

Qué altitudes volar.

Cómo usar la MEA, MSA, AMA, y MVA y no morir en el intento.

A lo largo de su vida como piloto se preguntará sobre qué altitud debe volar. Este artículo habla sobre las diferencias entre MSA, MEA, AMA, y MVA. También trata sobre la diferencia entre hacer una aproximación visual y cancelar instrumentos. Además toca el tema sobre como hacer ascensos y descensos en VMC. Y finalmente usted estará en mejores condiciones de aplicar este conocimiento al crear rutas y hacer aproximaciones.

Hace unos años, cuando trabajaba como ATC en Puerto Asís (SKAS), tuve que enfrentar la siguiente situación:

Un helicóptero militar estaba volando por la ruta W22 desde Pasto (PSO) hacia Puerto Asís (SIS). La aeronave mantenía 16000' mientras cruzaba la cordillera y encontraba mejores condiciones para el descenso. Para hacer todo más claro, vea la figura 1.

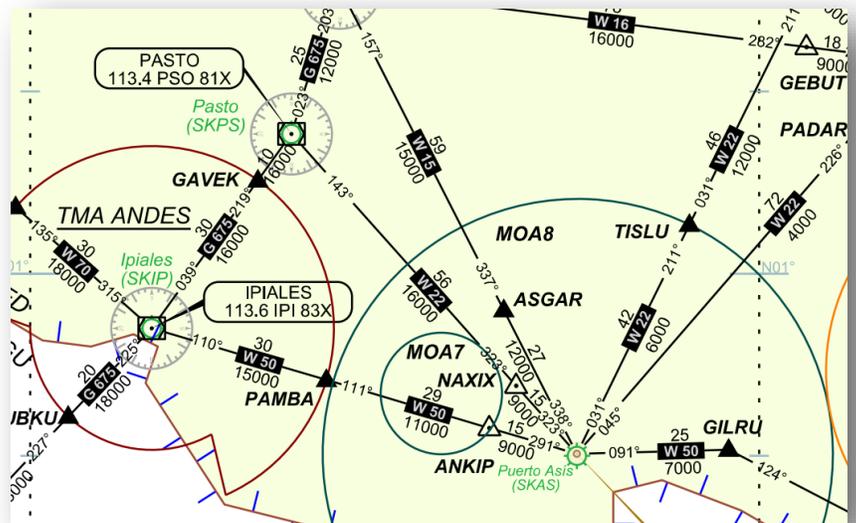


Figura 1

La ACFT se comunicó en mi frecuencia 30 nm después PSO con 16000' y tan pronto llamó me dijo que estaba empezando a tener engelamiento y que solicitaba descender de inmediato. Dentro de la información que me dio, dijo que NO tenía VMC y que solicitaba instrucciones. Hice un cálculo rápido y le dije que mantuviera 16000' hasta 46 nm de PSO y que luego podía descender para 6000'. Es decir que la aeronave debía mantener ese nivel por unos 8 minutos más y luego descender. El piloto aceptó y dejando 10000' tuvo condiciones visuales y aterrizó sin problema. Pero, ¿por qué le dije a una aeronave que descendiera por debajo de la MEA? ¿Acaso estaba yo rompiendo alguna regla?

Ahora que trabajo como ATC en un aeropuerto internacional, he visto la siguiente situación:

Una aeronave llama por MATRO con rumbo a PEI con 15000'. Se le dice que descienda para 9000' y que a 10 nm de PEI siga descenso para 8200'. ¿Acaso la MEA no se debe respetar en todo momento? ¿Por qué se descienden por debajo de la MEA? Vea la figura 2 para que tenga más clara la situación.

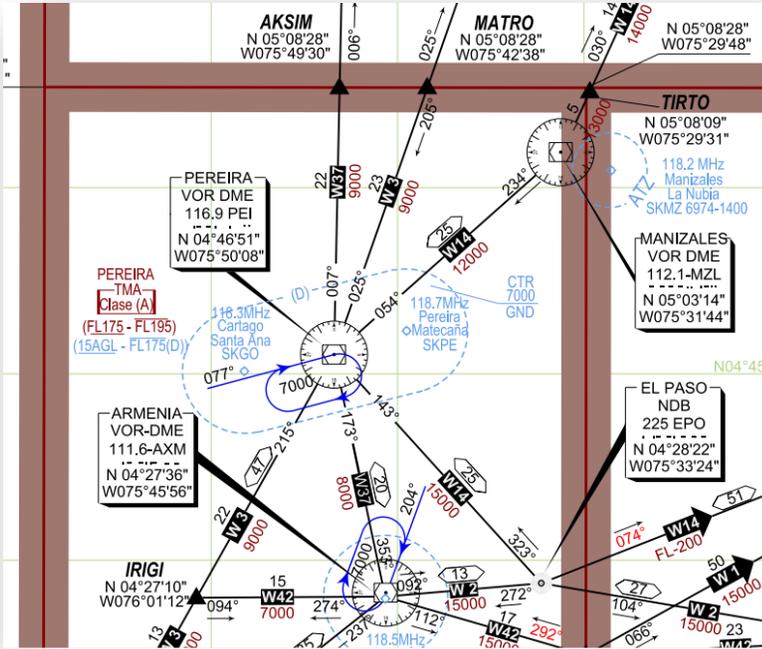


Figura 2

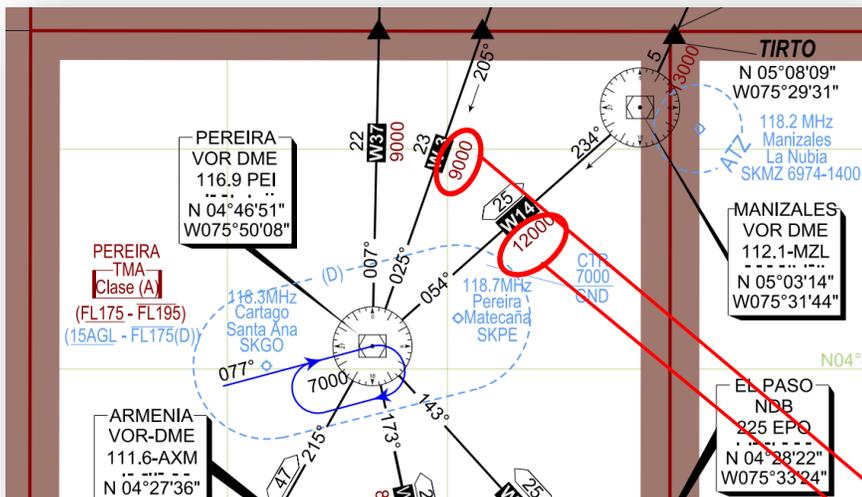
Aprovechando la misma carta de la figura 2, imagine una aeronave volando con 15.000' por la W14 desde EL PASO hacia PEREIRA. Si este piloto solicita descenso, el ATC no lo autorizará. ¿Por qué en este caso no se puede descender por debajo de la MEA? ¿qué tiene de especial una ruta que no tenga la otra? ¿depende del controlador? ¿Cómo funciona esto de las altitudes?

Estas decisiones están tomadas con base en los conceptos de MEA y los de MSA.

MEA: *Minimum enroute altitude*

MSA: *Minimum sector altitude*

La MEA son altitudes mínimas que se deben mantener en un tramo de ruta dado. Para poder identificarlas debemos ir a las cartas. La MEA tiene una cobertura de 5nm alrededor de la ruta. Es decir que si una ruta tiene una MEA de 9000', la aeronave podrá salirse de la ruta 5nm a cada lado y aún así seguirá protegida por la MEA. Esto es útil y se usa bastante cuando se pretende evitar mal tiempo. En la figura 3 puede ver las MEA en la carta.



Diferentes MEA

Figura 3

La MSA, por su parte, nos muestra altitudes seguras en un rango de 25 nm alrededor de la radio-ayuda primaria para un aeropuerto. Estas altitudes varían de acuerdo a los obstáculos naturales (montañas, cerros, cordilleras, etc) que estén cerca a una radio-ayuda. Acá ya no interesa la ruta, simplemente me dice con que altitud mínima puedo volar cerca a un VOR o NDB. Estos datos de altitud mínima de sector se encuentran en las cartas IAC, SID, y STAR de cualquier aeropuerto que cuente con una radio-ayuda. Veamos la carta de la figura 4.

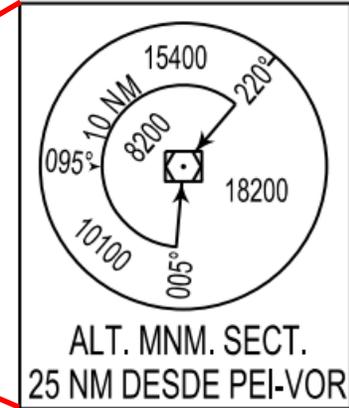
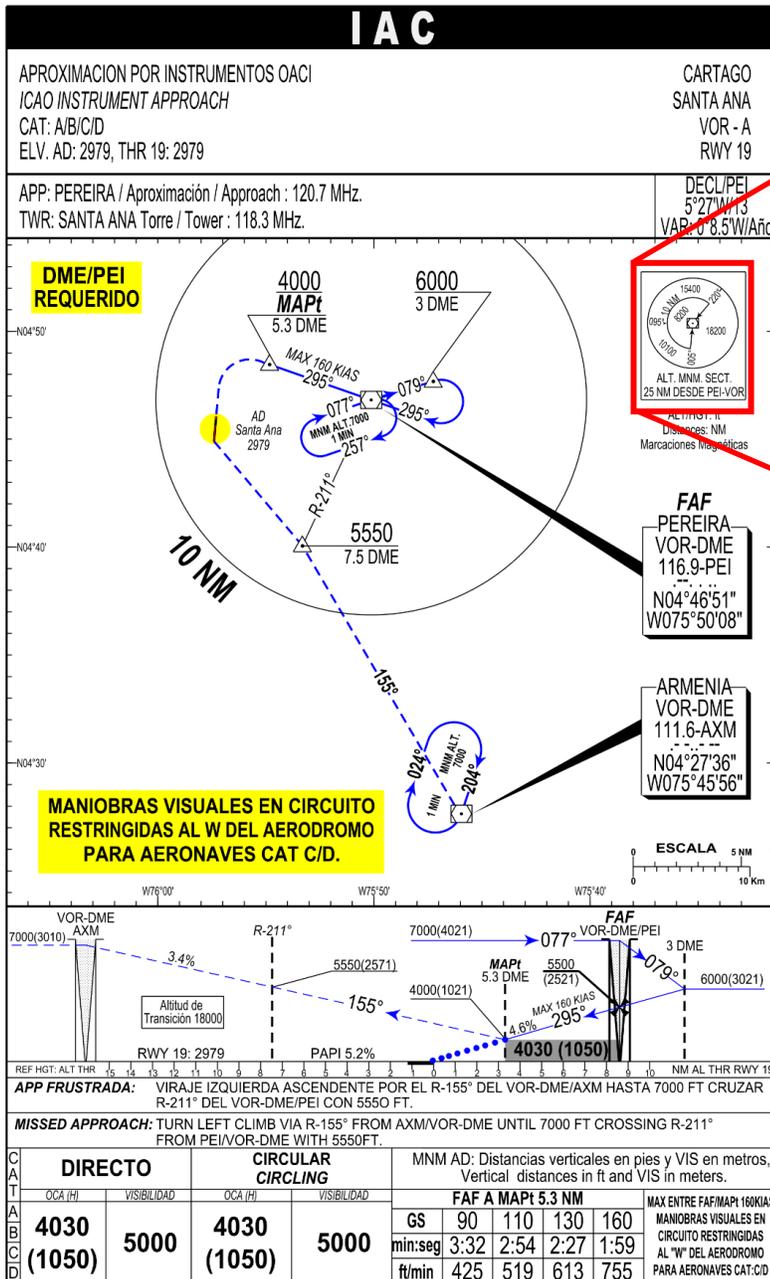
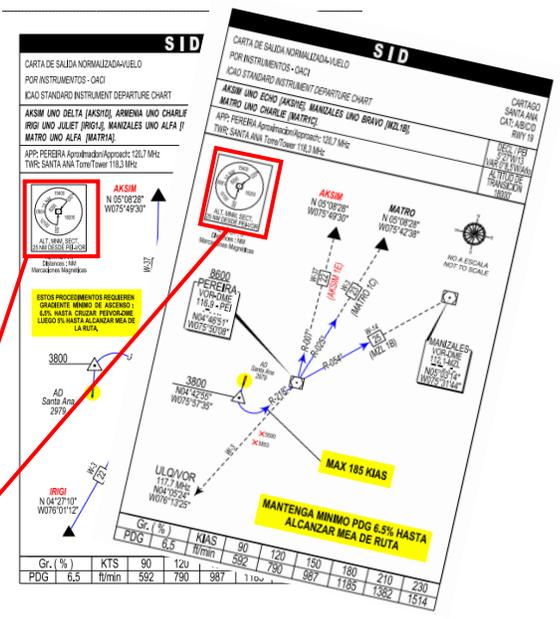


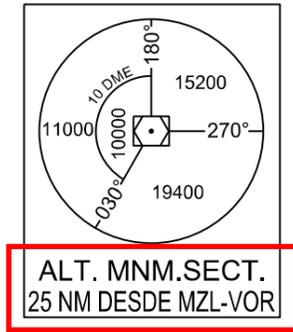
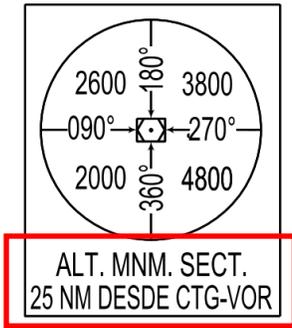
Figura 4 muestra la MSA o Altitud Mínima del Sector: ALT.MNM.SECT. A 25 nm desde el VOR PEI que es su radio-ayuda primaria.

Figura 4

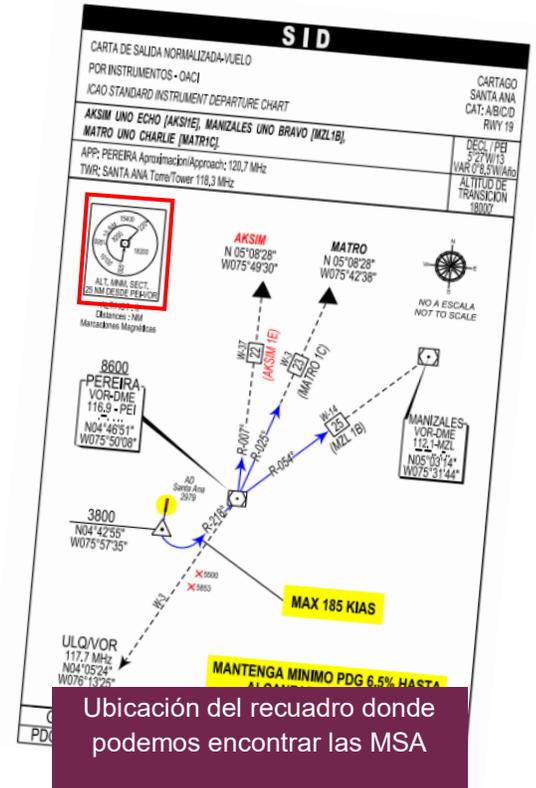
Sin importar en qué carta mire, sea SID, STAR o IAC, usted podrá encontrar las MSA.



La forma de interpretar este pequeño recuadro es muy sencilla, veamos algunos ejemplos:



A pesar de que sabemos que las MSA tienen una cobertura de 25 nm, el recuadro nos recuerda esto y además, nos dice la radio-ayuda en la que están basadas.



Ubicación del recuadro donde podemos encontrar las MSA

Nos presentan las altitudes mínimas por medio de un gráfico en cual tenemos la radio-ayuda en el medio. Veamos figura 5

Nos da unas altitudes mínimas, por cada sector de la radio-ayuda

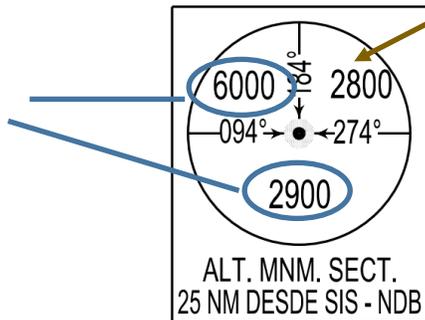


Figura 5

Nos dice que en este cuadrante podemos volar MÍNIMO con 2800'

Lo interesante de las MSA es que **los cuadrantes están demarcados por cursos hacia la estación.** Fíjese bien que dije cursos, NO DIJE RUMBOS.

Para el ejemplo que está en color café en la figura 5, vemos que si vuela en el cuadrante NE, con curso de 184° hasta un curso de 274°, usted podría volar con 2800' mínimo. Veamos con más detalle este análisis en la figura 6.

Interpretar los límites de los sectores puede ser un poco confuso al comienzo. Mentalmente vamos a hallar los contra-radiales de los que están en la MSA. En la figura 5 tomaremos de ejemplo la MSA de Cartagena (SKCG):

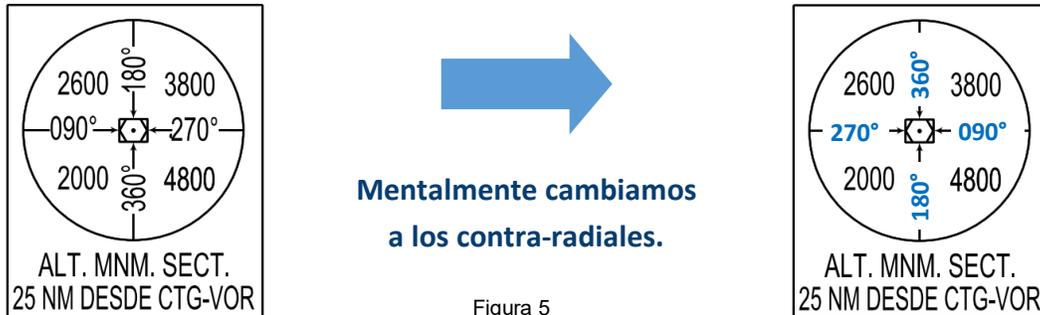


Figura 5

De esta forma puede ser un poco más claro entender los límites. Veamos la figura 6, con algunos colores, y podemos interpretar que cualquier aeronave que este entre:

- a. Curso entre los 360° y los 090° a 25 nm puede tener mantener una altitud mínima de 3800'
- b. Curso entre los 090° y los 180° a 25nm podrá mantener mínimo 4800'
- c. Curso entre los 180° y los 270° podría mantener una altitud mínima de 2000'
- d. Curso entre los 270° y los 360° podría mantener 2600' mínimo con seguridad.

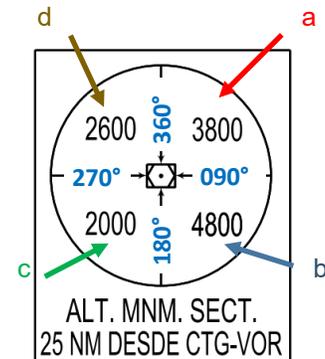


Figura 6

Basado en la MSA anterior, usemos la figura 7 y tomemos la ruta entre CTG y BAQ.

La ruta G445/A574 tiene una MEA de 5000'. Si observamos su curso, podemos ver que es de 055°. De acuerdo a nuestro anterior análisis de la MSA de Cartagena (figura 6) podemos decir que a 25nm o menos de CTG VOR podríamos volar esa ruta mínimo con 3800'.

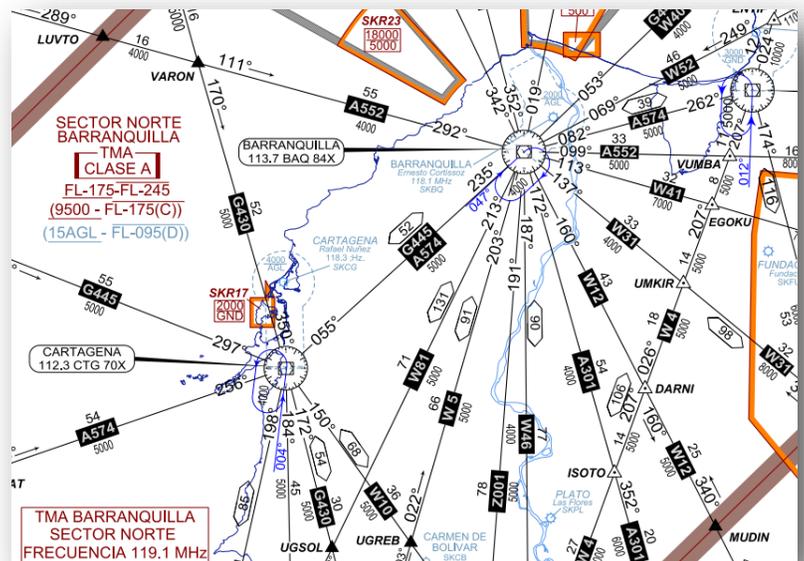


Figura 7

Las preguntas que usted como piloto se puede hacer en este momento son:

1. ¿A cuál altitud vuelo? ¿La de la MEA o MSA?
2. ¿Cuándo uso la MEA y cuando la MSA?
3. ¿Para qué querría yo descender por debajo de la MEA?

¿Cuándo usamos la MEA y cuándo la MSA? La MEA se usa para volar rutas y asegurarnos separación del terreno y también tener cobertura de radio-ayudas y frecuencias. La MSA, por su parte, se usa cuando se necesite ascender y/o descender cerca de un aeropuerto. Ahora bien, usted podría preguntarse: ¿para eso no existen las SID y las STAR? Y su pregunta sería muy válida, pero ¿y si un aeropuerto no tiene llegadas o salidas normalizadas? O mejor aún, ¿y si un aeropuerto tiene llegadas y salidas normalizadas, es posible que yo acorte camino para no hacerla completa? Veamos un ejemplo práctico para poder entender las ventajas de la MSA.

Imaginemos que queremos llegar a SKAS. Aunque no esté en esta carta, la MHA (Altitud mínima en la espera es de 3000'). Analice las rutas que lo rodean y las MEA en la figura 8.

Caso 1. Si yo quisiera volar la ruta W22 entre Florencia y Puerto Asís, con una MEA de 4000'. Esto es lo que debería hacer:

Proceder por la ruta hacia SIS, mantener 4000', incorporarme en la espera, y luego descender en la espera para 3000' (MHA) para poder iniciar el procedimiento instrumentos. ¿Es práctico hacer todo esto?

Caso 2. Procedemos de Pasto hacia Puerto Asís, con una MEA de 16000'. Deberíamos entonces mantener 16000' hasta 15nm antes de SIS y continuar descenso para 9000'. Llegar con 9000' al NDB SIS y descender en la espera de hasta 3000' para poder iniciar el procedimiento instrumentos. ¿Es práctico hacer todo esto? Probablemente no.

En este caso podríamos 'echar mano' de la MSA de SKAS. Veamos la figura 9 y analicemos los dos casos anteriores.

Caso 1. Como ingresamos por el NE, podríamos dejar la MEA y a 25 nm descender para 3000' directo a la espera. No tengo que llegar con 4000' y descender. Son 4 minutos que nos estamos ahorrando.

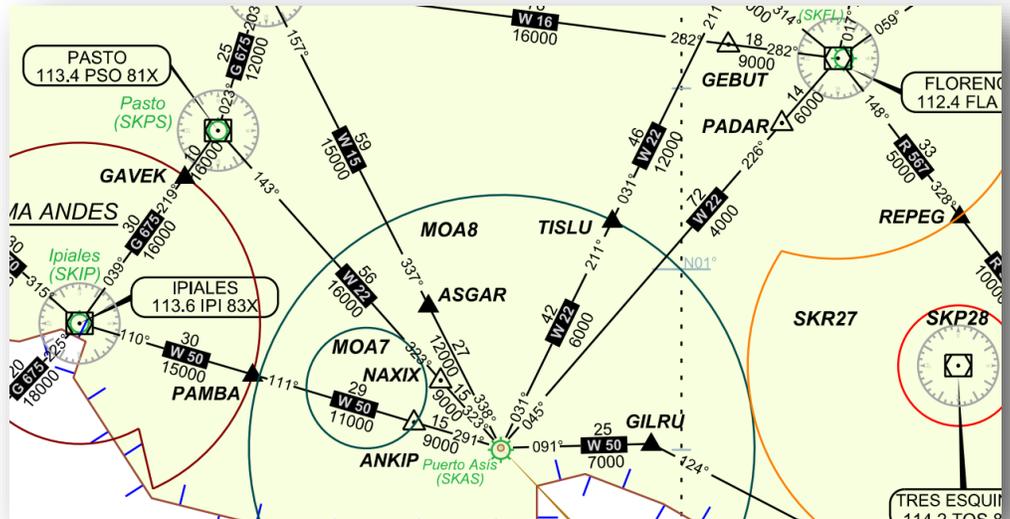


Figura 8

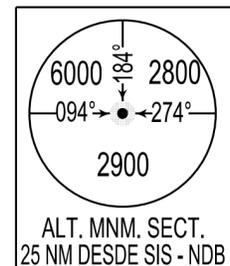


Figura 9

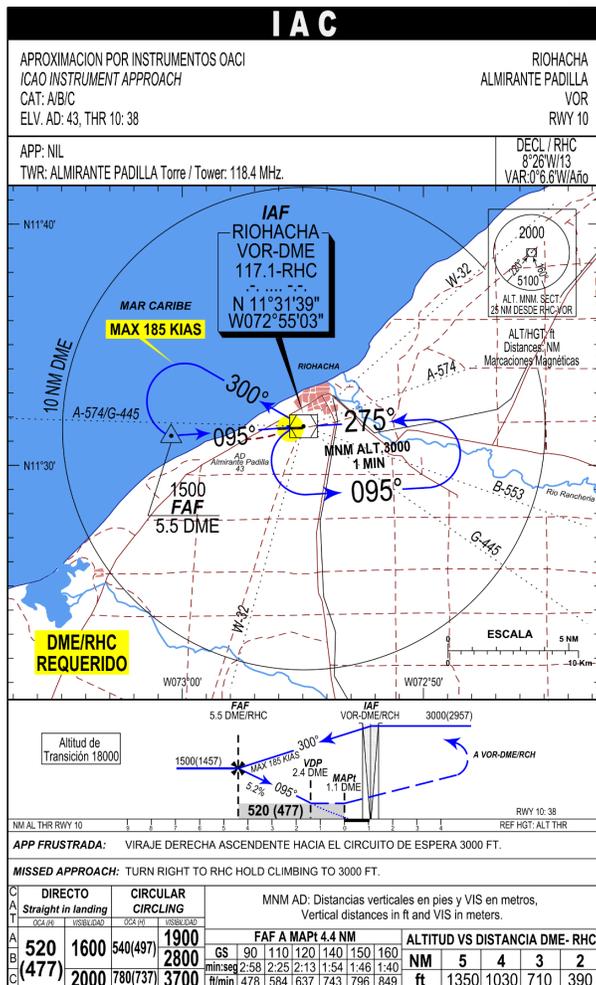
Caso 2. Como ingresamos por el NW, vemos que la MSA en ese cuadrante me permite a 25 nm descender a 6000'. Ya no tendría que llegar con 9000' a la espera de SIS y descender hasta 3000'. Este es el mismo caso con el que inicié este capítulo. Le di instrucciones al helicóptero que a 25nm de SIS descendiera de 16000' para 6000'. De esta manera el piloto pudo evitar más riesgos con el engelamiento.

¿Considera usted que es una ventaja poder usar la MSA? Probablemente si.

Veamos otro caso para ver como funciona la relación MEA-MSA. Imaginemos que vamos a llegar Riohacha (SKRH) via ATE-DI por la A574 con una MEA de 5000'. Está completamente instrumentos. Vea las figuras 10 y 11 para ubicarse en el contexto.



Figura 10



Si estuviéramos dejando ATEDI podríamos descender hasta 5000', y como no hay STAR, deberíamos mantener 5000' e incorporarnos en la espera y luego descender para 3000', y completar todo el procedimiento. Veamos en la figura 11 la carta IAC VOR RWY10 para tener un mejor idea.

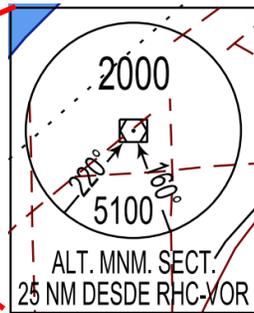
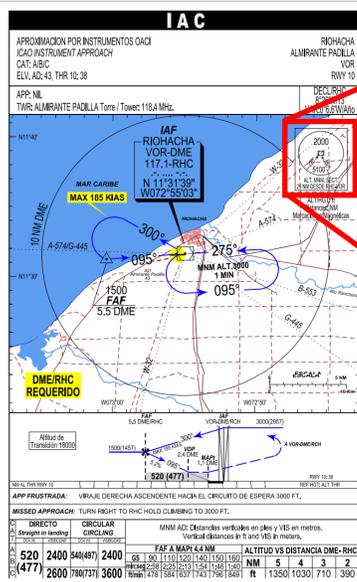
Tiempo estimado en hacer el procedimiento:

- 3 minutos haciendo la incorporación en paralelo (o gota.)
- 4 minutos dejando 5000' en la espera y descendiendo para 3000' (Aunque este tiempo se puede ahorrar descendiendo mientras hace la incorporación en paralelo)
- 4 minutos dejando el VOR por el radial 300 hasta 5.5 DME/RHC y luego ingresando por el 275

Un total de 7 minutos (serían 11 minutos si no descendemos en la incorporación). ¿Hay alguna forma de ahorrar algo de tiempo?

Veamos en la figura 12 a nuestra nueva amiga: la MSA.

Figura



Como ATEDI queda en el Radial 279°, a 25 nm o menos de RHC podría descender hasta 2000' (ya no 5000') y:

- aterrizar en condiciones visuales,
- acortar el procedimiento e interceptar radial 275° para proceder al FAF
- Si hay condiciones visuales, cancelar instrumentos y volar directo a la final 10.

Con cualquiera de las 3 opciones, usted ahorraría 7 u 11 minutos. ¿Vale la pena? ¿hay ventajas con este tema de las MSA?

Figura 12

Pero, ¿por que no hago el procedimiento completo? Sencillo. En las operaciones reales se trata de ahorrar tiempo y combustible. Y todo esto a la larga se traduce en economizar dinero. Y ¿de qué forma podríamos ahorrar tiempo y combustible? Que tal si en vez de hacer todo un procedimiento pudiéramos saltarnos todo o una parte de un procedimiento VOR o NDB?

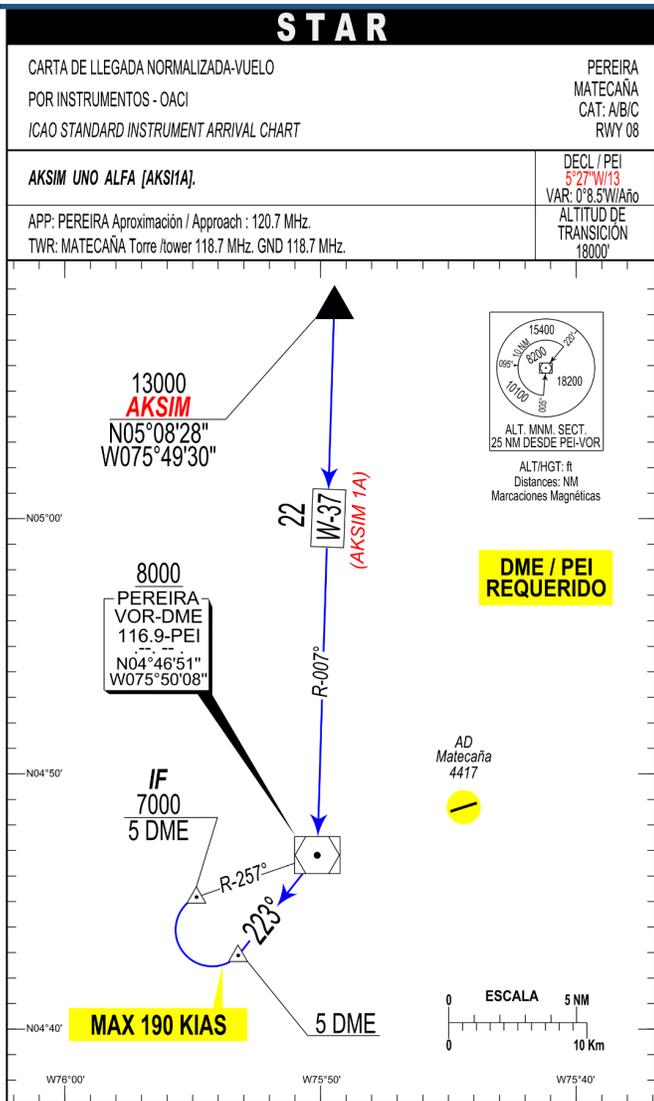
Si las condiciones son lo suficientemente buenas, podríamos acortar camino al hacer una aproximación visual o también cancelando el plan de vuelo instrumental y procediendo VFR. Pueda que estos dos procedimientos parezcan iguales, pero son muy diferentes. Veamos.

Opción uno sería cancelar las reglas de vuelo instrumental y proceder visual al aeropuerto. Recordemos que los vuelos VFR tienen diferente manejo en diferentes espacios aéreos. En espacio aéreo B, por ejemplo, el ATC le brinda separación a los VFR de VFR y de IFR. En espacio aéreo D, como lo es la TMA de Pereira, a los vuelos VFR no se les brinda separación ni con VFR ni con IFR.

Opción dos sería hacer una aproximación visual. Este procedimiento es cuando una parte, o la totalidad de un procedimiento por instrumentos, se hace por referencia visual. Léalo nuevamente... y léalo bien. Es como si me saltara una parte, o todo el procedimiento IFR... pero sin dejar de ser IFR. Veamos esto con un ejemplo de la vida real:

Imagine una aeronave sobre AKSIM con 13000' y el ATC le autoriza la llegada normalizada AKSIM1A. Vea la carta en la figura 13 en la siguiente página y analice lo que esta llegada comprende...acá lo espero.

Figura 13



Muy bien, sigamos. Según esta carta debemos cruzar AKSIM con 13000' mínimo para cruzar PEI con 8000' o superior. Luego alejarnos por el radial 223° hasta 5 DME PEI, luego viramos derecha y descendemos para 7000' a interceptar e ingresar por el radial 257° para luego completar el procedimiento VOR 08 a Pereira.

Y... que tal si yo dejo AKSIM rumbo a PEI y alcanzando la MEA sigo en IMC? Pues en este caso seguimos con nuestra STAR. Pero si alcanzando la MEA tengo condiciones visuales... es en ese momento en que el piloto se enfrenta con tres posibilidades:

1. Seguir el procedimiento completo.
2. Cancelar el vuelo IFR, y volar bajo reglas VFR.
3. Saltarse una parte del procedimiento y volar directo al VOR PEI descender 6100' y completar la aproximación VOR 08.

Veamos una por una.

Opción 1. Seguir el procedimiento. Muchas compañías, por políticas, deben hacer el procedimiento completo, así estén en condiciones visuales.

Opción 2. Si se cancela el vuelo instrumental y procede visual, como ya habíamos dicho, perdería su 'estatus IFR' y pasaría ser un vuelo visual, con todo lo que esto acarrea. Considere que si no puede completar el aterrizaje,

deberá incorporarse al circuito de aeródromo. ¿Se imagina a un A320 en el circuito junto con un Cessna 150 que está haciendo toques y despegues?

Opción 3. Para saltarse una parte o todo el procedimiento instrumental, sin dejar de ser IFR, debe solicitar **una aproximación visual**. Recordemos que ésta es cuando una parte o la totalidad de un procedimiento por instrumentos se completa por referencia visual. Es importante que el piloto tenga buenas condiciones meteorológicas para evitar el terreno y también para separarse de otro tránsito. Para poder hacerse se deben cumplir ciertos requisitos que se pueden leer en el Documento 4444 de la OACI, y que también son aplicables a la reglamentación colombiana. Vea la figura 14 en la última página de este documento para ver los requisitos.

Figura 15

Hagamos tres ejemplos para ver usted como aplicaría lo aprendido hasta este momento.

Ejemplo 1. Análisis de la MSA en la salida en ruta SKBQ-SKCZ. SID UGREB1A. Nivel final 10.000’.

Como usted conoce su aeronave, viendo el procedimiento prevé que va a entrar al arco con 2500’. Cuando despega, en efecto, se incorpora al arco con 2500’, y ya que usted quiere economizar algo de tiempo (y dinero), usted analiza la carta en la figura 15 y:

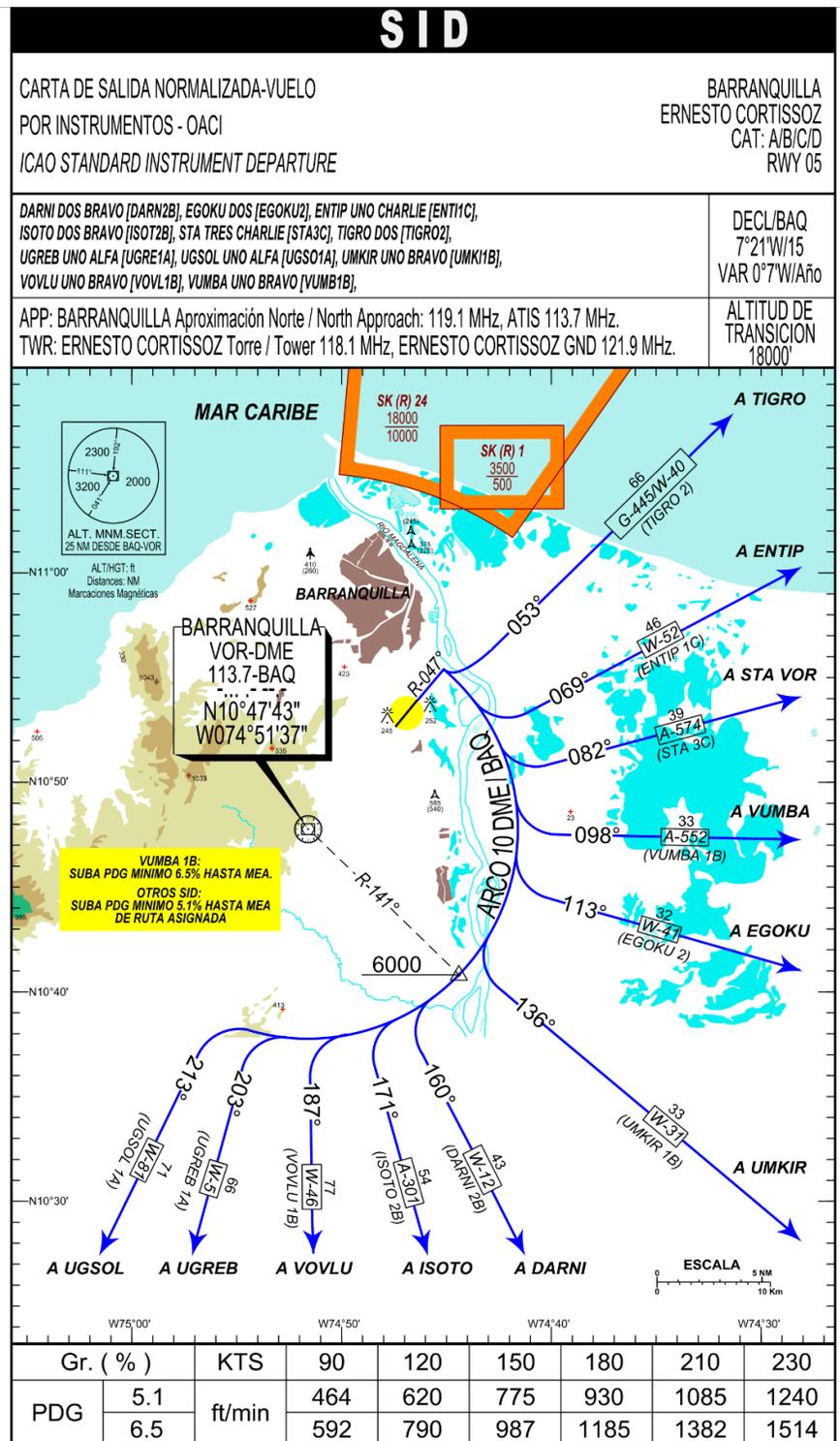
- A. Pasando 5000’ solicita volar directo a CZL.
- B. Solicita de una vez volar directo a CZL.
- C. Al cruzar el radial 141° BAQ con 6000’ volar directo a CZL.
- D. Usted se mantiene en el arco y sigue el procedimiento completo.

Mire bien la carta. Si usted dijo que la opción correcta era la B, entonces comprendió bien el concepto de MSA. Vea la MSA de SKBQ. Esta muestra que dejando libre 2000’ usted puede volar sin problema entre los radiales 012° y 221°, y podría volar directo a CZL... o volar directo a BAQ VOR y seguir la ruta. Cualquiera de esas opciones sirven para ahorrar tiempo (y dinero).

Veamos las otras opciones. En la opción A no tiene sentido pedir directo al pasar los 5000’. Pasando 2000’ ya estaría libre de obstáculos. Aunque no esté mal haber seleccionado esta respuesta, con solo haber liberado 2000’ ya habría podido pedir volar directo.

La opción C es interesante, por que lo que dice este fix es que que hay que cruzar el radial 141° con 6000’ o superior. Nada tiene que ver con la MSA.

La opción D es la más prudente. Si no quiere aprovechar las ventajas que da la MSA, lo mejor es cumplir con el procedimiento. Finalmente para eso fue diseñado: para cumplirse. Si bien no le ahorrará tiempo (ni dinero) hacerlo completo lo mantendrá alejado de obstáculos. Y esto es siempre una buena idea especialmente si hay mal tiempo.



Ejemplo 2. Análisis de la MSA en la llegada a San Andrés en ruta MROC-SKSP. STAR SEKTO1A y VOR-Z 06. Vea las tres cartas en la figura 16 para que tenga una mejor idea de lo que vamos a hablar.

Usted procede por la ruta A-322 con FL230 y en AMUBI el ATC le autoriza descenso para 3000' con STAR SEKTO1A, y le pide que notifique SEKTO con 3000' para completar la aproximación VOR-Z pista 06. Usted colaciona y sabe que puede alcanzar 3000' 20 nm antes de SPP VOR. Usted ve que hay un arco muy corto para llegar a SEKTO, y ya que quiere ahorrar un poco de tiempo y evitar el arco, usted:

- A. Alcanzando 3000' (a 20nm de SPP) pide virar izquierda para interceptar el Radial 247°, mantener 3000', y proceder a SEKTO y completar VOR-Z 06.
- B. La MSA no le ofrece ninguna ventaja, así que mantiene la MEA, hace el arco y sigue el procedimiento completo.

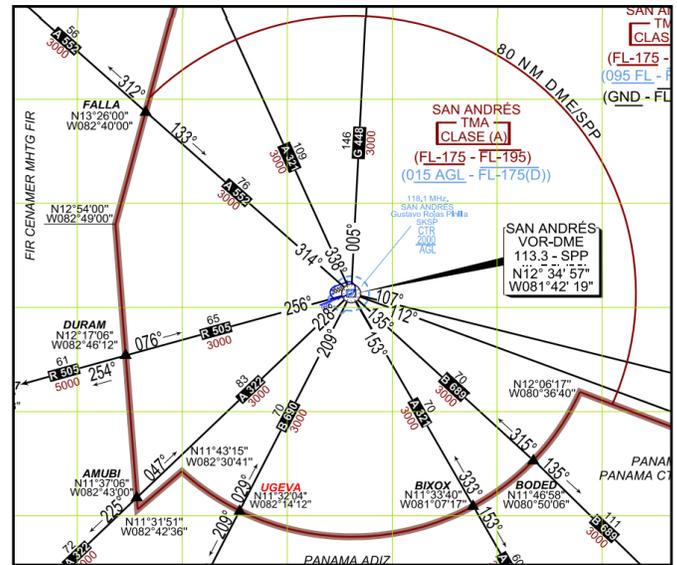


Figura 16

Si usted dijo que la opción correcta era la A, entonces comprendió bien el concepto de MSA. Si analizamos la carta, San Andrés tiene una MSA única de 1500' en todos los cuadrantes. Es decir que a 25 nm o menos de SPP VOR podemos mantener mínimo 1500', lo cual es demasiado bajo, pero me permite salir de la ruta, evitar el arco y completar el procedimiento VOR-Z para la pista 06.

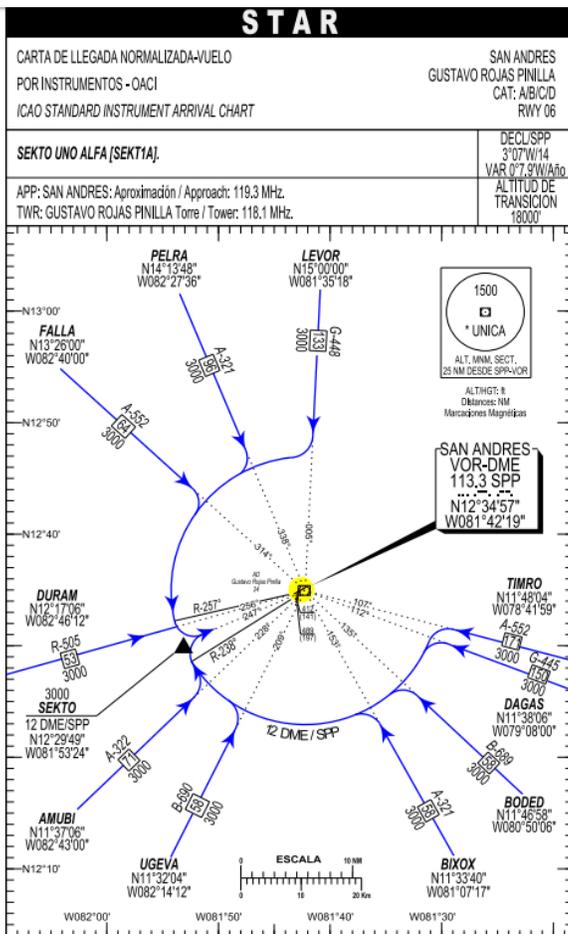
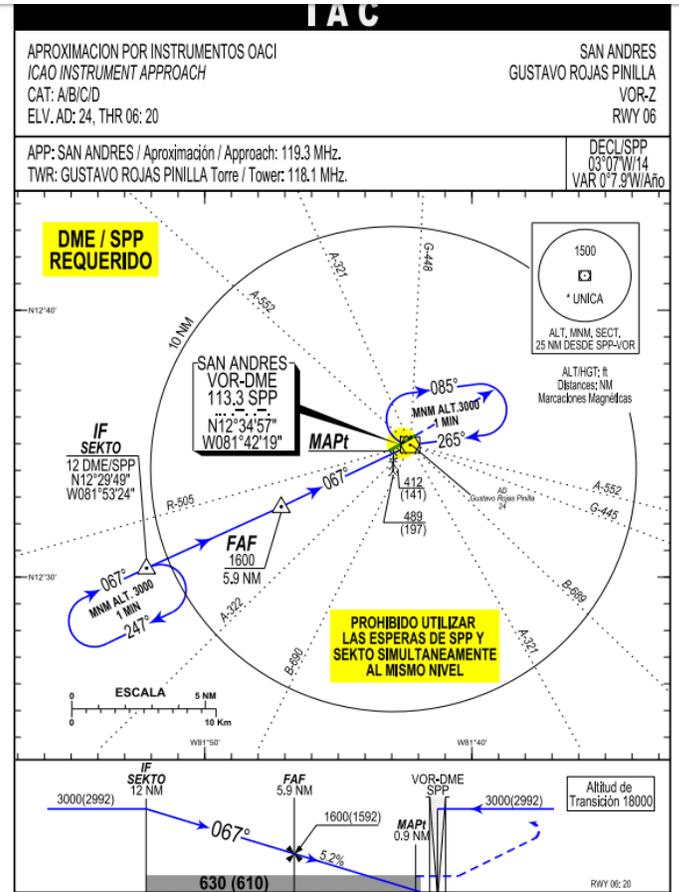


Figura 16



Qué altitudes volar.

Ejemplo 3. Análisis de la MSA en la llegada a Pereira en ruta SKBO-SKPE. STAR EPO2F y VOR 08. Vea las tres cartas en la figura 17 para que tenga una mejor idea de lo que vamos a hablar.

Usted esta en EPO con 15000' y el ATC le autoriza la aproximación VOR 08 vía llegada normalizada EPO2F. Si quisiera ahorrar algo de tiempo, usted:

- A. Desciende a la MSA y luego hace aproximación visual.
- B. La MSA no le ofrece ninguna ventaja, así que sigue el procedimiento STAR e IAC completo.
- C. Mantiene la MEA hasta PEI VOR, desciende en la espera hasta 7000' y luego hace aproximación VOR 08.

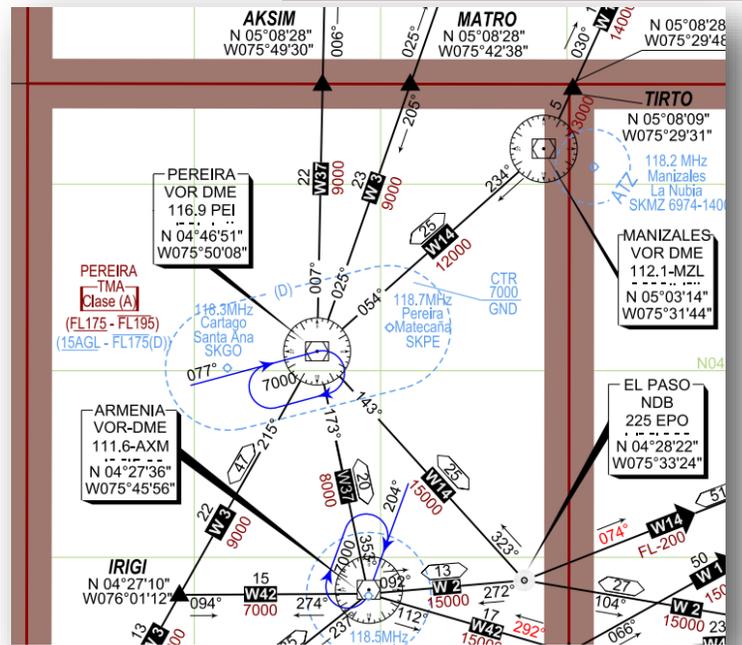


Figura 17

Si analizamos la carta, la MSA para el cuadrante por el que ingresamos no ofrece ninguna ventaja. Por eso descartamos la opción A. Mantener la MEA hasta el VOR PEI y luego descender hasta 7000' para completar el procedimiento VOR 08 sería una opción muy segura. No estaría mal hacerlo, pero perderíamos mucho tiempo. Calcule cuanto tiempo toma descender en la espera desde 15000' hasta 7000', y es por esto que descartamos la opción C. La mejor opción para ahorrar tiempo sería hacer la llegada normalizada que me desciende de forma segura entre EPO y PEI VOR. Por lo tanto si usted dijo que la opción correcta era la B, entonces comprendió bien el concepto de MSA.

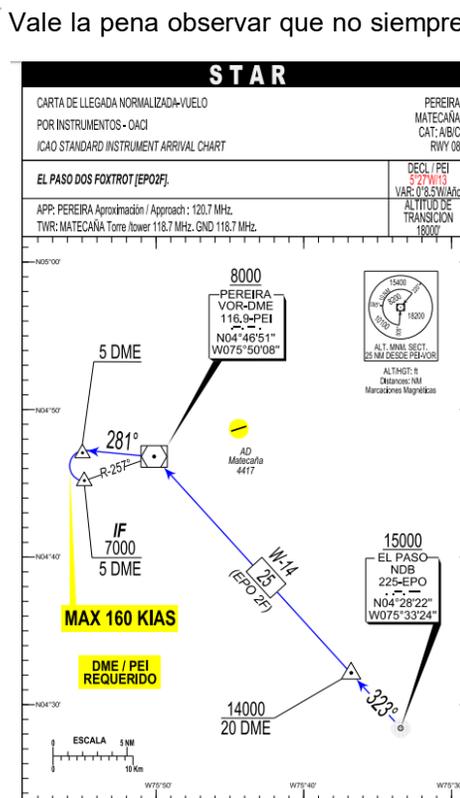
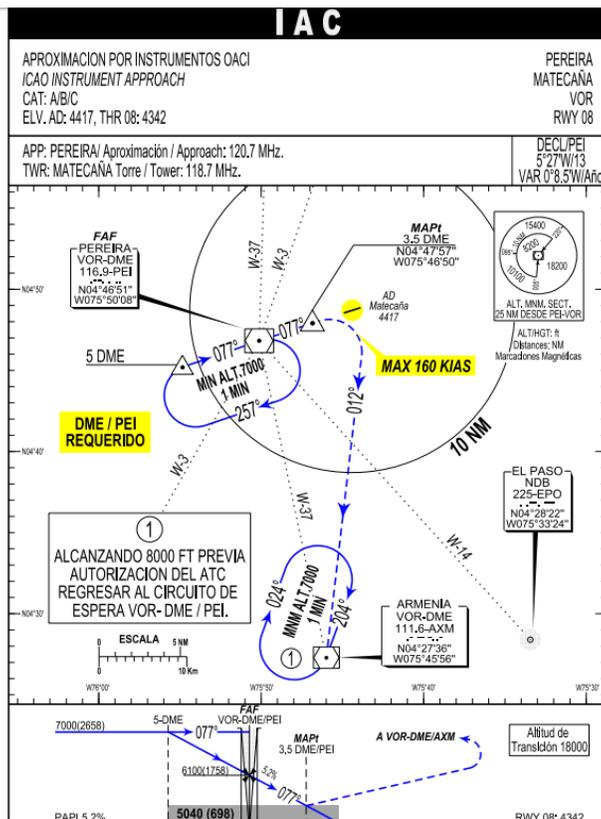


Figura 17

Vale la pena observar que no siempre las MSA me permiten descender por debajo de la MEA. Cada aeropuerto es diferente y por lo tanto hay que analizar las MEA, MSA y los STAR para tomar la mejor decisión en el momento de aproximar a un aeropuerto.

Qué altitudes volar.

Aparte de lo que hemos visto, hay otra opción para hacer salidas o llegadas a un aeropuerto sin que tenga que seguir la STAR (si es que hay una): hacer un ascenso o descenso en VMC.

Es más fácil de lo que parece. Es simplemente despegar, ascender en condiciones meteorológicas visuales hasta alcanzar la MEA de la ruta. **SIEMPRE EN CONDICIONES VISUALES**. Si no hay condiciones visuales, o usted prevé que la nubosidad está por debajo de la MEA, es mejor que cumpla el procedimiento SID. Usted también podría descender en condiciones visuales. Aún recuerdo cuando un avión de AVIANCA dejando El Paso con 15000' pidió descender en condiciones visuales para la pista 26 en Pereira. ¿Qué fue lo que hizo el piloto? Vio que las condiciones meteorológicas eran óptimas y dejó de seguir sus instrumentos para volar visual. El controlador lo único que pedirá será que usted mantenga condiciones visuales y que mantenga propia separación con el terreno. El resto corre por su cuenta. ¿Se imagina volando visual con un Airbus 320?

* * *

Una buena pregunta que nos podemos hacer es ¿de qué forma puede afectar el servicio RADAR la altitud con la que me acerco o alejo de un aeropuerto? En el caso de que usted se acerque a un aeropuerto para aterrizar y haya servicio RADAR, el ATC tiene un par de trucos debajo de la manga para manejar la altitud con la que usted vuela. Los conceptos adicionales con los que trabaja el ATC son las AMA y las MVA.

AMA: Area Minimum Altitudes
MVA: Minimum Vector Altitudes

Las AMA son altitudes mínimas que puede volar una aeronave dentro de una TMA. Vale la pena recordar acá, que si una aeronave vuela VFR, es ella quien se debe separar del terreno, pero cuando se vuela IFR, son los procedimientos y las cartas las que le dicen al piloto las altitudes a volar para evitar el terreno. Por lo tanto estas AMA solo aplican cuando se vuela IFR. ¿Puedo yo como piloto usarlas? No. Si bien esta carta me puede indicar la altitud mínima a volar con seguridad en un sector específico de una TMA, es el ATC el que las puede usar para sacarme de las rutas y de las MSA... ya que las AMA son mucho más precisas. ¿Cómo puede hacer esto el ATC? Usando la pantalla RADAR lo puede *vectorizar*, es decir que le da rumbos y altitudes y de esta forma lo puede guiar por fuera de las rutas hasta que esté con una altitud apropiada para empezar el procedimiento instrumental, o bien hasta que pueda reanudar su ruta. Vea las dos cartas en la figura 18 de las AMA de la TMA de PEI.

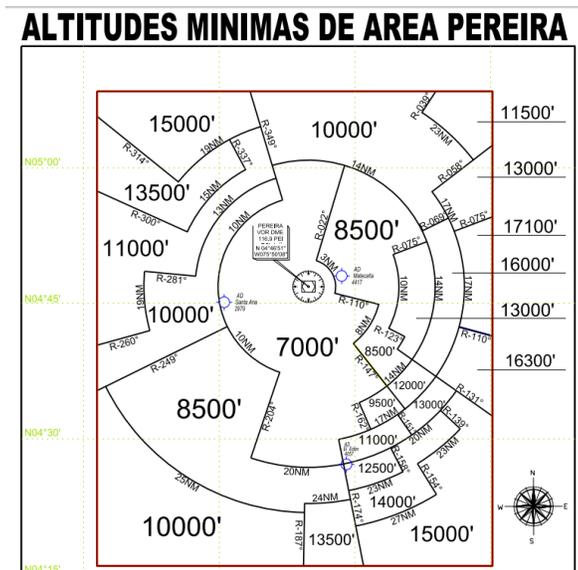
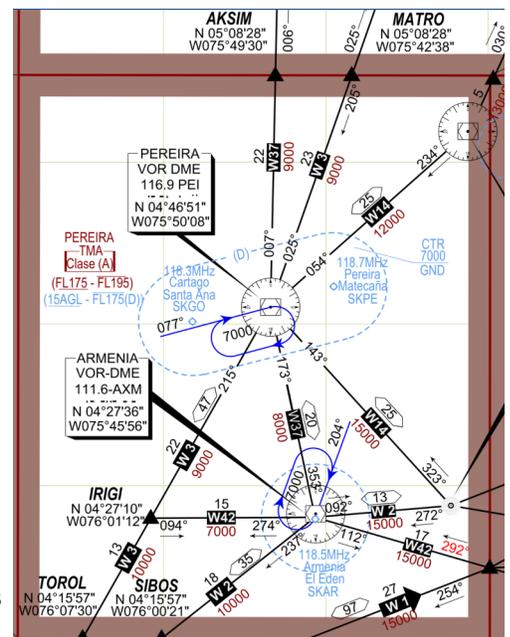


Figura 18



Si analizamos las dos cartas de la figura 18, podemos ver que las MEA nos indican la altitud segura dentro de las rutas. Sin embargo por fuera de estas, no sabríamos que altitudes volar. Afortunadamente las AMA nos indican las altitudes mínimas de área en la TMA de Pereira.

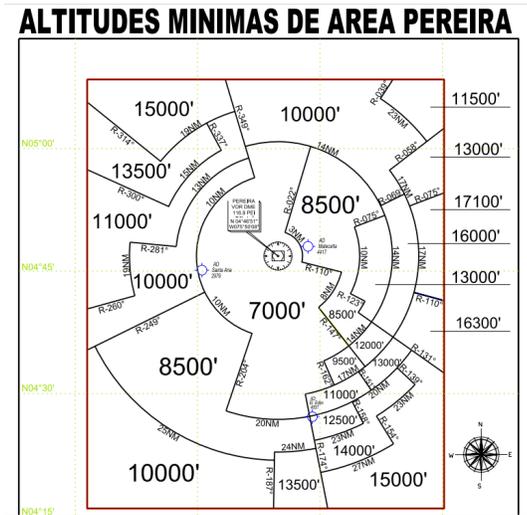
Observemos que dentro de la carta la única radio-ayuda es el VOR PEI, y usando radiales y distancias a este VOR podemos ver los diferentes sectores con la altitud mínima dentro de la TMA. Si miramos detalladamente podemos ver en color azul los diferentes aeropuertos. Esta carta la podemos encontrar en la parte AD (aeródromos) del AIP del aeropuerto que le da el nombre a la TMA. Es decir, en la TMA de Barranquilla, en la parte de AD de Barranquilla la podemos encontrar. Lo mismo con la TMA de Neiva, en el AD de Neiva, y así sucesivamente con las otras TMA del país.

Veamos si hay alguna ventaja de las AMA sobre las MEA. La ruta W3 sale del VOR PEI por el radial 007° con una MEA de 9000'. Analizando las AMA, podemos ver que saliendo del VOR PEI hasta 14 nm podríamos mantener una altitud mínima de 7000' y hasta el límite de la TMA podríamos mantener 10000'. Hay claramente una ventaja a 14 nm de PEI, pero desde ahí hasta el límite, nos favorece más la MEA. Agradecemos esto a nuestras hermosas montañas.

Volvamos al tema del uso de estas AMA. Ya que el ATC sabe en todo momento su posición y altitud, él podrá darle altitudes para volar por fuera de las rutas. Cuando lo vectoricen, es el único momento en que el ATC lo está separando del terreno, así que toda la responsabilidad de la navegación de la aeronave recae sobre él. Cuando el ATC lo vectorice, tenga la tranquilidad de que él, o ella, sabe lo que está haciendo.

Ya que las MSA son más precisas que las MEA, y las AMA son más precisas que las MSA, ¿hay algo más preciso que las AMA? Si. Otro truco que tiene el ATC cuando cuenta con RADAR es la MVA, o altitud mínima de vectorización. Las altitudes mínimas de vectorización son mucho más precisas que las AMA, y solo tienen cubrimiento a 30nm de una radio-ayuda. Entre los aeropuertos que tienen MVA están Cali, Rionegro, Bogotá, y Barranquilla.

La interpretación es únicamente tarea de los ATC, pero básicamente se crea un área de 30 nm alrededor de la radio-ayuda primaria o secundaria, y se determinan diferentes sectores con altitudes mínimas. Estos sectores ya no están basados en radiales o distancias como en la AMA, sino que están basados en las altitudes más bajas a las que puede volar una aeronave por cierto sector. En la figura 19 podemos ver la MVA de Cali. Esta carta, está ubicada en la misma parte del AIP donde están las AMA.



ALTITUDES MINIMAS DE VECTORIZACION CALI

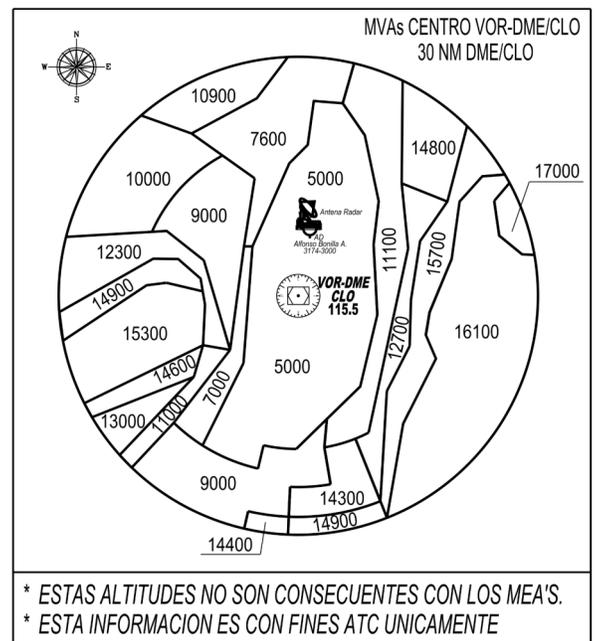


Figura 19

Figura 14

Requisitos para hacer una aproximación visual. Tomado del Documento 4444 de la OACI

6.5.3 Aproximación visual

122 de 470

6.5.3.1 A reserva de las condiciones indicadas en 6.5.3.3, la autorización para que un vuelo IFR ejecute una aproximación visual puede ser solicitada por la tripulación de vuelo o iniciada por el controlador. En este último caso, se requerirá la aquiescencia de la tripulación de vuelo.

6.5.3.2 Los controladores ejercerán precaución cuando se inicia una aproximación visual si hay motivos para creer que la tripulación de vuelo en cuestión no está familiarizada con el aeródromo y con los terrenos circundantes. Los controladores también deberían tomar en consideración el tránsito reinante y las condiciones meteorológicas al iniciar aproximaciones visuales.

6.5.3.3 Podrá darse autorización a un vuelo IFR para que haga una aproximación visual siempre que el piloto pueda mantener referencia visual con el terreno, y:

- a) el techo notificado esté al nivel o por encima del nivel del comienzo del tramo de aproximación inicial de la aeronave así autorizada; o
- b) el piloto notifique, cuando descienda al nivel del comienzo del tramo de aproximación inicial o en cualquier momento durante el procedimiento de aproximación por instrumentos, que las condiciones meteorológicas son tales que razonablemente pueda asegurarse que se completará la aproximación visual y el aterrizaje.

6.5.3.4 Se suministrará separación entre una aeronave autorizada a efectuar una aproximación visual y las demás que lleguen y salgan.

6.5.3.5 Para aproximaciones visuales sucesivas, el controlador mantendrá la separación hasta que el piloto de la aeronave que sigue notifique que tiene la aeronave precedente a la vista. Se darán entonces instrucciones a la aeronave para que siga y mantenga la separación con respecto a la aeronave que le precede. Cuando ambas aeronaves son de categoría pesada de turbulencia de estela, o cuando la aeronave que precede es de una categoría más pesada de turbulencia de estela que la que le sigue y la distancia entre las aeronaves es inferior a la mínima adecuada por turbulencia de estela, el controlador indicará que han de tomarse precauciones por la posibilidad de turbulencia de estela. El piloto al mando de la aeronave en cuestión será responsable de asegurar que es aceptable la separación de una aeronave precedente de una categoría más pesada de turbulencia de estela. Si se determina que es necesaria una mayor separación, la tripulación de vuelo informará a la dependencia ATC consiguientemente, indicando sus requisitos.

6.5.3.6 La transferencia de comunicaciones al controlador del aeródromo debería efectuarse en tal punto o momento en el que puedan expedirse a la aeronave oportunamente la información sobre el tránsito esencial local, si procede, y la autorización para aterrizar u otras instrucciones.