

Navegación

El objetivo de esta sesión es dar a conocer la creación de un plan de vuelo operacional para la navegación a estima. Para ello será necesario descargar ciertos programas que nos ayudaran a su creación.

Recursos para la tutoría:

Descripción	Enlaces
Excel para la creación del routing	Enlace de descarga
Calculadora aeronáutica (E6B)	Web
Programa planificación de vuelo (LittleNavmap)	Web del desarrollador

1. Dos tipos de navegación

El presente documento pretende explicaros que existen dos formas de volar bajo reglas visuales: con los ojos y con los mapas.

La diferencia básica entre uno y otro es que, para volar en una zona desconocida en la cual nunca hayamos volado anteriormente, tenemos que hacer una planificación, mirar un poco por donde tenemos que cruzar y cuál es la ruta más idónea para ello.

En cambio, si estamos acostumbrados a volar en una zona específica, o nos la conocemos muy bien tanto desde el aire o desde tierra, no es necesario tanta planificación.

OJO, siempre hay que hacer una buena planificación previa al vuelo, la diferencia reside en la extensión de la misma. Por ejemplo, si siempre volamos entre dos aeropuertos, no necesitaremos mirar mucho más que los informes meteorológicos previstos para el vuelo y si hay algún cambio sustancial en el aeropuerto con respecto a otro día.

Por otro lado, si nunca hemos volado entre esos dos aeropuertos, como se mostrará a continuación, habrá que revisar varias cosas y hacer una planificación más exhaustiva.

2. Navegación observada

Es la más habitual tanto en IVAO como en la vida cotidiana. Es aquella que se realiza en las zonas que se conocen perfectamente y no vamos a tener mucho problema para orientarnos y situarnos bajo reglas visuales (con los ojos).

Para navegar en estas circunstancias necesitamos:

1. METAR y TAF de aeropuertos de salida/destino y alternativos.
2. Mapa de viento en crucero.
3. Revisar NOTAM y circulares.
4. Rellenar plan de vuelo.

El orden es importante, ya que se ha puesto de manera que va desde lo más restrictivo a lo menos. Como vuelos visuales que somos, deberemos asegurarnos de que vamos a tener condiciones VMC suficientes (recordarlos de la clase de meteo) para poder volar, y si no las tenemos valorar alternativas (SVFR, IFR, o cancelarlo).

Vamos a volar, en principio, con aviones que no soportan grandes intensidades de viento (15kt de cruzado), por lo cual, aunque en crucero no sea tan importante, puede que tengamos viento o turbulencias que no garanticen la seguridad del vuelo.

Es importante revisar los NOTAM y circulares de cada aeropuerto, especialmente cuando existan circunstancias que sean propicias a ellas: aeropuertos congestionados, con previsión de obras, restricciones operativas, ...

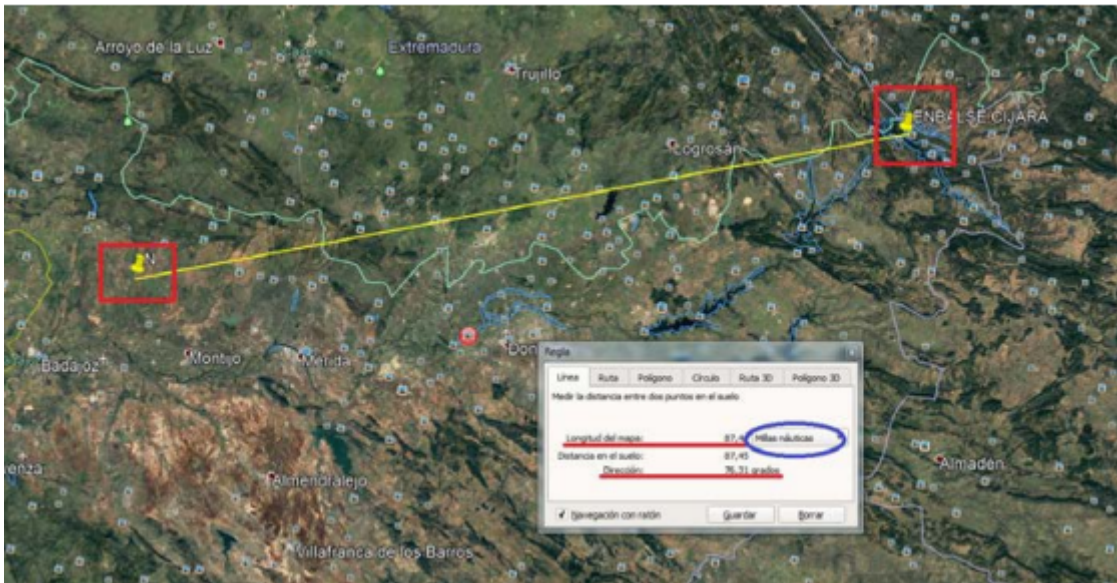
3. Navegación a estima

En las páginas anteriores se ha explicado la navegación visual, que es la de andar por casa. Ahora bien, para los casos en los que nos encontramos en una “ruta” desconocida para nosotros, debemos planificar más cosas, aparte de hacer los pasos de navegación visual y rellenar el plan de vuelo en sí.

El plan de vuelo a estima es un documento interno, para nuestro vuelo, basado en una previsión tanto de viento, como de ruta; con rumbos, localidades, altitudes y velocidades. Permite, con mucha certeza, saber dónde estaremos y en qué condiciones, sin haber volado nunca por esa zona. Simplemente con el hecho de haber diseñado un buen “routing” y seguirlo a rajatabla. Podríamos decir que es el vuelo “instrumental” dentro del visual. Aunque las referencias visuales siempre las tendremos que tener y, por ende, los mínimos VMC.

Con la implementación de las pantallas liquidas y los GPS a bordo, es muy fácil realizar una navegación a estima incluso sin haberla diseñado. Como no es nuestro caso de estudio, ya que en la mayoría de situaciones no podremos tener este tipo de GPS tan precisos (demasiados caros o no simulados) lo haremos con la ayuda de nuestro E6B o CR3 virtual, el programa Google Earth, que nos hará de mapa con regla, y un Navigation Log. Vamos a realizar un plan de vuelo a estima paso a paso con las herramientas que disponemos:

- Lo primero es determinar nuestro destino, y marcarlo con una chincheta en el mapa, haciendo lo mismo en nuestro aeródromo de salida. (Siempre que hablemos de “mapa” estaremos haciendo referencia al Google Earth).



- Ahora buscaremos entre los dos puntos, referencias en el mapa que sean bien visibles en nuestro simulador, ya que es importante establecer puntos de ruta “check points” para mantener la exactitud de nuestro plan de vuelo. Los accidentes geográficos son los más visibles normalmente, por lo que intentaremos usarlos para tener referencias claras. Igualmente, si disponemos de una buena malla en el simulador, podemos contar con poblaciones y otros puntos de referencia que tengamos bien claros desde el aire. Se recomienda el uso de pantanos ya que son puntos muy visibles para todos los simuladores, sin necesidad de tener ningún addon de terreno.
- Iremos trazando la ruta con la ayuda de nuestra regla (herramienta dentro del Google Earth), la cual determina el rumbo y la distancia, los cuales debemos almacenar para dar uso en nuestro FP.
- Ahora pasamos a nuestro documento de plan de vuelo, para rellenar los campos necesarios para la confección de una navegación a estima.

4. Rellenando el plan de vuelo operacional VFR o “Navigation log”

En la parte de abajo de esta web, encontramos una tabla que determina tramos horarios y niveles de vuelo, y podremos hacer clic en la hora y nivel más cercano que corresponda para nuestro vuelo. El mapa que nos muestra nos da datos de dirección del viento, fuerza del mismo, y la temperatura media en esa zona. Estos datos los necesitamos para rellenar las siguientes casillas del FP.

La fuerza del viento se determina por unas barras, la corta suma 5 y la larga 10, si vemos un triángulo en vez de una barra eso suma 50. Así que contamos y rellenamos la casilla correspondiente. La temperatura si es positiva aparece con el signo +, si es negativa no lleva signo.

Con estas casillas rellenas, podemos fijar y poner también las casillas **CAS**, donde reflejaremos nuestra velocidad calibrada durante todos los “check points” del vuelo. Ahora empiezan las correcciones de velocidad y rumbo, teniendo en cuenta la altitud, y la deriva de viento.

Sacamos nuestro E6B Virtual, que nos ayudara a seguir confeccionando el FP, a partir de los datos que ya tenemos a nuestra disposición.

En la calculadora de TAS nos preguntará por la CAS, la altitud de presión en pies y la temperatura. Todos estos son datos que ya disponemos, y al darle a compute, nos dará el valor de la **TAS**, que agregaremos a cada casilla de nuestro FP.

True Air Speed Calculator

Pressure Altitude (feet):

8500

Outside Air Temp. (°C) :

-2

Ind. Air Speed (knot) :

100

True Air Speed (knot) :

114

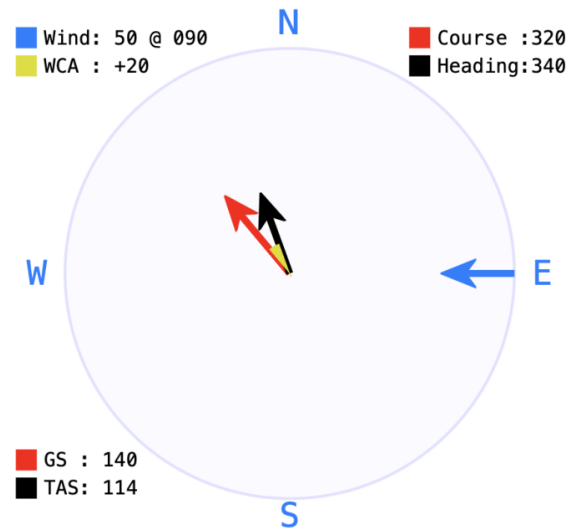
En la misma E6B, buscamos la calculadora de rumbo, GS y WCA para calcular el efecto del viento sobre nuestro routing. Inicialmente nos pide el curso (verdadero), la TAS que hayamos calculado previamente y la dirección e intensidad del viento.

Una vez introducidos los valores, obtendremos los tres siguientes datos: el ángulo de corrección de viento (wind correction angle), el rumbo (heading; respecto al norte verdadero si los valores de curso y dirección del viento toman la misma referencia) y la velocidad respecto al suelo (ground speed). Apuntaremos los dos últimos datos en nuestro plan de vuelo operacional.

Heading, Ground Speed, & Wind Correction Angle

Course :	<input type="text" value="320"/>
True Air Speed :	<input type="text" value="114"/>
Wind Direction :	<input type="text" value="090"/>
Wind Speed :	<input type="text" value="50"/>
Wind Correction Angle :	<input type="text" value="20"/>
Heading :	<input type="text" value="340"/>
Ground Speed :	<input type="text" value="140"/>

Illustration



El siguiente dato del Navigation Log es la casilla **VAR**, que es la declinación magnética de la zona por donde pasa el tramo. Esta declinación la podemos encontrar en las cartas VAC de cada aeródromo cercano a nuestra ruta. Lo apuntamos en la casilla y lo sumamos o restamos al TH para que nos dé un **Rumbo Magnético MH** (Magnetic Heading), rumbo final que usaremos para navegar.

La casilla DEV (desvío de brújula), no la rellenamos ya que se usa solo para volar con la ayuda de una brújula, cosa que no vamos a hacer. Pero aplicando esa Dev a nuestro MH, nos daría un rumbo de brújula CH (Compass Heading), que insisto, no son datos computables para este vuelo, por lo que sus casillas se rellenan como NC.

La casilla de distancia **DIST** la rellenamos con los datos que obtuvimos de la regla al medir los puntos de ese tramo. Leg sería el tramo y Rem, el remanente que me queda para completar. La de velocidad respecto del terreno **GS** (groundspeed) se rellena con los datos que nos dio el E6B.

La casilla **Time Off** indica nuestra hora de salida, por ejemplo, las 1200. La **ETE** (Estimated Time Enroute) es el tiempo que tardaremos en hacer ese tramo.

Sabiendo la velocidad y la distancia, podremos calcular el tiempo estimado en llegar a un punto: " $\text{Dist} * 60 / \text{GS}$ ". Multiplicamos la distancia del tramo por 60 y dividimos el resultado por nuestra GS obtenida para ese tramo. Con lo que, si tenemos un ETE por ejemplo de 10 minutos, nuestra ETA (Estimated Time of Arrival) en ese tramo sería las 1210 al alcanzar el punto. Las casillas ATE y ATA, se rellenan durante el vuelo, ya que esa "A" indica "Actual" (en español: real), y hace referencia a la toma de tiempo real en vuelo.

El **FUEL** lo calculamos sabiendo nuestro consumo a la hora, dato que indicaremos en la casilla galones por hora GPH. Después será aplicar la fórmula: $\text{GPH}/60 * \text{ETE}$. El valor de consumo a la hora, dividido por 60 y multiplicado por nuestra ETE. La casilla **REM** sería el remaining, o cantidad de fuel que nos queda después de haber consumido dicha cifra.

Con esto ya solo nos queda rellenar los datos de meteorología y frecuencias de los aeródromos de salida y llegada, así como la segunda pestaña de nuestro FP, indicando la meteorología destacable y los datos de plan de vuelo.