

EL TROTTL QUADRANT DEL BOEING 737

Artículo de MIKE RAY

Traducido por Pedro M. Torrens

El original Inglés puede descargarse gratuitamente en:
<http://www.utem.com/index.html>

Notas Previas.

1.-Todos sabemos que el throttle es el acelerador del avión y que heading es el rumbo, por esto, cuando aparezca una de estas expresiones que aunque en Inglés, nos guste o no, son habituales y bien conocidas por los que tienen la aviación como profesión o afición, cuando las mencione por vez primera pondré su nombre en Castellano (si existe y lo conozco) entre paréntesis y seguiré utilizando la expresión Inglesa.

2.-La abreviatura NdT. indica nota del traductor.

Si te ha gustado este tema y quieres mucho más, lo tienes disponible en el nuevo libro del Capitán Ray
"Flying the Boeing 700 Series
Flight Simulators"

Disponible en

L'Aeroteca

C/ Montseny, núm. 22
(Esquina Sant Joaquim)
08012 Barcelona
Telefono 932 181 739
www.aeroteca.com
www.simuteca.com

VAMOS A APRENDER ALGO SOBRE...

BOEING 737

por
Mike Ray

El Capitán Mike Ray es uno de esos viejos pilotos que empezó a volar en los inicios de los aviones de línea, en los tiempos en que los aviones de pistón se paseaban por las rutas victor cerca de cuatro millas (Ndt 6,5 Kms.) por debajo de la altura de crucero de los jets actuales.

Una parte especialmente interesante de la cabina del Boeing 737 es un grupo de palancas, coronas, conmutadores, botones y luces que adorna el espacio entre los dos pilotos. A quien no le gustaría tener una verdadera consola central con pedestal para mostrar a parientes y amigos. Incluso he localizado en Internet una larga y creciente lista de individuos mañosos que bien están construyendo su propia réplica a escala real del Cuadrante del Boeing 737, o restaurando alguna unidad salvada del desguace. A esos seis de vosotros que estáis remotamente interesados, dejadme presentaros esta fascinante pieza que es a la vez un refinado producto de ingeniería y automatización. Aunque como que muy pocos simus saben todo lo que hace voy a daros también algunos detalles esotéricos e información probablemente desconocida que debería formar parte del conocimiento básico de un enamorado del Boeing 737.

Hace tiempo los pilotos se referían a la unidad que voy a describir como el THROTTLE QUADRANT (Cuadrante de potencia), y en los tiempos de los motores a pistón era exacto. Sin embargo, técnicamente, la denominación "throttles" SOLO hace referencia a las palancas de potencia en motores a pistón. Y con frecuencia me han sugerido que cuando se vuela en jets el nombre correcto debería ser "thrust levers" (palancas de empuje), y que la unidad debería hacer referencia a la denominación "thrust levers". No obstante, para mi siempre será el throttle quadrant.

SOLO DOS TIPOS DE CONTROLES.

Todo el conjunto del pedestal puede dividirse en dos secciones básicas: En primer lugar todo lo asociado con el empuje, la aceleración. Y segundo lo relacionado con el control del vuelo. En aras de la brevedad he incluido el freno de estacionamiento entre los controles de vuelo.

En general los aviones, y en particular los de línea comercial son una impresionante colección de piezas complejas y complicadas. A la vista son un conjunto caótico de botones, palancas y otras hierbas, y para los simus es muuuuuy fácil regresar al teclado y olvidarse de intentar entender y controlar aquel maremágnum.

Por eso pensé que sería un ejercicio útil e interesante centrarnos en una pequeña parte de un avión de línea muy popular, el Boeing 737 (uno de mis favoritos), desmontarla en trocitos, hablar de cada uno de ellos, y llegar a conocer el "Guppy" un poco mejor. Una de las reglas de la aviación es "Conoce tu avión"



THROTTLE QUADRANT

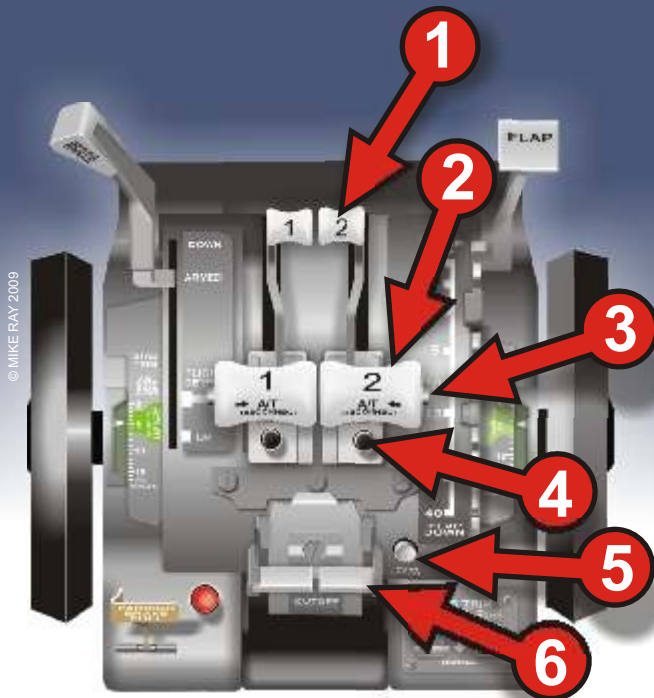


© MIKE RAY 2009

En el throttle quadrant del Boeing 737 hay 12 sistemas distintos de control.,
divididos en dos grupos:

6 Controles de EMPUJE y 6 controles de VUELO.

Como que ya he explicado que hay dos grupos distintos de controles en el throttle quadrant del Boeing 737 me propongo hacer lo siguiente. Tomaré cada control, lo identificaré y explicaré el uso de cada uno. Vamos a empezar por los controles de empuje (THRUST)



LOS 6 CONTROLES DE EMPUJE

Los controles asociados con el empuje en el throttle quadrant del Boeing 737 son seis.:

- 1.- PALANCAS DE REVERSA
- 2.- PALANCAS DE ACELERACIÓN
- 3.- CONMUTADORES DE DESCONEXION DEL AUTO-THROTTLE
- 4.- BOTONES TO-GA
- 5.- BOTON DE DESCONEXION DE LA ALARMA SONORA DEL TREN DE ATERRIZAJE.
- 6.- PALANCAS DE ENCENDIDO DEL MOTOR

1.- PALANCAS DE REVERSA.

Hay dos palancas **INDEPENDIENTES** que cuando se accionan hacia arriba y atrás pondrán en marcha el empuje en reversa en el motor correspondiente. Mediante un mecanismo bastante complejo que requiere tanto energía eléctrica como hidráulica, se abren determinadas válvulas y retenes y:

- La **CUBIERTA DE REVERSA** (parte de la cubierta del motor) se desplaza hacia atrás.
- Las **PLANCHAS DE BLOCAJE** se extienden, y
- Los **SEGMENTOS EN CASCADA** dirigen el flujo de aire en dirección inversa. En el simulador podemos efectuar la operación de reversa presionando el botón F2 del teclado, y podemos reducir el empuje de la reversa con el botón F1.

2.- PALANCAS DE ACELERACION.

Hay dos palancas **INDEPENDIENTES** que controlan el empuje de avance. No pueden avanzarse con la reversa accionada. Cuando el **A/T (AUTO-THRUST)** se selecciona, las palancas de empuje realmente se moverán automáticamente en respuesta a las ordenes del MCP y/o el FMC. Esta es una de las grandes diferencias entre los Airbus y los Boeing. Además, el piloto puede, en cualquier momento, mover las palancas y desconectar el automatismo. Me encantaba ese gadget, y tengo que decir que los pilotos de aerolíneas mueven frecuentemente las palancas para rectificar las ordenes del FMC.

4.- BOTONES TO-GA (TAKE-OFF/GO-AROUND) Despegue/Motor y al aire)

Estos dos pequeños y humildes botones, escondidos debajo de las palancas de aceleración son los botones MAS POTENTES de todo el avión, y sin embargo no están bien replicados en ni uno de los simulados que tengo en mi hangar. Durante el despegue, con el A/T seleccionado en el MCP, al accionar cualquiera de los dos botones las palancas de aceleración se moverán hasta alcanzar el empuje establecido en el MCP. En una frustrada, motor y al aire al accionar el botón los motores alcanzarán el empuje correspondiente al G/A. Además, estos botones son los que hacen que el FLIGHT DIRECTOR indique el cabeceo correcto.

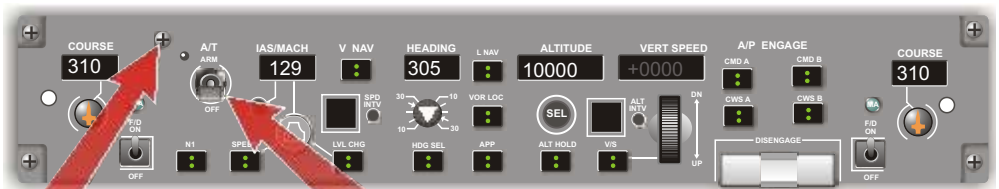
FANTASTICO!!! . Oficialmente el comando del Microsoft Flight Simulator para el TOGA es **CTRL-SHIFT-G**. Algunos simus simplemente golpean la tecla **F4**, pero no es el comando para **TOGA**, sino un pobre sustituto. El procedimiento usado por PMDG y WILCO es usar uno de los tornillos de fijación del MCP para activar el TOGA. Otros simuladores usan otros trucos, pero yo creo que el concepto del "tornillo" probablemente va a prevalecer y ser el standard para el TOGA. DEBES saber de antemano donde y como accionas el TOGA en tu avión.

6.- PALANCAS DE ENCENDIDO DEL MOTOR (CUTOFF)

Esto es de fácil funcionamiento, pero hace un montón de cosas importantes. En lo que concierne al simulador, los motores no funcionarán si estas palancas no están en posición correcta. Es muy simple, **UP** (arriba) es **ON** (funcionando), y **DOWN** (abajo) es **OFF** (parado). Al final del vuelo, se utilizan estas palancas para parar los motores. Estas son las palancas que se accionan al arrancar cuando N2 llega a 20% (25% en el 737 real).

En el avión del mundo real la palanca de aceleración tiene tres posiciones:

- 1.- Todo adelante o posición STOW.
- 2.- IDLE REVERSE - reversa neutra. Sitúa el mecanismo de reversa en posición, pero no se puede iniciar el empuje en reversa hasta que la **PALANCA DE ACELERACION** del motor esté en posición neutra.
- 3.- recorrido de EMPUJE EN REVERSA...aumenta el empuje en reversa a medida que la palanca se mueve hacia atrás.



3.- CONMUTADORES DE DESCONEXION DEL AUTO-THROTTLE

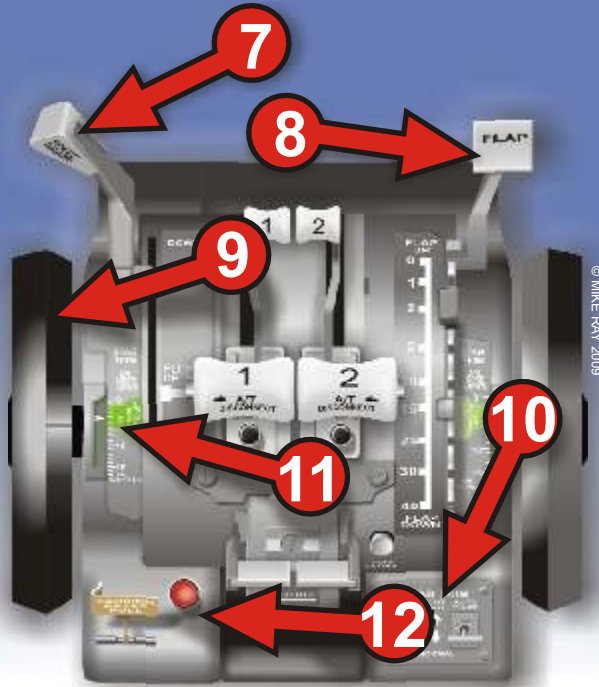
Hay dos pequeños, casi insignificantes, botones en los extremos de los puños de las palancas de aceleración que pueden usarse para desconectar el **AUTO-THROTTLE**. Su utilización básica es en el momento de abortar un despegue. En los simuladores que he utilizado estos botones no se incluyen, lo que obliga a utilizar el ratón para desconectar el **A/T** en el MCP y desconectar el auto-throttle.

5.- BOTON DE DESCONEXION DE LA ALARMA SONORA DEL TREN DE ATERRIZAJE.

Los siempre escepticos ingenieros asumieron que los pilotos no eran infalibles y a veces intentarían aterrizar con el tren subido e instalaron algunos mecanismos de seguridad...uno de los cuales era una bocina que suena si los flaps de **ATERRIZAJE** se extienden sin el tren abajo. En el Boeing 737 hay dos modalidades de alarma de flaps. Si el tren **NO** está bajado, y los flaps están a menos de 15 grados, el pequeño botón no soltará el maldito ruido; sin embargo, una vez los flaps están a 15 grados o más y la palanca de aceleración está cerca de la zona neutra (**IDLE**) , la bocina sonará hasta que bajemos el tren y no hay otra forma de pararlo. En algunos simuladores esta función está mal replicada...en el **WILCO 737 PIC** si la bocina empieza a sonar en cuanto empiezas a entrar flaps, baja el tren para hacerlo callar.

Ndt. TRIM = Compensar, Equilibrar.

Ndt. STAB TRIM = Compensador del Estabilizador.



Los 6 CONTROLES DE VUELO

Hay seis palancas o indicadores de control en el Thrust Quadrant del Boeing 737, que son:

- 7.- PALANCA DE FRENO DE VELOCIDAD (SPOILER)
- 8.- PALANCA SELECTORA DE FLAPS
- 9.- RUEDA DEL TRIM DEL ESTABILIZADOR
- 10.- BOTON DE DESCONEXION DEL STAB TRIM
- 11.- INDICADOR DEL TRIM DEL ESTABILIZADOR
- 12.- PANEL DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

7.- PALANCA DE FRENO DE VELOCIDAD (SPOILERS).

El FRENO DE VELOCIDAD puede accionarse a cualquier velocidad y es la mejor forma de reducir velocidad y quemar energía en régimen de alta velocidad/ elevada altura. Si voláis en el simulador usando la función ATC, debéis estar familiarizados con frecuentes llamadas requiriendo reducir la velocidad o altura. Esta es probablemente la mejor forma y la mas fácil de cumplirlas.

Hay dos mandos de teclado relacionados con los spoilers:

“MAYÚSCULAS-Ç” (*) que situará los spoilers en posición “ARM”

De esta forma los spoilers se extenderán automáticamente al tomar tierra.

Normalmente en las aerolíneas se considera SOP (operación standard) el

“ARMAR SPOILERS” para cualquier tipo de aterrizaje...y es obligatorio para operaciones LOVIS (baja visibilidad) en CAT II/III. Cuando los SPOILERS están armados se enciende una luz verde en el panel principal.

“Ç” (*) accionándolo en el teclado subirá o bajara los spoilers. En el Boeing 737, otra luz, esta vez blanca, se encenderá en el panel principal si los spoilers están extendidos o en posición ARM si el avión está en vuelo y con flaps en más de 10 grados.

(*) Ndt. En el texto original los comandos son “Mayúsculas-” y “/”, pero en los teclados con Ñ la posición de la / está ocupada por la ç.

8.- PALANCA SELECTORA DE FLAPS

La palanca de selección de la posición de los flaps tiene un mango en forma de flap.

Al Mover el selector se extenderán los bordes anteriores y posteriores del ala para permitir que el avión pueda volar a baja velocidad de aproximación para el aterrizaje.

Hay dos “HUMBRALES” en el recorrido del selector de flaps, en la posición FLAPS 1 (para motor y arriba con un motor) y FLAPS 15 (para motor y arriba normal). Su réplica en el simulador es bastante pobre, y tratar de seleccionar flaps con el ratón es muy difícil. Por esto hay tres comandos del teclado que el simu debe poder accionar con los ojos cerrados:

F7 .- Flaps abajo un tramo.

F6 .- Flaps arriba un tramo.

F5 .- Flaps arriba al máximo.

Bajar los flaps requiere memorizar las VELOCIDADES MÁXIMAS CON FLAPS EXTENDIDOS. En el avión real, y en algún simulador hay un letrero justo debajo de la palanca del tren de aterrizaje en el panel principal que proporciona esta información. Es **IMPORTANTE** tener estos **NUMEROS** a mano porque varían con los distintos modelos del Boeing 737. A continuación hay un cuadro para que lo copiéis y lo colguéis de vuestro monitor:



VELOCIDAD MAXIMA CON FLAPS (MAX Vfe) (Kt nudos)

300 / 500		400		600/700		800	
1 - 230 Kt	15 - 195 Kt	1 - 250 Kt	15 - 205 Kt	1 - 250 Kt	15 - 195 Kt	1 - 250 Kt	15 - 200 Kt
2 - 230 Kt	25 - 190 Kt	2 - 250 Kt	25 - 190 Kt	2 - 250 Kt	25 - 170 Kt	2 - 250 Kt	25 - 190 Kt
5 - 225 Kt	30 - 185 Kt	5 - 250 Kt	30 - 185 Kt	5 - 250 Kt	30 - 165 Kt	5 - 250 Kt	30 - 175 Kt
10 - 210 Kt	40 - 158 Kt	10 - 215 Kt	40 - 162 Kt	10 - 215 Kt	40 - 156 Kt	10 - 210 Kt	40 - 162 Kt

Muchas aerolíneas sitúan estos límites o máximos 10 nudos por debajo de los de este cuadro para evitar excesos de velocidad con flaps, que requieren una lenta y cara inspección antes de que el avión vuelva a volar.

DIOS MIO!! ... MIRAD QUE FOTO...ME HA QUEDADO SIMPLEMENTE SENSACIONAL

BEE-YOU-TEE-FUL

Los simuladores de vuelo con los que “jugamos” son realmente INCREIBLES!!. Yo simplemente nunca me canso de admirar el detalle y la fidelidad con que sus diseñadores los han creado. Estos productos muestran una corrección y “realidad” extraordinarias. Aquí tenéis una de mis fotos, y realmente puede verse como el ala se adapta a la posición de flaps. Los slats y los flaps operan como en la realidad. Simplemente impresionante!.

WOW!!!



9.- RUEDA DEL TRIM DEL ESTABILIZADOR

Cuando se empieza a volar el simulador del Boeing 737 se oye un sonido constante y molesto, es áspero y como alguien tosiendo. Y es probable que os preguntéis que es. Es el mando automático del **TRIM** moviendo la corona negra y grande situada a los lados del throttle quadrant. Ese ruido es necesario si se quieren reproducir los ruidos que inundan la cabina del 737. Si no oyes ese ruido ...o el ruido no se interrumpe nunca, significa que algo no funciona.

TRIM DEL ESTABILIZADOR

Si no se detiene con cierta periodicidad en el avión real esto quiere decir que se ha producido RUNAWAY STAB TRIM (rueda stab trim disparada). El sistema está diseñado para que el piloto pueda presionar la palma de la mano contra la rueda y detenerla. Si por el contrario la rueda se mantiene inmóvil, tiene encastada un asa que puede desplegarse y permite efectuar el trim manualmente.

10.- BOTON DE DESCONEXION DEL STAB TRIM

Si la rueda del trim se “dispara”, estos botones desconectarán el suministro de energía eléctrica al motor del trim. Hay dos botones, uno controla el motor básico del trim y el otro el motor del AUTO-PILOT del trim.

11.- INDICADOR DEL TRIM DEL ESTABILIZADOR

El indicador del trim del estabilizador muestra la posición relativa del **ESTABILIZADOR**. Tiene una **BANDA VERDE** y si el trim se encuentra fuera de dicha banda verde cuando activamos la potencia de despegue la alarma sonará con insistencia. Los pilotos mueven el indicador con un botón del trim o de cabeceo en el yoke. Los simus además podemos usar el botón **BloqNum 7** (abajo) o **BloqNum 1** (arriba)

12.- PANEL DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

El freno de estacionamiento del throttle Quadrant en el Boeing 737 es muy simple. Para accionar los frenos:

- Presiona la parte superior de los pedales. Será por eso que se les llama pedales Toe (dedo del pie).
- Mientras mantienes los pedales presionados, tira del curioso puño amarillo hasta que notes que “encaja”.
- Comprueba que la luz “ROJA” del freno de estacionamiento se ha encendido.

Los simus también pueden usar el comando **CTRL+. (punto)** en el teclado para accionar el freno de estacionamiento.

COMO FUNCIONAN EL ESTABILIZADOR Y EL ELEVADOR.

El Estabilizador y el Elevador operan conjuntamente para controlar el cabeceo del avión.

Los elevadores están conectados al YOKE y cuando (por ejemplo) el piloto tira del yoke una aleta aerodinámica se mueve hacia abajo y fuerzas aerodinámicas empujan el elevador hacia arriba en relación con el estabilizador. De esta forma la cola del avión es forzada a descender y el morro a ascender y el avión inicia un ascenso.

Por otro lado el estabilizador es controlado por un motor eléctrico que lo mueve para controlar el cabeceo mediante un sistema trim accionado por:

- Un botón de activación manual montado en el yoke.
- Un sistema eléctrico mediante el que el auto-pilot controla el trim del estabilizador.
- Accionando manualmente la rueda del trim en el throttle quadrant.



© MIKE RAY 2009

EN ALGUNOS FUSELAJES
SE PUEDEN OBSERVAR MARCAS TOSCAS CON
LAS QUE LOS PILOTOS CALIBRAN EL RECORRIDO
DEL ESTABILIZADOR EN UNA INSPECCION EXTERNA.



© MIKE RAY 2009

ALARMA SONORA DE DESPEGUE

Si oyes la alarma sonora de despegue (BIP-BIP-BIP-...) en cuanto avanzas las palancas de potencia para iniciar el despegue, puede hacerlo por cuatro razones distintas y todas ellas se controlan desde el throttle quadrant:

- A.- El TRIM del ESTABILIZADOR no está en la BANDA VERDE.
- B.- La palanca de los SPOILERS no está en posición DOWN.
- C.- Los FLAPS no están en POSICION de despegue.
- D.- El FRENO de ESTACIONAMIENTO está ACCIONADO.

TRUCO PARA MSFS9/MSFSX

Para conocer los mandos de teclado para controlar el avión:

en **MSFS 2004**

- F10
- Selecciona "A"

en **MSFSX**

- HELP
- Selecciona "Asignaciones de teclado"

y tendrás toda la lista de comandos del simulador que se pueden accionar desde el teclado.

LECTURAS RECOMENDADAS

En mi biblioteca tengo toneladas de material relacionado con la aviación, y me gustaría recomendar un par de manuales para cualquiera de vosotros que esté tan loco por los aviones como yo. Estos documentos únicos son una fuente de información fantástica y deberían ser parte de la colección de cualquier enamorado del Boeing 737.

Mi primera recomendación es el *"737 Cockpit Companion"* por el Capitán Bill Bulfer. También ha escrito un libro muy informativo sobre el FMC de Boeing llamado *"FMC Guide"*. El conjunto de estos dos libros es la máxima expresión de detalle técnico del Boeing 737 y el FMC. Son lo mejor que he leído sobre el tema.

La dirección de su página web es:

www.fmcguide.com

Un segundo volumen muy recomendable es el libro definitivo que cubre todos los modelos del Boeing 737 *"The Boeing 737 Technical Guide"* por el Capitán Chris Brady que es la máxima autoridad sobre el Guppy. Si es que existe algún aspecto que no lo ha cubierto es porque no es importante. Un gran libro!.

La dirección de su página web es:

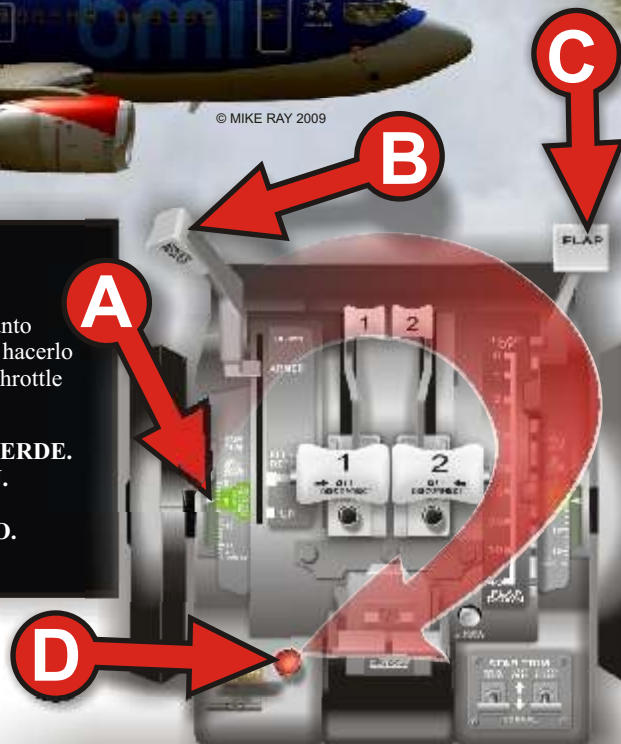
www.b737.org.uk

Que seáis felices volando en el simulador!.



Capitán Mike

www.utem.com



L/Aeroteca/PMT/2009 www.simuteca.com
© MIKE RAY 2009

Advertisement

Airliner Training and Checkride Survival Guides

UNOFFICIAL

Written by **Captain MIKE RAY**

FLY YOUR SIM LIKE AN AIRLINE PILOT!

Captain Mike Ray has written down a ton of information that you will need to fly your Boeing and Airbus simulator airliners like they do on the airlines. This is the series of books that the simmers talk about on the forums. You gotta have 'em on your shelf.

You can buy them at just about any on-line internet flight-sim supply store such as

www.pcviator.com.

Or you can go to

www.amazon.com.

Or how about

Captain Mike's own

website: www.utem.com.



FREE STUFF

Come on over and visit: www.utem.com
Ndt. Los manuales de este anuncio están en Ingles. No lo traduzco.