



Tipo de training: Approach Controller (APC)	Rango requerido: ADC
Duración aproximada: 35 minutos	Lugar: TeamSpeak – TS3 IVAO-ES
Índice de contenidos: <ol style="list-style-type: none">1. Conocimientos de las mínimas2. Definición de MSA y MRVA3. Fraseología para evitar bajar a un avión de mínimas	Enlaces de referencia: ❖ Cartas ENAIRE

1. Conocimientos generales sobre las mínimas

Que la pantalla del IVAC sea bidimensional, no significa que la realidad lo sea, o que en el simulador no venga representado el relieve del terreno. Es algo que en las primeras andanzas como controlador aéreo virtual no se tiene demasiado en cuenta, pero también es algo de lo que tenemos que ser conscientes pronto, antes de alcanzar el rango de ADC y, sobre todo, de APC.

Llegados a este punto, tenemos que demostrar nuestra competencia como “aproximadores”; y si para un ADC la gestión de la pista y del ATZ/CTR son la clave, para el APC es la vectorización y la gestión del TMA.

2. Definición MSA y MRVA

Una de las misiones del control aéreo es facilitar el tránsito de las aeronaves por el espacio aéreo, y hacerlo de forma eficiente y segura. En esta seguridad, entra en juego la separación con el terreno y las demás aeronaves. Y aquí es donde aparecen la MRVA y la MSA.

a) MRVA

Minimum Radar Vectoring Altitude, o altitud mínima en guía vectorial. Es la altitud mínima a la que una aeronave volando en IFR puede ser asignada en una porción del espacio aéreo determinada, o la mínima a la que puede penetrar en dicho sector.

Para la determinación de la MRVA de un sector del espacio aéreo se tiene en cuenta la orografía de la zona, y su influencia en el franqueamiento de obstáculos, llegada de las señales de radio y cobertura radar.

La MRVA tiene que ser considerada como el “suelo” de la navegación en un sector, y el ATC tendrá que conocer con precisión el espacio aéreo que maneje para evitar que ningún avión descienda o vuele por debajo de este tope; ya sea por error en la instrucción de descenso, de vectorización, por estar a una altitud inferior a la MRVA del sector al que se dirige el avión o por error del piloto.



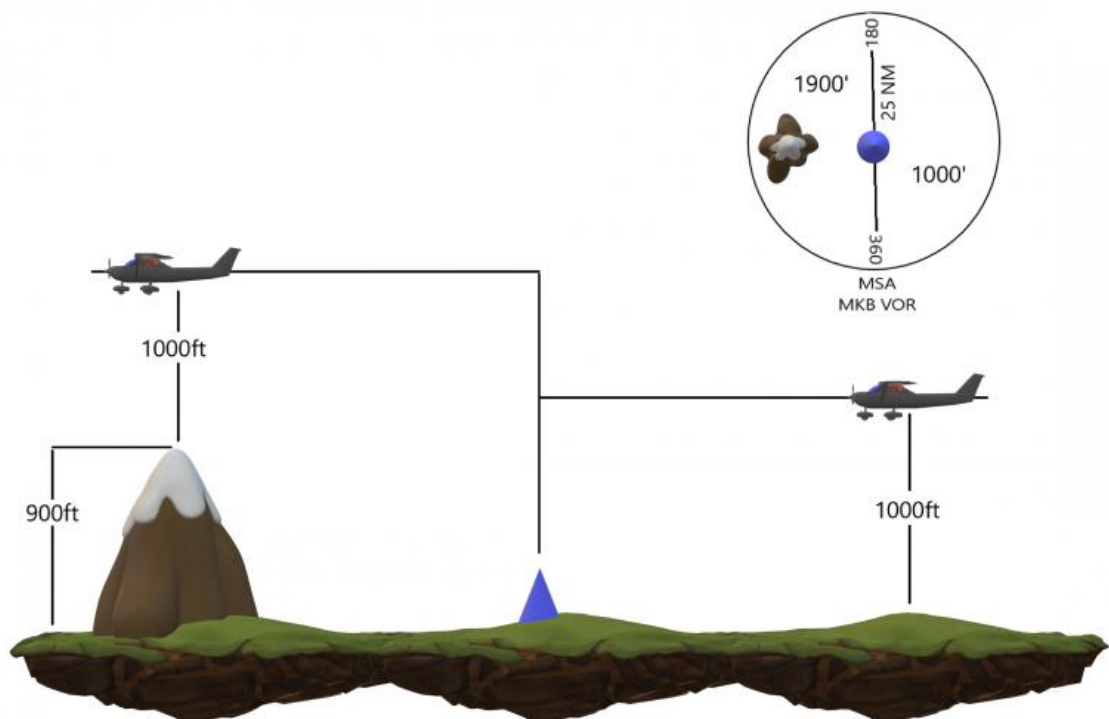


b) MSA

Minimum Sector Altitude. Altitud mínima de seguridad. Cada aproximación instrumental y salida instrumental de un aeropuerto tiene una MSA definida. La MSA se extiende desde la radioayuda hasta una circunferencia situada a 25 millas náuticas de la misma.

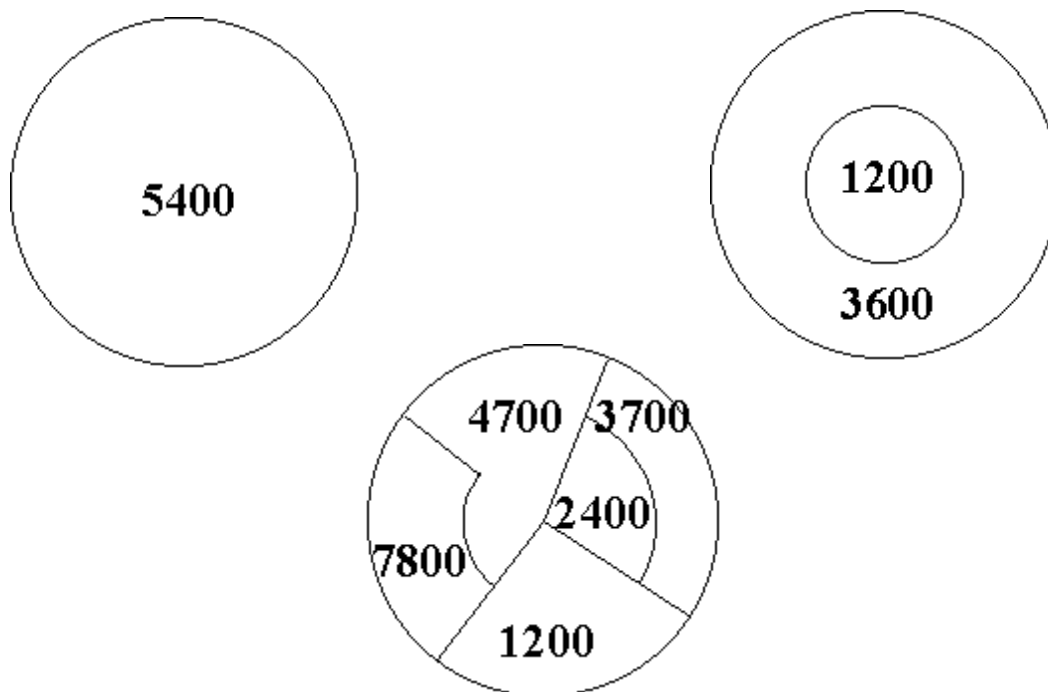
Puede tener varios sectores, delimitados por radiales y distancias de la radioayuda, de manera que se forma un “quesito” de altitudes mínimas, con posibles círculos concéntricos.

La MSA garantiza el franqueamiento de obstáculos con un margen de mínimo 1000 pies en un radio de 25 millas desde la radioayuda.





Las MSA varían en complejidad. Aquí tenemos 3 ejemplos sacados de IVAO Academy. Son muy intuitivos y no requieren demasiada explicación.



No existe una definición ICAO del término “Minimum Safe Altitude” como tal. Se trata de un término genérico que en varios casos denota la altitud por debajo de la cual no es seguro volar debido a la presencia de terreno u obstáculos.

- Intencionadamente en blanco -

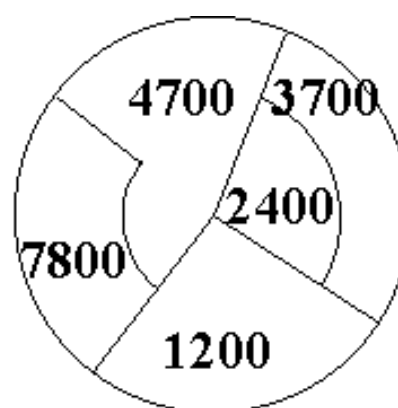
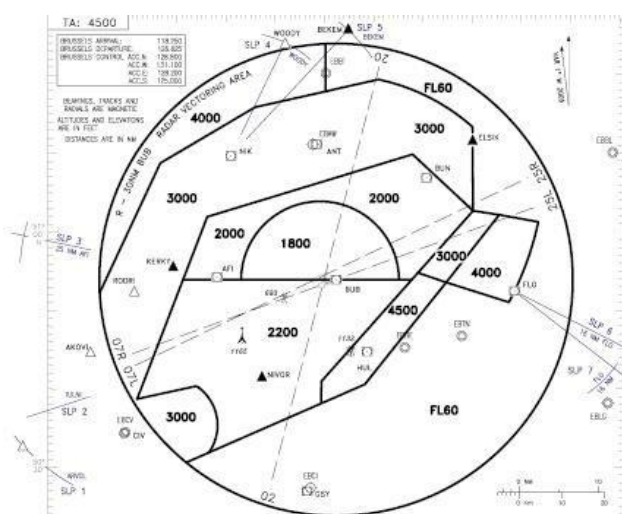
Algunas cartas de altitud mínima de vigilancia ATC están disponibles en la página web de ENAIRE (en los enlaces de referencia tienes el enlace), en el apartado ENR, ENR6. Estas no son cartas usadas estrictamente para dar guía vectorial en aproximación, ya que son más restrictivas que las ya no publicadas cartas RAD, especialmente en Canarias.

Ante la ausencia de otro documento válido, la MRVA viene marcada por la ATCSMAC (cartas de altitud mínima de vigilancia ATC) o por la MSA del sector en caso de no existir una ATCSMAC que no cubra el aeropuerto que nos interesa. Si la ATCSMAC es más restrictiva que la MSA, se debe usar la MSA para vectorizar, al permitirnos una mayor flexibilidad y cumplir también con el franqueamiento de obstáculos.

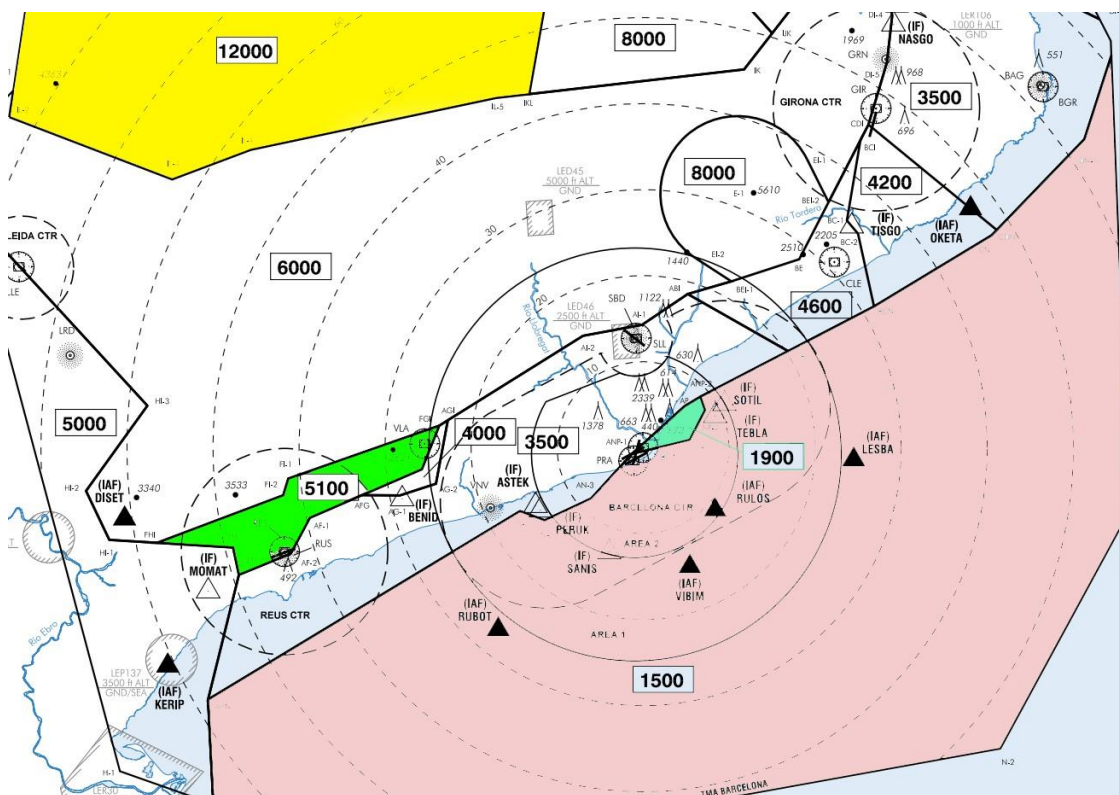
Si se dispone de una carta RAC válida, se puede usar ésta para dar guía vectorial, aunque ya no esté publicada en AENA.

No se pueden usar unos mínimos que conozcamos “de memoria” o que hayamos visto en una visita al ACC de nuestra zona. Hace falta tener un documento escrito para poder usarlo con seguridad. Lo mismo se aplica en exámenes, el “lo vi cuando fui al ACC de Barcelona” no es un argumento válido que exima al examinado de cumplir con los mínimos que se usan en IVAO (ATCSMAC, MSA o RAC, siempre teniendo un documento como prueba).

Aquí vemos dos ejemplos. A la izquierda, la carta RAC del aeropuerto de Bruselas. A la derecha, la MSA de un aeropuerto cualquiera. Ambos, de estar disponibles, se pueden usar para determinar la MRVA de una parte del espacio aéreo.



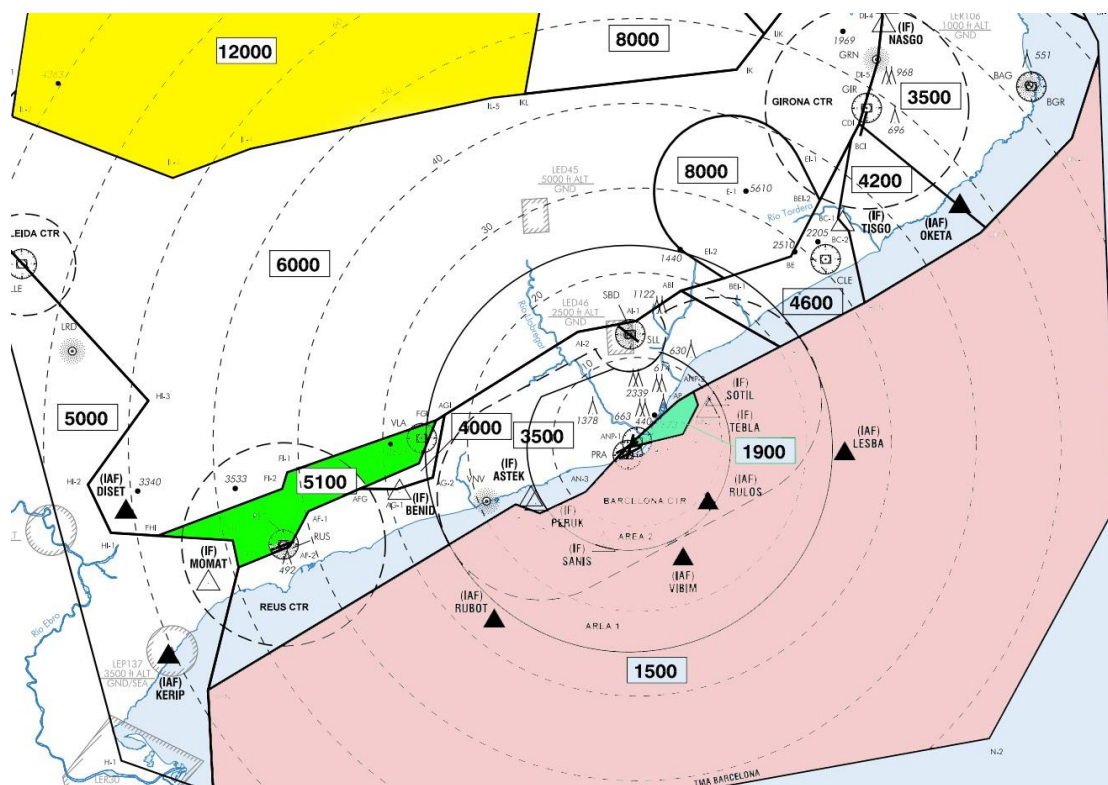
Veamos ahora una parte representativa de una ATCSMAC en la que nos basamos para dar guía vectorial en el TMA de Barcelona.



La carta ha sido coloreada, para facilitar su explicación.

En **AMARILLO** hemos marcado un sector en el que la **altitud** mínima de vectorización es de 12.000 pies. Cabe destacar que, si nos referimos a una altitud, no estamos hablando de nivel de vuelo. Así que habrá que aplicar correcciones en caso de que el QNH sea inferior a 1013mb.

- Una aeronave que está en este sector **NO PUEDE** ser instruida a descender por debajo de la altitud señalada.
- Una aeronave en un sector adyacente que esté por debajo de esa altitud no puede ingresar en el amarillo, a no ser que se le dé una instrucción de ascenso por encima de la altitud mínima del sector amarillo, que pueda cumplir de sobra antes de llegar.
 - **NO:** Salida de Lleida (LEDA), al poco de despegar, se le da un vector para que vuele rumbo 010 en ascenso para FL140. La violación de las mínimas es muy probable, instrucción incorrecta.
 - **SÍ:** Mismo caso, pero añadiendo “al alcanzar FL110, vuele rumbo 010”. En ese caso, la aeronave con práctica total seguridad estará a más de 12.000ft al entrar en la zona amarilla.



En **verde fuerte** se ha señalado una zona de 5100 pies de mínima. Que la zona sea “pequeña” no significa que se pueda hacer la vista gorda y meter tráfico ahí por debajo de 5100. El que sea una altitud “no redonda” tampoco significa que podamos meter tráfico a 5000 pies. Si son 5100 pies, son 5100. No hay vuelta de hoja.

Lo mismo se aplica para la zona de 1900 pies marcada en verde claro. Hay que tener especial precaución con estas pequeñas zonas de mínima radar superior a un sector adyacente, sobre todo si, como esta, están colocadas en la extensión del eje de la pista.

La gran zona **rojo claro**, de 1500ft de altitud mínima es muy delicada. Si bien al sur sólo tenemos el mar, a medida que nos acercamos hacia el ARP nos aproximamos mucho a otros sectores con mínima muy superior a esos 1500 pies. Conviene extremar las precauciones para evitar que un avión con el vector de interceptación ya dado penetre en una de estas zonas inadvertidamente.





3. Fraseología para evitar bajar a un avión de mínimas

En caso de que un avión baje de mínimas, se usa la siguiente fraseología

- **Español:** (distintivo de llamada de la aeronave) AVISO DE BAJA ALTITUD, COMPRUEBE SU ALTITUD INMEDIATAMENTE, QNH ES (número) (unidad) LA ALTITUD DE VUELO MÍNIMA ES (altitud).
- **Inglés:** (aircraft callsign) LOW ALTITUDE WARNING, CHECK YOUR ALTITUDE IMMEDIATELY, QNH IS (number) (units) THE MINIMUM FLIGHT ALTITUDE IS(altitude).

Sin embargo, al menos en IVAO por razones prácticas, al ser larga esta transmisión, se podría dar sencillamente una instrucción urgente de ascenso, notificando que está debajo de mínimas.

- **Español:** (indicativo de llamada) ASCIENDA INMEDIATAMENTE A (altitud). ESTÁ DEBAJO DE LA MÍNIMA RADAR.
- **Inglés:** (callsign) CLIMB IMMEDIATELY TO (altitude). YOU ARE BELOW THE RADAR MINIMA.

Al instruirse un descenso, si las condiciones meteorológicas restringen bastante la visibilidad, o si se está en IMC, conviene informar al piloto de que la altitud a la que se le ha instruido bajar es la mínima del sector.

- **Español:** (indicativo de llamada) DESCienda A (altitud) [QNH (número)]. MINIMA RADAR.
- **Inglés:** (callsign) DESCEND TO (altitude) [QNH (number)]. RADAR MINIMA.

Es posible bajar a tráfico de la MRVA si el piloto confirma explícitamente que tiene contacto visual con el terreno y si éste acepta mantener separación propia con el mismo.

Se recomienda usar esta medida sólo durante la salida para hacer recortes y para la última parte de la guía vectorial, previa a la interceptación del ILS o radial de la aproximación.

- **Español:** (indicativo) NOTIFIQUE CONTACTO VISUAL CON EL TERRENO
- **Inglés:** (callsign) REPORT VISUAL CONTACT WITH TERRAIN

Y, para instruir el descenso bajo mínimas:

- **Español:** (indicativo) EN CONTACTO (visual con el terreno) DESCienda A (altitud)
- **Inglés:** (callsign) IN CONTACT (with terrain) DESCEND TO (altitude).

Igualmente, se puede dar un directo o un vector que saque al avión de un procedimiento de salida (que siempre va a garantizar el franqueamiento de obstáculos).



Si esta instrucción va a hacer que el avión en cuestión penetre en una zona cuya mínima es superior a la altitud del avión, antes de darle conviene decirle al piloto que notifique si está en contacto de la forma anteriormente escrita. Una vez confirmado:

- **Español:** (indicativo) EN CONTACTO (visual con el terreno) RUMBO (número) / o DIRECTO (intersección).
- **Inglés:** (callsign) IN CONTACT (with terrain), HEADING (number) / o DIRECT TO (waypoint).

- Intencionadamente en blanco -



Licencia

Este material de procedimientos ha sido desarrollado por miembros Staff de IVAO España, para uso exclusivo en el ámbito de la División Española de IVAO.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

