a que trate de ladear el avión con el timón de mando. Así logrará girar sin tener que ladear el avión (El hecho de estar cerca del suelo, implica que está volando a baja velocidad.)

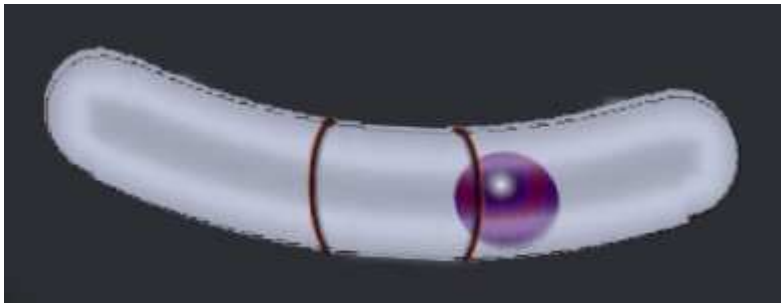
- Igualmente, cuando el avión está descendiendo a tierra, las dos ruedas traseras del tren de aterrizaje deben estar a la misma altura de la pista. Esto significa que usted debe estar nivelado con el horizonte. El avión no debe estar ladeado cuando descienda. Usted solo podrá mantener el avión nivelado usando el timón de mando en modo “yoke” (se supone que también usando las teclas **4** y **6** que viene a ser lo mismo) usando para tal efecto los alerones. no es necesario que esté perfectamente nivelado para descender, unos pocos grados de inclinación no causarán mayores problemas.

- En vuelo, especialmente a gran velocidad, el timón de cola es una mala manera de hacer girar el avión:

    - Provoca que el avión entregue uno de sus flancos a la corriente de aire, frenando el avión.
    - El avión gira muy despacio.
    - Usted no tiene un buen control de giro.
    - A alta velocidad de vuelo la fuerza centrífuga puede causar disturbios o incluso ser peligrosa.

Usar el modo “yoke” de giro con los alerones es la forma más rápida, eficiente, segura y confortable de girar.

- Cuando usted gira durante un vuelo, usando los alerones, usted necesita a veces un poco del timón de cola. Al dar un pequeño giro al timón de cola (usando los pedales, en este caso las teclas **0** y **Enter** del teclado numérico), logrará compensar perfectamente la fuerza centrífuga. Verifique esto en el “turn coordinator” o coordinador de giro. En la imagen inferior la pequeña cola está siendo empujada hacia la derecha durante un fuerte giro hacia la derecha usando los alerones. Esto significa que el piloto sufre un empuje hacia la derecha también. Para compensar esto presione los pedales del timón de cola (Teclee **Enter** algunas veces). <u>En un vuelo norma usted usará el timón de cola para mantener la pelota centrada en el indicador</u>. (Esto no importa mucho cuando se usa el Cessna 172p, ya que al parecer los suaves giros de este avión, mantienen la pelota centrada aún sin usar el timón de cola.)



- El timón de cola puede ser vital en caso que las alas se atasquen (esta es una situación de emergencia que se explicará más adelante). De hecho durante este estado de emergencia, los alerones pueden ser menos efectivos e incluso inútiles. (Note que algunos aeroplanos pueden caer en este estado de emergencia si usted usa muy violentamente el timón de cola para girar estando a bajas velocidades.)

De todas maneras usted debe tender a usar los alerones para girar en un vuelo normal, y usando el timón de cola cuando se encuentre cerca de tierra a baja velocidad. Aún un método no cancela el otro. A veces usted necesitará el timón de cola en medio de un vuelo a alta velocidad y gran altitud. Igualmente a veces usted necesitará de los alerones estando a baja altitud cuando necesite nivelar el avión con el horizonte. (Realmente usted debe usar los alerones cuando está correteando lentamente por la pista, en los casos en que hay fuertes vientos laterales, para prevenir que el avión se incline y vuele a un lado.)

De preferencia nunca haga fuertes ni rápidos movimientos con el timón de cola. En tierra y a gran velocidad esto puede hacer que el avión se tumbe hacia un lado. Volando a baja velocidad podría causar un “stall” o atascamiento de las alas.

En vuelo a altas velocidades causaría todos los tipos de incomodidad aerodinámica y física. Intente usar el timón para movimientos suaves. Haga pequeños cambios direccionales y tómese su tiempo para estabilizar sus consecuencias. (Sólo los alerones permiten los movimientos fuertes.)

Yo recomiendo entrenarse girando con el timón de cola durante un vuelo. Vuele a una velocidad baja de aproximadamente 70 nudos. Trate de mantener una altitud estable incrementando o disminuyendo el poder del motor. Talvez sería mejor a una baja altitud. Use el timón de cola para perseguir un blanco, mantener una dirección, para hacer giros a un nuevo blanco… Aprenda a anticiparse al mando del timón. No intente hacer los giros excesivos. Use el modo “yoke”/alerones para mantener las alas constantemente a nivel.

El control del motor

Un motor de avión es una maravilla tecnológica. Es la más poderosa, eficaz, ligera y mejor fuente de energía a combustible normalmente disponible.

Debajo del tablero de instrumentos usted encontrará el interruptor de encendido del motor:

Para ver el interruptor de encendido. Teclee **P** para ver el panel esquemático de control, o teclee **Shift-x** para alejar la visual (**x** para aumentar el acercamiento o **Ctrl - x** para regresar a la vista predeterminada)

Mueva ese interruptor con la teclas **{** y **}** (Use la tecla **Alt Gr** en los otros tipos de teclado).

Usted probablemente sabía que el combustible dentro de un automóvil es encendido por chispas eléctricas. En un automóvil existe un electroimán que produce la electricidad necesaria para mantener la chispa cuando el automóvil ya está encendido. En un avión existen dos de estos electroimanes: el derecho y el izquierdo (redundancia). Cuando usted pone el interruptor de encendido en OFF, ambos electroimanes están apagados. El avión no puede moverse. (Poner los electroimanes en OFF es una manera de apagar el motor. Aún así no debería usarlo ya que esto produce que se acumulen residuos dentro de los cilindros del motor).Cuando usted pone el interruptor en L (left en español “izquierda”) estará usando el electroimán izquierdo. Si lo pone en R (right en español “derecha”) estará usando el electroimán de la derecha. Si lo pone en BOTH (“ambos” en español) estará usando ambos electroimanes. En vuelo deberá usar ambos electroimanes.

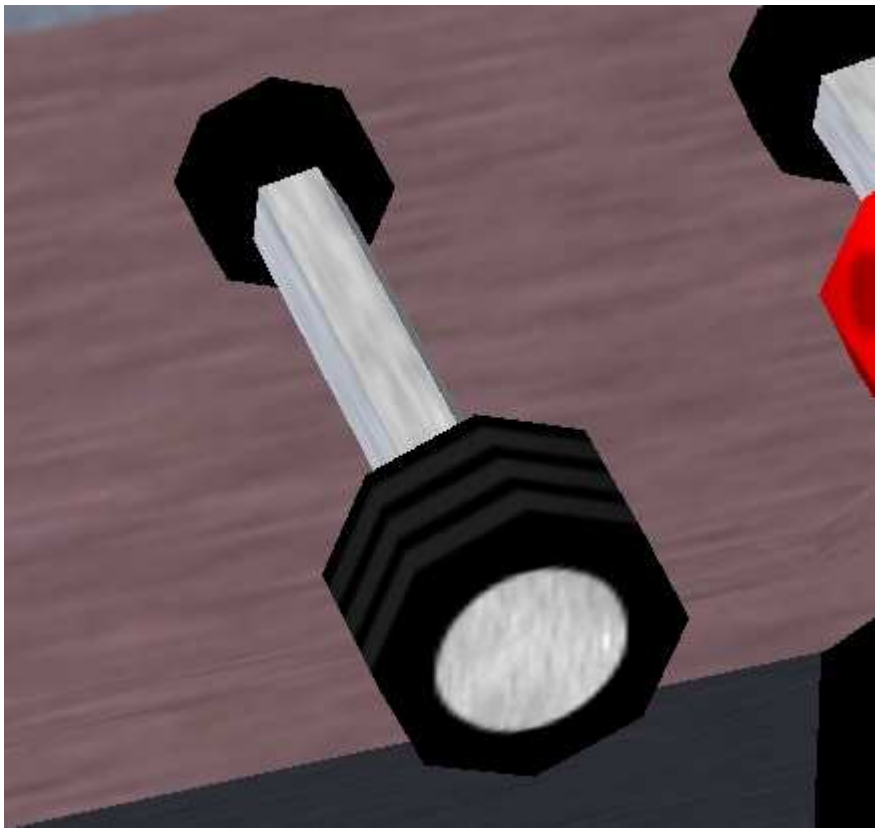
¿Por qué entonces existe la posibilidad de usar el electroimán de la derecha o de la izquierda individualmente? No parece tener sentido, ya que en vuelo usted usará ambos. La razón es que cada vez que usted prende el motor para iniciar un vuelo, debe verificar el funcionamiento de cada electroimán por separado. Apenas encendido usted pone el interruptor en L, luego en R lentamente. Si todo funciona bien entonces usted pondrá el interruptor en BOTH (ambos). En caso que uno de los dos electroimanes falle durante el vuelo, el otro lo remplazará. Que se produzca una falla en uno de los electroimanes es raro, y que fallen ambos al mismo tiempo es casi imposible. Si antes del vuelo usted descubre que uno de los dos electroimanes está averiado, **usted debe cancelar el vuelo**.

Seguramente usted empezó el simulador y tecleó **{** para apagar el motor (también puede cambiarlo con el puntero del Mouse en modo normal). Si usted quiere volver a encender el motor Teclee **}** tres veces para poner el interruptor en BOTH (ambos). Finalmente para encender el motor presione **Space Bar** (la barra espaciadora) por algunos segundos, y el motor empezará a funcionar.

Todas estas acciones también se pueden ejecutar con el cursor del Mouse en modo normal. Moviendo el interruptor con el puntero del Mouse de acuerdo a sus necesidades. Presione **Ctrl-c** para ver los dos lados en que puede hacer clic encerrados en rectángulos amarillos (de paso verá aquellos rectángulos amarillos en todos los instrumentos donde se pueda hacer clic con el puntero normal del Mouse).

Si usted pone el interruptor en OFF, el ruido del motor se detiene. Si usted quiere regresar el interruptor nuevamente a L, el motor volverá a encender aunque no haya puesto el interruptor en START (encendido). La razón es que la hélice sigue dando vueltas y eso provoca el encendido inmediato. Usted debió esperar a que la hélice se detenga, una vez ocurrido esto aun así ponga el interruptor en L, R o BOTH el motor no se encenderá. (Una vez que el motor está detenido, siempre deje el interruptor en OFF).

Ahora hablemos acerca del acelerador:

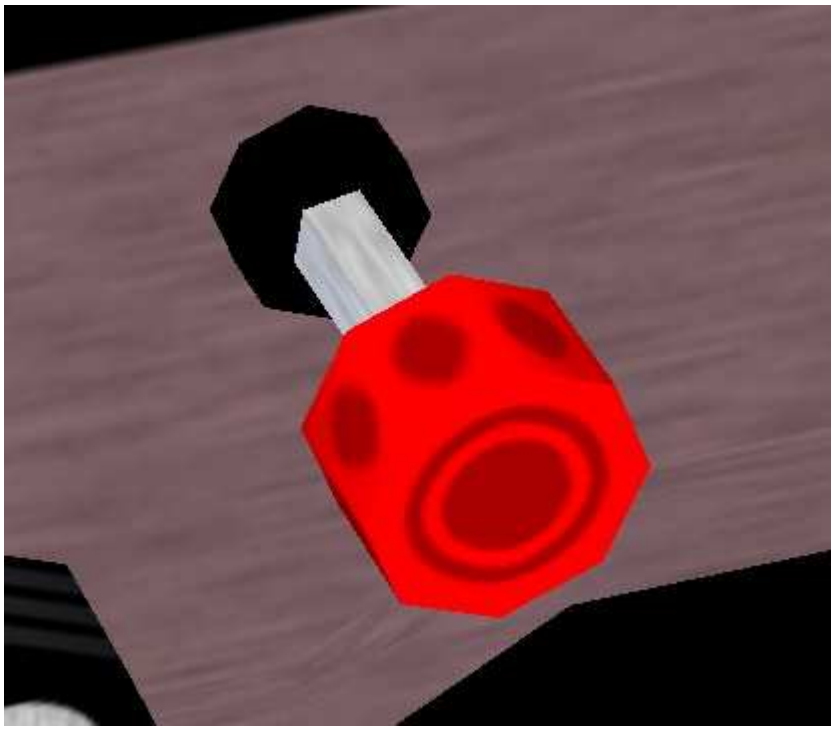


Usted sabe que aumenta el poder del motor subiendo la palanca del acelerador (**Page Up**). Usted disminuye el poder bajando la palanca (**Page Down**). Usted también puede hacer clic izquierdo y derecho en la palanca (o usar el botón del medio del Mouse para movimientos rápidos, **Ctrl-c** para resaltar con rectángulos amarillos los lados).

¿Qué significa aumentar la potencia del motor"? ¿Significa que usted aumentará la cantidad de combustible entregada al motor? Sí, pero esta respuesta no basta para entender lo que sucede realmente. Usted necesita ser consciente de que el motor también se alimenta con una gran cantidad de aire. Los cilindros del artefacto hacen combustión con una pequeña mezcla de combustible y aire. Alimentarlo sólo con combustible no sería suficiente. Sólo una mezcla de combustible y aire puede provocar la explosión interna y mover los pistones del motor. Así cuando usted empuja el acelerador, usted aumenta el combustible y el aire que alimentan el motor.

La cantidad de aire es bastante comparada con la cantidad de combustible que se quema en cada explosión interna. La proporción de los dos obedece a una compleja puesta a punto. Éste es el propósito de

la palanca Mixture (mezcla) (La imagen inferior muestra la palanca de Mixture (mezcla). El cuadro de abajo muestra la palanca de la mezcla, se ubica al lado de la palanca del acelerador:



Cuando el nivel de la palanca de mezcla (Mixture) está a su totalidad, estará alimentando el motor con un exceso de combustible. Cuando la palanca está completamente abajo, tendrá un exceso de aire en la mezcla. Normalmente la palanca está en la posición más alta.

Cuando usted enciende el motor y cuando empieza a tomar velocidad para el ascenso, usted necesita una mezcla rica en combustible. Esto significa que la palanca debería estar en la posición más alta (es la posición por defecto). Una mezcla rica en combustible permite al motor encender con facilidad. También hace al motor más fiable. La desventaja es que una parte del combustible no se quema dentro del motor. Simplemente se quema fuera. Esto hace al motor más contaminante, disminuye la energía que el motor puede entregar y degrada lentamente el motor causando residuos dentro de los cilindros del motor.

Una vez en vuelo estable, usted tiene que bajar la palanca de mezcla un poco, para conseguir una mezcla óptima. Compruebe esto haciendo lo siguiente. Inicie el simulador. Ponga el freno de aparcamiento con **B** (sino **Ctrl-b**). Ponga la palanca del acelerador al máximo. Las RPM (revoluciones por minuto) del motor están ahora cerca del máximo. Baje tan sólo un poco y lentamente la palanca de mezcla (usando el Mouse con el puntero normal). Usted verá que las RPM aumentan un poco. Usted conseguirá más poder, sin aumentar la succión de combustible. Usted no gastara más combustible y contaminará menos. Si usted continúa bajando la palanca de mezcla, las RPM disminuirán bastante, ya que ingresará demasiado aire. El exceso de aire reduce la velocidad de las explosiones dentro de los cilindros y disminuye la temperatura de la explosión. Usted debería entonces calcular la mezcla óptima. Usted puede verificar que consiguió la mejor proporción por el hecho que hace las RPM más altas. (Otro método es verificar la temperatura de descarga de motor. En ese caso buscará producir la mayor temperatura que pueda.)

Pregunta: ¿por qué una palanca de mezcla? Un automóvil no contiene ninguna palanca de mezcla y anda muy bien. Hay dos respuestas. Primero es que un automóvil no representa un dispositivo óptimo. Un avión lo es, y necesita afinaciones. Segundo y la respuesta más fundamental es que un automóvil opera a la altitud constante. Así que poner a punto la proporción de mezcla puede hacerse una vez y para siempre. Un avión viaja a través del aire. Cuanta más altura, es menos denso el aire. Las aperturas que permitieron entrar al aire deben ser mayores y se debe bombear mayor cantidad de aire para proporcionar el mismo peso de aire en todos los cilindros. Así cuando usted gana altitud, tiene que tirar un poco de la palanca de mezcla para mantener una óptima mezcla de combustible y aire. Cuando usted desciende nuevamente a tierra, usted tiene que empujar la palanca hacia arriba. (En realidad, si usted vive al nivel del mar y se muda a un país montañés por poner un ejemplo, y usted se lleva consigo su automóvil, debería pedirle a un mecánico que adapte la mezcla a esa altura. Si usted vuelve a conducir su automóvil al nivel del mar,

conducirá bien, pero será menos poderoso y más contaminante… Me imagino que los automóviles modernos usan algún componente electrónico para controlar esto.)

Usted tiene que tomar la palanca de mezcla en serio. Le permite quemar menos combustible para la misma velocidad y distancia, podrá volar más lejos y contaminar menos. Su mal uso podría causar un problema serio. Suponga que usted va volando a gran altitud y baja (de acuerdo a lo que estamos explicando) la palanca de mezcla. Luego usted decide descender para aterrizar. Pero se olvida de subir nuevamente la palanca. La mezcla de combustible y aire se desproporcionará (habrá más aire que combustible en esa altura) y el motor simplemente se detendrá. Usted podría pensar que el avión está fallando y entra en pánico, mientras que lo único que tendría que hacer es subir nuevamente la palanca.

Al descender usted debe poner la palanca en la posición más alta para tener una mezcla rica en combustible. Así el motor se vuelve más fiable y se adaptará bien a una disminución de altitud.

Yo escribí anteriormente que poniendo el interruptor en OFF no era la manera correcta de detener el motor. El método correcto es tirar de la palanca de mezcla. Primero baje la palanca del acelerador completamente, hasta que el motor esté en su mínimo poder y consumo. Entonces baje la palanca de mezcla, el motor se detendrá porque la mezcla contiene demasiado aire. Esto asegura que el motor no se balancea por residuos de combustible. Finalmente, ponga el interruptor de encendido en OFF para asegurarse que el motor no se encenderá nuevamente por accidente (por ejemplo porque un viento fuerte hace a la hélice girar).

Una advertencia importante: usted puede pensar que las RPM que da el indicador reflejan el poder del motor. Incorrecto. Dos cosas hacen aumentar las RPM: el poder del motor y la aceleración del avión. Para verificar esto, vuele a una altitud determinada, ponga el acelerador al mínimo. Trate de volar en picada y luego trate nuevamente de ganar altitud. Usted verá que las RPM varían bastante. Suben cuando vuela en picada y disminuyen cuando sube, junto con la velocidad del avión. Aunque usted no puso a punto el poder del motor. Una trampa de esto es cuando usted piensa poner a punto el poder esté con el motor acelerado. Suponga que usted está volando rápido. Y sabe que las RPM ideales están alrededor de 1,900 RPM. Así que usted baja el acelerador hasta conseguir las 1,900 RPM. Usted pensará que logró las revoluciones apropiadas, y se olvidará del problema. Pero ahora el avión comienza a disminuir su velocidad. Por lo tanto las RPM también disminuirán. Luego de unos minutos usted conseguirá la velocidad baja que quería. Pero sin observar que se encuentra ahora en 1000 RPM, que es demasiado baja. Usted comenzará a perder altitud o se le atascarían las alas (“stall”) o ambos. Así que sea cauto con el acelerador y con las RPM del indicador. Prepárese por lo tanto para corregirlo.

Las alas y la velocidad

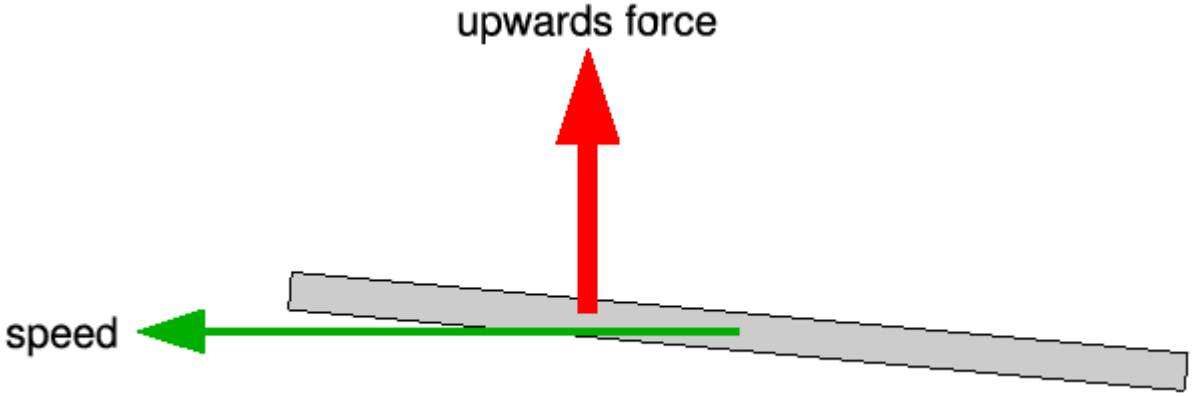
Vuele con el acelerador del motor a toda su potencia. Luego baje la nariz del avión para perder altitud y levante la nariz un poco para ganar altitud. Pensará que esto es bastante lógico. En la dirección en la que enfrente se dirigirá. Ésta no es la manera apropiada de pensar sobre esto. Estaría bien para un cohete, pero no para un avión. Un cohete se eleva por su motor, mientras que un avión se eleva por sus alas. Ésa es la gran diferencia.

Consiga un cuadrado grande de cartón rígido, sosténgalo con el brazo estirado y prepárese para darle movimiento a través del aire girando su torso. Cuando el cartón se mueve horizontal a la tierra, el cartón no experimenta ningún cambio en su altura. Si usted gira ligeramente su brazo para dar un ligero ángulo ascendente al cartón, usted sentirá que tiende a elevarse en el aire. Hay una fuerza ascendente que actúa en el cartón. Ésa es la manera en que un ala sostiene el avión en el aire. Las alas tienen un ángulo ascendente ligero y levantan el avión. Cuanto más ángulo le de al cartón, mas fuerte se sentirá la sensación de elevación. (Hasta llegar al punto en que comenzará a frenarse. El cartón estará sufriendo un atascamiento o “stall”.)

* Cuando usted tira del timón, la nariz del avión sube. Las alas viajan a través del aire a un ángulo mayor. La fuerza de alzamiento en las alas es más fuerte.

* Cuando usted empuje el timón, La nariz del avión bajará. Las alas viajan a través del aire con menor ángulo. La fuerza de alzamiento disminuye en las alas. El avión desciende.

Lo que importa es el ángulo en que las alas viajan a través del aire. Aquél es el ángulo de ataque.



Yo escribí anteriormente que cuando las alas viajan a través del aire sin ángulo, ellas no levantan el avión. Esto es falso. Sería verdad si las alas fueran una placa llana como el cartón. Pero ellas no lo son. Las alas están ligeramente curvadas. Eso les hace crear un alzamiento incluso al viajar a través del aire sin ningún ángulo. Realmente, incluso con el ángulo un poco negativo ellas aún crearán una fuerza de alzamiento. ¡A gran velocidad el avión volará sin problemas con las alas orientadas hacia la tierra!

No sólo es importante el ángulo en que viajan las alas a través del aire. Sino también la velocidad. Tome nuevamente el cartón en su mano y note que cuanto más rápido lo mueva mayor será la sensación de alzamiento que sufrirá.

* Cuando usted aumenta la potencia del motor, la velocidad del avión aumenta, la fuerza de alzamiento sube y el avión gana altura.

* Cuando usted disminuye la potencia del motor, la velocidad del avión baja, la fuerza de alzamiento disminuye y el avión pierde altura.

Para hacer las cosas un poco más complicadas: al subir en el aire, el avión tiende a perder velocidad. Al descender, tiende a ganar velocidad.

Si usted quiere volar a una altitud constante y a una velocidad dada, tendrá que poner a punto el poder del motor y el timón (o mejor: el llamado “TRIM” (vea abajo)), Normalmente si quiere descender tendrá que empujar el timón un poco y disminuir el poder del motor. Y así sucesivamente. Usted constantemente tiene que usar la aceleración del motor y el timón. (Durante un vuelo normal no se complicará tanto las cosas. Simplemente ponga a punto el nivel del acelerador y use el timón y el “TRIM” para mantener su altitud.)

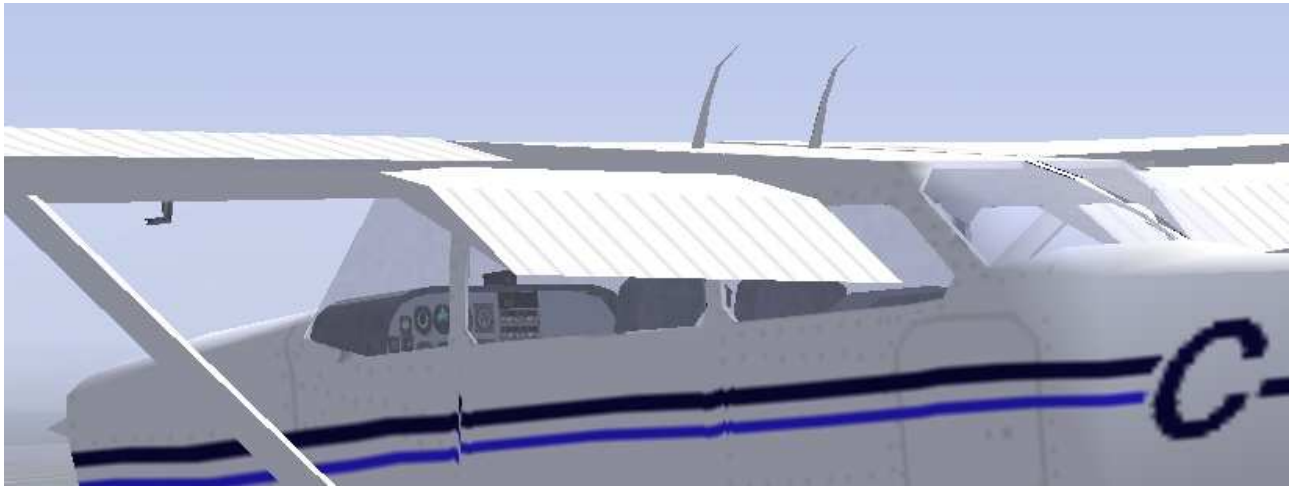
Un ejercicio muy interesante es que usted pueda realizar un vuelo directo con el simulador poniendo el motor a toda potencia. Mantenga la velocidad máxima manteniendo un vuelo horizontal. Entonces disminuya el poder del motor al mínimo. Y tire firmemente del timón para mantener una altitud constante. El avión reduce fuertemente la velocidad, mientras más tire del timón. La fuerza de alzamiento disminuirá pero será compensada con el aumento del ángulo de las alas. (Esto demuestra que el avión no necesariamente viaja en la dirección en que apunta su nariz. En este experimento nosotros subimos la nariz para mantenernos a una altitud constante.) Una vez que el avión reduce la velocidad fuertemente, y la nariz está bastante levantada, usted oirá sonar una sirena. Ésta advierte de la posibilidad de un atascamiento de las alas “stall” (vea abajo). El ángulo de las alas es demasiado. Las alas están frenando ahora el avión en lugar de levantarlo. El avión perderá altitud rápidamente. Sin importar cuánto tire del timón usted comenzará a caer. La única cosa que usted puede hacer es empujar el timón, hacer que la nariz del avión se vaya en picada y gane velocidad y busque deslizarse a tierra. Posiblemente empujar el acelerador del motor nuevamente a todo su poder.

Pregunta: ¿es mejor controlar la velocidad del avión y su altitud con el timón o con el acelerador? La respuesta es: depende de la situación en la que se encuentre. En un vuelo normal, como dijimos anteriormente, usted pondrá el nivel de aceleración a un punto cómodo, y se olvidará de el y confiará en el timón y en el “trim”. Durante el aterrizaje los procedimientos son bastante estrictos con relación al uso del timón del acelerador. Usted hará lo contrario: controlará la velocidad con el timón y el “trim”, y controlará la altitud y velocidad de descenso con el acelerador del motor. Eso se discutirá en los capítulos siguientes.

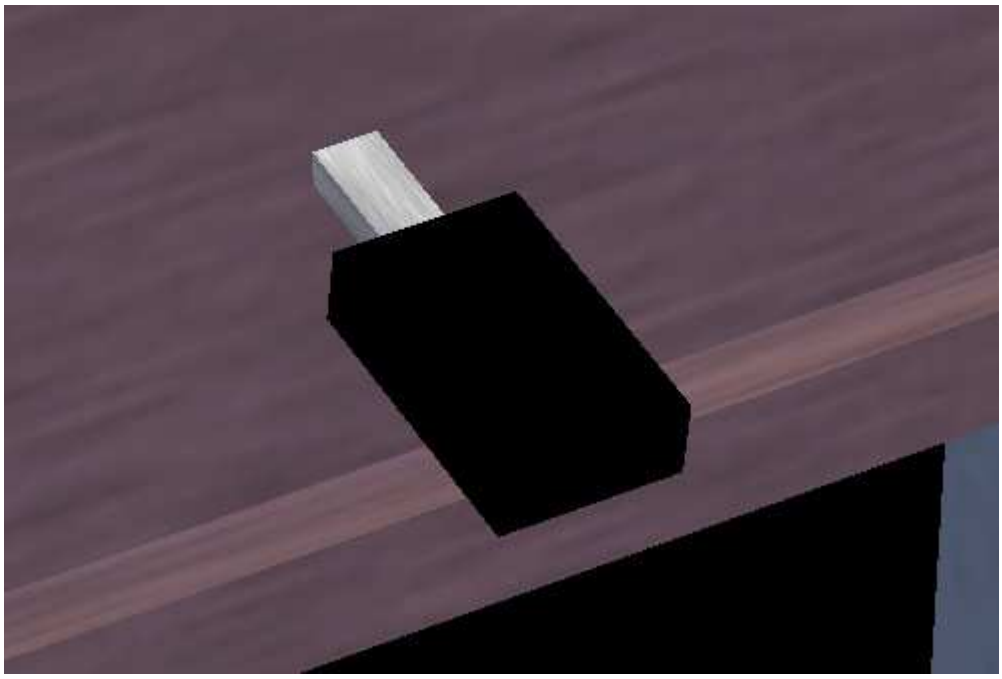
Para los vuelos largos, y para ahorrar los costos de combustible, se puede volar el avión en el modo "económico”. Usted buscará tener las alas en el ángulo que menos las frene, buscará poner el acelerador y la palanca de mezcla en la mejor combinación, incluso buscará la altitud y velocidad más convenientes. Es una serie de elementos necesarios para lograr máxima economía. Aún así debe saber que volará más lentamente que de costumbre.

Los Flaps

Los flaps se sitúan atrás de las alas, uno a cada lado del avión:



Mueva los flaps con el control de nivel de flaps.



Usted puede hacer clic sobre la palanca de control o usar las teclas **[** o **]**. Sirven **[** para plegar los flaps un paso, y **]** para desplegarlos un paso. Use la tecla “**v**” para ver el avión desde afuera y pruebe con **[** o **]**. (En el panel esquemático de instrumentos la palanca de los alerones está ubicada en el lado inferior derecho.)

Hay cuatro pasos de flaps:

* Sin uso. Para el vuelo normal.

* Un paso. Para el despegue, cuando quiera ganar altitud mientras vuela lentamente. O durante la aproximación a la pista, mientras vuele a una altitud constante.

* Dos pasos. Para frenar el avión, en orden para perder altitud rápidamente, por ejemplo, cuando descienda en picada hacia la pista para aterrizar.

* Tres pasos. Para perder altitud aún más rápido.

Hay un riesgo de seguridad. No despliegue los flaps un paso sobre 110 nudos. No despliegue los flaps dos o tres pasos sobre 85 nudos.

Los flaps frenan al avión en alta velocidad. Esta es una razón más para no olvidar que debe plegar los flaps una vez que vuele sobre 85 o 110 nudos.

Mi manera favorita de saber la posición de los flaps es usar las teclas **Shift-flecha derecha**. Entonces use rápidamente **Shift-flecha arriba** para regresar a la vista frontal. Otro método que uso es asegurarme de que los flaps están completamente plegados usando la tecla {**[**} muchas veces. entonces use {**]**} el monto exacto de veces que sea necesario.

El rol de un paso de los flaps es incrementar la elevación de las alas. Las alas se elevan más a una velocidad dada. Por lo tanto, usted estará en el aire un poco más rápido durante el despegue. También tiene el efecto de hacer que el avión vuele con la nariz un poco más baja. Esto es conveniente: permite mantener un ojo en la pista mientras se eleva en el aire. También permite una mejor visión de la pista durante el aterrizaje.

El rol de dos o tres pasos de los flaps es frenar el avión. Esto es obligatorio cuando aterrice, porque el avión planea muy bien. Si usted desacelera el motor completamente, seguramente el avión descenderá, aún muy lentamente. Usted necesitará desplegar los flaps dos o tres pasos en orden para frenar el avión y descender realmente hacia la pista.

El hecho de que los flaps frenan durante el aterrizaje hace que se necesite más potencia durante el aterrizaje. Esto puede parecer extraño. ¿Por qué no simplemente desacelerar el motor hasta el mínimo y usar menos pasos de flaps? La respuesta es que es mejor tener un avión que frena fuertemente y mucha potencia, porque entonces el avión reacciona rápido a sus mandos. Si el motor falla, entonces sólo pliegue los flaps lo necesario…

Tratar de despegar con dos o tres pasos de flaps es una mala idea. Esto puede sonar gracioso, pero cuidado: se supone que desplegó un paso para despegar. Pero usted se olvidó de plegar los flaps. Más tarde se encontrará con una situación de emergencia y necesitará ganar altitud muy rápido. Despliegue un paso los flaps. Actualmente agregue un paso de flaps a los pasos que tenga. Así que ahora tiene dos pasos de flaps. Por lo tanto los flaps frenan y usted no puede ganar altitud… En cuanto sienta que el avión tiene un comportamiento realmente extraño y parece incapaz de elevarse en el aire, o sigue cayendo a pesar de sus esfuerzos y de la potencia del motor, piense que tal vez desplegó más de dos pasos.

Redundancia… ¿Qué puede hacer si los flaps no se despliegan y usted realmente necesita frenar? Respuesta: Empuje lentamente los pedales del timón a un lado. Esto hará que el avión ponga un flanco hacia la corriente de aire y frene. Compense la vuelta usando los alerones (“yoke”). Esta no es una manera muy confortable de frenar, y debe entrenarse en ello antes de usarla cerca de tierra. (Traté de usar al mismo tiempo los flaps, el timón de cola y desacelerar el motor al mínimo. Realmente perderá altitud muy rápido…)

El Atascamiento (“Stall”)

Un “stall” es una situación de emergencia, a cualquier altitud. Esto significa que el avión está volando muy lentamente, por lo tanto, el aire pasa a través de las alas en un ángulo demasiado fuerte. Repentinamente, las alas empiezan a frenar el avión en lugar de elevarlo. Esto es especialmente peligroso cuando ocurre

muy cerca de tierra. Es peligroso aún a gran altitud, porque usted perdería una parte de su control sobre el avión.

Durante un vuelo normal, un “stall” nunca debería ocurrir. Como piloto, usted debe mantener constantemente al avión muy por encima de la velocidad de “stall”. Una vez que la sirena de “stall” suena, significa que las cosas ya se volvieron muy malas.

Algunos aviones pequeños como el Piper Cub están diseñados para aterrizar usando una velocidad cercana al “stall”. Aviones como el Cessna 172 están diseñados para hacer menos probable que ocurra un “stall” y para tener consecuencias menos trágicas cuando ocurre un “stall”. Por ejemplo, esa es una razón para que los extremos de las alas sean cuadrados. El Cessna es controlable aún durante un “stall”, y uno simple con descenso rápido a tierra no debería matar a los pasajeros. (Los vientos turbulentos o una inclinación lateral muy grande pueden hacer que las cosas se vuelvan peores…)

Un “stall” puede hacer que algunos aviones lleguen a hacer un giro mortal. Vuele por ejemplo el F-16 Falcon hasta cierta altitud, desacelere el motor al mínimo y presione firmemente sobre el “yoke” para mantener la misma altitud mientras desacelera… Un problema con el Spitfire, legendario avión caza de la Segunda Guerra Mundial, era durante las vueltas muy cerradas, cuando repentinamente ocurría un “stall” en el ala interior, pero no en la exterior.

¿Qué puede hacer usted mientras ocurre un “stall”? El procedimiento puede ser diferente en cada avión. Usted no debería confiar en este manual, en especial para un asunto tan serio. De cualquier manera:

* En aviones pequeños, como el Cessna 172p o el Piper Cub usted conserva todos los controles sobre el avión: elevador, timón de cola y ambos alerones. Tenga en mente que los alerones están sobre las alas, y que dichas alas están en “stall”. Piense en usar el timón de cola para voltear. Si está muy cerca de tierra, simplemente deje caer el avión y manténgalo en tierra. Sólo trate de hacer la mejor caída posible. Si usted está a gran altura en el aire, presione el “yoke” para bajar la nariz y ganar velocidad. Piense en plegar los flaps hasta un paso. Si es posible, acelere tanto como sea posible hasta que esté fuera de peligro.

* En el F-16, se pierde todo el control de los alerones durante un “stall”. Actualmente, esa es la primera señal de un “stall”: los alerones no actúan más y el avión gira sin control. Usted sólo puede controlar el timón de cola y el elevador. Si el “stall” apenas empieza, sólo baje la nariz y acelere el motor. Si el “stall” degeneró en un giro, el descenso y la aceleración no resolverán el problema. Sólo el timón de cola ayudará a contener el giro. Presione el timón hacia el lado opuesto del giro. Presione el “yoke” para ayudar. Desacelere el motor hasta el mínimo para salir del giro más fácilmente. Una vez que el giro sea suficientemente lento, el descenso y la aceleración ayudarán. (Si usted usa toda la potencia del motor durante el giro, yo creo que perderá menos altitud, pero el final del giro será difícil de controlar. Reaccione rápidamente para centrar el timón cuando el giro esté cerca de detenerse, de otra manera usted empezará a girar inmediatamente en la dirección opuesta.) A baja altitud, probablemente usted no tendrá tiempo para hacer todo esto. Note que también puede ocurrir un giro cuando el avión está al revés.

Los aviones con “stall elegante” como el Piper J3 Cub o el Cessna 172 tienden a tener alas rectangulares. Mientras, los aviones con “stall feo” como el F-16 Falcon o el Cessna Citation II tienden a tener alas trapezoidales. La ventaja de las alas trapezoidales es que tienen un mejor rendimiento aerodinámico. Ellas permiten volar distancias más grandes con la misma cantidad de combustible. Los extremos de las alas rectangulares engendran turbulencias fuertes. Esas turbulencias frenan el avión, pero también mantienen el flujo de aire correcto una vez que el avión está en “stall”…

Cuando usted aprenda a volar un avión virtual, hacer un “stall” es un ejercicio muy bueno:

* Vuele a una altitud constante sin potencia del motor, hasta que el “stall” comience. Entonces, trate de controlar el avión mientras está en “stall” y desciende hacia tierra. Mantenga el “yoke” presionado al máximo. Mantenga el avión a una altitud segura, las alas paralelas con el horizonte. Trate de cambiar la dirección. Experimente con los flaps. Note que un paso de flaps baja la velocidad de “stall”. Dos o más pasos de flaps no cambian mucho la velocidad. Entonces, termine el “stall” presionando el “yoke” y restaurando la potencia.

* Levante la nariz en el aire y lleve el avión a un alto, como arrojar una piedra hacia arriba. Entonces, trate de hacer regresar al avión a un vuelo normal.

Trate de efectuar estos ejercicios con diferentes aviones. Usted tendrá noticias de cuán elegantemente se comporta el Cessna C172p. La primera vez, intenté un “stall” con un Cessna Citation II virtual, estaba a 1000 pies de altura, donde se supone que se está seguro. Repentinamente, el avión cayó desde el cielo como una piedra que cae. No fue posible para mí estabilizar el avión y éste chocó. Ese avión realmente me asustó. En el segundo intento pude estabilizar el avión antes de que aquél golpeara el piso. De cualquier manera, de ahora en adelante no volaría un Cessna 172p o un Citation II del mismo modo.

Si usted está volando un avión virtual desconocido y quiere saber la velocidad de aterrizaje, una buena regla es encontrar la velocidad de “stall” experimentando. Entonces, multiplique esa velocidad por un factor de 1.2 o más. (Un amigo que es ingeniero aeroespacial me dijo que 1.2.) La velocidad de “stall” de un Cessna 172p es de 40 nudos, pero su velocidad de aterrizaje impuesta es de 70 nudos (mínimo 65). Eso hace un factor de 1.75… Hice un aterrizaje experimental con un Cessna 172p a 50 nudos. Virtualmente aquél cayó al piso, a cerca de -1000 pies/minuto de velocidad vertical. Esto parece muy duro para el tren de aterrizaje. Después, mientras se aproxime a 50 nudos con el Cessna 172p, la pista y buena parte del piso están completamente ocultos. Esto dice obviamente que una velocidad superior es obligatoria. Recomiendo las siguientes reglas para encontrar una correcta velocidad de aterrizaje. Esta debe ser la menor velocidad posible que satisfaga todas estas condiciones:

* Esté más de 1.2 veces por encima de la velocidad de “stall”.

* Esté lo suficientemente alto para permitir una velocidad vertical no mayor de -500 pies/minuto. (Todos los pasos de flaps desplegados).

En los grandes jets de aerolínea los flaps pueden hacer una gran diferencia. Tenga eso en mente mientras trata de encontrar la velocidad de “stall”. Haga experimentos con los flaps desplegados, como éstos serán desplegados durante el aterrizaje.

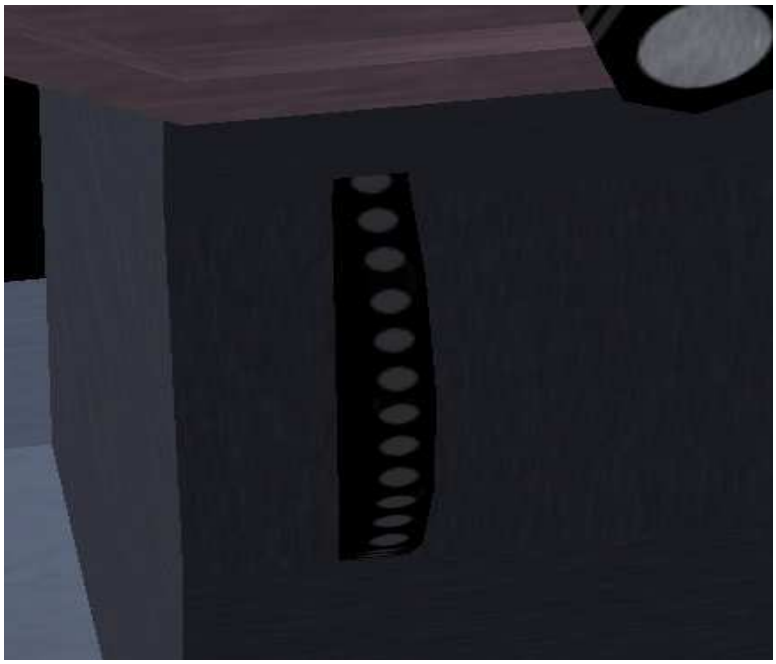
La carga del avión también cambia mucho la velocidad de “stall”, y así también la velocidad de aterrizaje. Usted aterriza un avión cargado a mayor velocidad que uno vacío.

(Una vez que usted pueda aterrizar en diferentes aviones, usted obtendrá una sensación de la velocidad de aterrizaje de un avión desconocido. Usted sólo sentirá que el avión “quiere” aterrizar a esa velocidad. Supongo que eso es porque el avión fue diseñado para aterrizar a esa velocidad.)

! En un avión real, los sonidos y vibraciones dicen mucho acerca del estado del avión. Cuando todas las vibraciones paran, esto significa que usted entrará en “stall”. Entonces, presione el “yoke” para ganar velocidad.

El elevador (“trim”)

El “trim” es esa gran rueda negra vertical con puntos grises ubicada en el medio bajo el panel de instrumentos.



En FlightGear, las teclas **Home** y **End** son usadas para el “trim”. La tecla **Home** gira la rueda hacia arriba, mientras que la tecla **End** la gira hacia abajo. También puede hacer clic en el extremo superior o inferior de la rueda de “trim” (**Ctrl-c** para una luz amarilla). Posiblemente verá al avión desde el exterior (**v** o **V** y **x**) y mover el “trim” mientras mira el elevador.

En primera aproximación, el “trim” hace lo mismo que el “yoke”: actúa sobre el elevador. Girar la rueda del “trim” hacia abajo es lo mismo que presionar el “yoke”. Aún así, hay una pequeña diferencia entre el “trim” y un “yoke” real. Si usted ajusta el “trim”, éste mantiene ese ajuste. Mientras, si usted empuja o presiona el “yoke”, éste regresa a neutral una vez que lo libere.

Una vez que esté en vuelo, usted debe mantener el Mouse/”yoke” en una posición dada hacia delante (o hacia atrás). Esa posición es óptima para mantener el avión a una altitud más o menos constante. En un avión real, esto significa que usted tendría que estar presionando (o empujando) constantemente el “yoke”. Eso puede ser un poco incómodo. Aquí es donde cae el “trim”. Ajústelo para imponer un ángulo de elevación por defecto. Entonces, usted no tendrá que presionar o empujar el “yoke” constantemente. En otras palabras: haga un ajuste más o menos global con el “trim” y ajustes ocasionales rápidos con el “yoke”/Mouse.

El “trim” es un control importante. Intenté olvidarlo, por dos razones. La primera es que el Mouse hace al “trim” virtualmente inutilizable. Esto es completamente antinatural, por supuesto. Las personas que tienen un joystick de fuerza opuesta (force-feedback)/”yoke” sentirán la necesidad del “trim” tanto como las personas que vuelan aviones reales. La segunda es que el “trim” es inoperante en la versión particular de FlightGear que estuve usando recientemente…

Durante el despegue el “trim” debe estar neutral. Usted debe chequear que el “trim” está neutral antes de cada despegue. También, si usted aborta un aterrizaje y empieza a ganar altitud nuevamente, ponga el ”trim” en neutro. De otra manera, el avión puede caracolear.

Durante el aterrizaje, cuando vuele a una velocidad constante de 70 nudos y a una altitud constante de 500 pies, lo mismo aplica también para un vuelo seguro: trate de llevar el “yoke”/Mouse/elevador hacia una posición neutral ajustando el “trim”. En el Cessna 172p esto significa “trim” neutro (excepto cuando el avión está cargado). En el Cherokee Warrior II esto significa “trim” un poco “empujado”.

Durante el descenso final, algunas personas aparentemente dejan el “trim” como está y usan el “yoke”, otras hacen el descenso usando el “trim” y no usan el “yoke”/elevador. No sé cuál es mejor. Yo uso el “yoke”.

Para conocer la posición del “trim”, use el “HUD” (**h**, **H** e **I**), o el indicador con forma de “i” en el panel de instrumentos esquemático (**P**).

El movimiento del “trim” es muy lento. Sea paciente.

Muchos aviones modernos tienen un control remoto para el “trim”: un pequeño interruptor en el “yoke”, que usted puede manipular fácilmente con sus dedos. Así que no tiene que agacharse para girar la gran rueda.

¿En qué dirección estoy volando?

Existen cuatro métodos básicos para saber en qué dirección está volando:

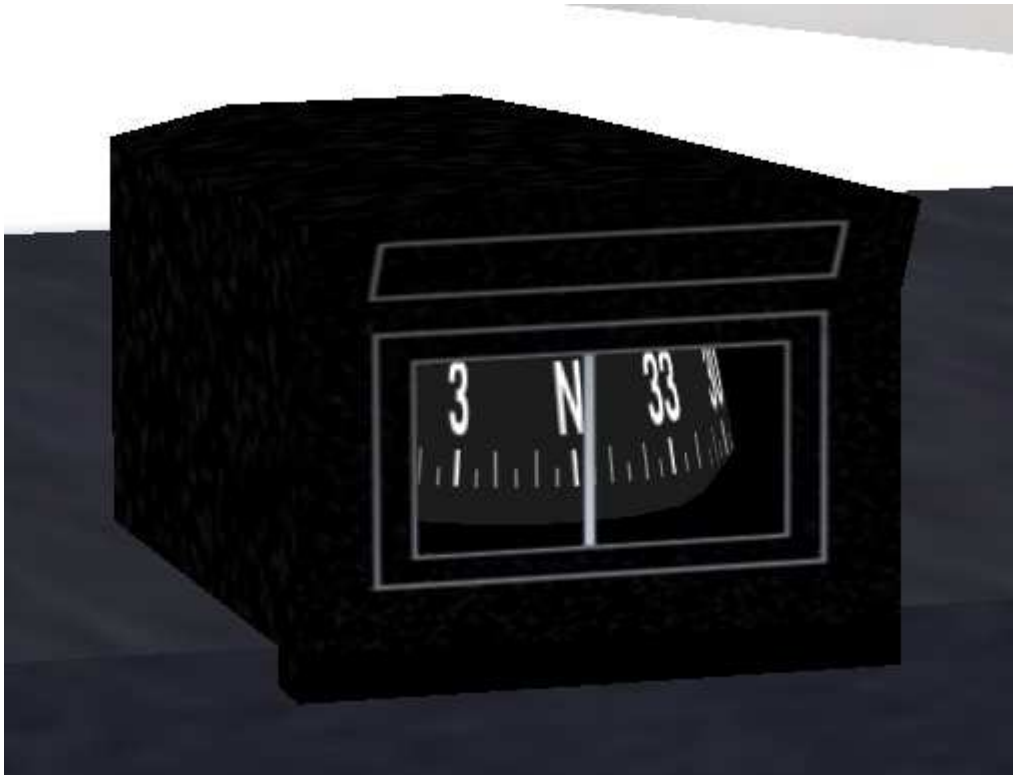
* Mire a través de las ventanas. Intente aprender y reconocer todos los rasgos de tierra, como las colinas, los puentes, las ciudades, los bosques... El Sol y la Luna son rasgos esenciales, pero las nubes pueden cubrirlos y ellas se mueven a través del cielo. Mirar a través de las ventanas puede ser bastante agitado en un simulador de vuelo. Usted sólo tiene una vista estrecha del mundo exterior virtual. Usar dos vistas más, ubicadas a la izquierda y a la derecha de la principal ayudará. Esto todavía es caro y no es obligatorio. Existen varias maneras para permitirle girar su cabeza virtual dentro del avión:

- Use **Shift** y las cuatro **teclas de dirección** para mirar al frente, atrás, a la izquierda y a la derecha.

- Use **Shift** y el teclado numérico para mirar en las cuatro direcciones arriba expresadas y en las cuatro direcciones diagonales entre ellas.

- Ponga el Mouse en el modo panorámico (el botón derecho, <-|-> la apariencia del cursor). Esto le permite mirar sólo en cada dirección, incluyendo hacia el cielo y hacia la tierra. Este método es grandioso mientras el piloto automático está encendido. Por otra parte es un poco peligroso, porque el avión volteará o caerá mientras usted está echando una mirada alrededor. Pulse el botón izquierdo del Mouse para volver rápidamente a la vista predeterminada (hacia el frente). Sugerencia: si usted pulsa el botón izquierdo del Mouse para centrar la vista hacia atrás, cuando usted pulsa el botón derecho para salir del modo de visión del Mouse, usted tendrá una vista panorámica algunos grados lejos de la vista hacia adelante. Éste no es un problema serio, salvo por el hecho de que previene de la aparición del tablero de instrumentos al teclear **P**. Una solución es alzar el Mouse antes de pulsar el botón izquierdo. Entonces pulse el botón derecho. Entonces suelte el Mouse. (Mientras el piloto automático esté encendido y usted está echando una mirada alrededor, use las teclas **x**, **X** y **Ctrl-x** para aumentar o disminuir la imagen. Use las teclas **z, Z** y **Ctrl-z** para disolver la niebla de afuera.)

* La brújula (imagen de abajo). Éste es el indicador localizado sobre el tablero de instrumentos. La Brújula es un instrumento muy simple y clásico, pero todavía no absolutamente fiable. Al volar sobre algunos lugares, las perturbaciones magnéticas en la tierra pueden hacer que la brújula marque cosas sin sentido. También, la brújula nunca muestra la dirección real del Norte, Este o Sur. Más bien muestra una dirección apartada algunos grados de la dirección real (dependiendo del país donde esté). Cerca de los polos el error de la brújula es muy grande.



* El indicador de dirección (imagen de abajo), "heading indicator" o “directional gyro”. El indicador se inicia antes del despegue y conserva su dirección inicial durante horas. Le dice simplemente cuántos grados volteó a la izquierda o a la derecha. Se supone que se sintoniza en la dirección correcta del polo Norte antes de despegar, usando la perilla al lado izquierdo del instrumento (en el uso normal del modo de puntero del Mouse, haga clic en la mitad izquierda o derecha de la perilla, el botón central del Mouse para moverla más rápido, **Ctrl-c** para resaltar las mitades). (La perilla roja, al lado derecho, se usa para decirle al piloto automático en qué dirección usted desea volar (**HDG** = "dirección").

* El reloj. Si usted hace giros firmes, al ángulo propuesto por el indicador de giro, un giro de 180° toma 60 segundos a cualquier velocidad de vuelo (todavía son 50 segundos en FlightGear...).

! Durante un vuelo real en un avión real, se supone que usted debe verificar todos los indicadores de dirección de vez en cuando.

Memorice las direcciones: El norte es el 0°, el Es te es 90°, Sur es 180° y el Oeste es 270°.

Un despegue realista

Ahora yo asumo que usted puede mantener el avión en la pista de aterrizaje mientras despega (con el timón) y que usted puede volar en línea recta, descender apaciblemente, ganar altitud firmemente, hacer giros calmados (con el “yoke”)... No hay necesidad de que usted realice todo esto perfectamente. Recién adquirió un control básico y aproximado del avión.

Reglas durante el despegue:

* No se permite mantener la rueda delantera en la tierra sobre 40 nudos. Aquélla podría temblar.

* Cuando esté cerca de la tierra (yo no sé el límite exacto) usted tiene que mantener las dos ruedas traseras en la misma altura sobre la pista de aterrizaje. La razón es que cualquier momento usted tocará o podría tocar la tierra. Usted necesita tocarla con las dos ruedas traseras juntas. Eso significa que usted necesita mantener las alas niveladas con el horizonte. Ahora usted no puede hacer uso del “yoke”/Mouse/alerones para voltear. En cambio, puede usar los pedales del timón para voltear. (Desde que usted vuela alrededor de 70 nudos, esto no produce demasiados problemas de fuerzas laterales.) El “yoke”/Mouse/alerones se usan para mantener las alas niveladas con el horizonte.

* No se permite volar a menos de 500 pies sobre la tierra. La excepción está en el eje de la pista de aterrizaje, durante el despegue y durante el aterrizaje. (Mientras vuele encima de las ciudades no se permite volar a menos de 1,000 pies sobre la tierra.)

* Cuando vuele a menos de 500 pies sobre la tierra, no se permite volar a menos de 70 nudos de velocidad. Eso es porque un soplo de viento desde atrás puede ocurrir cualquier momento. Usted necesita volar suficientemente rápido para que tales soplos de viento no hagan que el avión entre en "stall" y caiga a la tierra.

* Cuando vuele a menos de 500 pies (sobre la tierra), no se permite volar a mucho más de 70 nudos. Usted no podría hacer maniobras suficientemente rápido. Usted sería más destructivo si choca con algo. Además, 70 nudos son una velocidad casi óptima para ganar altitud y el único propósito aceptable mientras esté a menos de 500 pies es ganar altitud...

* Mientras despegue, usted debe quedarse alineado con la pista de aterrizaje. De hecho ése es el único lugar donde se permite volar a menos de 500 pies. (Si usted despega de una pista de aterrizaje larga como KSFO, esto también permite volver a aterrizar segura y rápidamente si ocurre una emergencia. (Sobre una pista de aterrizaje corta, usted no puede simplemente volar en picada y volver a la pista de aterrizaje, porque es demasiado corta. Usted necesita girar y volar alrededor para hacer un aterrizaje regular. Para esto usted necesita tener suficiente potencia del motor o estar por lo menos a 500 pies sobre la tierra. De otro modo, encuentre rápidamente un lugar donde usted pueda hacer un aterrizaje de emergencia.))

Así que, usted necesita despegar y subir en el aire a una velocidad constante de alrededor de 75 nudos.

Problema: desde que la rueda delantera se alza ligeramente y los flaps están desplegados un paso, el avión subirá de la tierra a 55 nudos. Eso está muy abajo de la velocidad deseada de vuelo de 75 nudos. ¿Qué hacer entonces? Respuesta: tan pronto como las dos ruedas traseras se alcen de la tierra, empuje el "yoke" un poco hacia adelante. Mantenga el avión cerca de la tierra. (El objetivo de esto es: si ocurre un soplo del viento desde atrás, el avión se caerá sólo de unos pies de altura.) Manténgalo cerca de la tierra mientras acelera, hasta que alcance una velocidad de aproximadamente 70 nudos. Entonces cambie al modo opuesto: ahora usted debe tirar del "yoke" para impedir que el avión supere los 75 nudos. Obligue al avión a subir en el aire, para que no gane velocidad. Mantenga el control. Si la velocidad baja de 75 nudos, empuje un poco el "yoke". Si sube sobre 75 nudos, tire un poco del "yoke". Hasta que usted alcance 500 pies sobre la tierra.

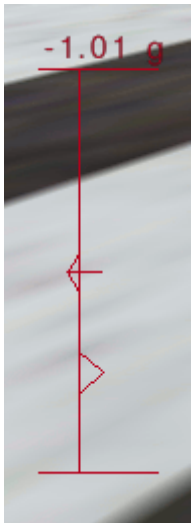
Éste es el procedimiento que yo uso para despegar. Asumo que usted recién empezó FlightGear; el avión está en la salida de la pista de aterrizaje y el motor está girando al mínimo:

* Consiga un HUD (**h, H, i** e **I**) o el tablero de instrumentos esquemático con el indicador "I" (El tablero 2D desde el arranque o la tecla **P**).

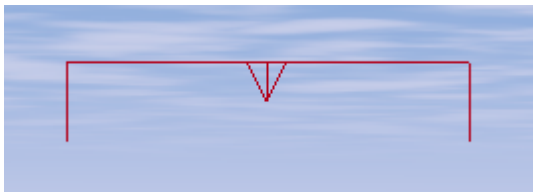
* Despliegue un paso de flaps (**]**).

* Entre en el modo de "yoke" del Mouse (+ la forma del puntero) haciendo clic en el botón derecho del Mouse.

- Tire del "yoke"/Mouse/elevador a 1/2 del total:



* Asegúrese deque el “yoke”/Mouse/alerones se centra:



* Presione el botón izquierdo del Mouse y manténgalo presionado, para que el Mouse entre el modo de control del timón. (Si usted no quiere usar el ratón para controlar el timón, use el **0** del teclado numérico y la tecla **Enter**.) (Antes de que usted presione el botón izquierdo del Mouse, asegúrese de que tiró del “yoke”/elevador a 1/2 como pregunté anteriormente y de que el “yoke”/alerones esté centrado.)

* Mantenga presionada la tecla **Page Up** hasta que el motor ruja a su máxima potencia.

* El avión está acelerando ahora. Mueva el timón/Mouse a la izquierda y a la derecha para mantenerse alineado con la pista de aterrizaje (el botón izquierdo está apretado). Usted necesita mantenerse al medio de la pista de aterrizaje pero esto no necesita ser muy preciso. Más importante es que su camino sea paralelo con la línea media de la pista de aterrizaje y que sea estable.

* Porque tiró a 1/2 del “yoke”/elevador, la nariz subirá alrededor de los 40 nudos. Inmediatamente suelte el botón izquierdo del Mouse, para volver al modo de control del “yoke”. Inmediatamente empuje un poco el “yoke”/Mouse, mantenga la tapa del motor debajo del horizonte. Usted apenas necesita permitir que la rueda delantera se levante un poco sobre la pista de aterrizaje. Permita que el timón mantenga su ángulo (probablemente ligeramente vuelto a la derecha; presione dos veces desde la posición centrada la tecla **Enter** del teclado numérico). De hoy en adelante mantenga el botón izquierdo del Mouse suelto, para quedarse en el modo de control del “yoke”. Use las teclas **0** y **Enter** del teclado numérico para controlar el timón. (Usted también puede presionar ligeramente el botón izquierdo del Mouse para hacer pequeños ajustes en el timón. Yo prefiero usar las teclas.)

* El avión deja pronto la tierra. Las dos ruedas traseras ya no tocan la pista de aterrizaje. Empuje un poco el Mouse, para impedir que el avión suba en el aire. Manténgalo volando bajo sobre la pista y alineado con ella. (No intente pegarse mucho a la tierra. Esto sería peligroso. Permita que el avión se levante un poco. Simplemente no favorezca la subida.)

* Use el “yoke”/alerones/Mouse para mantener las alas niveladas con el horizonte. Use las teclas **0** y **Enter** del timón/teclado numérico para voltear (necesita entrenamiento). La posición óptima del timón parece ser ligeramente a la derecha de la neutra; dos presiones de la tecla **Enter** del teclado numérico.

* Una vez la velocidad en el aire alcance 70 nudos, tire del “yoke”/Mouse un poco. Ahora el avión sube firmemente en el aire. Si la velocidad baja de 75 nudos, empuje el “yoke” para obligar al avión subir más lentamente y ganar velocidad en el aire. Si la velocidad sube de 75, tire del “yoke” para subir más rápidamente y disminuir la velocidad en el aire. No hay necesidad de ser muy preciso. Intente mantener una velocidad estable. Simplemente evite bajar de 70 nudos y subir de 80 nudos.

* No mantenga demasiado sus ojos en el indicador de velocidad mientras usted esté subiendo sobre la pista de aterrizaje. Más bien mire el horizonte y la tapa del motor. La cima de la tapa del motor debe emparejarse aproximadamente con la línea del horizonte:

* Si usted quiere verificar la posición de la pista de aterrizaje pero usted no puede verla porque está oculta por la tapa del motor, empuje el “yoke”/Mouse un rato corto para que la nariz pique un poco por un segundo. Esto sólo sirve para las pistas de aterrizaje largas. Otro truco es buscar un edificio, una colina o algo lejos frente a la pista de aterrizaje, en el horizonte. Siga apuntando a ese objeto mientras sube el aire. Guarde la tapa del motor un poco abajo de la línea del horizonte, para que el objeto que usted apunta se mantenga visible.

* Una vez que usted alcance 500 pies, retraiga los flaps (**[**) y empuje un poco el “yoke”. Centre el timón (despacio, un paso en un tiempo). Ahora se le permite ganar velocidad o seguir subiendo (su elección, o de la torre de control). Desacelere un poco el motor para que la aguja de RPM entre en la zona verde (**Page Down**). Voltee con calma hacia su dirección intencional de vuelo. Use su tiempo para perfeccionar la mezcla. Usted está en vuelo.

500 pies sobre la tierra es la altitud mínima de vuelo sobre campo abierto. Sobre una ciudad la altitud mínima es 1,000 pies.

Si usted despega de KSFO yendo hacia el Oeste, usted áreas de la ciudad delante suyo y a su izquierda. Así que, una vez que usted alcance 500 pies sobre la tierra, mejor voltee a la derecha.

No se olvide de centrar el timón. Si el timón se empuja a un lado, esto frenará el avión. Hace que el avión se mueva de costado a través del aire, con su flanco frenando el aire.

No se olvide de retraer los flaps.

! Durante un despegue real usted debe mantenerse en contacto con la torre de control. Usted también tiene mirar constantemente en todas las direcciones para verificar que ningún otro avión está entrando en su dirección.

Un clásico de la aviación es el efecto suelo. Es el hecho de que un ala levanta bien cuando está cerca de la tierra. Eso también hace que las ruedas dejen la tierra a una velocidad realmente baja, una velocidad a la que el avión realmente no puede volar. Mientras usted está acelerando algunos pies sobre la pista de aterrizaje, usted está en efecto suelo. Si usted sabe sobre él, el efecto suelo es una ventaja porque hace que el vuelo cerca de la tierra sea más seguro. El avión se comporta un poquito como un aerodeslizador. Si usted no es consciente del efecto suelo, éste puede causar problemas. Por ejemplo puede hacerle pensar que el avión tiene bastante velocidad para subir en el aire, cuando en verdad no la tiene.

! Durante un despegue real, si el motor se detiene debajo de 500 pies, no se permite voltear e intentar un planeo y aterrizar de vuelta en la pista de aterrizaje. Usted sólo tiene bastante altura para intentar voltear y aterrizar de vuelta si usted está sobre los 500 pies cuando el motor se detenga.

! Antes de un despegue real usted debe pasar por las listas de control. Unas listas de control le hacen verificar, sintonizar y apretar una lista de artículos. Usted tiene que seguir una lista de control larga antes de entrar en la pista de aterrizaje y una lista de control corta antes de acelerar para despegar.

Ésta es la lista de control que yo sigo cuando despego con el Cessna 172p virtual en FlightGear. Es muy corta comparada con una lista de control real. Sin embargo, yo sé que puedo estar en (moderados) problemas si no la sigo. Tuve que disciplinarme para seguirla cuidadosamente cada vez:

* Chequee la dirección del viento.

* Despliegue un paso de flaps.

* Pulse el botón derecho del Mouse y asegúrese de que el Mouse está en el modo de “yoke” (+).

* Ponga el HUD (**h**, **H**, **i**, e **I**) o el tablero de instrumentos esquemático (**P**) para saber las posiciones de los mandos.

* Tire del “yoke”/Mouse a 1/2 camino.

* Chequee que los “yoke”/alerones se centren.

* Mantenga presionado el botón izquierdo del Mouse y verifique que el timón se centre o esté un poco a la derecha.

* Mantenga presionada la tecla **Page Up** para empezar a acelerar, hasta el máximo de RPM del motor.

Aterrizaje

Cuando yo era un muchacho, yo tenía un simulador del vuelo simple pero bastante bueno en mi computadora doméstica Sinclair ZX Spectrum. Yo podría hacer todo con ella, excepto el aterrizaje. Yo siempre choqué el avión, o alcancé el fin de la pista de aterrizaje antes de detenerlo. Un día un piloto real me vio intentar aterrizar. Él nunca había visto un simulador de vuelo, pero él no tenía ningún problema para reconocer cada instrumento de vuelo y cada rasgo de tierra en la pantalla. Él me dijo qué hacer. Disminuye la potencia del motor, aumenta la potencia del motor, empuja la nariz hacia abajo, tira de la nariz hacia arriba, dobla un poco a la izquierda, dobla un poco a la derecha, baja los flaps... Hicimos un aterrizaje perfecto en el segundo intento.

Justo como el despegue, el aterrizaje es en parte un procedimiento, en parte reglas a las que usted tiene que pegarse. Usted tiene que adaptarse constantemente.

Se aplican las mismas reglas básicas para el despegue, pero en orden inverso:

* Mantenga 70 nudos una vez que esté debajo de 500 pies. Descienda hacia la pista de aterrizaje mientras mantiene 70 nudos.

* Después del último rodeo (vea abajo), manténgase cerca de la pista de aterrizaje mientras desciende de los 70 nudos de velocidad de vuelo aproximadamente hasta los 55 nudos de velocidad de aterrizaje.

* Toque la pista de aterrizaje con las dos ruedas principales. Mantenga la rueda delantera alejada de la tierra hasta que la velocidad esté debajo de 40 nudos.

(Si usted sabe lo que usted está haciéndolo se permite usar una velocidad un poco debajo de 70 nudos: 65 nudos.)

Las reglas siguientes son esenciales durante el procedimiento entero de aterrizar:

* Regule la velocidad usando el “yoke”/Mouse/elevador: empuje el “yoke” si está volando bajo 70 nudos, tire del “yoke” si está volando sobre 70 nudos. No importa si esto le hace ganar o perder altitud (excepto cuando causa un peligro claro).

* Regule la altitud usando el acelerador. Agregue potencia si usted está demasiado bajo, retraiga la potencia si usted está demasiado alto.

* Una vez que se aproxime a la tierra, use el “yoke”/alerones para mantener las alas niveladas con el horizonte. Gire usando el timón.

* No apague el motor. Sólo apáguelo cuando el avión esté completamente detenido en la tierra. Hay dos razones para esto:

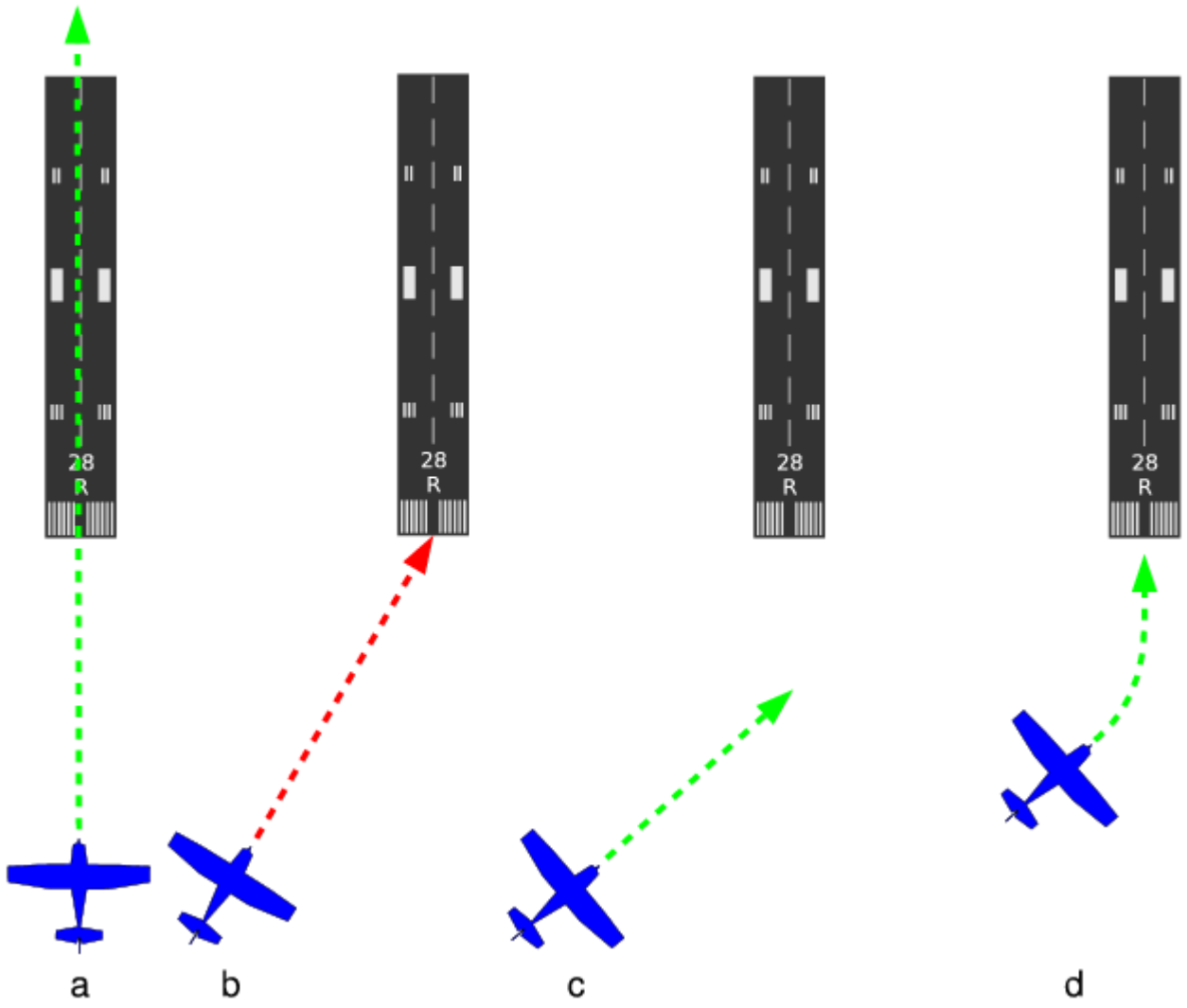
  ○ En cualquier momento usted puede necesitar toda la potencia del motor lleno para subir otra vez en el aire.

  ○ El empuje del motor le permite hacer aterrizajes más precisos. Por ejemplo, si usted aterriza en una pista de aterrizaje muy corta, necesita esa precisión.

La razón por la que el “yoke”/elevador se usa para regular la velocidad es que este método permite reacciones rápidas y regulación fina. Es más importante regular estrechamente la velocidad que la altitud.

Si usted está a la vez un poco alto y un poco lento, simplemente empuje un poco el “yoke” y se resolverán ambos problemas juntos. No hay ninguna necesidad de usar el acelerador. Use su mente...

Usted tiene que alinearse con la pista de aterrizaje. Esto significa que su dirección de vuelo tiene que emparejarse con la línea media de la pista de aterrizaje (dibujo (a) de abajo). Para llegar a esto, no apunte a la salida de la pista de aterrizaje (b). Más bien apunte a un punto ficticio delante de la pista de aterrizaje (c). Y empiece a voltear suavemente hacia la pista de aterrizaje mucho antes de alcanzar el punto ficticio (d). La Note que los giros e inclinaciones que usted hace para éstas correcciones de vuelo son a menudo muy suaves. Usted no los notaría ni siquiera en el coordinador de giro. Éste es un ejemplo donde usted cuenta más con la línea del horizonte exterior que con los instrumentos de vuelo interiores.



Pruebe alinearse lo más pronto posible con la pista de aterrizaje. Aplique constantemente el procedimiento de alineación. Mientras más cerca esté de la pista de aterrizaje, mejor alineación tendrá.

Mi procedimiento de aterrizaje favorito para el Cessna 172p es aproximadamente éste:

* Lejos de la pista de aterrizaje, aunque dirigiéndose hacia ella, comience a disminuir la velocidad y permita que el avión descienda hacia los 500 pies.

* Chequee que el timón esté neutro. Por otra parte el avión estará frenando y se necesitará más potencia del motor. (Use las teclas **0** y **Enter** del teclado numérico para centrar el timón si es necesario.) Si usted hace correcciones usando el timón, tenga presente que usted puede necesitar un poco más potencia del motor.

* Una vez que la velocidad esté debajo de 100 nudos, despliegue los flaps un paso (**]**).

* Una vez que alcance una altitud de 500 pies, mantenga esa altitud. Una vez que alcance una velocidad de vuelo de 70 nudos, mantenga esa velocidad. (Si está en duda, manténgase sobre los 500 pies.) La altitud exacta no importa mucho si ésta es estable. Pero siga a 70 nudos.

* Controle la altitud usando el motor. Agregue un poco de potencia del motor si usted está demasiado bajo (use un poco la tecla **Page Up**), retraiga un poco la potencia si usted está demasiado alto (use un poco la tecla **Page Down**). Permite "bastante" tiempo a la altitud para ponerse correcta. No hay ninguna necesidad de estar exactamente a 500 pies o a cualquier altitud que usted escoja, pero intente mantenerla estable. (Vaya previendo: agregue un poco de potencia del motor incluso si la altitud disminuyó muy ligeramente. Retraiga la potencia incluso mientras no logre la altitud deseada...) Usted necesita unas RPM del motor de aproximadamente 1,900. Ése es el mínimo de la zona verde a la derecha del tacómetro. Esto debe mantenerlo en un vuelo horizontal estable a 70 nudos, con tal de que usted baje un paso de flaps. No intente regular la potencia exactamente a 1,900 RPM. Regúlela donde se pueda mantener una altitud estable... Intente hacer pequeños ajustes frecuentes, en lugar de ajustes pesados rara vez. Intente prever lo que va a pasar. Lo mejor es agregar o retraer un poco la potencia de antemano.

* Ajuste el “trim” para conseguir la posición media del “yoke”/elevador centrado. Esto no es obligatorio en el simulador, aunque de esa manera usted imitará mejor el manejo de un avión real. En el Cessna 172p (sin carga) esto significa que el “trim” debe estar en neutro.

* Sea firme con la velocidad de vuelo. Conserve un control firme y rápido en el “yoke”/Mouse para mantener 70 nudos. Si la velocidad es más baja que 70 nudos, empuje el “yoke” para ganar velocidad (no importa si usted pierde altitud). Si usted está sobre los 70 nudos, tire del “yoke” para perder velocidad (de nuevo, no importa si esto le hace ganar un poco de altitud). No se aterre si la velocidad sube a 75 nudos o disminuye a 65 nudos. Pero tenga presente que usted puede estar realmente en problemas si se acerca a una pista de aterrizaje corta a 80 nudos. Yo prefiero mantener la velocidad entre 68 y 72 nudos.

* Vuele a velocidad constante y altitud firme hacia la pista de aterrizaje. 70 y 500. Siga intentando alinearse con la pista de aterrizaje. Usted *nunca* estará perfectamente alineado. Usted tiene que seguir alineándose hasta que el avión se detenga en la pista de aterrizaje...

* Ahora usted está en una velocidad baja de vuelo a 70 nudos, no use más el alerones/”yoke” para voltear. En cambio, use los alerones para mantener las alas horizontales. Gire usando el timón (Las teclas **0** y **Enter** del teclado numérico). El timón puede parecer un dispositivo raro para este propósito, pero usted se acostumbrará a usarlo. Mueva el timón sólo con unas cuantas tecleadas a la derecha o a la izquierda. Sea paciente. Haga una tecleada al momento y permita al avión estabilizarse antes de hacer posiblemente otra tecleada. (Cuando yo empecé a hacer aterrizajes, yo encontré el timón agitado y preferí usar los alerones para voltear. Como figura de experiencia, yo averigüé finalmente que voltear con el timón permite ajustes más precisos y cómodos.)

* El avión puede oscilar un poco. No se moleste. Simplemente mantenga el control usando el “yoke”.

* Usted está volando a una altitud constante y a 70 nudos de velocidad. Una vez que el principio de la pista de aterrizaje pase bajo la tapa del motor, es tiempo de tomar las cosas en serio. Esto se muestra en el cuadro de abajo. (A cualquier altitud que usted esté volando, una vez que la tapa del motor empieza a comer la pista de aterrizaje, usted está en un ángulo correcto hacia la salida de la pista de aterrizaje.)

* Tipee **]** dos veces, para desplegar los tres pasos de los flaps.

* Empuje inmediatamente el “yoke” hacia adelante, para hacer que el avión se zambulla hacia la tierra. De hecho, los flaps completamente desplegados hacen que el avión frene. Usted se zambulle hacia la pista de aterrizaje para aterrizar, claro, pero también para mantener la velocidad en 70 nudos.

* Disminuya la potencia del motor. 1/4 del máximo está bien a menudo. El Cessna 172p necesita incluso menos. Yo tiendo a disminuir la potencia del motor a lo largo de la picada, para acabar casi sin ninguna potencia. La posibilidad de agregar potencia al motor es necesaria para su seguridad y para la precisión del aterrizaje, pero también la posibilidad de disminuir la potencia del motor. Así que yo intento hacer mis picadas de tal forma que mantengo el motor en algún nivel decente de potencia a lo largo de la picada. Si una picada empieza obviamente con la necesidad de disminuir la potencia al mínimo, hay un riesgo de que usted toque la pista de aterrizaje más allá de su salida.

* Mire el indicador de velocidad como si aquél fuera sus latidos del corazón. Controle la velocidad usando el “yoke”/elevador.

* La picada le hace dirigirse hacia la pista de aterrizaje. Usted se dará cuenta pronto que el avión va hacia un punto más allá de la salida de la pista de aterrizaje. No hay nada malo con eso en una pista de aterrizaje larga. Usted todavía debe entrenar para aterrizar en las pistas de aterrizaje cortas. En orden para corregir la picada y dirigirse hacia el borde de salida de la pista de aterrizaje, disminuya la potencia del motor. (En el Cessna 172p esto lleva a menudo a desacelerar al mínimo, mientras en la mayoría de los otros aviones usted mantiene un poco de potencia.) El cuadro de abajo es una instantánea de una picada buena. (Note que el indicador de velocidad vertical muestra -500 pies/minuto. Yo nunca uso el indicador. Yo apunto solamente al borde de la pista de aterrizaje y sus 12 líneas blancas. Sin embargo, -500 pies/minuto es la velocidad correcta de descenso...)

* Mantenga la velocidad a cerca de 70 nudos empujando y tirando del “yoke”. Serenamente aumente y disminuya la potencia del motor para dirigir el avión hacia la línea de arranque de la pista de aterrizaje. No se moleste de apuntar exactamente a la salida de la pista de aterrizaje. No importa si usted llega unos pies antes de la salida de la pista de aterrizaje o más allá de ella. Con tal de que usted llegue a 70 nudos.

* Siga alineándose con la pista de aterrizaje, usando los pedales del timón para voltear (las teclas **0** y **Enter** del teclado numérico). Mantenga las alas niveladas con el horizonte usando el Mouse/”yoke”/alerones. (Use los alerones para voltear sólo si ocurre una emergencia y usted necesita hacer giros rápidos con mucha inclinación. Entonces usted probablemente necesite abortar el aterrizaje y recuperar altitud (vea abajo).)

* Si usted comprende de repente que llegará muy lejos de la entrada de la pista de aterrizaje, sería posible retraer los flaps a un paso (**[**). Usted también puede dejar que el motor ruja al máximo poder por unos segundos. Si usted sigue el procedimiento no debe necesitar hacer tales cosas extremas... (Cuando quiera, si usted siente que las cosas están saliendo mal, retraiga los flaps a un paso, acelere hasta la potencia máxima del motor, ponga el “trim” en neutro y recupere altitud (mantenga la velocidad sobre 70 nudos). Si pasa algo malo -- usted llega aparte de la pista de aterrizaje, demasiado lejos antes de la pista de aterrizaje, a una velocidad mala, un enjambre de pájaros está pasando, cualquier cosa -- aborte el aterrizaje. Recupere altitud y reintente.)

* El “rodeo” es la parte más impresionante. Usted está como para chocar en la pista de aterrizaje. Aún usted puede tirar del “yoke”/Mouse antes de que sea demasiado tarde. No tire del “yoke” demasiado temprano. No tire del “yoke” con mucha firmeza. Una vez que usted esté realmente cerca de la pista de aterrizaje (para un principiante: una vez que lo convencen de que es demasiado tarde y que usted va a chocar en la tierra), tire suavemente del “yoke” y lleve al avión en un vuelo estable sobre la pista de aterrizaje. Ése es el rodeo. (Durante el rodeo, el efecto suelo contribuye a su seguridad y facilidad.)

* A menudo es mejor reducir la potencia del motor al mínimo durante el rodeo.

* Siga usando los pedales del timón (**0** y **Enter** del teclado numérico) para mantenerse alineado con la pista de aterrizaje. Use el “yoke”/alerones para mantener las alas niveladas con el horizonte (así las dos ruedas, la izquierda y la derecha, tocarán la pista de aterrizaje al mismo tiempo).

* Ahora usted está volando cerca sobre la pista de aterrizaje (en efecto suelo). Desacelere la potencia del motor al mínimo si no lo hizo ya (esto es obligatorio). Despliega los flaps por completo si no fueron ya desplegados completamente (esto no es obligatorio en una pista de aterrizaje larga). (No apague el motor. Simplemente desacelere al mínimo. Todavía puede ser que usted de repente debe despegar de nuevo y necesitar de toda la potencia en unos segundos.)

* Mantenga al avión volando cerca sobre la pista de aterrizaje. Como la velocidad disminuye de 70 a 50 nudos y más abajo, siga tirando cada vez más firmemente del “yoke”/Mouse. Mantenga el avión en el aire mientras se asegura de que se queda realmente cerca de la superficie de la pista de aterrizaje. Alce la nariz firmemente, mientras el avión reduce la velocidad, a un ángulo realmente fuerte. Asegúrese el avión no gane altitud de nuevo (no mire los instrumentos, mire el exterior). Usted realmente debe evitar que el avión se eleve otra vez en el aire. De hecho haría eso a una velocidad inferior a 70 nudos... (Usted no debe necesitar tirar del “yoke” más allá de 1/2 de su máximo.)

* No aterrice el avión. Permítale aterrizar solo, una vez que la velocidad es demasiado baja y la nariz esté muy arriba en el aire. El avión renuncia a volar, baja serenamente y las dos ruedas traseras tocan la pista de aterrizaje. Si usted no oye que las ruedas tocaron la pista de aterrizaje y las ruedas no dejan la pista de aterrizaje nunca más, usted probablemente hizo un aterrizaje óptimo. Esto también hace que la rueda delantera se mantenga sobre la pista de aterrizaje mientras las dos ruedas traseras la tocan.

* Una vez que las ruedas traseras rueden en la pista de aterrizaje, retraiga los flaps. De esa manera, las alas sostendrán menos y el avión estará más firme en la tierra. (Mi manera favorita de aterrizar el avión es dejar bajar los flaps y seguir tirando del “yoke” mientras el avión está rodando. Así yo consigo el frenado máximo. Supongo que éste es un ejemplo de la diferencia entre un simulador y la realidad. Usando este método el avión se arriesga a volver al aire en cualquier momento y es muy sensible a los soplos del viento. Si yo hiciera aterrizajes reales, quizás no me atrevería a hacer esto...)

* Cuando el avión está rodando, una posición óptima para el “yoke”/elevador parece ser tirada a 1/2 del total.

* Use los pedales del timón para mantener al avión rodando en el medio de la pista de aterrizaje y recto mientras disminuye la velocidad. Esto me lleva a menudo a dos tecleos de **Enter** del teclado numérico a la derecha de la posición del centro.

* Una vez que esté rodando a una velocidad debajo de 40 nudos, la nariz bajará automáticamente. Ayúdela empujando serenamente el “yoke”/Mouse, de vuelta a la posición neutral. La rueda delantera debe tocar la pista de aterrizaje ahora. Tenga cuidado: verifique primero la posición del timón. Si está demasiado a la izquierda o a la derecha, el avión volteará violentamente una vez que la rueda delantera toque la pista de aterrizaje. El avión puede incluso caerse de costado y golpear la tierra con la punta de un ala. (El timón ligeramente a la derecha; con dos tecleos de **Enter** del teclado numérico, parece una posición óptima.)

* Ahora la rueda delantera está en tierra, use el Mouse para controlar el timón. Mantenga presionado el botón izquierdo del Mouse y olvídese de las teclas del teclado numérico. Puede chequear sólo si la posición de los alerones y del elevador es legítima antes de que usted apriete el botón izquierdo del Mouse. (Actualmente, si todo fuera correcto y allí no haya ningún viento cruzado, usted no debe necesitar dirigir el avión usando el timón.)

* Una vez que la rueda delantera está en tierra, usted puede usar los frenos. Es su opción. Mantenga presionada la tecla **b**. Prepárese para soltarla si un problema ocurre. Si usted se olvidara de centrar el timón, frenar puede ser muy malo.

Una vez que el avión se detenga o a velocidad muy baja, usted puede soltar la tecla **b** (si usted la usó) y agregue un poco de potencia del motor para ir rodando al aparcamiento o hangar.

Para apagar el motor:

* Ponga el acelerador al mínimo (sostenga **Page Down** durante algún tiempo).

* Tire de la palanca de la mezcla para detener el motor (el Mouse en modo de indicador normal, haga clic a la izquierda de la palanca roja de la mezcla para bajarla).

* Gire el interruptor de los electroimanes a APAGADO (algunos tecleos en **{**).

Para conectar los frenos de estacionamiento, tipee **B**.

Usted debe prepararse mentalmente para abortar el aterrizaje en cualquier momento. Cualquier cosa que pase: una orden de la torre de control, una velocidad mala o ángulo de aterrizaje, una alineación mala con la pista de aterrizaje, un soplo fuerte de viento, pájaros que vuelan encima de la pista de aterrizaje... retraiga los flaps a uno, acelere el motor al máximo, centre el “trim” y vuelva a gran altura. Entonces o usted reinicia el procedimiento del aterrizaje o va para otro aeropuerto. El orgullo de un piloto es hacer sólo aterrizajes seguros.

No intente encontrar "la distancia" ideal para empezar a picar hacia la pista de aterrizaje. El procedimiento de abajo le propone empezar la picada cuando la tapa blanca del motor empiece a comer el borde de la pista de aterrizaje (con tal de que usted vuele a 70 nudos con un paso de flaps) (la altitud no importa). Lo mejor es que usted entrene para aterrizar empezando la picada más temprano y empezando a picar después. Usted necesita estar entrenado para aumentar o disminuir la potencia del motor según lo que se necesite. Durante un aterrizaje real, dependiendo del peso del avión, la velocidad del viento y otras cosas aleatorias, el momento "ideal" para picar es imprevisible. Como las figuras de experiencia, usted sentirá mejor el momento correcto.

Si usted quiere hacer las cosas simples para sus primeros entrenamientos de aterrizaje, haga uso del hecho de que la pista de aterrizaje en KSFO es muy larga. Espere un poco más antes de que usted empiece la picada: permita a la nariz "comer la longitud entera de la parte principal de la pista de aterrizaje (permita que los sucesivos pares de líneas blancas de la pista de aterrizaje desaparezcan debajo de la nariz del avión). Entonces baje los flaps a tres pasos y disminuya el motor al mínimo. Zambúllase para mantener la velocidad alrededor de 70 nudos e intente mantenerse alineado con la pista de aterrizaje. Usted acabará la picada

bastante lejos de la salida de la pista de aterrizaje y a una velocidad vertical alta, pero a quién le importa. Haga el último redondeo. Guarde alineado con la pista de aterrizaje e intenta volar ciérrelo anteriormente. Siga tirando cada vez más del “yoke”/Mouse, para mantener al avión volando. Todavía evite que suba en el aire. Hasta que las ruedas toquen la tierra. Entonces simplemente mantenga el avión en la pista de aterrizaje, usando el timón. Una vez que la velocidad esté debajo de 40 nudos, empuje el “yoke”/Mouse y mantenga presionada la tecla **b** para frenar.

Si usted es un novato, usted probablemente no tendrá éxito para aplicar el procedimiento perfectamente. Mi consejo: invente su propio procedimiento, más simple. Entonces regrese regularmente al procedimiento listado aquí y léalo de nuevo, para conseguir pistas e ideas para mejorar su procedimiento. Hasta que usted lo consiga. Mejor lea también otros procedimientos de aterrizaje. Envíeme un correo si usted encuentra diferencias interesantes. Analice su propio procedimiento. Si aquél implica volar a velocidad muy baja, es peligroso porque un soplo de viento desde atrás hará que el avión caiga. Un problema probable con su procedimiento es que el avión necesita mucha longitud de la pista de aterrizaje para aterrizar. Si usted mira la salida de la pista de aterrizaje usted verá que hay grupos sucesivos de líneas blancas. Yo siempre aterrizo bien el Cessna 172 antes del último grupo de líneas. Si usted es un principiante real, seguramente su procedimiento hará que el avión se incline demasiado o chocará de vez en cuando. El procedimiento listado aquí es seguro. Entrene su procedimiento, de nuevo y de nuevo. Mientras más lo entrene, más hábil se volverá para el procedimiento listado aquí. Ésa es la manera en que yo aprendí a aterrizar...

! En un avión real, usted debe mantenerse constantemente en contacto con la torre de control mientras aterriza. Usted será contactado por la torre de control o usted tiene que contactarla en algunas partes clave del aterrizaje. Si usted no avisa a la torre de control justo después de aterrizar, un equipo de rescate de emergencia llegará inmediatamente. Si no hay ninguna razón buena para que usted no avisara a la torre, usted realmente estará en problemas.

Quizá le gustaría entrenar el aterrizaje sin tener despegar y hacer un circuito para dirigirse hacia la pista de aterrizaje y a tierra. Teclee la línea de comando de abajo en una ventana terminal para empezar el simulador en vuelo y dirigiéndose hacia la pista de aterrizaje. El avión se pone **6** millas delante de la pista de aterrizaje, a una altitud de **1000** pies y una velocidad de aproximadamente **120** nudos.

fgfs --offset-distance=6 --altitude=1000 --vc=120

Posiblemente agregue los parámetros **--timeofday=noon --geometry=1024x768** si usted necesita luz de día y una ventana más grande (escoja lo que usted necesite en lugar del 1024x768 (yo prefiero 1200x900 en mi pantalla)). Los parámetros de las líneas de comando de FlightGear se listan en http://www.flightgear.org/Docs/InstallGuide/getstartch4.html#x9-330004.4

(Note que los parámetros de arriba hacen que el avión tenga algo de “trim” puesto a punto. Usted todavía necesitará otra afinación del “trim” durante el vuelo horizontal firme hacia la pista de aterrizaje. Vea el capítulo de arriba sobre el “trim”. Si está en duda, simplemente centre el “trim”. En el Cessna 172p, un “trim” centrado parece estar en la posición de la derecha.)

Una vez que usted esté especializado, ya no necesitará hacer un vuelo horizontal largo a 500 pies y 70 nudos para llegar a la pista de aterrizaje. En cambio usted puede descender totalmente desde su altitud de vuelo y a una velocidad más alta. Usted debe poder llegar a 500 pies y 70 nudos por un rato antes de la última picada.

Aterrizar a 65 nudos en lugar de 70 nudos permite usar una longitud de la pista de aterrizaje más corta. Para beneficiarse de esto usted mejor debe entrenar el aterrizaje a 65 nudos. Es bastante diferente de aterrizar a 70 nudos.

La velocidad del aterrizaje varía según la carga del avión. Mientras más carga de gasolina, pasajeros y carga tenga, la velocidad óptima del aterrizaje será más alta.

Cómo volar cuando hay viento

Piense en un globo de aire caliente. Piense en él como si estuviera en el medio de un cubo gigantesco de aire. El cubo de aire puede moverse a alta velocidad comparado a la tierra, sin embargo el propio globo es completamente estático en el medio del cubo. A cualquier velocidad del viento, las personas a bordo de un

globo de aire caliente no experimentan el soplo más débil de viento. (Para pilotear un globo de aire caliente usted lo trae a una altitud donde el viento sopla en una dirección que más o menos satisface sus necesidades.) De la misma manera, un avión vuela en el medio de un cubo gigantesco de aire y sólo se refiere a ese cubo de aire. El movimiento del cubo de aire comparado a la tierra no molesta al avión.

Usted, el piloto, al contrario, se molestará por la velocidad del aire circundante comparada a la tierra. Puede hacerle deslizarse a la izquierda o a la derecha. Puede hacerle llegar a su destino más tarde o más pronto de lo que planeó.

Cuando el viento sopla a la misma dirección que usted vuela, la velocidad del viento se agrega a la velocidad del aire en el avión. Ahora usted se mueve más rápidamente comparado con la tierra. Usted llegará antes a su destino y tendrá menos tiempo para disfrutar el paisaje. (A veces pasa que un avión de pasajeros con motor a reacción vuela con un viento fuerte desde atrás se mueve más rápidamente que la velocidad del sonido comparado a la tierra. Aunque no frena la barrera del sonido.)

Cuando el viento sopla en dirección opuesta a la que usted vuela (hacia la nariz del avión), la velocidad del viento se substrae de la velocidad del aire en el avión. Ahora usted se mueve más lentamente comparado con la tierra. Usted llegará después a su destino y tendrá más tiempo para disfrutar el paisaje. (Algún avión lento que vuela contra el viento fuerte puede parecer incluso volar al revés, porque la velocidad del viento es más rápida que la velocidad del aire de vuelo del avión.)

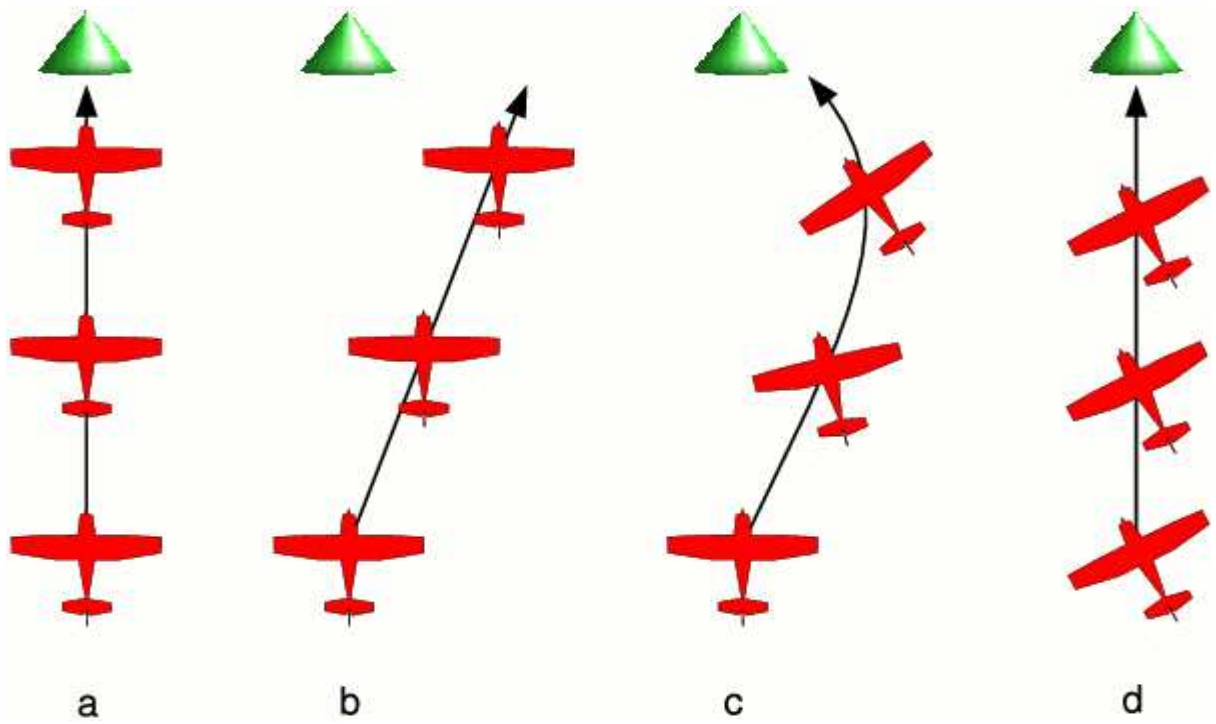
Los dos casos anteriores son bastante simples. Más complejo es cuando el viento sopla hacia el lado del avión. Mire los cuadros de abajo.

* En el cuadro (a) no hay ningún viento. El piloto quiere alcanzar la colina verde situada al Norte. Él se dirige hacia la colina, hacia el Norte, y alcanza la colina después de un rato. Cuando no hay ningún viento, usted simplemente diríjase hacia su destino y todo estará bien.

* En el cuadro (b), el piloto continúa dirigiéndose al Norte. Aún hay viento que sopla desde la izquierda; desde el Oeste. El avión se desliza a la derecha y yerra la colina.

* En el cuadro (c), el piloto continúa dirigiéndose hacia la colina. En este tiempo él llegará a la colina. El avión aún vuela con un camino encorvado. Esto hace que el piloto pierda tiempo para llegar a la colina. Tal camino encorvado es horrible cuando usted necesita hacer una navegación precisa. (Note algo: el avión tiende a entrar en el viento, como lo haría una veleta de clima.)

* El cuadro (d) muestra la manera óptima de llegar a la colina. El avión se dirige a la izquierda de la colina, ligeramente hacia el Oeste. Así compensa el viento y se mantiene en un camino recto hacia la colina. Necesitará más tiempo para alcanzar la colina que si no había ningún viento, sin embargo ésta es la mejor actitud. (Note algo: la solución es permitir que el avión entre un poco en el viento, como lo haría una veleta de clima.)



¿Cuán a la izquierda o a la derecha del objeto usted debe dirigirse? ¿A qué ángulo? Los pilotos serios usan geometría firme y cómputos de trigonometría para llegar cerca de los ángulos exactos y óptimos. Yo no volaría todavía un Cessna 172p virtual si tengo que hacer secamente tales cosas. Usted no necesita ningún cómputo en absoluto para volar aproximadamente en línea recta. El truco es que usted debe mantener sus ojos en el objeto hacia el cual usted vuela. Usted sabe que dirigirá el avión en una dirección a la izquierda o a la derecha del objeto, pero usted no necesita saber el ángulo. Simplemente mantenga sus ojos en el objeto. Póngase consciente de que usted está flotando a la izquierda o a la derecha. Entonces deje que su instinto dirija lentamente el avión a la derecha o a la izquierda para compensar el obvio deslizamiento. Cuando usted empieza a entrenar esto, usted necesita forzar su instinto un poco y pensar en lo que usted está haciendo. Muy pronto esto se pondrá automático, justo como cuando usted aprendió a volar en línea recta. Usted no mantendrá el avión dirigido hacia el objeto. Usted lo mantendrá volando más bien hacia el objeto. El cuadro de abajo muestra un vuelo hacia la cima de la montaña pequeña adelante. El viento sopla desde la derecha. Yo apenas lo miro la cima de la montaña. Y yo permití que mis manos dirigieran el avión a la derecha de la montaña, sin pensar realmente sobre eso:

Mientras más rápida sea la velocidad del vuelo comparada con la velocidad del viento, el viento influenciará menos.

Cómo despegar cuando hay viento

La recomendación principal para despegar es que usted debe encontrar una manera de acelerar enfrentando el viento; con el viento soplando hacia la nariz del avión. Antes de la mayoría de las pistas de aterrizaje estuvieran construidas, las estadísticas están hechas sobre el viento en esa situación. La orientación de la pista de aterrizaje es escogida para que se alinee más a menudo con el viento. Muchos aeropuertos tienen dos pistas de aterrizaje a orientaciones diferentes porque el viento a veces sopla en una de estas direcciones y a veces en la otra dirección. La situación de un aeropuerto es a menudo escogida porque en ese lugar el viento tiene a menudo una dirección y velocidad estables.

Despegue con un viento débil que sopla hacia la cola del avión, digamos 1 nudo, con seguridad no es ningún problema. Algunos nudos por encima y usted puede entrar en el problema. Con un viento de 10 nudos que sopla desde atrás, la rueda delantera subirá a la velocidad usual del aire de 40 nudos, pero eso hace 50 nudos comparados con la pista de aterrizaje. Lo que importa es la velocidad a la que la rueda delantera gira sobre la pista de aterrizaje, no la velocidad del aire... Si un problema ocurre y usted todavía está rodando a 60 nudos en la pista de aterrizaje, las consecuencias serán más dramáticas. Para acabar con eso, usted necesitará mucha más longitud de la pista de aterrizaje y tendrá menos oportunidades de abortar el aterrizaje.

La manera principal de saber la dirección del viento y la velocidad es ir a la torre de control o preguntar a la torre de control por la radio. Un requisito y la herramienta complementaria son las mangas de aire en ambos lados de la pista de aterrizaje. Ellas muestran la dirección del viento y su velocidad. Mientras más larga y más tiesa esté la manga de aire, más viento hay. La manga de aire en el cuadro de abajo muestra una velocidad del viento de 5 nudos:

Así que, usted tiene que escoger una salida de la pista de aterrizaje que le permita despegar con el avión enfrentando el viento. En la vida real no siempre se permite hacer esto. No hay alguna pista de aterrizaje alineada con el viento o la torre de control le dice que use otra pista de aterrizaje. Entonces usted tiene que irse bajo el viento lateral; el viento que sopla hacia un lado del avión.

Básicamente, usted puede usar el mismo procedimiento exacto listado anteriormente para un aterrizaje cuando no hay ningún viento lateral. Usted todavía tiene que ser consciente de varios hechos importantes listados abajo. Para entrenar esto, arranque FlightGear con el parámetro **--wind=0@10** que implica un viento de 10 nudos que sopla del Norte (dirección 0). Si usted despega del aeropuerto usual San Francisco KSFO dirigiéndose al Oeste, esto hace que el viento sople desde la derecha.

* Usted tendrá que empujar el timón a un ángulo realmente fuerte para quedarse rodando alineado con la pista de aterrizaje. Mantenga el timón en ese ángulo una vez que la rueda delantera deje la tierra y un poco después de que las ruedas traseras dejen la tierra.

* Diga que el viento está soplando desde la derecha. Usted pensaría que tiene que empujar el pedal derecho del timón, para dirigir el avión un poco hacia el viento, para compensar el empuje del viento hacia la izquierda. Bien usted tiene que hacer exactamente lo contrario: empuje el pedal izquierdo del timón. Esto es bastante antinatural, pero así es la vida. La razón de esto es que el estabilizador vertical trasero se empuja por el viento que viene desde la izquierda. El avión reacciona como una veleta de clima y entra en el viento. El avión se voltea en conjunto a la derecha, con una fuerza realmente grande. Usted tiene que compensar empujando el timón para voltear a la izquierda. Así que, usted despegue con los pedales del timón empujados a la izquierda. El cuadro de abajo muestra un ángulo del timón durante un despegue con un viento lateral de 10 nudos que sopla desde la derecha:

* El avión tenderá a inclinarse hacia la izquierda. Usted tendrá que empujar el “yoke”/alerones a la derecha. Actualmente es mejor poner el “yoke” un poco a la derecha antes de que las ruedas empiecen a dejar la tierra. (Lo mejor es empujar el “yoke” a la derecha desde la salida. De hecho ésta es la mejor manera de rodar seguramente bajo un viento lateral que sopla desde la derecha.) El cuadro de abajo muestra un “yoke”/alerones posicionado apropiadamente, mientras despega con ese viento lateral de 10 nudos que sopla desde la derecha.

* El avión subirá en el aire más lentamente. La velocidad vertical será bastante débil. Esto es porque el timón está en un ángulo fuerte. El avión se mueve a través del aire con su flanco derecho y frena. Usted tiene que esperar hasta que el timón se centre antes de que usted consiga la velocidad vertical regular. Centre el timón muy despacio, un pequeño paso de ángulo en un momento. Entretanto, usando el “yoke”/alerones, gradualmente dirija el avión un poco hacia el viento, para seguir volando alineado con la pista de aterrizaje. Espere hasta que usted esté a unos cientos de pies de tierra antes de empezar a centrar el timón.

¿Por qué usted mantiene el “yoke” a la derecha y los pedales del timón a la izquierda una vez que el avión se levanta en el aire? Esto puede parecer raro. Es bastante lógico que de esa manera el avión volará en línea recta. Los alerones y el timón nos compensan y el avión no se voltea a la derecha, ni a la izquierda. ¿Pero de nuevo, por qué hace esto, por qué no simplemente mantuvo el “yoke”/alerones y el timón centrados? El avión volará también en línea recta y estará menos frenado por mucho. La razón por que nosotros hacemos esto es que los alerones mantienen el avión inclinado a la derecha; hacia la dirección en que el viento está soplando. Así, la fuerza grande en las alas, esa que mantiene el avión en el aire, esa fuerza grande está dirigida ligeramente a la derecha. En las circunstancias normales esto haría que el avión se mueva lentamente ladeado a la derecha, a 10 nudos de velocidad... Actualmente, eso compensa el viento de 10 nudos y mantiene el avión sobre la pista de aterrizaje. Así a pesar del viento, el avión se mantuvo dirigido hacia el fin de la pista de aterrizaje y se queda sobre el medio de la pista de aterrizaje. Todo está bien (salvo por el frenado).

Para mí, un viento de 10 nudos es lo máximo para despegar seguramente con el Cessna 172p.

Cómo aterrizar cuando hay viento

Usted aterrice el Cessna 172p bajo el viento cruzado de la misma manera en que usted despega:

* Intente aterrizar con el viento que sopla hacia la cara del avión. Tenga presente que el viento empuja al avión fuera de la salida de la pista de aterrizaje. Así empiece la picada después, cuando la tapa del motor ya comió un poco de longitud de la pista de aterrizaje.

* Bajo el viento cruzado, use la misma puesta a punto del timón y los alerones que la del despegue bajo el mismo viento cruzado. Entrene esto despegando y aterrizando bajo vientos cruzados. Cuando las ruedas dejen la tierra y usted encuentre la orientación apropiada del “yoke”/alerones, anote el ángulo del timón y el ángulo del “yoke”/alerones. Centre el timón y los alerones durante el vuelo y haga un circuito para volver a aterrizar. Durante el aterrizaje, cuando usted vuele a altitud y velocidad constantes de 500 pies y 70 nudos, mientras sepa que el viento cruzado es el mismo, ponga nuevamente a punto el timón y los alerones en el ángulo que fue óptimo durante el despegue.

Bajo un viento cruzado fuerte, con un ángulo fuerte en el timón, el avión frena mucho. Esto implica dos cosas:

* Durante el acercamiento a la pista de aterrizaje, a la altitud constante de 500 pies, 70 nudos de velocidad y 1 paso de los flaps, usted necesita mucha más potencia del motor para mantener la altitud estable.

* Una vez que usted pique hacia la salida de la pista de aterrizaje, tenga presente que el avión está frenando. Así que usted no necesita desplegar pasos adicionales de los flaps. Simplemente disminuya la potencia del motor.

Aterrizar así es bastante cómodo, a pesar del viento cruzado. Usted sólo tiene que ser un poco más cuidadoso con el timón una vez que el avión ruede encima de la pista de aterrizaje. Y mejor mantenga los alerones como para voltear hacia el viento.

Note que tal aterrizaje, con un viento cruzado firme, es poco realista. En el mundo real el viento varía rápidamente. Usted tendrá aumentos súbitos y ráfagas de viento. La torre de control apenas le dice por la radio la velocidad máxima de las ráfagas. Usted tiene que adaptar constantemente durante el aterrizaje, para reaccionar a las turbulencias y ráfagas.

En cuanto al aterrizaje, un viento de 10 nudos me parece el máximo. (Si usted tiene que aterrizar bajo un viento pesado, digamos 25 nudos o más, y hay ninguna pista de aterrizaje alineada con el viento, quizá sea mejor no aterrizar en la pista de aterrizaje. O no intente alinearse con la pista de aterrizaje. Alinéese exactamente con el viento y haga uso del hecho de que usted necesita menos longitud de tierra para detenerse. Cuando el avión se va a detener mantenga el timón empujado. No intente rodar. Simplemente empuje el freno de estacionamiento, empuje el “trim” y pida ayuda para asegurar el avión a la tierra. Para divertirse, aterrizar el Cessna 172p bajo un viento de 70 nudos es grandioso. Usted simplemente lo dejó descender a la tierra verticalmente. Esto es bastante poco realista porque a tal velocidad del viento hay tremendas turbulencias cerca de la tierra.)

La técnica descrita aquí es el aterrizaje con patinada. Otra técnica de aterrizaje con viento cruzado es el aterrizaje de cangrejo.

Cómo rodar cuando hay viento

Bajo un viento de 10 nudos el Cessna 172p parece no necesitar precauciones particulares al rodar. Cualquier aumento súbito en la velocidad del viento aún puede inclinarlo y puede volcarlo. Así es mejor aplicar las recomendaciones siempre que hay viento.

Para entrenar el rodado en la tierra cuando hay viento, pregunte por un viento fuerte, como 20 nudos. Tal viento puede inclinar el avión y puede dar vueltas de campana en cualquier momento. Un solo error durante el rodado y el avión está perdido.

La regla principal es que usted debe <u>empujar el “yoke” hacia el viento</u>. Esto merece alguna explicación física:

* Cuando el viento está soplando desde las 12, esto es bastante lógico. El “yoke” se empuja (hacia las 12) y el elevador hace que la cola suba un poco. Ésa es la posición más estable para evitar que el avión se incline por el viento.

* Cuando el viento viene desde las 10, empujar el “yoke” hacia las 10 hace que el elevador se cierre al centro. El elevador no se usará más. Ahora la parte más importante toca a los alerones. El alerón izquierdo está levantado y el alerón derecho está bajo. Esto empuja el ala izquierda hacia abajo y alza el ala derecha. De nuevo, ésa es la posición más estable para evitar que el avión se incline por el viento.

* Cuando el viento sopla desde las 8, usted pensaría que debe invertir la posición de los alerones, para mantener el ala izquierda empujada hacia abajo. Usted debe empujar el “yoke” hacia las 4. ¡Error! Siga empujando el “yoke” hacia las 8. La razón es que la posición descendente del alerón derecho hace que el ala actúe como una tablilla. Esto aumenta el levantamiento del ala derecha y esto es todo lo que nosotros queremos. Simétricamente, la posición ascendente del alerón izquierdo disminuye el levantamiento del ala izquierda.

* Cuando el viento viene desde atrás, desde las 6, tire del “yoke” (hacia las 6). La posición ascendente del elevador tiende a hacer que la cola se empuje hacia abajo. Una vez más esto es lo mejor. El viento fuerte puede empujar la cola contra la tierra. Esto es impresionante pero la cola se concibe para resistir esto.

Acepte que la nariz del avión puede inclinarse y la cola empujarse contra la tierra. Manténgase tranquilo. Esto puede ser impresionante pero no hay nada peligroso con eso. Siga usando los frenos, timón y el motor para mover el avión.

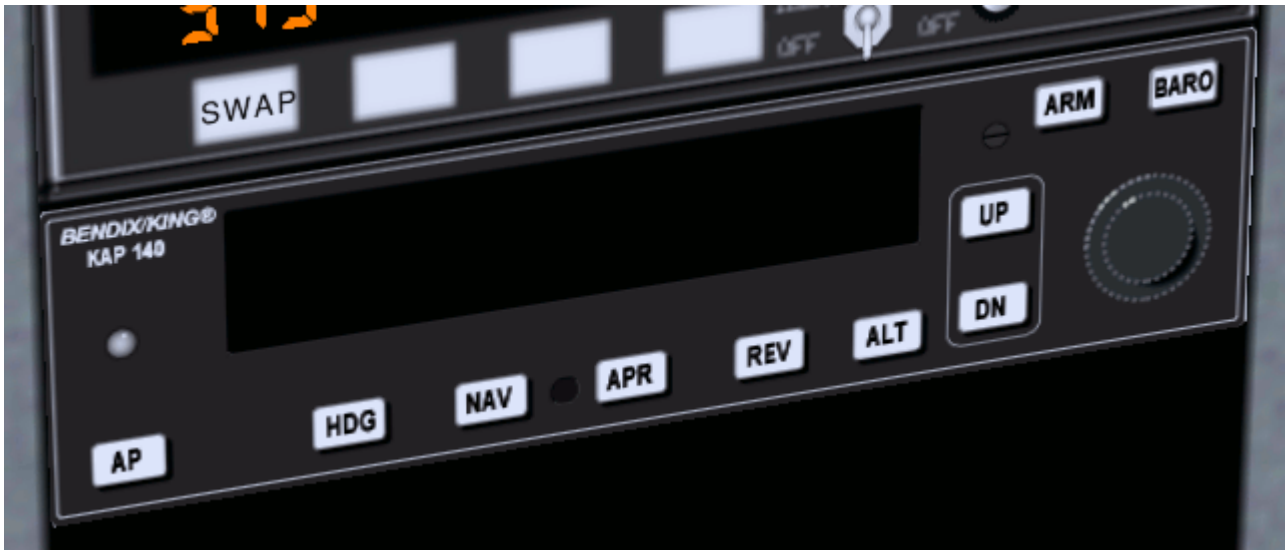
Si usted quiere moverse hacia el viento, usted necesitará más potencia del motor. Cuando el viento sopla desde atrás puede que usted no necesite la potencia del motor en absoluto. Siempre mantenga la potencia del motor al mínimo necesario.

Sobre todo al voltear, muévase muy despacio. Haga pocos cambios en un momento. Tome su tiempo e inspeccione estrechamente el ángulo del “yoke”. Manténgalo constantemente empujado hacia el viento. Intente reducir constantemente la potencia del motor. Tenga presente que el avión se puede inclinar brevemente a un ángulo que permite al viento inclinarlo y darle vueltas de campana.

El piloto automático

Un piloto automático no es un piloto "inteligente." Aquél apenas toma parte simple y desgastada de su trabajo como piloto. Usted todavía es el único piloto real a bordo y tiene que mantenerse consciente de todo. Prepárese para cerrar el piloto automático. Durante el despegue y el aterrizaje, confiar en el piloto automático sería suicida, porque usted tiene que mantener un contro inmediato en cada función del avión. (Se informa que los sistemas mudos de piloto automático pueden causar menos accidentes que los inteligentes con inteligencia artificial dentro de ellos.)

El piloto automático es esa percha pequeña a la derecha del “yoke”:



Enciéndalo apretando su botón **AP** (en el modo normal del Mouse). Entonces el piloto automático controla el giro. Mantiene las alas niveladas con el horizonte. Esto se muestra en el cuadro de abajo por la señal "ROL." Para desconectar el piloto automático presione de nuevo en **AP**.

Si usted aprieta el botón **HDG** el piloto automático intentará mantener el avión hacia la dirección puesta a punto por la señal roja en el indicador de dirección ("directional gyro") (vea el capítulo sobre dirección). "HDG" representa "yendo hacia". Apriete de nuevo el botón **HDG** para volver al modo de control de giro (o **AP** para desconectar el piloto automático).

Los botones **ALT**, **Arriba** y **Abajo** se usan para decir al piloto automático que controle la velocidad vertical (VS) o la altitud (ALT).

De aquí en adelante quizá sea bueno que usted estudie el documento usado por el autor del sistema del piloto automático en FlightGear:
https://www3.bendixking.com/servlet/com.honeywell.aes.utility.PDFDownLoadServlet?FileName=/TechPubs/repository/006-18034-0000_2.pdf

Seguridad

La seguridad es en primer lugar una cuestión de sentido común. Evite aterrizar con el tren de aterrizaje retraído. Llene los depósitos antes del despegue y no permita que queden vacíos en el vuelo. Estas recomendaciones pueden parecer cómicas, el hecho es que yo hice varios aterrizajes sobre la panza del avión cuando yo empecé a usar el simulador del vuelo. Yo me enfadé conmigo mismo y ahora nunca más pasa que me olvide de tal una cosa simple y esencial. En la vida real no se permiten aterrizar los aviones sobre la barriga para enfadarse con usted mismo. Yo supongo que es una parte del papel de los amonestadores para hacerle sentir el enfado *antes de* su primer aterrizaje en solitario. Yo supongo que ellos no permiten a alguien volar por su cuenta hasta que ellos sienten que el enfado está profundamente arraigado en él. Las personas que no pueden arreglárselas con esto no deben hacerse pilotos.

Hay detalles mucho más vitales que el tren de aterrizaje y el combustible. Por eso las listas de control existen. Hay listas de control para todos los tipos de situaciones normales o de emergencia. Allí hay listas de control largas y listas de control cortas. Este enlace mantiene provee las listas de control para el Cessna 172p y para otros aviones: http://www.freechecklists.net. Esas listas de control se refieren a muchas más palancas, botones y gatillos que las descritas en esta guía didáctica. No hay nada complicado en esas listas de control proporcionadas usted aprendió lo que son todas esas cosas pequeñas. Por ejemplo un artículo es que usted tiene que verificar que los respaldos de los asientos están en posición vertical.

Usted tiene que aprender a arreglárselas con la tensión. Dondequiera que tengo acceso a una computadora yo intento instalar FlightGear. A mí la industria de la computación debe enfocarse solamente en construir las computadoras para FlightGear Las herramientas secundarias como los navegadores, los mailers, las hojas de cálculo y las que guste, deben considerarse como las sub-funciones opcionales de FlightGear. Una vez que la instalación está acabada, yo hago un vuelo de demostración. Extrañamente, la mayoría de las personas simplemente no se preocupa de lo que estoy haciendo. Ellos apenas siguen hablando, mientras hacen las preguntas, piden mi atención... Además de que no estoy a menudo en la posición más adecuada hacia la pantalla, el teclado y el Mouse. Se vuelve casi imposible volar correctamente, sobre todo aterrizar. Básicamente hay dos posibles actitudes. La primera es que yo me

enfado silenciosamente con las personas que perturban, detengo la demostración y considero que es su falta si no puedo tener éxito mi vuelo. La segunda actitud es que yo respiro profunda y serenamente, encuentro maneras de seguir manejando las cargas y los problemas, yo no me enfado con nadie, yo exijo no ser responsable por nada, renuncio a hacer un vuelo de demostración perfecto y me enfoco en hacer un aterrizaje mediocre pero seguro. La ventaja de la primera actitud es que usted se siente cómodo con su superioridad sobre las personas desprevenidas de FlightGear. La desventaja de la segunda actitud es que usted tiene que soportar la humillación de un aterrizaje feo y las personas de alrededor siguen hablando y pidiendo su atención. La ventaja de la segunda actitud es que en la vida real, en un avión real, eso le permite mantenerse vivo.

La comunicación es una base para la seguridad. Eso significa la comunicación con los técnicos, con la torre de control, con su copiloto, con los pasajeros y sobre todo con usted. Usted tiene que recoger constantemente los datos sobre el tráfico, la meteorología y el estado mental de sus pasajeros. Usted tiene que informar constantemente a la torre de control y obedecer las instrucciones que aquélla le envía a cambio. Usted tiene que mantener a sus pasajeros en un humor aceptable y al mismo tiempo usted tiene que obtener de ellos que le permitieran enfocarse en sus tareas cuando esto sea necesario. Muchos accidentes de aerolínea ocurren debido a una falta de comunicación entre el piloto y los demás miembros de la tripulación. Eso se ha llamado el "síndrome de Superman". Una vez que los problemas empiezan, el piloto se enfoca en su manera de resolver la situación. O el copiloto no entiende lo que el piloto está haciendo o él se da cuenta de un peligro que el piloto no comprendió. Esto produce órdenes contradictorias enviadas a los mandos del avión, mientras gritan, luchan a puños... hasta la caída final del avión. Una parte importante del entrenamiento para los pilotos modernos es aprender a comunicarse con los otros miembros de la tripulación bajo una tensión alta. Ellos aprenden a seguir comunicándose y cómo hacerlo de una manera corta y eficaz. (Me contaron una vez esta anécdota: un observador y un aprendiz estaban realizando los aterrizajes. El aprendiz era un tipo fuerte con los músculos como neumáticos de camión. En un momento el camino del aterrizaje parecía estar equivocado. El observador le pidió al aprendiz que soltara los controles para que él pudiera tomarlos. No hay nada malo con fallar en un aterrizaje. A veces los observadores fallan un aterrizaje, abortan e inician un nuevo aterrizaje. Pero el aprendiz se aterró y crispó sus manos en el "yoke". El observador no pudo hacer nada. La consecuencia fue un tren de aterrizaje dañado.)

No hay espacio para la suerte en la aviación real. Cuando usted entrena para hacerse piloto, cada situación que sea posible se pone en práctica por lo menos una vez. Por ejemplo un observador le hará despegar con un avión muy cargado y de repente apagará el motor. Usted tiene que entrenar el vuelo y el aterrizaje con un control aleatorio del avión o con un indicador descompuesto. FlightGear permite reproducir algunos de estos entrenamientos. Usted puede pedir fallas de instrumentos de vuelo usando los menús o las opciones de comando de FlightGear. Una falla muy mala de algún instrumento significa que el instrumento todavía parece operar correctamente. Todavía no lo hace, y lo que hace o lo que despliega lo ponen en peligro. Mientras entrena usted puede decidir o usar más un instrumento o control dado. Por ejemplo usted puede pegar un papel adhesivo en su pantalla para esconder un instrumento. Lo mejor es que usted le pida a un amigo que configure una falla sin que usted sepa lo que él hizo. Este entrenamiento pesado y las numerosas precauciones y reglas son la razón por la cual ocurren tan pocos accidentes. En la mayoría de los casos, incluso un problema severo no lleva a un accidente. Los accidentes se deben a menudo a la suma desafortunada de varios problemas diferentes.

El cuadro de abajo muestra el indicador artificial del horizonte. Yo lo uso escasamente. Yo vuelo mirando el horizonte real. Sin embargo el horizonte artificial me salvó más de una vez en el simulador. Cuando usted penetra por equivocación en una nube o un banco de llovizna, usted tiene de repente una vista exterior completamente blanca. No hay otra manera de mantener el nivel de vuelo del avión, excepto usando el horizonte artificial. Usted puede argumentar que eso se debe a la falta de regeneración propia del simulador. Usted está (muy) equivocado. El mismo problema ocurre en un avión real. Muchos de los (muy pocos) accidentes en los aviones pequeños como el Cessna 172 o el PA-28 pasan así. Se prohíbe entrar en una nube a los pilotos sin licencia de IFR. Algunos lo hacen sin embargo. O ellos caerán en un levantamiento de llovizna que la torre de control no advirtió. El avión se inclina y en dos minutos va volando al revés. El piloto está desprevenido de esto. Aun peor: algunos instrumentos parecen alocados, sin razón obvia. Una caída es inevitable. Yo aprendí el reflejo para enfocarme en el horizonte artificial, el altímetro y el "directional gyro" (indicador de dirección). Cuando esto pasa el avión a menudo está severamente inclinado. Yo me mantengo tranquilo y uso los instrumentos para mantener el avión en un vuelo seguro. Oscilará mucho pero se evitarán los problemas serios. O yo esperaré hasta que salga de la nube o yo ganaré o perderé altitud para salir de la capa de nubes. Yo aconsejo fuertemente que usted entrene esto usando el simulador. Lo mejor es que usted haga un entrenamiento de IFR completo.

Una cosa que usted tiene que entrenar para su seguridad es el aterrizaje en distancias muy cortas. Algunas casualidades del vuelo, como una falla del motor o un cambio súbito en el tiempo, pueden obligarle a que aterrice en la primera tira de tierra llana que usted encuentre.

El HUD permite volar y aterrizar más fácilmente, con menos tensión. También permite perfeccionar lo que usted está haciendo y eso es bueno para la seguridad. Por ejemplo le permite tocar tierra muy cerca del principio de la pista de aterrizaje. De esa manera usted tiene la longitud entera de la pista de aterrizaje para frenar. (Un HUD está disponible para cada avión en FlightGear, incluso el Wright Flyer de 1903. En la vida real, pocos aviones civiles pequeños contienen un HUD. Es demasiado caro y demasiado reciente.)

Hay algunas grandes diferencias entre un simulador de vuelo con hardware de control minimalista y un avión real. El hecho de que el ratón no ejerce ninguna fuerza contraria, es el hecho de que usted no siente las vibraciones y fuerzas dentro del avión... En una mano, algunos aspectos de volar son más fáciles de hacer en el simulador. Por otro lado, un avión real constantemente da todas las clases de valiosa retroalimentación que usted no consigue con un simulador. Una cosa es común al simulador y al avión real: mientras aterriza, usted desearía tener cuatro brazos y dos cerebros más.

FlightGear tiene errores. Considere esos problemas como un entrenamiento para los aviones reales. Los problemas en los aviones reales no son los mismos. Pero hay problemas. Cuando FlightGear lo pone de repente en una situación crítica debido a un error, considere esto como un entrenamiento. Intente resolver la situación rápida y eficazmente mientras mantiene la calma. ¡No es un error, es una característica!

Los manuales de aviación contienen procedimientos y listas de control para situaciones de emergencia. Pasará algún día que la reacción adecuada a un problema es exactamente la contraria para dos aviones diferentes. Esa es una razón por la que no se permite a un piloto de aerolínea volar aviones diferentes al mismo tiempo. Si ellos escogen volar otro tipo de avión de transporte, se les impone dejar de volar por un período largo durante el cual ellos practicarán con otro tipo de avión en los simuladores. La amplia gama de aviones disponible bajo FlightGear le permite experimentar con esto.

Cómo aterrizar el Cherokee Warrior II

En Linux usted tendrá el Cherokee Warrior II (o PA-28) con el parámetro de línea de comando **--aircraft=pa28-161**. El Cherokee Warrior II tiene algunas ventajas sobre el Cessna 172p. Gracias a sus alas bajas es de lejos menos sensible a los vientos cruzados. Los flaps totalmente extendidos están frenando más y permiten aterrizar en una distancia mucho más corta.

El despegue es igual que para el Cessna 172p (en FlightGear. En la vida real las listas de control de despegue no son exactamente las mismas).

Usted tiene que acostumbrarse a algunas diferencias menores del Cherokee Warrior II para el aterrizaje:

* Durante el vuelo horizontal firme antes de aterrizar, debe tirar un poco del “trim” debajo del neutral para conseguir que el “yoke” oscile alrededor del neutral.

* Las RPM óptimas en el tacómetro durante el aterrizaje están en unas RPM más bajas que la zona verde del tacómetro. Aproximadamente, mantenga la aguja vertical.

* Sólo ponga un paso más de flaps (lo que hace dos pasos de flaps desplegados) cuando la zambullida hacia la pista de aterrizaje empieza. No disminuya demasiado la aceleración del motor.

* Si usted mantiene dos pasos de flaps desplegados durante el aterrizaje, el revoloteo sobre la pista de aterrizaje y el giro final serán similares al Cessna 172p. Aun si usted pusiera el tercer paso de flaps (después del último rodeo), el avión frenará firmemente. Aquél tocará la pista de aterrizaje muy rápidamente, entonces vendrá una parada cerca. Prepárese para bajar la rueda delantera muy pronto. (Es posible usar el tercer paso de los flaps durante la zambullida hacia la pista de aterrizaje, en lugar de bajar la potencia del motor. Oscilar entre dos y tres pasos permite apuntar a la salida de la pista de aterrizaje. Todavía mantener dos pasos de los flaps y poner a punto el motor parece más fácil. Una acrobacia interesante es un vuelo estable hasta estar casi sobre la salida de la pista de aterrizaje, entonces desacelere el motor al mínimo y despliegue tres pasos de flaps. El avión casi cae a la pista de aterrizaje. Es impresionante pero funciona.)

(En la vida real, una ventaja del Cessna 172p sobre el Cherokee Warrior II es que los depósitos de combustible del Cessna se localizan en las alas muy cerca del centro del avión y más arriba del motor. Lo que es más, un sistema automático escoge entre los depósitos. Eso casi hace que usted no tenga que molestarse por la manera que el combustible llega al motor en el vuelo. Al contrario, en el Cherokee Warrior II los depósitos se localizan separadamente, en las alas y más bajos que el motor. Eso significa que usted tiene que cambiar constantemente entre los dos depósitos en el vuelo. Puede ser que un depósito se vuelva más ligero que el otro, esto desestabilizaría el avión. El hecho de que los depósitos estén más bajos respecto al motor significa que usted tiene que controlar las bombas de combustible y las bombas de combustible auxiliares.)

Algunos vínculos:

* http://en.wikipedia.org/wiki/Piper_Cherokee

* http://www.alioth.net/flying/pa28-161/index.html

* http://faaflyingclub.homestead.com/files/Warrior_Checklist.pdf

Cómo despegar y aterrizar el Piper J3 Cub

Use el parámetro **--aircraft=j3cub** para conseguir el Piper J3 Cub en Linux.

El Piper J3 Cub es un avión muy diferente del Cessna 172p y el Cherokee Warrior II. El Cessna 172p y el Cherokee Warrior II son los aviones con ruedas delanteras. Mientras el Piper J3 Cub es un avión con rueda de cola. Despegar y aterrizar en los aviones con rueda de cola es más difícil. Usted tiene que usar firmemente los pedales del timón al rodar encima de la pista de aterrizaje. A menudo se necesita tirar del “yoke” hacia atrás al máximo. Yo discutiré esto más a fondo una vez que yo tenga más experiencia y conocimiento sobre los aviones con rueda de cola. El Piper J3 Cub debe ser una introducción buena y es bastante fácil de despegar y aterrizar con tal de que usted siga un procedimiento apropiado. La velocidad de “stall” parece ser un poco por debajo de 40 mph (el indicador de velocidad del aire está en mph) (aproximadamente 27 nudos según el HUD). Yo supongo que una velocidad apropiada para subir en el aire está un poco por encima de 50 mph.

Mi procedimiento para el despegue en el Piper J3 Cub es tirar del “yoke” completamente hacia atrás y entonces acelerar el motor al máximo. Una vez que las ruedas delanteras se levanten claramente de la

tierra, suavemente empuje el “yoke” hacia atrás al neutro, hacia un vuelo normal cerrado sobre la pista de aterrizaje. Permita al avión acelerar a 50 mph. Entonces tire del “yoke” para mantener un poco más de 50 mph mientras sube en el aire.

El procedimiento del aterrizaje... hay dos procedimientos de aterrizaje bien diferentes de hecho:

* El primero involucra el hecho de que el Piper J3 Cub es un avión muy ligero. Mientras esté todavía alto en el aire, desacelere el motor al mínimo y despacio tire completamente del “yoke” mientras disminuye la velocidad. Esto reduce la velocidad del avión hasta la velocidad de “stall” (un poco menos de 40 mph de velocidad del aire). Haga un descenso empinado a la pista de aterrizaje. Mantenga el “yoke” completamente empujado. Las alas actúan aparentemente como un paracaídas. El avión toca la tierra y salta con su legendario tren de aterrizaje gomoso. Rueda a velocidad muy baja. Mientras tira del “yoke” al máximo, empuje los frenos de la rueda (tecla **b**).

* El segundo procedimiento le permite aterrizar el avión como un avión "normal." Todavía sin los flaps disponibles, a una velocidad real más baja y con algunas grandes diferencias en el “yoke”:

○ Vuele a digamos 500 pies de altitud constante y "exactamente" a 52 mph de velocidad hacia la pista de aterrizaje (y alineado con ella). Deje que la tapa del motor coma la salida de la pista de aterrizaje. La tapa del motor esconderá completamente la pista de aterrizaje. Para ver dónde está la pista de aterrizaje, empuje muy brevemente el “yoke”/Mouse y entonces estabilícese de nuevo en el vuelo normal.

○ Una vez que la salida de la pista de aterrizaje encaje con el juego de instrumentos (si usted pudiera ver a través del tablero de instrumentos), desacelere hasta cerca del mínimo y empiece la zambullida hacia la salida de la pista de aterrizaje. Mantenga 52 mph usando el “yoke”. Agregue algo de aceleración si usted va a errar el borde de la pista de aterrizaje. (Simplemente tenga presente que solo un poco de viento es bastante para cambiar mucho las cosas para el Piper J3 Cub).

○ Haga el rodeo y tire del acelerador hasta el mínimo. No tire firmemente del “yoke”. En cambio permita que las ruedas giren inmediatamente en la pista de aterrizaje.

○ Una vez que las ruedas giren en la pista de aterrizaje, empuje firmemente el “yoke”, hasta su máximo. Esto hace subir la cola en el aire. Usted pensaría que la hélice pegará en la pista de aterrizaje o el avión se volcará y se dañará. Pero todo está bien. Las alas están en un ángulo negativo fuerte y esto frena el avión. (No empuje el “yoke” de esta manera en otros aviones, aun cuando su forma parezca cercana a la del Piper J3 Cub. La mayoría de ellos se dará volteretas hacia adelante.)

○ Con el “yoke” empujado hasta su máximo, empuje el botón izquierdo del Mouse y manténgalo empujado para entrar el modo de mando del timón. Mantenga el avión más o menos centrado en la pista de aterrizaje. Esto es bastante difícil. Un tip es dejar de apuntar el timón hacia la izquierda cuando el avión apenas empieza a voltear a la izquierda.

○ Una vez que la velocidad sea muy baja (y que el control del timón se estabilizó), usted verá que la cola empieza a hundirse a la tierra. Suelte el botón izquierdo del Mouse para volver al modo de control del “yoke”. Tire del “yoke” completamente al revés, hasta el otro extremo. La cola tocará la tierra ahora y la nariz está alta. Ahora usted puede usar los frenos de rueda (**b**). (Si usted usa los frenos demasiado temprano, la nariz del avión pegará en la tierra.)

El procedimiento de despegue arriba expresado es simétrico al primer procedimiento del aterrizaje. Allí existe un segundo procedimiento de despegue, simétrico al segundo procedimiento del aterrizaje. Todavía yo no tengo éxito en él apropiadamente así que no escribiré sobre él.

Cómo despegar y aterrizar en un jet

Despegar en un jet es fácil pero usted debe tener reflejos rápidos. Mi jet favorito en FlightGear es el A-4 Skyhawk. Usted lo tendrá con el parámetro **--aircraft=a4-uiuc** en Linux, con tal de que se instale.

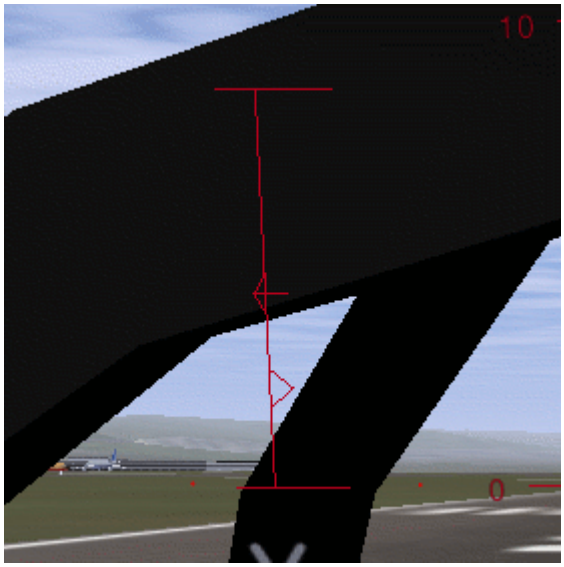
Éste es el procedimiento tranquilo para despegar:

* Pida un HUD rojo y completo tecleando **h** dos veces. El indicador de aceleración del motor está a la izquierda en el HUD.

* El indicador de velocidad del aire es el que está etiquetado con "KIAS" en el lado izquierdo superior del tablero de instrumentos. Usted también puede usar el indicador de velocidad del aire en el HUD, claro.

* Ponga el motor a 1/2 potencia.

* Mantenga el “yoke” tirado a 1/2 de su recorrido total (en el cuadro de abajo: la flecha roja en el lado derecho de la línea vertical en el medio del cuadro).



* No es obligatorio usar el timón para mantenerse en la pista de aterrizaje. El avión despegará antes de deslizarse fuera de la pista de aterrizaje. (Con seguridad es bueno y más "seguro" para mantenerse en el medio de la pista de aterrizaje. Pero usar el timón puede hacer las cosas agitadas para un principiante.)

* Una vez que esté aproximadamente a 160 nudos, el avión alza su nariz en el aire. Inmediatamente empuje el yugo hacia atrás al neutro o cerca y estabilícese a 200 nudos de velocidad del aire (lo que hace un ángulo de elevación justo) (no tengo ninguna idea de si 200 nudos son la velocidad de ascenso correcta para un A-4 real. Lo que es más, supongo que uno debe usar bastante el AOA (vea abajo).).

* Retraiga el tren de aterrizaje usando la tecla **g**.

* Puede mantener a 1/2 la potencia del motor y una velocidad de 200 nudos para llegar sobre las nubes, o reducir el poder del motor a menos de 1/4 y volar normalmente. (Por supuesto usted puede “volar normalmente" con toda la potencia del motor. Gran diversión.)

El procedimiento “nervioso” de aterrizaje es el mismo pero empujando la potencia del motor al máximo. El avión despega rápidamente y usted necesita establecer un ángulo de elevación muy empinado para mantener 200 nudos. Mejor retraiga el tren de aterrizaje inmediatamente.

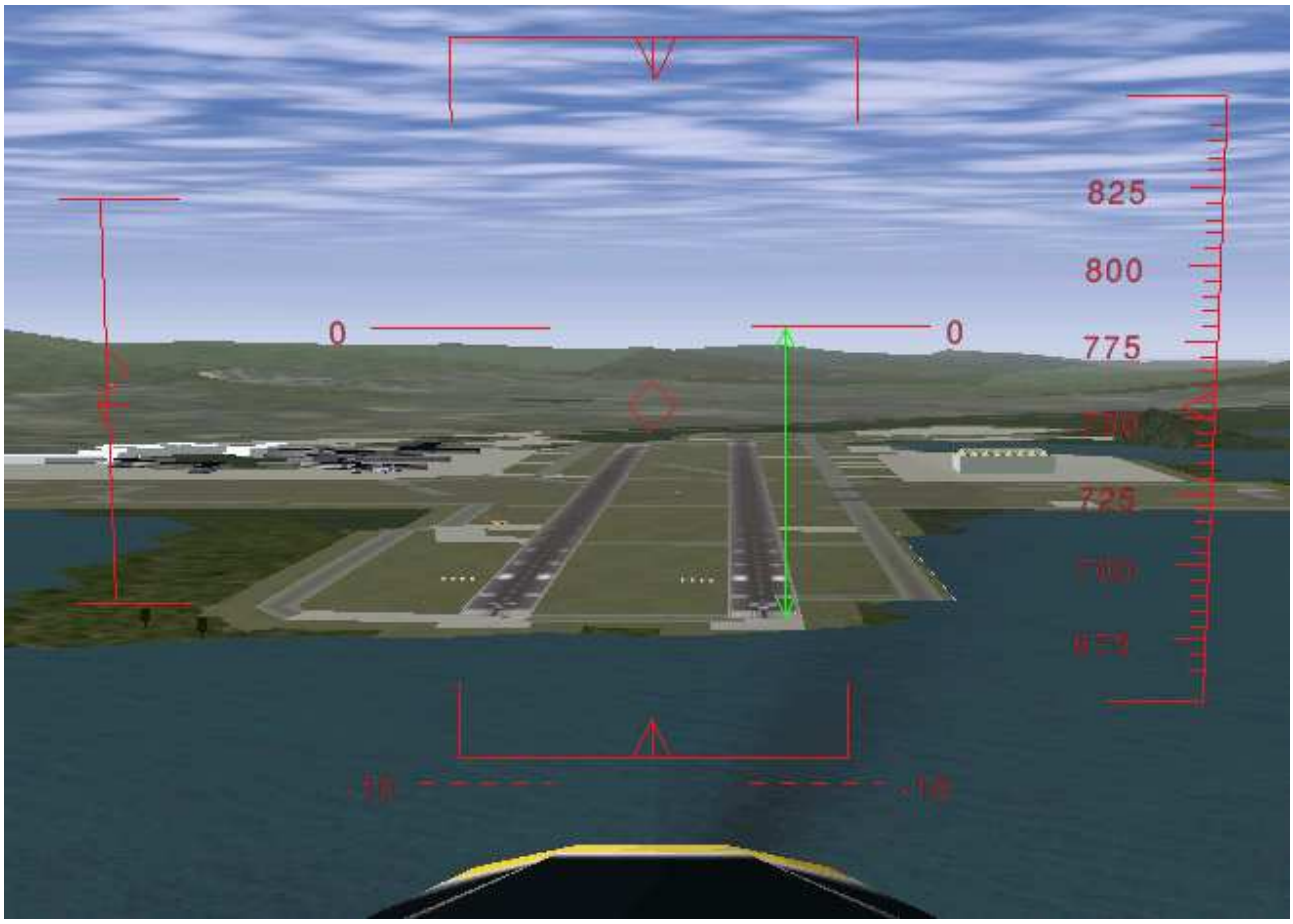
Usted no aterriza un jet de la misma manera que un avión pequeño con hélice. Mi manera de aterrizar el A-4, inspirada por algunos textos que yo encontré en la Web, es esta:

* Realmente lejos de la pista de aterrizaje, manténgase debajo de 2,000 pies y baje la velocidad a menos de 200 nudos. Entonces baje el tren de aterrizaje (tecla **G**) y yo despliego completamente los flaps (todos los tres pasos, tecleando **]** tres veces).

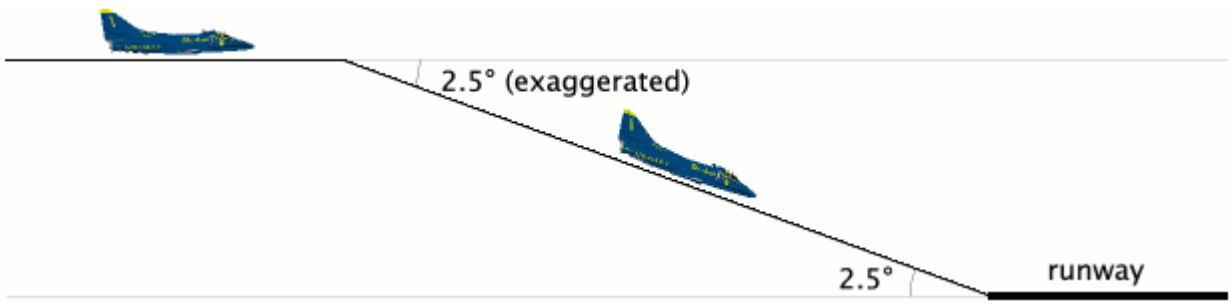
* Mantenga una altitud estable de aproximadamente 1,000 pies y una velocidad de "exactamente" 150 nudos. Use el Mouse/”yoke”/elevador para poner a punto la altitud y el motor para poner a punto la velocidad. (Lo contrario del Cessna.)

* Intente alinearse con la pista de aterrizaje.

* ¿Cuándo sabe usted que debe empezar la zambullida hacia la pista de aterrizaje? Para esto usted necesita el HUD; el HUD predefinido lleno con muchos rasgos. Mire el cuadro de abajo. Cuando usted ve que la “distancia” entre las líneas rojas “0” y la salida de la pista de aterrizaje es 25% de la distancia entre las líneas rojas “0” y la línea punteada roja “-10”, es tiempo para zambullirse, mientras apunta a la salida de la pista de aterrizaje. (En el cuadro de abajo, esa “distancia” es 64%, demasiado lejos para empezar un aterrizaje.)



Expliquemos esto. Las dos líneas horizontales etiquetadas con "0" muestran la línea del horizonte. Más bien ellas muestran donde estaría el horizonte si la Tierra fuera llana. Cuando sus ojos apuntan a esas líneas “0”, usted está mirando horizontalmente. Mire las líneas rojas punteadas etiquetadas con "-10". Un rasgo en la tierra situado allí se sitúa 10° debajo del horizonte ideal. En otros términos: cuando usted mira objetos "escondidos" por las líneas etiquetadas con "0", usted tiene que bajar sus ojos de 10° para mirar los objetos "escondidos" por las líneas punteadas etiquetadas con "-10". Esto implica, y es muy importante, que una persona en un bote de remos, "escondida" por las líneas punteadas etiquetadas con "-10", tiene que subir sus ojos a 10° para mirar su avión. Él lo ve 10° sobre el horizonte. En el cuadro de arriba, la salida de la pista de aterrizaje se sitúa a 64% del camino hacia las líneas punteadas rojas "-10". Eso significa que usted tiene que bajar sus ojos de 6.4° para mirar la salida de la pista de aterrizaje. Esto también significa que si usted empieza ahora el descenso hacia la salida de la pista de aterrizaje, el camino de descenso será de 6.4° (demasiado empinado). Así, el HUD permite medir precisamente el ángulo del camino de descenso. En un avión jet usted necesita un ángulo de 2.5° (a 3°), eso es 25% de -10° (a 30%).



* Una vez que esté descendiendo hacia la salida de la pista de aterrizaje, apunte a ella usando el “yoke”/Mouse. Y mantenga 150 nudos de velocidad usando la palanca del acelerador del motor.

* Manténgase midiendo el ángulo entre el horizonte ideal y la salida de la pista de aterrizaje. Debe mantenerse en 2.5° (eso es 25% de 10°):

o Si el ángulo aumenta sobre 2.5°, usted está en cima del camino deseado y usted debe perder altitud más rápidamente. A la vez disminuya la potencia del motor y haga zambullir la nariz un poco.

o Si el ángulo disminuye bajo 2.5°, usted está a bajo del camino deseado. Yo no diría que usted debe ganar altitud, más bien usted debe perder altitud con menos rapidez. A la vez agregue un poco de potencia del motor y haga subir la nariz un poco.

* Una vez que esté muy cerca de la salida de la pista de aterrizaje, no haga ningún rodeo. No tire firmemente del “yoke” como usted haría con el Cessna 172p. Simplemente permita que el avión toque inmediatamente la tierra, a alta velocidad. Déjelo golpear la pista de aterrizaje, por así decirlo. Todas las tres ruedas casi juntas. Simplemente desacelere el motor al mínimo. (Si usted intenta tirar firmemente del “yoke” y cernerse sobre la pista de aterrizaje mientras la nariz del avión sube firmemente, en un F-16 usted rasparía la cola del avión y probablemente lo destruiría.)

* Mantenga presionada la tecla **b** para frenar y use el timón para mantenerse alineado con la pista de aterrizaje. Haga sólo ajustes muy pequeños con el timón, de otra manera el avión se volcará sobre uno de sus lados.

El HUD en un jet real contiene un símbolo para mostrar hacia dónde se está moviendo el avión. Se muestra en el cuadro de abajo. Cuando usted está volando a una altitud constante, el símbolo está en la línea del horizonte ideal. Una vez que usted se zambulla hacia la salida de la pista de aterrizaje, usted simplemente tiene que poner ese símbolo en la salida de la pista de aterrizaje. Ésta es una manera realmente fácil y precisa de apuntar a la salida de la pista de aterrizaje. (El diamante en el centro del HUD en FlightGear a veces puede ayudar pero no tiene el mismo propósito. Muestra hacia dónde está apuntando la nariz del avión. Por ejemplo si usted el desciende hacia la tierra a la velocidad baja, el símbolo estaría en alguna parte en la tierra mientras el diamante de FlightGear estará arriba en el cielo.) (A propósito, el HUD en el B-52 virtual en FlightGear tiene ese símbolo. Es grandioso usarlo mientras aterriza.)

También, un HUD real muestra una línea punteada al -2.5 ° para ayudar a encontrar el camino correcto p ara el descenso. Simplemente mantenga esa línea punteada también sobre la salida de la pista de aterrizaje.

En un jet real usted no mira el indicador de velocidad del aire para aterrizar. Más bien usted mira una herramienta en el HUD o al juego de tres lámparas mostrado abajo. Cuando la **v** de arriba está encendida, esto significa que la velocidad es demasiado baja. Cuando la **^** de abajo está encendida, la velocidad es demasiado alta. La **o** del centro quiere decir que la velocidad está OK. Este indicador existe en FlightGear. En FlightGear versión 0.9.8 parece tener las velocidades mal reguladas así que yo no lo uso. En FlightGear versión 0.9.9 parece OK. Este indicador no confía en la velocidad por sí misma. Más bien confía en el AOA. Ése es el Ángulo De Ataque, el ángulo en que las alas se inclinan contra la corriente de aire relativa. Hay un vínculo íntimo entre el AOA y la velocidad. Yo supongo que la ventaja del indicador de AOA es que el AOA óptimo no depende de la carga del avión. Mientras la velocidad sí depende de la carga. Poniendo a punto el AOA correcto, siempre el mismo para cada aterrizaje, usted conseguirá la velocidad óptima independientemente de la carga del avión. (El A-4 de FlightGear tiene también un indicador de AOA pero yo no entiendo su rendimiento.)

El Cessna 172 y el A-4 Skyhawk son dos extremos. La mayoría de los otros aviones están en medio de estos dos extremos. Si usted entrenara en ambos (y en uno o dos aviones con rueda de cola), usted debe poder averiguar cómo despegar y aterrizar en la mayoría de los otros aviones.

160 nudos parecen una velocidad de aterrizaje apropiada para el F-16 Falcon. También usted necesitará desacelerar el motor al mínimo justo antes de que el avión deba tocar la pista de aterrizaje. De otra manera se cernirá encima de la pista de aterrizaje. No se moleste por los flaps. Parece que aquéllos se despliegan automáticamente con el tren de aterrizaje. (Lea el capítulo sobre el “stall”).

Entre 140 y 150 nudos y todos los 8 pasos de flaps desplegados parecen apropiados para aterrizar el Boeing 737 virtual. Pero no confíe en mí sobre todo en eso. Yo apenas hice unos experimentos y no busqué los datos serios. La velocidad del aterrizaje varía, mientras depende mucho de la carga del avión, yo supongo que 140 nudos son para un avión sin carga. El Boeing 737 parece gustar de un rodeo gentil antes de que las ruedas toquen la pista de aterrizaje. Empiece el rodeo temprano.

El procedimiento de despegue para el Cessna 172 y el A-4 Skyhawk que yo recomiendo es que usted tire del “yoke”/Mouse/elevador a 1/2 del total, desde la salida. Esto parece ser una práctica mala en el Pilatus PC-7. Mantenga el elevador neutral. Permita que el avión acelere y espere hasta que la velocidad llegue encima de 100 nudos. Entonces tire serenamente del “yoke”. Durante el aterrizaje, despliegue enteramente los flaps una vez que usted empiece a zambullirse a la pista de aterrizaje pero no disminuya la aceleración del motor. Sólo disminúyalo cuando empiece a cernerse sobre la salida de la pista de aterrizaje. 100 nudos parecen una buena velocidad de aterrizaje.

También para el Cessna 310 mejor deje el elevador neutral durante la aceleración en la pista de aterrizaje. El avión levantará su nariz por sí mismo con tal de que usted despliegue uno paso de flaps. (Si usted mantiene el “yoke” empujado desde la salida, la nariz subirá más pronto y usted tendrá horribles problemas con el “yaw”.)

(Algunos aviones virtuales, como algunos grandes aviones de pasajeros o aviones rápidos, necesitan cómputos físicos más rápidos. Entonces agregue el parámetro **--model-hz=480** a la línea de comandos. Si el avión es difícil de controlar durante los aterrizajes, pruebe esto.)

El ángulo al que usted aterriza un Cessna 172p es excesivo respecto al limitado 2.5° para un jet. No obstante se le permite aterrizar el Cessna también a un ángulo estrecho. (Con tal de que el terreno alrededor de la pista de aterrizaje permita esto, claro.) Si usted tiene pasajeros que tienen problemas de los oídos con la variación de la presión atmosférica...

Cómo despegar y aterrizar el P-51D Mustang

Si usted tiene alguna vez una oportunidad para pilotar un P-51 Mustang, simplemente diga no. Es bastante peligroso despegar y aterrizar. Ése es el tipo de avión que usted vuela sólo cuando su país está en peligro. Usted necesita mucho entrenamiento. Una vez que está en el aire el P-51 Mustang no le parece aún a su piloto más peligroso que otros aviones comunes del ejército. Es bastante fácil de pilotear.

En altitud baja y media el P-51 no era mejor que el Spitfire y los Messerschmitts. La gran diferencia estaba a gran altitud. El P-51 se mantuvo eficaz y maniobrable mientras los cazas enemigos sólo eran capaces de mantenerse en el aire. Ésta también era una ventaja a la altitud media porque el P-51 pudo zambullirse hacia los aviones enemigos desde una gran altitud. Otra diferencia importante era que el P-51 es muy aerodinámico. Era capaz de volar a mayor distancia respecto al Spitfire. Estas dos diferencias permitieron al

P-51 Mustang cumplir su propósito: escoltar a los bombarderos Aliados en todo el camino a sus blancos en Alemania. Esto permitió que los bombardeos fueran mucho más eficaces y contribuyó a la derrota de los Nazis.

Para tener el P-51D Mustang en Linux use el parámetro de la línea de comandos **--aircraft=p51d.**

Para despegar con el P-51D Mustang en FlightGear, despliegue un paso de flaps, tire del “yoke” y manténgalo completamente hacia atrás, empuje el acelerador del motor al máximo y mantenga apretado el botón izquierdo del Mouse para controlar el timón y mantenerse en la pista de aterrizaje. Una vez que usted alcance exactamente 100 mph, empuje repentinamente el timón a 1/3 de su camino total a la derecha. Inmediatamente suelte el botón izquierdo del Mouse y empuje el “yoke” para hacer subir la cola (no lo empuje demasiado, mientras más pronto las ruedas dejen la tierra será mejor). De hoy en adelante, mantenga suelto el botón izquierdo del Mouse. Sólo haga ajustes muy cortos al timón. Permita que el avión se eleve sobre la pista de aterrizaje y ganar altitud a una velocidad de digamos 150 mph. No se olvide de retraer el tren de aterrizaje y los flaps.

No haga los giros con mucha inclinación. Usted perdería el control del avión y caería.

Para aterrizar, despliegue completamente los flaps y baje el tren de aterrizaje desde la salida. 130 mph de velocidad parecen bien, hasta 140 mph. Haga la aproximación desde 1,000 pies de altura y zambúllase en un ángulo bajo, como para un jet. Una vez que esté encima de la pista de aterrizaje, apague el motor ({). no se cierna encima de la pista de aterrizaje. Consiga que las ruedas giren pronto (como para un motor de reacción). Sostenga abajo el botón izquierdo del Mouse para dirigir el avión usando el timón. Una vez que baje la cola, tire rápidamente del “yoke” (suelte brevemente el botón izquierdo del Mouse) para forzar la cola hacia la pista de aterrizaje. Siga dirigiendo el avión usando el timón. Ahora la cola está firmemente en la tierra, use los frenos si quiere.

Cómo despegar y aterrizar el B-52 Stratofortress

El bombardero B-52F implementado en FlightGear es un éxito. Es uno de mis aviones favoritos. Yo lamento que fuera concebido para aterrarme. Un solo bombardero B-52 puede limpiar cada pueblo principal de mi país y puede provocar una pesadilla de enfermedades y malformación de los niños durante siglos. Todos los bombarderos B-52 unidos pueden limpiar la Tierra de la humanidad y de casi todos los tipos de plantas y animales.

Las diferencias entre el bombardero B-52F virtual y los Cessna 172p son estas:

* El B-52F se enciende con los flaps desplegados y el freno de estacionamiento puesto.

* Hay sólo dos pasos de los flaps: retraídos y desplegados. Cuando están desplegados sólo significa que deben hacer que las alas sustenten más, no que frenen. Si usted quiere frenar, usted necesita los alerones (“spoilers”). Ellos se despliegan en el lado superior de las alas. Use la tecla **k** para desplegar los “spoilers” y la tecla **j** para retraerlos. Hay siete pasos de “spoilers”.

* El tren de aterrizaje principal del Cessna 172p está compuesto de dos ruedas, uno en cada lado del avión. Para que estas ruedas dejen y toquen la tierra juntas, usted necesita mantener las alas paralelas con la tierra. El tren de aterrizaje principal del B-52F está compuesto de un juego de ruedas al frente y un juego de ruedas atrás. Esto implica que para que estas ruedas dejen y toquen la tierra juntas, usted necesita mantener el cuerpo del avión paralelo con la tierra.

Éste es mi procedimiento para despegar en el B-52F virtual:

* Empuje el “yoke” a 1/3 del camino total.

* Empuje el acelerador del motor al máximo.

* Suelte el freno de estacionamiento (tecla **B**).

* Presione el botón izquierdo del Mouse para controlar los pedales del timón y mantener el avión en la pista de aterrizaje.

* La longitud entera de la pista de aterrizaje se necesita hasta que el B-52F se levante de la tierra (KSFO).

* Una vez que el B-52F deje la tierra, alrededor de 190 nudos parecen apropiados para ganar altitud.

* Retraiga las alas flexibles y el tren de aterrizaje.

Para aterrizar, el HUD del B-52F ofrece ese gran símbolo con forma de avión del que yo hablé en el capítulo sobre los jets. Así que usted sólo tiene que poner ese símbolo en el comienzo del avión (unos píxeles más allá parece óptimo) y mantenga la salida de la pista de aterrizaje a 2.5° debajo de la línea ideal del horizonte. 130 a 140 nudos parecen una buena velocidad de aterrizaje. (En lugar de la velocidad usted puede hacer uso del indicador de AOA mostrado en el tablero de instrumentos esquemático (**P**). Simplemente mantenga el AOA en 3°. Yo debo confesar que prefiero poner a punto la velocidad en lugar del AOA.) Si el avión se levanta a la pista de aterrizaje a los 130 a 140 nudos, simplemente "permítale golpear" la pista de aterrizaje. Por otra parte, si la velocidad es más alta, haga un rodeo y un ciérnase por un rato. Los frenos parecen ser muy eficaces (**b**). Ellos permiten detener el B-52F aproximadamente en la misma longitud de la pista de aterrizaje corta como el Cessna 172p.

Las repeticiones de los vuelos son un deleite. Ellos permiten verificar el cuerpo del avión dejando la pista de aterrizaje y aterrizando de vuelta paralelo con ella. Uno de los puntos de vista se sitúa dentro del torreón trasero del B-52F, lo que le permite ser su propio pasajero y comparar lo que usted ve con lo que usted experimentó como un pasajero en los aviones comerciales. La tecla **K** permite visualizar la trayectoria del avión.

Para causar un accidente con el B-52 haga esto:

* Haga una vuelta empinada con una inclinación muy fuerte; con las alas casi perpendiculares a la tierra.

* Intente nivelar el avión otra vez. Obedecerá pero muy despacio. Usted será consciente de que el giro seguirá durante algún tiempo y que usted volteará más allá de su dirección intencional de vuelo.

* Haga algo que acelera la estabilización en algunos aviones: empuje el timón a un extremo, opuesto a la vuelta actual. Esto hará que el avión caiga desde el cielo de repente.

¿Entonces qué?

Una vez que usted domine el contenido de esta guía didáctica, usted puede afirmar que tiene un entendimiento básico sobre lo que es pilotear. Le faltan todavía los conocimientos importantes y entrenamiento, como esto:

* Cómo seguir las listas de control reales.

* Cómo hacer aterrizajes de emergencia en campos muy cortos, posiblemente sin la potencia del motor.

* Cómo navegar según las reglas, mapas, leyes, torres de radio y vientos cruzados.

* Cómo dibujar un plan de vuelo.

* Cómo poner la carga en un avión para conseguir un correcto centro de gravedad.

* Cómo tratar con la torre de control y con otros aviones.

* Cómo tratar con algunos depósitos de combustible y sus válvulas, bombas y bombas auxiliares. Si se localizan dos depósitos en los filos de las alas y usted permitió que uno de ellos estuviera vacío mientras el otro permaneció lleno, usted tendrá problemas severos.

* Cómo tratar con la falla de cada parte posible del avión.

Usted probablemente aprenderá a tratar con un sistema retráctil del tren de aterrizaje y con propulsores de inclinación variable.

Vaya a la página de documentación de FlightGear por más guías didácticas y páginas de referencia: http://www.flightgear.org/docs.html

Éstas son algunas grandes guías didácticas para aprender más:

* http://www.flightgear.org/Docs/Tutorials/crosscountry/tutorial.html

* http://www.navfltsm.addr.com

Yo deseo agradecer a:

* Benno Schulenberg, que corrigió muchos errores de mi inglés en esta guía didáctica.

* Albert Frank, que me dio datos importantes para pilotear y corrigió los errores técnicos.

* Vassilii Khachaturov, que me enseñó las nuevas cosas sobre FlightGear.

* Roy Vegard Oyesen, por apuntarme a la Guía oficial de Pilotos para Piloto Automático.

* Dene Maxwell, por su solución para los problemas bajo Windows Me.

* Mark Akermann y Paul Surgeon, por sus comentarios.

* A la lista de correos de usuarios de FlightGear, por su cordial bienvenida.

* Al Administrador de la página 4p8, mi amigo Frédéric Cloth, por el espacio en la red usado por este tutorial.

Eric Brasseur – del 30 de septiembre del 2005 al 21 de diciembre del 2005 [Homepage | eric.brasseur@gmail.com

Traducción al Español: Aldrich Sarmiento – Harold Sarmiento (2007 – 2008)