

EL N D

Y SU HERMANO PEQUEÑO EL EFIS

Articulo de MIKE RAY

Traducido por Pedro M. Torrens

El original Ingles puede descargarse gratuitamente en:

<http://www.utem.com/index.html>

Notas Previas.

1.- Aunque este es el tercero de los artículos del Captain Ray y el anterior (el MCP) era el cuarto, en realidad esta es la segunda traducción. La razón por la que no he seguido el mismo orden que el Captain Ray es que me he guiado por lo que más falta le hace al grupo de la Aeroteca y lo que encaja mejor en el programa que estamos siguiendo.

2.- A los términos de aviación en Inglés les aplico el mismo tratamiento que en el anterior artículo: cuando los mencione por vez primera pondré su nombre en Castellano (si existe y lo conozco) entre paréntesis y seguiré utilizando la expresión Inglesa, y las que ya mencioné en el anterior articulo las utilizó directamente en Inglés.

3.- La abreviatura NdT indica Nota del traductor.

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

EL ND (Navigation Display-Pantalla de navegación)

y su hermano pequeño

EL EFIS CONTROL PANEL

OTRA ABURRIDA GUIA

del
Captain Mike Ray

El Capitán Mike Ray era un chofer de grandes aviones en los históricos años de transición de las hélices al jet. Justo cuando empezaba a entender algo le jubilaron. Ahora dedica su tiempo a dar cuerda al reloj de pared, escribir cosas sobre aviones y soltar alguna que otra mentira sobre el gran piloto que fue.

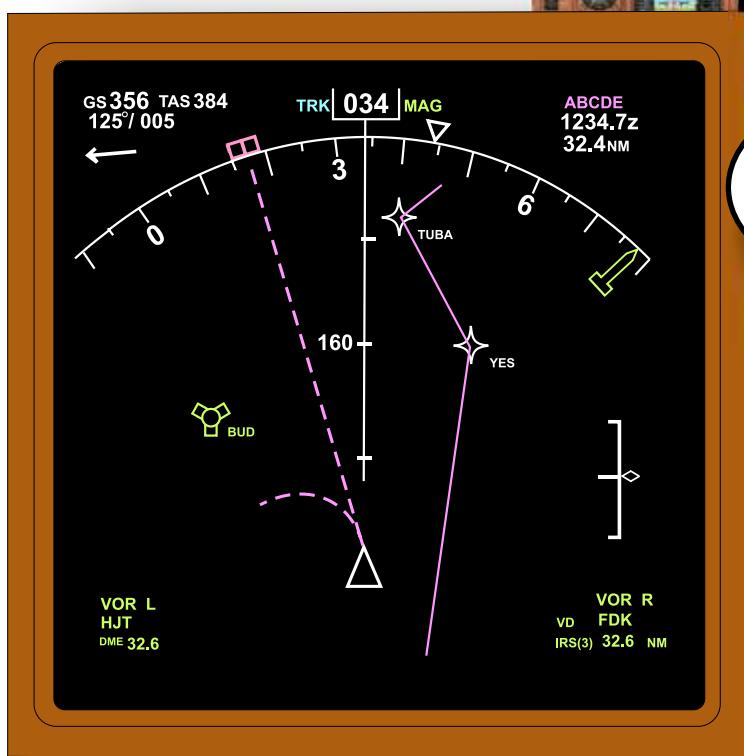


Hace mucho, mucho tiempo en una galaxia muy, muy lejana, para determinar donde estaban, los pilotos utilizaban un conjunto de trastos arcaicos y prácticamente imposibles de entender llamados radionavegación. Complicados mandos para sintonizar indicadores inestables que hacían de la navegación precisa más un arte que una ciencia. Sin embargo con moderna tecnología fue posible crear una pantalla que mostraba la situación real del avión en cualquier momento. Se le llamo "Moving Map Display" (Pantalla de Mapa Móvil). Hoy (en parte de los Boeings NG y Airbus *) llaman a esa pequeña pantalla el ND*. Los viejos chóferes de aviones todavía se preguntan como es que el avión sabe donde está, y la mayor parte de los simus se preguntan el significado de todas esas líneas brillantes y misteriosos y raros indicadores que aparecen en la pantalla.

Al conjunto de la innovación electrónica "Glass" se le conoce como "Electronic Flight Instrument System" (Sistema de vuelo instrumental electrónico), o EFIS. A esta pequeña caja se le llama el Panel de Control del EFIS, aunque entre las cosas que controla no se encuentra el EFIS. En parte controla el PFD, pero básicamente controla el ND. Por supuesto esto es algo confuso para recién llegados y creo que una buena definición es: El Panel de Control EFIS es en realidad un

PANEL DE CONTROL DEL ND

* NOTA: No obstante, con el claro objetivo de confundir tanto a pilotos como a simus, Boeing se refiere al Moving Map Display como el Horizontal Situation Indicator (Indicador de situación horizontal), en sus 737-300 a 500 y los modelos 757 y 767.



UNA LECCION DE HISTORIA

Realmente aburrida.

En tiempos pasados, los pilotos nunca sabían “exactamente” donde estaban. Bueno claro, siempre podían sacar la cabeza por la ventana y ver una casa o una calle que resultaba familiar. Para ayudarles, en ocasiones se pintaba en grandes letras el nombre de aeropuertos o puntos de referencia. Así si un tipo volaba sobre un aeródromo y leía “TOLEDO” escrito en la pista, podía suponer que se encontraba en Toledo, y si veía un gran letrero de publicidad en el techo de un granero se podía considerar perdido.

Cada día finalmente se hace de noche. Una solución fue construir una luz sumamente potente y colocarla en lo alto de una torre. A un tipo muy listo se le ocurrió hacerla girar y voila! El piloto podía encontrar el aeropuerto por la noche. Solo tenía que dirigirse hacia la brillante luz.

Cuando había niebla el correo tenía que seguirse entregando, y así un brillante aviador-inventor-piloto produjo un aparato que aprovechaba la ultimísima tecnología y permitía recibir una señal de radio en el aire. No voy a describir aquí la tecnología de BANDAS de RADIO que todavía se utilizaba cuando daba mis primeros pasos en aviación..., pero no funcionaba demasiado bien y suponía un reto casi inalcanzable para cualquier piloto el utilizarla con un resultado mínimamente aceptable.

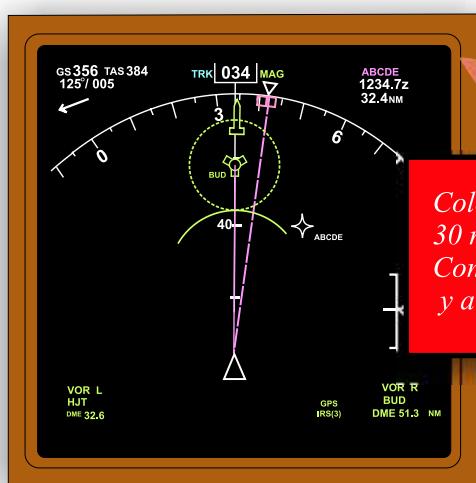
Muchos tipos ganaron lo suficiente para comprarse la granja haciendo de carteros. La 2^a Guerra Mundial (y también a partir de 1945) produjo un montón de brillante mejoras que resultaron en una nueva era en aviación. Las aerolíneas casi podían ir del punto A al B sin impactar, la mayoría de las veces, contra el suelo. El número de accidentes se desplomó y la gente empezó a volar con más frecuencia. Y entonces llegaron el ADF y el VOR y el ILS. Estos fueron el pan de cada día de la tecnología de navegación aérea durante los movidos días de la transición de la hélice al jet.

y entonces!! MILAGRO !!!

La pantalla de mapa móvil o lo que ahora nosotros llamamos “ND” llegó a este mundo. Permite que el piloto sepa exactamente donde está. Esto es casi el Nirvana en avión. Simplemente FANTASTICO!!!

Simus y pilotos ya NO tienen porque estar muy altos al intentar aterrizar!!!

Ya no hay excusas para llegar demasiado alto al aeropuerto de destino.



Colócate a 10.000 pies AGL o inferior.
30 millas del punto donde vas a aterrizar.
Con tren abajo, flaps abajo, Auto frenos armados, Spoilers armados
y a Vref (velocidad de aterrizaje)

[NdT. Aunque sea un comentario con cierto sentido del humor, el Autor recomienda este procedimiento a pilotos simus noveles que puedan tener dificultades para completar con éxito una aproximación complicada.]



Cartoon (c) Mike Ray 1985 reprinted by permission of The Airline Pilot Magazine.

...y el “GLASS” o EFIS nos da una herramienta de precisión fácil de aplicar que nos permite controlar todo el perfil del vuelo desde el despegue al aterrizaje. Este es el foco y el centro del vuelo en simulador.

Y también es muy DIVERTIDO!!

PARTES DEL ECU Y ND

**El ND es controlado por el
EFIS CONTROL UNIT.**

1.- RST, botón (Se acciona en el centro del botón):
Modificar o anular el dato sobre MINIMUMS en el PFD.

2.- RST, corona (rotación interior) Ajustar los valores radio y barométricos de minimum.

3.- RST, corona (rotación exterior) Selecciona la base de minimums entre radio (**RADIO**) o barométrico. (**BARO**)

4.- FPV, botón Al accionarlo aparece la línea-vector de la ruta en el PFD.

5.- MTRS, botón Al accionarlo la altitud en el PFD aparece en metros.

6.- BAROMETRO, selector

IN Usa pulgadas de mercurio (US standard) como referencia barométrica en el PFD.

HPA Usa

Hectopascals como referencia barométrica en el PFD.

**7.- BARO STD,
centro del botón**
Usa 29.92 in.hg
o 1013 hPa como
referencia del PFD (transición)

ó
Si muestra STD usa la
referencia barométrica
seleccionada.

8.- *VOR/ADF, palanca* El navaid seleccionado aparece en el ND.

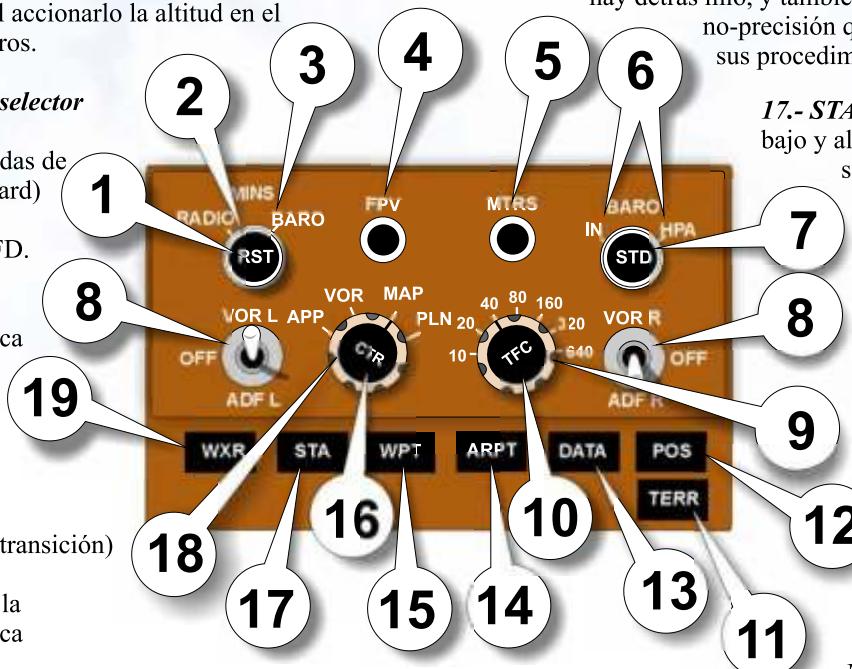
9.- ALCANCE DEL ND, selector Seleccionar el alcance a que opera el ND. Es el botón mas usado de este sistema

10.- TFC, botón (centro) cuando se acciona, la información del TCAS aparece en el ND.

11.- TERR, botón Acciona la alarma-pantalla para evitar el suelo

Describimos aquí el ND y su compañero el ECU (EFIS Control Unit) en la misma forma que en anteriores artículos.

La Pantalla de Mapa Móvil es comparable a otras joyas mecánicas. Una vez se utiliza se produce un enamoramiento a primera vista. Cuando alguien dice que no le gusta ya se que en realidad no lo conoce.



12.- POS, botón Muestra radiales desde el morro a las estaciones ADIRU, posiciones GPS y VOR.

13.- DATA, botón Muestra el tiempo estimado de llegada a cada waypoint del FMC.

14.- ARPT, botón Muestra aeropuertos, ajustable para mostrar solo los que exceden cierta longitud de pista.

15.- WPT, botón Muestra waypoints (solo en los alcances 10, 20 ó 40 Nm.)

16.- CTR, corona Al accionarlo muestra el cuadrante de la brújula, bien completo o parcial-arco. Yo utilizo más el ARCO y solo lo selecciono completo para ver que hay detrás mio, y también para aproximaciones de no-precisión que incluyen giros o arcos en sus procedimientos.

17.- STA, botón Muestra navaids de bajo y alto nivel. Los de alto nivel solo si el alcance es superior a 40 Nm.

18.- ND, MODO, selector (corona exterior) Se usa en modo MAP el 99% de las veces.

modo APP ILS o MLS con barra ILS.

Modo VOR Información VOR con barra. Cuando se vuela VOR es standard que uno de los pilotos lo controle porque se considera “dato poco fiable”

Modo MAP Esta es la pantalla básica. Contiene todas las posiciones e información necesaria. Se consideran “buenas maneras” seleccionar el alcance para que incluya el siguiente waypoint en lo alto.

modo PLN Inicialmente confuso porque esta orientado al norte. Opera a través de la página **LEGS** del **CDU**, y el waypoint en que coloques la indicación “**STEP**” aparecerá en el centro del ND. Muy útil para comprobar la ruta ANTES de accionar “**EXEC**”.

19.- WXR, botón Muestra la información del radar de meteorología. (si está disponible)

EL MAPA MOVIL del EFIS se llama NAVIGATION DISPLAY O “ND”

NOTA: Usaré un modelo “standard” de ND. El de tu avión puede diferir ligeramente, pero para esta explicación este ND (el del B-777) bastará. Los que voláis en 737/300-500, 757 y 767 ... a vuestro ND le llaman HSI, aunque es más o menos lo mismo.

1.- FLECHA DEL VIENTO: Muestra en una flecha el dato de viento del ADIRU. La longitud indica la fuerza del viento.

2.- DIRECCION Y FUERZA DEL VIENTO: Ambos en datos numéricos.

3.- VELOCIDAD TERRESTRE: En nudos la velocidad de la sombra del avión sobre el suelo.

4.- TAS: Velocidad aerodinámica real en nudos.

5.- MARCA DEL HEADING: Llamada “dientes de conejo”, muestra el heading (rumbo) seleccionado desde el MCP. Si se acciona el botón del MCP el avión tomará ese rumbo.

6.- INDICADOR DEL HEADING:
Muestra el modo heading vigente.
“TRACK” en este caso

7.- RUMBO ACTUAL:
En grados.

8.- MAG/TRUE: Indica si el rumbo es magnético o real. En este caso magnético.

9.- DIRECCION ACTUAL: Marca la dirección a la que apunta el morro del avión. Con viento lateral esta dirección será SIEMPRE distinta al rumbo marcado.

10.- SIGUIENTE WAYPOINT ACTIVO:
Muestra el siguiente waypoint en la lista de la página LEGS del CDU

11.- ETA (Hora estimada de llegada AL WAYPOINT:
Según el FMC. En hora Zulu (Greenwich).

12.- DISTANCIA AL WAYPOINT. De la posición actual del avión al WAYPOINT ACTIVO

13.- AGUJA INDICADORA DEL NAVAID SELECCIONADO: En este caso es la aguja del VOR derecho.

14.- FPDI (Flight Path Deviation Indicator- Indicador de desviación de la senda de planeo): Solo aparece en el descenso VNAV.

15.- GUIA DE SENDA VNAV: Sube o baja en el FPDI para indicar nuestra posición relativa con la senda de planeo VNAV.

16.- INDICADOR VOR/ADF: Aparece cuando un navaid es seleccionado en el ECU (EFIS Control Unit).

17.- IDENTIFICADOR VOR/ADF: Aparece cuando el navaid está sintonizado y recibiendo la señal.

18.- DISTANCIA AL VOR/DME. Distancia al VOR/DME del identificador.

19.- ESTADO DE ACTUALIZACION DEL FMC: El FMC actualiza continuamente la posición del avión usando datos de ADIRU (Sistema de navegación inercial), GPS y navaids.

20.- RUTA ACTIVA: Esta es la famosa “línea Magenta” que muestra la ruta seleccionada en la página LEGS del CDU.

21.- WAYPOINT ACTIVO: Muestra el siguiente waypoint en la lista de la página LEGS del CDU. El que está en lo alto de la lista.

22.- WAYPOINT INACTIVO: Muestra cualquier waypoint distinto del activo (siguiente).

23.- ESCALA DEL ALCANCE: Muestra el punto central en Nm. del alcance seleccionado. En este caso se ha seleccionado un alcance de 320 Nm.

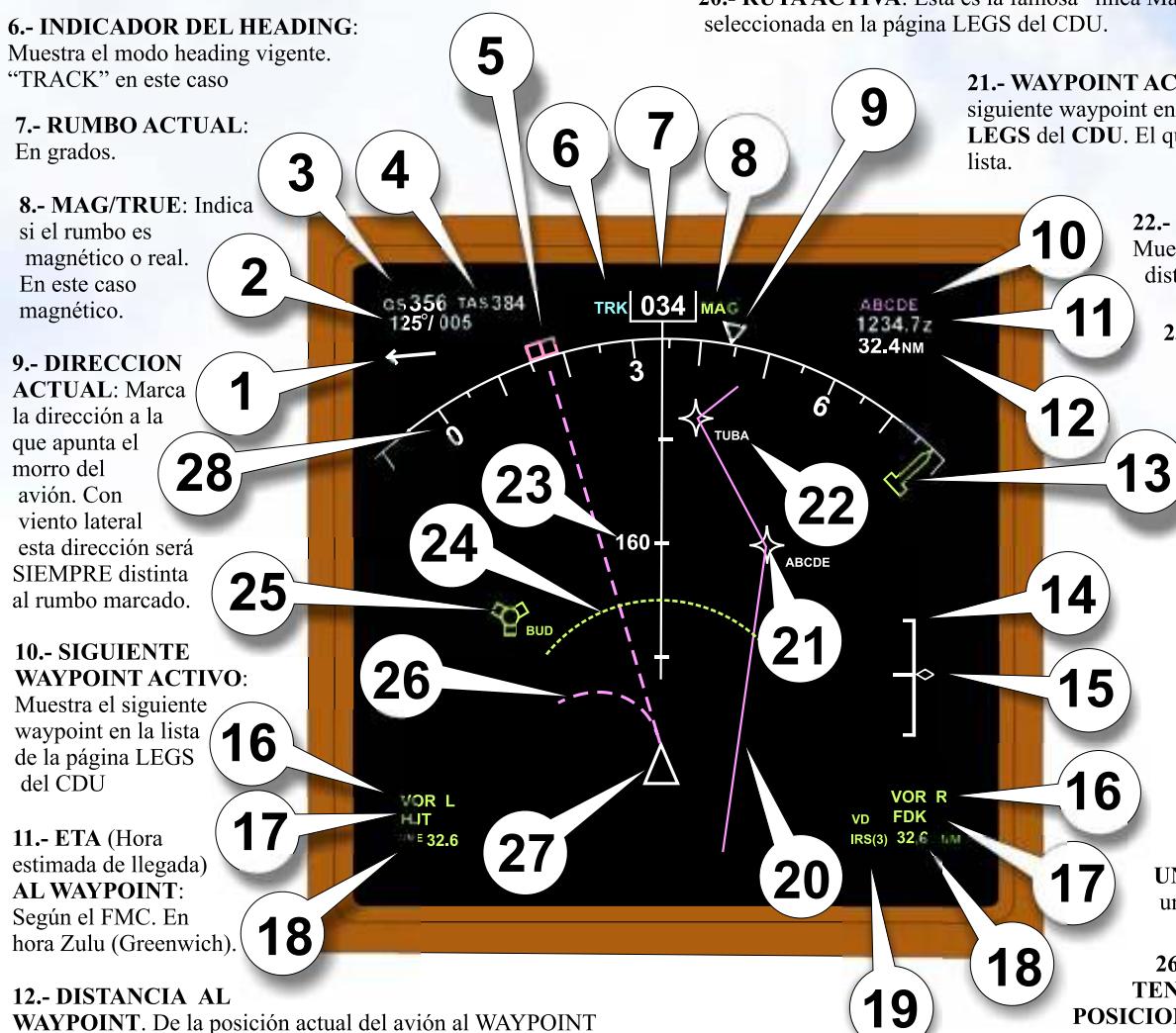
24.- ARCO DE ASCENSO O DESCENSO: Este arco nos indica en que punto del mapa ND llegaremos a la altura seleccionada en el MCP (sea ascendiendo o descendiendo).

25.- SIMBOLO DE LOCALIZACION DE UN NAVAID: Normalmente un VOR.

26.- INDICADOR DE TENDENCIA DE LA POSICION: Llamado “la serpiente” o “la culebra” por los pilotos. Indica la senda que seguirá el avión si se mantiene el actual giro.

27.- SIMBOLO DEL AVION: Todos los demás símbolos del ND están en relación y giran alrededor de este punto central.

28.- CUADRANTE DE LA BRUJULA: Cuadrante “Rosa de los Vientos”. Aquí aparece en el modo expandido o arco. También puede mostrarse en modo “centrado” completo.



A LOS PILOTOS NO LES GUSTAN LAS ADIVINANZAS

- 1.- Que es la componente de viento frontal?
- 2.- Esta este avión operando en modo LNAV?
- 3.- Cual es el heading del avión?
- 4.- Cual es el siguiente waypoint de la lista en la página LEGS?
- 5.- Cuantas millas náuticas hay en ruta directa (vuelo de cuervo) hasta el waypoint activo?
- 6.- Cual es el rumbo al VOR con identificador BUD?
- 7.- Que nos indica el FPDI (Indicador de desviación de la senda de planeo)?
- 8.- El avión esta por encima o por debajo de la senda de planeo establecida por el VNAV?
- 9.- Cual es el rumbo actual del avión?
- 10.- Cual es la distancia DME al VOR?
- 11.- En que fase se encuentra el actualizador del FMC?
- 12.- Está el avión efectuando un giro, y si es así en que dirección gira?
- 13.- En que punto alcanzará el avión la altura establecida en el MCP?
- 14.- Que indica la línea circular de puntos verdes alrededor del VOR (BUD)
- 15.- Cual es el alcance seleccionado en el panel de control EFIS?

LOS PILOTOS PREFEREN LOS RECORDATORIOS FACILES!

- 1.- La velocidad aerodinámica menos la velocidad terrestre es la componente de viento frontal. Útil para ajustar el Vref para el aterrizaje.
- 2.- No. En el modo LNAV el heading sigue la "línea magenta"
- 3.- El heading actual del avión lo refleja el triángulo invertido o "MARCA DEL HEADING". Cuando se selecciona un heading concreto en el MCP los "dientes de conejo" lo señalan.

Cuando el heading seleccionado se acciona mediante el botón, se iniciará un giro y la "MARCA DEL HEADING" se desplazará hasta solaparse con los "dientes de conejo". (Se utiliza una frase recordatorio que en Castellano no tiene sentido)

- 4.- Aunque el avión no se dirija directamente a él, al primer waypoint de la página LEGS se le designa como waypoint "activo". Se puede cambiar el waypoint activo en la página LEGS.
- 5.- El FMC muestra la distancia directa al waypoint activo aunque el avión no vuela en su dirección.

6.- (*) Esta es la aguja indicadora del navaid #2 que aparece en la esquina inferior derecha del ND, en este caso el VOR BUD, seleccionado en el panel de control EFIS.

- 7.- Este indicador solo aparece al descender y solo es visible cuando el avión está dentro de un radio de 400 pies de la senda del VNAV calculada por el FMC.

8.- El rombo indicador muestra que el avión ha descendido por debajo del VNAV.

- 9.- El rumbo actual en grados tal como aparece aquí es 034 Magnético.

10.- El DME aparece en la pantalla, en color verde si es un VOR y azul si es ADF.

11.- Esta indicación nos dice que el FMC está utilizando GPS y los tres IRS. Otras posibilidades serían: DME-DME, VOR-DME, LOC, etc.

- 12.- A esta línea se le llama "la serpiente" o el indicador de tendencia. Predice el resultado de un giro en intervalos de 30, 60 y 90 segundos. El alcance seleccionado marcará el número de segmentos visibles, que aquí son 3.

13.- El arco verde, basándose en la velocidad vertical y la velocidad terrestre indica la posición aproximada en el mapa donde se alcanzará la altura establecida en el MCP.

- 14.- Es un círculo que marca una distancia específica a un waypoint que se instala usando la página FIX.

15.- El número en el centro del mapa representa la mitad de la longitud del alcance, y por tanto el alcance seleccionado en el doble de dicho número, 80 Nm en este caso.

(*) NdT. La flecha nº 6 del dibujo apunta al lado opuesto de la aguja indicadora del VOR BUD que está en aproximadamente 355°.

Ya se, ya se, a mi tampoco me gusta que me **pongan a prueba**. La idea de un interrogatorio no es lo más popular entre pilotos, pero siempre hay cuestiones y matices a resolver cuando se pilota un avión. Aquí está una corta lista de preguntas simples para que vayáis murmurando alguna respuesta.

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"

