

# CURSO APC CAO

- Aproximación Convencional
- Aproximación Radar
- Coordinación y transferencia
- Activación Sectores/Pasillo desde APP/ACC
- Aproximación High Tacan
- Aproximación Tacan
- Aproximaciones Instrumentales

# Aproximación Convencional

## 1. Aproximación Convencional

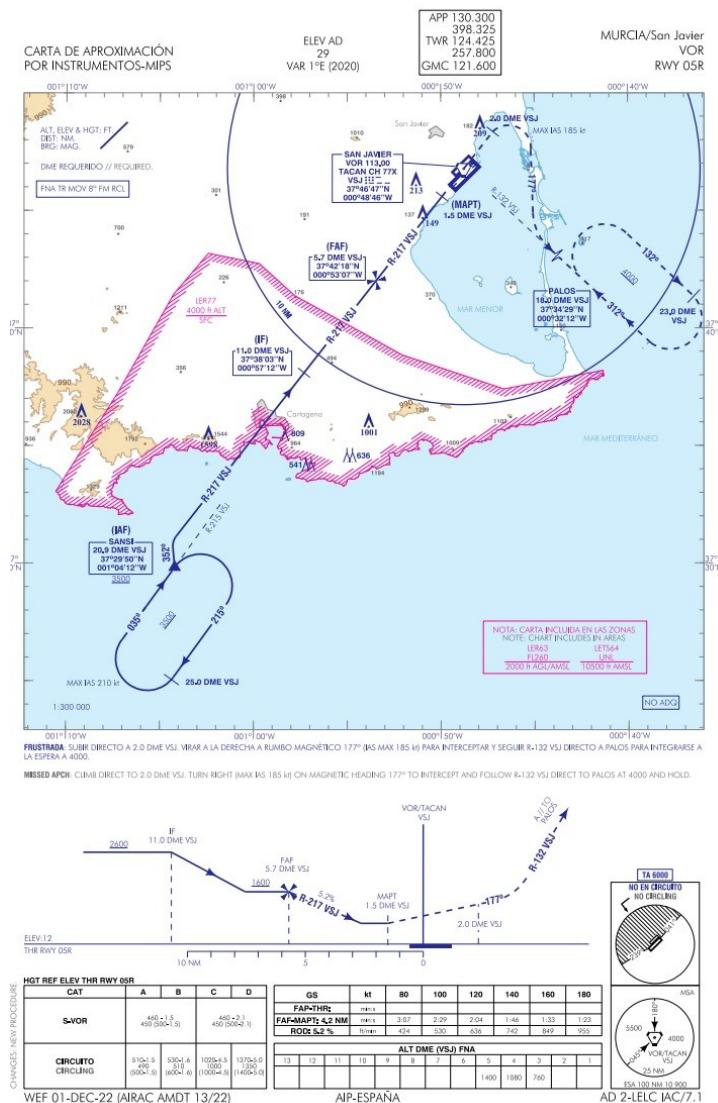
Existen aeródromos en los que el servicio de aproximación se da desde la misma torre sin contar con vigilancia radar. Esto ocurre usualmente en las torres monoposición (TWR+APP en la misma frecuencia), o en algunas aproximaciones. Ejemplos de esto serían LESA\_APP o LELC\_APP.

En estos casos no se puede utilizar el radar para proporcionar separaciones, vectores, vigilar la altitud mínima, etc. Únicamente se autorizan procedimientos publicados, ascensos, descensos, horas estimadas de cruce, de inicio de aproximación, etc.

Los controladores siguen siendo los responsables del espaciamiento entre los tráficos IFR por ello, se deben asignar niveles y rutas estándar de acuerdo con este principio. Esta información se amplía en el documento de [\*\*Separación en Control por Procedimientos\*\*](#).

## 2. Aproximaciones

Una vez alcanzado el punto IAF se autorizará al tráfico a la aproximación preferente correspondiente para la pista activa. Los aeropuertos con aproximación por procedimientos no disponen en general de ILS, por ello, la aproximación VOR/TACAN será la más precisa.



¡**Recuerda!** Cuando el piloto alcanza el IAF, entrará en la espera publicada a menos que haya sido autorizado a completar una aproximación.

Cuando se tienen **varios tráficos** llegando en un breve período de tiempo, puede tener que pedir a alguno que permanezca en espera. En este momento, puede que le pidan un EAT (Expected Approach Time - Hora Esperada para la Aproximación), es decir, la hora a la que se autorizará al piloto a iniciar el procedimiento de aproximación desde el IAF.

Es posible añadir **“descenso según publicado”** en la autorización para mayor clarificación.

No espere a que el avión llegue al IAF para darle la autorización de la aproximación, de la autorización con tiempo / distancia suficiente para que el piloto prevea sus maniobras con

tiempo.

Un piloto puede hacer una aproximación visual o proceder directamente al tramo final sin pasar por el IAF. (Siempre y cuando confirme contacto visual).

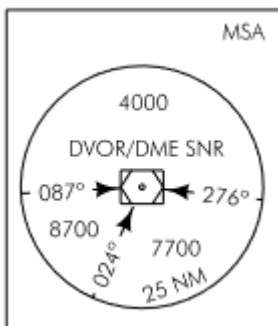
En las aproximaciones ILS el tráfico capturarán una senda y localizador a la pista posterior al IAF.

En las aproximaciones VOR/TACAN o NDB, en general, el tráfico realizará un alejamiento para posteriormente incorporarse a un radial de acercamiento al aeropuerto. Completando la aproximación en visual.

Para mantener una distancia de seguridad, un tráfico puede ser autorizado a una aproximación tan sólo cuando el tráfico precedente esté en final y haya razón para creer que podrá efectuar un aterrizaje normal, o haya avisado que puede completar su aproximación en visual.

## 3. MSA

Las cartas de aproximación contienen altitudes mínimas del sector (MSA).



Las MSA están situadas sobre un VOR. A partir de ese VOR se pintan radiales y distancias. Las áreas sobre la circunferencia obtenidas determinan la altitud mínima segura para una aeronave.

Si tiene **varios tránsitos** en frecuencia puede utilizar esta información para descenderlos escalonadamente.

**En general** se descenden los tránsitos a la altitud mínima del sector o según publicado.



# Aproximación Radar

## 1. Guía Vectorial

**EXCEPTO si la aeronave Operativa se encuentra en misión ADFR o en un corredor OIFR/OVFR, el Controlador Operativo moverá sus tráficos para que puedan pasar las aeronaves civiles.**

La guía vectorial es una de las principales herramientas del controlador de aproximación para la asistencia de aeronaves en llegada y salida. Permiten una altísima flexibilidad en la gestión del tráfico: el ATC puede ordenarlo como prefiera dando vectores, cosa que no permiten únicamente los ajustes de velocidad y esperas a los que se suele ceñir el control convencional.

La guía vectorial se puede dar tanto en llegada como en salida —y en crucero, ruta— para separar el tráfico o para agilizar la operación. Por ejemplo, a un tráfico en salida se le puede dar vectores para ahorrarle algunas millas de la SID o para separarlo de demás tráfico en salida o llegada.

### Guía vectorial radar

Cuando se realice dicha guía es recomendable especificar el motivo por el que se realiza.

- Tránsito previsto//Due traffic;
- Para separación; //For traffic separation.
- Para secuencia con tránsito (posición) //For traffic secuency.
- Para tramo a favor del viento (o básico o final). //For downwind (base, or final).
- Para primer (o último) tercio de tramo a favor del viento pista (número). //For first (or last) third downwind leg runway (number).

### 1.1 QDM

Indica la dirección magnética hacia una estación. Es la herramienta más usada para vectorizar, ya que se puede lanzar desde una aeronave y con el ratón dirigir el QDM hacia donde queramos que vuele para saber el rumbo exacto. Se puede dirigir desde cualquier punto de la presentación radar hasta cualquier otro. De esta forma podemos enlazar directos y vectores.

La función básica del QDM es hallar rumbo y distancia de un avión a otro o a un punto (intersección, radioayuda, localizador, un punto cualquiera en espacio. Por ejemplo, la separación mínima horizontal entre dos aeronaves que vuelan paralelas.

### 1.2 Vectorización

Es un procedimiento instrumental en el que el control aéreo instruye al piloto a seguir una serie de rumbos o instrucciones de ascenso o descenso con el fin de unas aeronaves de otras, con el objetivo de acelerar el tránsito aéreo. También puede usarse para llevar al punto inicial IAF para así incorporarse a una aproximación instrumental, ILS, VOR, TACAN, NDB...

Uno de los mayores problemas al que nos podemos enfrentar usando esta táctica de vectorización es tener tráfico en más lento por delante. Un ATC hábil usará entonces el QDM para saber si el tráfico que llega tiene tiempo suficiente para poder sobrepasar al otro o no.

## Terminación de vectores.

Al terminar la guía vectorial, daremos instrucciones al piloto para que reanude su propia navegación, dándole posición e instrucciones si hemos desviado ala aeronave de la ruta asignada previamente, indicando derrota magnética y distancia a un punto importante, ayuda de nav, o ayuda para la app.

## 1.3 Entrada directa

Lo ideal es siempre intentar que las aeronaves estén el menos tiempo posible en el aire o realizando esperas. Esto puede ser a veces algo complicado. No hay que convertir lo fácil en difícil (a no ser, claro, que la situación lo requiera), por lo que las entradas directas deberían tener cierta prioridad en nuestra mente con el objetivo de no complicar las cosas.

El IAF es el punto final de la STAR y límite de autorización. La aeronave no proseguirá más allá de ese punto si no recibe una instrucción o una autorización a aproximación. Es por esto que antes de llegar a dicho punto, ya tenemos que haber tomado una decisión sobre qué hacer y el piloto ya tiene que tener una instrucción.

## 1.4 Entrada en Abanico.

La entrada en abanico se utiliza con aviones cuando van en la misma ruta o rumbos, para así proveerles de una separación horizontal mínima para la toma.

Las aeronaves que sigan este procedimiento, se desviarán  $\alpha$  grados a la izquierda o a la derecha. Los grados de desvío vendrán determinados por varios factores, como la velocidad del tráfico (menor velocidad, menor  $\alpha$  necesario para separar X millas), la separación actual (cuanto menor sea, mayor será el ángulo necesario), la proximidad al campo (cuanto menos tiempo haya para separar, mayor el ángulo) y la separación deseada.

# 2. Resolución de conflictos.

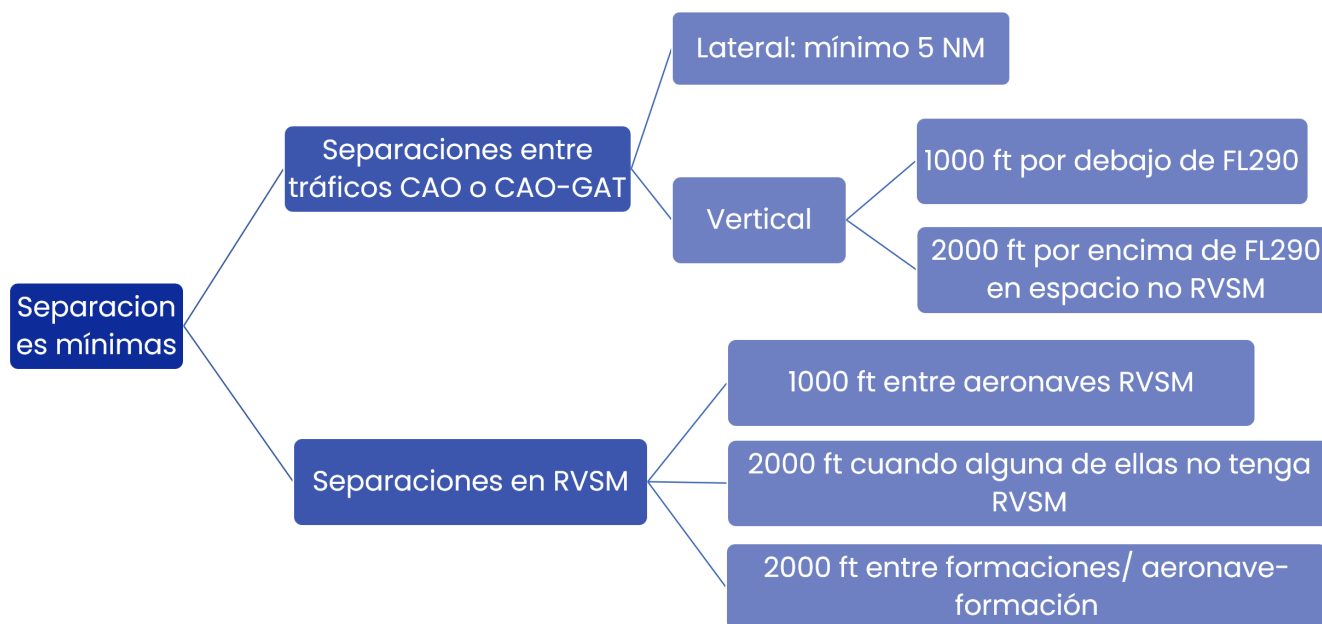
Es inevitable que se produzca alguna situación que pueda derivar en un conflicto. El deber como ATC es reconocer esas potenciales situaciones y ponerles solución mucho antes de que éstas puedan desembocar en una alerta de colisión.

Para ello lo más importante es aplicar siempre los siguientes criterios:

- Aplicar separación vertical, mínimo 1000ft. Dar algo más de descenso a la primera aeronave.
- Parar el ascenso o descenso de una o ambas aeronaves.
- Retrasar ligeramente el tráfico que vaya a tardar más en llegar al cruce mediante algún vector
- Desviar uno o ambos tráficos a su izquierda o derecha tantos grados como sea necesario.
- Reducir la velocidad a la aeronave que esté detrás.

Hay infinidad de formas para resolver conflictos, lo mejor será usar el sentido común.

## 2.1 Separación mínima en ruta con control radar



El respeto de las mínimas de separación es obligatorio.

Los mínimos de separación en ruta cuando el ATC utiliza radar son:

- 5 NM horizontalmente o,
- 1000 pies verticalmente por debajo de FL290 o,
- 1000 pies verticalmente en el espacio aéreo RVSM entre FL290 y FL410 o,
- 2000 pies verticalmente en espacio aéreo no RVSM entre FL290 y FL410 o,
- 2000 pies verticalmente en y por encima de FL410

La separación operacional mínima sugerida entre dos aeronaves en un reglamento de secuencia previa de aproximación dentro de la zona del controlador de área de responsabilidad del mismo IAF es de 10 millas náuticas.

## 3. RVSM (Reduced Vertical Separation Minimum)

Debido a la reducción en la precisión de los altímetros barométricos al aumentar la altitud, fue necesario establecer un aumento de la separación vertical mínima (VSM) por encima de un cierto nivel de vuelo (FL). Así para aeronaves con FL inferior a 290 se establece una VSM de 300 m (1000 pies), mientras que si el nivel de vuelo es superior a 290 esta separación mínima se aumenta a 600 m (2000 pies).

Así, la separación vertical mínima (VSM) en el espacio aéreo es:

- 300 m o 1000 pies por debajo de FL 290.
- 600 m o 2000 pies por encima de FL 290.

**Las aeronaves militares están exentas de llevar RVSM, lo pondrán en la Casilla 18 como STS/NONRVSM y habrá que darles separación como si no estuvieran en RVSM (2000 pies)**

# Coordinación y transferencia

## 1. Introducción

La coordinación es un proceso esencial para el buen funcionamiento de un equipo de controladores.

## 2. Coordinación ATC

### 2.1. Tipos de coordinación

#### 2.1.1. Coordinación verbal

La **coordinación verbal** se utiliza en situaciones cuando no se han implementado las coordinaciones electrónicas.

Suele ser la normal entre TWR y APP

Su desventaja es que requiere que ambos controladores estén libres de otras tareas durante un periodo de tiempo relativamente largo.

Una coordinación verbal típica puede durar entre 10 y 30 segundos,

Los controladores se ceñirán a la fraseología estándar siempre que sea posible para evitar cualquier malentendido. Cualquier condición o restricción deberá estar claramente detallada y reconocida por la otra parte.

#### 2.1.2. Coordinación no verbal

La **coordinación no verbal** (también llamada “silenciosa”) se utiliza en situaciones rutinarias y menos complejas. Requiere menos tiempo para realizarla y, en general, reduce la carga de trabajo de los controladores. A diferencia de las coordinaciones verbales, éstas no requieren la presencia de ambos controladores al mismo tiempo.

Su principal limitación es que sólo es aplicable a escenarios predefinidos (para coordinar cambios de nivel o rumbo).

### 2.2.1. Uso de etiquetas

Las etiquetas son un medio de coordinación silenciosa con las unidades ATC adyacentes. Deben presentar la información de forma clara y concisa.

## 3. Transferencias

### 3.1. Transferencia entre dos dependencias de ruta

En el momento en el que la aeronave cruce el límite común de ambas áreas de control o en otro momento o punto convenido entre ambas dependencias.

### 3.2. Transferencia entre dependencia de ruta y aproximación

En un momento o punto convenido entre ambas dependencias.

### 3.3. Transferencia entre dependencia de aproximación y torre

#### Salidas

Inmediatamente después de que la aeronave esté en vuelo o cuando abandone las proximidades del aeródromo.

#### Llegadas

Cuando permita dar información de tránsito esencial y/o autorización para aterrizar.

### 3.2. Transferencia de comunicaciones

Es el cambio de frecuencia del tráfico. La transferencia de comunicaciones se realizará antes de que se realice la transferencia de control, con la suficiente antelación acordada entre las dos dependencias.

**¡Recuerda!** En ninguna circunstancia se transferirá una aeronave que no esté lateral o verticalmente separada de otras aeronaves en su espacio aéreo.

## 4. Release (suelta)

## 4.1. Libre para

En este procedimiento, un ATC autoriza a otro el control de una aeronave que se encuentra en aún en su espacio aéreo, pero ya no está en su frecuencia (porque se ha realizado la transferencia de comunicaciones).

### *Fraseología de “libre para”*

(aircraft callsign) <b>RELEASED FOR CLIMB</b> (or DESCENT or TURN)
(distintivo de llamada de la aeronave) <b>LIBRE PARA ASCENSO</b> (o DESCENSO o VIRAJE)

**¡Recuerda!** El controlador que lo autoriza es responsable de proveer la separación de la aeronave, ya que todavía se encuentra en su espacio aéreo.

## 4.2. Suelta de una salida en un aeródromo

En este procedimiento, la dependencia de Torre solicita a Aproximación el permiso para poder autorizar el despegue de una aeronave IFR.

**La solicitud de "Suelta" se debería hacer siempre**

### *Fraseología de suelta*

TWR: (distintivo de llamada), [pista], LISTO.	APP: (distintivo de llamada), [pista], SUELTO [(restricciones, si existen)].
TWR: (distintivo de llamada), [pista], LISTO.	APP: (distintivo de llamada), [pista], SUJETO (o MANTENLO).

### *Ejemplo de suelta*

<b>LERT_TWR:</b> COBRA01, runway 10, READY	<b>LEZL_APT_APP:</b> COBRA01 RELEASED.
<b>LERT_TWR:</b> COBRA01, runway 10, READY.	<b>LEZL_APT_APP:</b> COBRA01 HOLD FOR RELEASE.

# Activación Sectores/Pasillo desde APP/ACC

Como vimos en el anterior curso de torre CAO, existen bases aéreas que cuentan con pasillos que los conectan con deltas y/o sectores diseñados para la formación de los pilotos militares de nuestras FAS. A continuación veremos la forma de cómo coordinarlo con todas las dependencias ATC afectadas.

## Coordinación de sectores

Como podemos observar en esta carta, existen sectores alrededor de varias bases aéreas que utilizarán las aeronaves a conveniencia. Para ello, los pilotos, una vez que se conecten con frecuencia de rodaje/torre, deberán de confirmar sus intenciones posterior salida. Es en este momento cuando el controlador de rodaje/torre deberá notificarnoslo a efectos de empezar a despejar la zona a utilizar por parte de la aeronave anterior dando un máximo de 10 minutos para que se lleve a cabo el abandono de aeronaves que pudieran encontrarse en la zona afectada y posibles coordinaciones con otras dependencias ATC.

Una vez recibido el aviso, se nos puede dar dos situaciones distintas:

- El espacio aéreo afectado sólo pertenece a nuestra dependencia. En este caso sólo tendremos que despejar nosotros mismos los tráficos en la zona afectada que no vayan a participar en el vuelo del piloto solicitante.
- El espacio aéreo afectado es compartido con otra dependencia. En este caso, además de realizar las acciones del caso anterior, tenemos que avisar a las dependencias afectadas para que estas hagan abandonar a las aeronaves bajo su control de estas zonas.

Una vez realizado estos pasos y nos cercioremos que el sector se encuentra libre y utilizable instruiremos a la aeronave a que entre en dicho espacio aéreo y se mantenga dentro de los niveles establecidos para dicho sector. Además, le indicaremos a la aeronave que avise unos 5 minutos (a ser posible) antes de abandonar la zona para coordinar la salida de dicha zona.

Una vez que la aeronave abandone la zona (en caso de no pertenecer dicha zona exclusivamente a nosotros) avisaremos a las dependencias afectadas que la zona ya se encuentra desactivada y no hay ninguna aeronave en ella.

A modo de resumen, la secuencia activación/desactivación sería:

1. Tras recibir aviso, analizaremos si el espacio aéreo afectado nos pertenece sólo a nosotros o no.
2. Una vez analizado, actuaremos en consecuencia como hemos descrito anteriormente con los dos posibles casos.
3. Una vez que tengamos la zona libre y utilizable instruimos a la aeronave a que entre en zona (Zona activa).
4. Cuando la aeronave comunique fin de ejercicio y abandone zona, lo comunicaremos a las dependencias afectadas, comunicando zona desactivada, libre y utilizable (Zona desactivada).

Sería interesante la inclusión de qué sectores de qué aeródromos se encuentran activos en nuestro ATIS

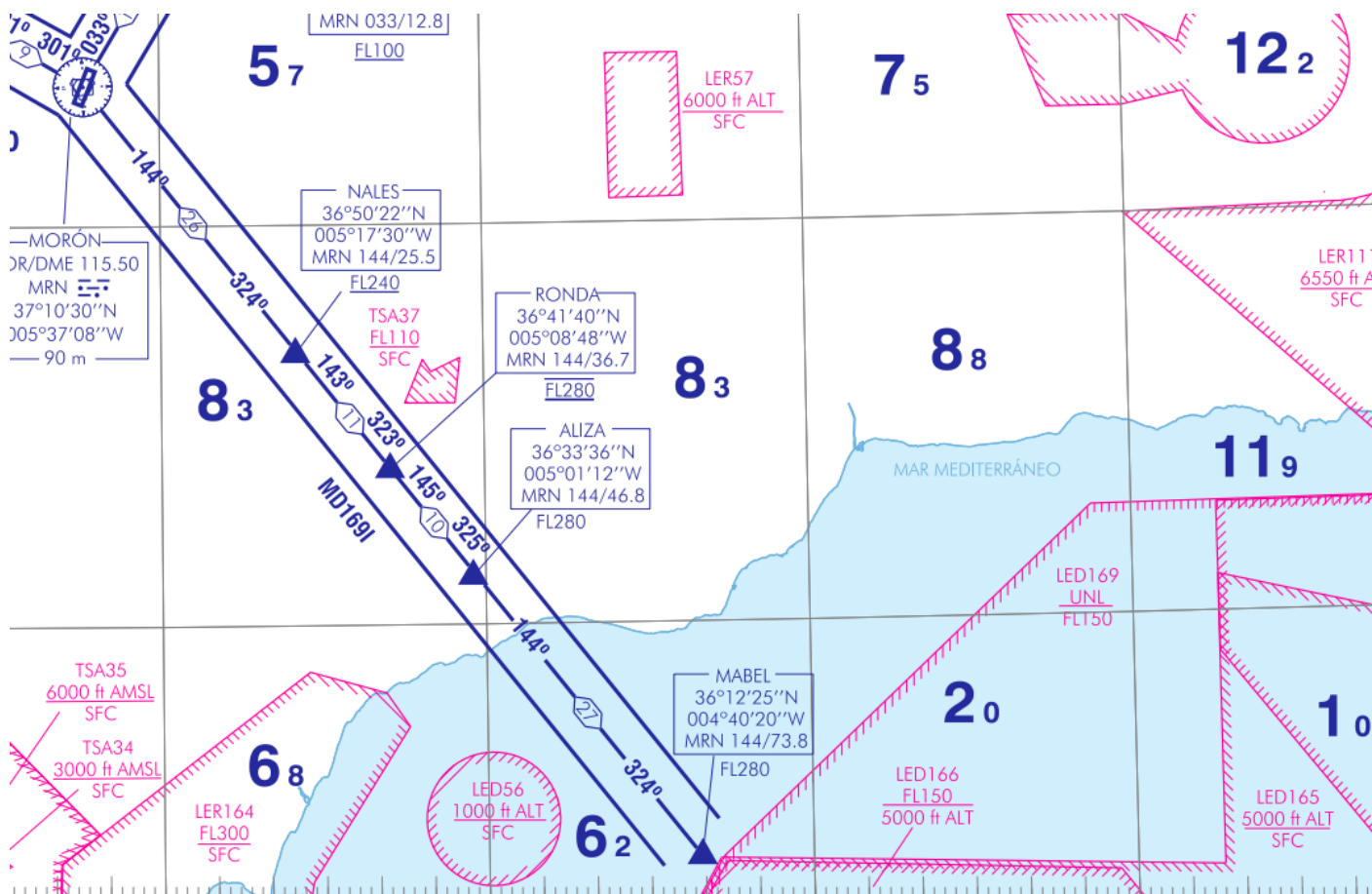
## Coordinación de pasillos y posibles deltas

El procedimiento sería muy similar al que hemos visto anteriormente. A continuación veremos los pasos a realizar dependiendo si la aeronave va a emplear el pasillo de salida desde la base o el de vuelta de la zona.

Sería interesante la inclusión de qué zonas se encuentran activas en nuestro ATIS

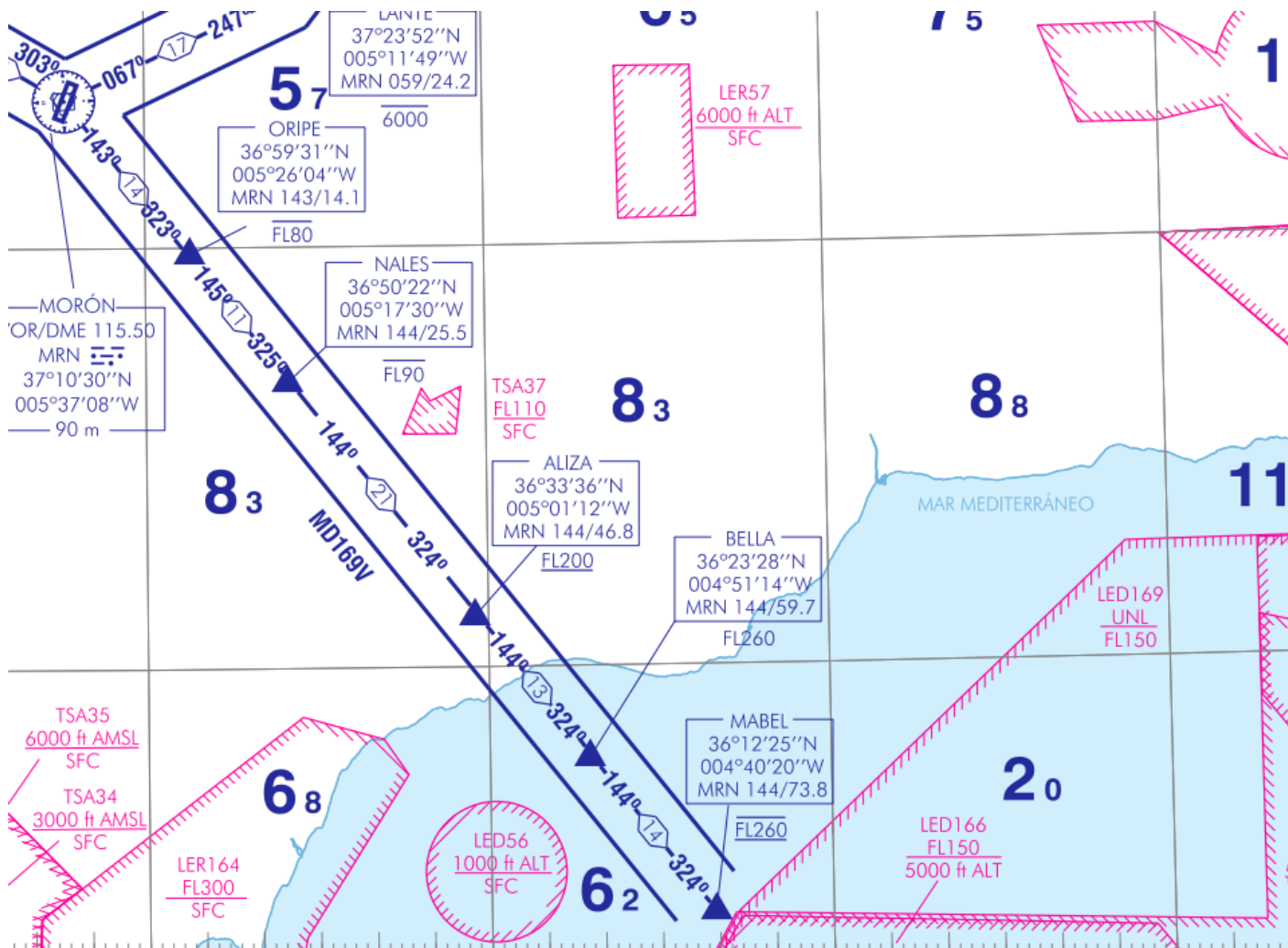
Coordinaciones pasillo de salida desde base aérea:

1. Deberíamos de recibir un pre-aviso por parte de torre/rodadura cuando una aeronave va a solicitar pasillo de salida y delta/restringida. En este momento, nosotros haremos lo mismo con nuestros colaterales ATC (en caso de que estén conectados).
2. Tan pronto como la aeronave pida rodaje, torre/rodadura nos pedirá la activación del pasillo requerido y delta/restringida. Tras esto, comunicaremos a las dependencias afectadas la activación del mismo y la delta/restringida, dándole un máximo de 5 minutos para que despeje las zonas afectadas. Le pediremos que nos avise cuando las tenga despejadas.
3. Una vez que nos lo confirme, ya sólo tendremos que esperar a la solicitud de suelta por parte de la dependencia de torre.
4. Cuando la aeronave esté llegando al último punto del pasillo, avisaremos de la desactivación del pasillo a nuestros colaterales.



Coordinaciones pasillo desde zona de operaciones a base aérea (pasillo de vuelta):

1. El piloto nos deberá de avisar 5 minutos antes de que acabe su ejercicio en la zona de operaciones para activar el pasillo de vuelta con las dependencias afectadas (mismo paso que en el punto 2 de las coordinaciones de salida desde base aérea).
2. Una vez que nos lo confirme, ya sólo tendremos que indicar a la aeronave que proceda al punto inicial del pasillo de vuelta al nivel de vuelo establecido y que tiene aprobado proceder por el pasillo solicitado.
3. Tan pronto como la aeronave abandone pasillo (ya sea para completar en visual o proceda para aproximación instrumental), comunicaremos a las dependencias colaterales la desactivación de dicho pasillo.



# Aproximación High Tacan

## 1. ¿Qué es una aproximación o penetración HIGH-TACAN (HITAP)?

La aproximación HITAP es una aproximación instrumental basada en un TACAN, en gran parte similar a la aproximación VOR, iniciada a una gran altitud (normalmente a FL200).

Dadas las características de la radioayuda, este tipo de aproximación será solicitada por aeronaves militares, equipadas a tal efecto.

El fijo inicial suele ser la ayuda propiamente dicha o bien un punto definido por una distancia / radial del TACAN y puede o no, finalizar como una aproximación de no precisión. (Véase el caso de las aproximaciones HITACAN/ILS, en las que se inicia el procedimiento en un IAF y el y finaliza en la senda de un ILS).

A todos los efectos, el procedimiento de aproximación es igual al de una aproximación VOR, si bien la fraseología difiere sensiblemente, adaptándose a la fraseología específica militar.

## 2. Procedimiento para autorizar una HITAP.

Como hemos dicho anteriormente, la HITAP, es similar a la aproximación VOR.

Como regla general, el tránsito se establecerá en una espera publicada a la espera de autorización por parte del ATCO.

Una vez autorizado, inicia su aproximación para completar los tramos de la misma, notificando el FAF (comúnmente designado como "puerta") y de ahí, continuará su aproximación hasta su DA/DH para comunicar que tiene el campo a la vista y por lo tanto, continua con la aproximación o por el contrario, inicia el tramo de frustrada.

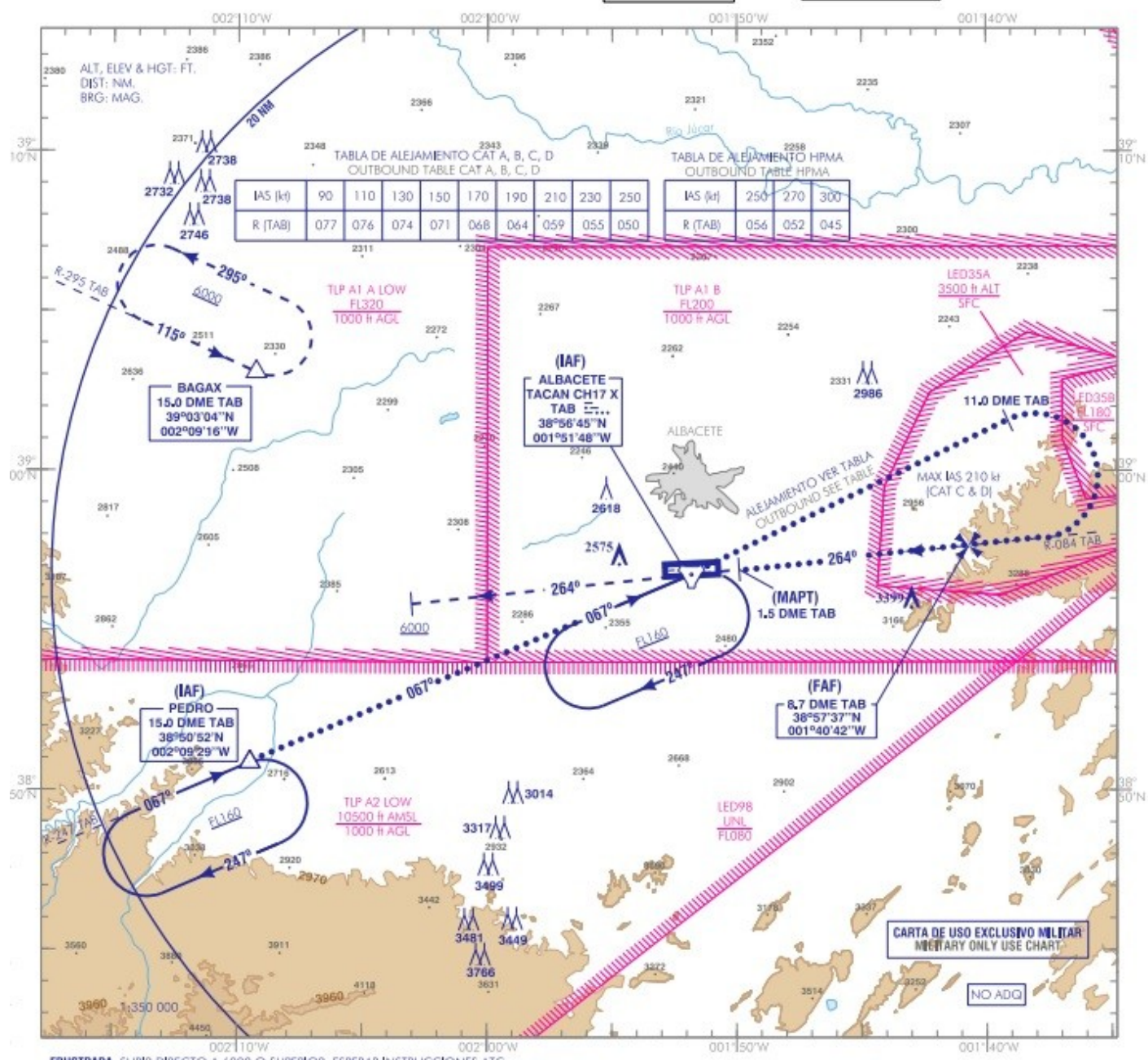
# CARTA DE APROXIMACIÓN POR INSTRUMENTOS-MIPS

ELEV AD  
2301  
VAR 0° (2020)

APP 118.725  
278.025

TWR 122.100  
386.675  
GCA 281.075

ALBACETE  
HI-TACAN Y  
RWY 27



## 2. Fraseología.

Se usará la misa que para una aproximación VOR/Tacan

# Aproximación Tacan

## 1. ¿Qué es una aproximación TACAN (TAP)?

La aproximación TACAN es una aproximación instrumental basada en un TACAN, en gran parte similar a la aproximación VOR.

Dadas las características de la radioayuda, este tipo de aproximación será solicitada por aeronaves militares, equipadas a tal efecto.

El fijo inicial suele ser la ayuda propiamente dicha o bien un punto definido por una distancia / radial del TACAN y puede o no, finalizar como una aproximación de no precisión. (Véase el caso de las aproximaciones TACAN/ILS, en las que se inicia el procedimiento en un IAF y el y finaliza en la senda de un ILS).

A todos los efectos, el procedimiento de aproximación es igual al de una aproximación VOR, si bien la fraseología difiere sensiblemente, adaptándose a la fraseología específica militar.

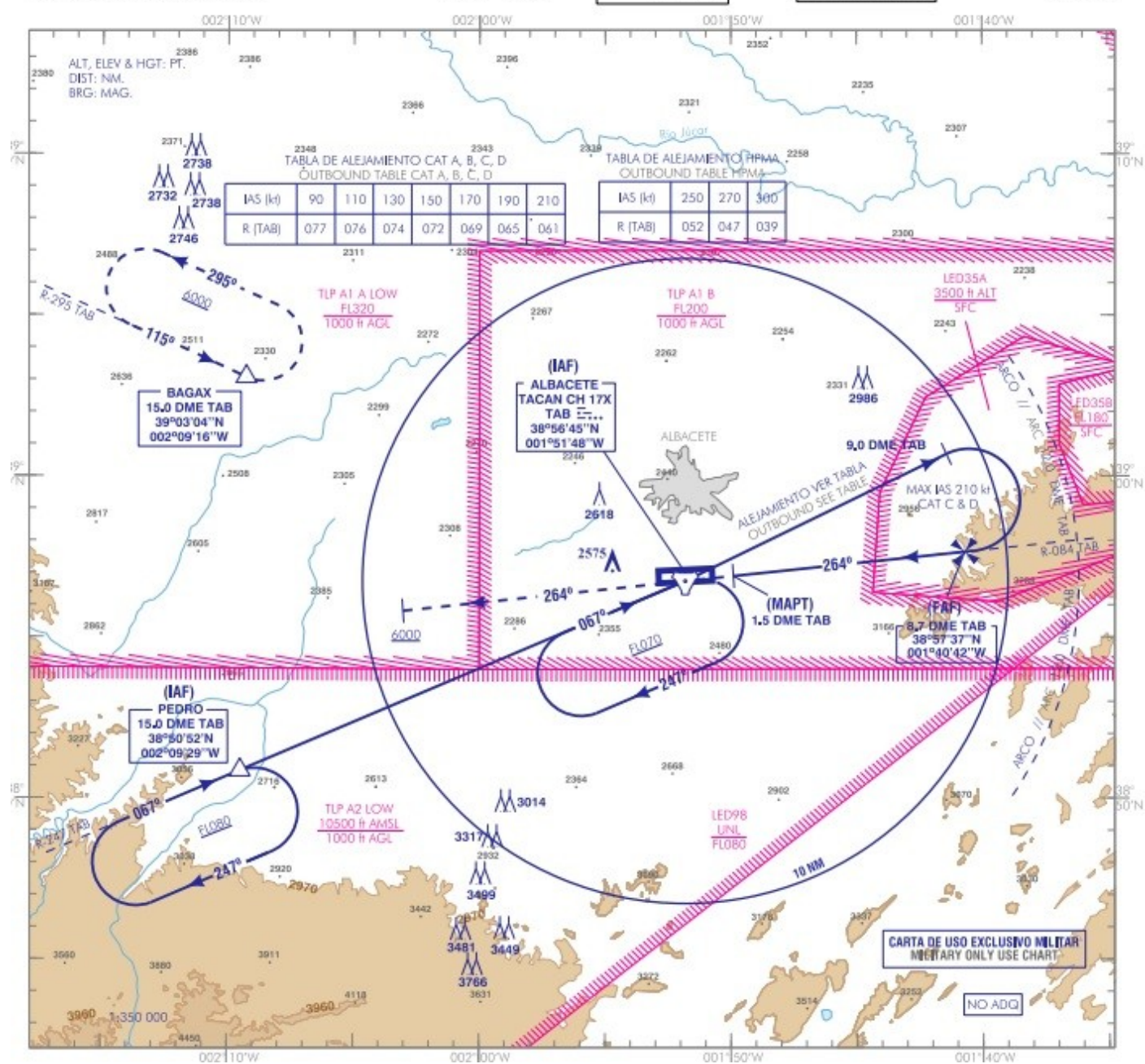
## 2. Procedimiento para autorizar una TAP.

Como hemos dicho anteriormente, la TAP, es similar a la aproximación VOR.

Como regla general, el tránsito se establecerá en una espera publicada a la espera de autorización por parte del ATCO.

Una vez autorizado, inicia su aproximación para completar los tramos inicial, intermedio y final, notificando el FAF (comúnmente designado como “puerta”) y de ahí, continuará su aproximación hasta su DA/DH para comunicar que tiene el campo a la vista y por lo tanto, continua con la aproximación o por el contrario, inicia el tramo de frustrada.

ALBACETE  
TACAN Y  
RWY 27



# Aproximaciones Instrumentales

## 1. VOR

El término VOR se corresponde con las iniciales de “**V**HF **O**mnidirectional **R**ange”.

Un VOR es una **radio-ayuda** para la navegación aérea. Es decir, un punto geográfico conocido, al cual los aviones pueden ser guiados mediante esa "Radioayuda".

Los VORs son importantes desde dos puntos de vista:

- Al tratarse de localizaciones conocidas, permiten el **guiado de aeronaves**.
- Se utilizan como puntos de referencia para la construcción de **aerovías**.

Los radiales de un VOR son líneas que parten de su localización y se extienden a lo largo de los 360 rumbos magnéticos que lo rodean.

### 1.1 VOR y TACAN

En la navegación aérea militar, el equivalente al VOR se conoce como “**TACTical Air Navigation**” o **TACAN**.

### 1.2 Aproximación VOR/TACAN

Las aproximaciones VOR o TACAN, son aproximaciones de no precisión, lo que significa que solo la aeronave va a recibir información horizontal, no vertical (como lo haría la senda de planeo en un ILS).

Como se muestra en la imagen de abajo tenemos varios elementos:

- Patrón de espera.
- Radial de interceptación.
- Fijo de Aproximación Final (**FAF**), también se le puede decir "Puerta".
- Punto de frustrada (**MAPT**).

**Carta aproximación VOR.**

**Carta aproximación TACAN.**

### 1.2 Aproximación HI-VOR/TACAN

Son iguales que las anteriores, solo que cambian las altitudes y la performance de la aeronave que debe de hacerlas (normalmente cazas).

### Carta aproximación HI-VOR.

### Carta aproximación HI-TACAN.

**La aproximación HI-VOR/TACAN suele durar mucho más tiempo que una aproximación TACAN.**

**Todas las aproximaciones instrumentales cuando se autorizan terminan en pista**

Ejemplo fraseología:

✈- San Javier Torre, Mirlo 05, 2 aeronaves, realizando esperas sobre "SANSI" en descenso para 3.500ft, para toma final, con usted.

**TWR-** Mirlo 05, San Javier Torre, recibido. Pista en servicio 05R, viento calma, QNH 1016. Autorizada aproximación TACAN pista 05, Notifique librando la espera a 3.500ft.

✈-QNH 1016, autorizada Aproximación TACAN, llamaré. Mirlo 05.

✈-Mirlo 05 librando "SANSI" 3.500ft.

**TWR-**Mirlo 05, recibido, notifique en "PUERTA" con tren bajo y bloqueado.

✈-Llamaré. Mirlo 05.

✈-En "PUERTA" con tren bajo y bloqueado. Mirlo 05.

**TWR-**Mirlo 05, recibido, viento calma, Pista 05R autorizado para aterrizar, notifique pista libre.

✈-Autorizado para aterrizar. Mirlo 05.