



ALTITUDES MÍNIMAS DE VUELO

Gaspar Gasparoni





INTRODUCCIÓN

Las altitudes mínimas de vuelo son básicamente creadas para garantizar la seguridad y para adecuarse a la recepción de radio-ayudas para diferentes aeronaves volando en un cierto espacio aéreo.

Es de forma mandataria que el piloto las respete para asegurar una correcta operación del vuelo, pero tanto también al ATC para no guiar al piloto a zonas peligrosas.

Nota: Estos mínimos estarán expresados en altitudes, a veces puede encontrarlos en niveles, solo que cambiará la letra "A" por la letra "L" (Level).

Nota: Antes de leer este documento, se recomienda leer el otro manual publicado en la Biblioteca Virtual de la división: "Altimetría".

1. ALTITUD MÍNIMA DE SECTOR (MSA)

La altitud mínima de sector ("Minimum Sector Altitude" en inglés) es la altitud más baja que se puede utilizar donde se proporcionará una distancia mínima de 300 m (1000 pies) sobre todos los objetos ubicados dentro de un sector, en un círculo de 46 km (25 NM) con un radio centrado en una radio-ayuda.

Nota: En ocasiones, el MSA puede tomarse como altitud mínima de seguridad ("Minimum Safe Altitude" en inglés). Esta es una expresión genérica, utilizada en varios casos para indicar una altitud por debajo de la cual no es seguro volar, debido a la presencia de terreno u obstáculos. No existe una definición de la OACI de "altitud mínima de seguridad" como tal.

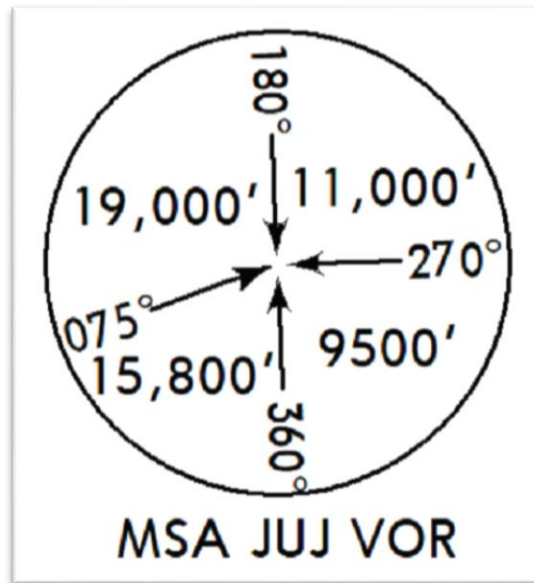
La MSA es encontrada en:

- Salida Instrumental Estándar (SID)
- Ruta de Llegada Terminal Estándar (STAR)
- Carta de Aproximación Instrumental (IAC)

La MSA está constituida por:

- Radio-ayuda de referencia (VOR, NDB, DME, etc.).
- Uno o varios sectores, comprendidos por rumbos magnéticos que entran al punto central de referencia.
- Una descripción gráfica donde se presentan las distintas altitudes para cada sector.
- La MSA tiene un radio de 25 NM.
- En cada sector la altitud está expresada en MSL (sobre el nivel del mar).





Ejemplo: MSA del aeropuerto de Jujuy (SASJ).

APLICACIÓN

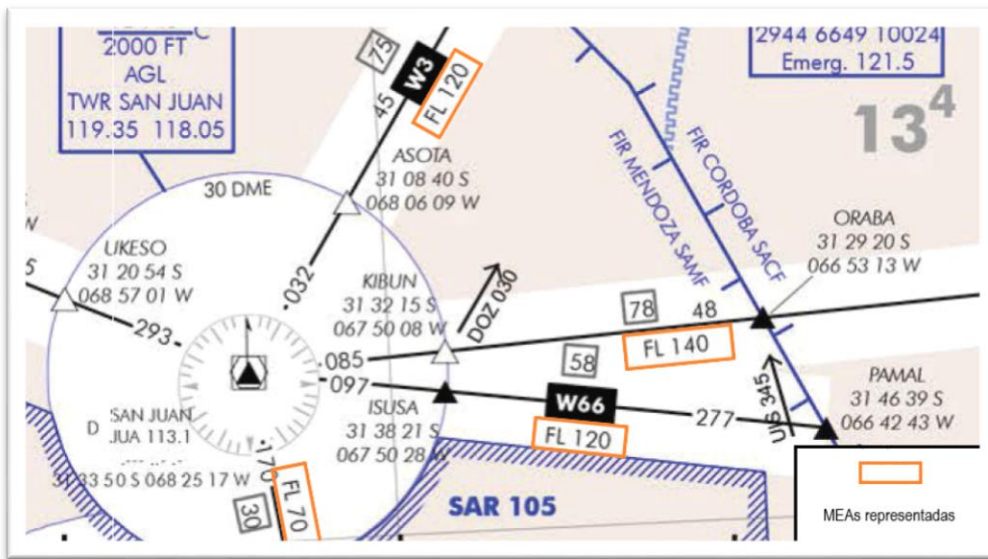
Cuando se esté volando IFR en una TMA, debe prestar mucha atención a la MSA, ya que asegura un vuelo libre de obstáculos. No es necesaria tenerla en cuenta cuando se esté realizando un procedimiento publicado, ya sea SID, STAR o IAC/IAP; ni tampoco mientras esté siendo vectorizado por el control, en ese caso, esté atento a la MVA (“altitud mínima de vector radar” o “Minimum Vectoring Altitude” en inglés).

Si un controlador instruye a un piloto a volar por debajo de la MSA, sin seguir algún procedimiento publicado o sin la presencia de MVA, el piloto debe notificarle al ATC y mantenerse por encima de la mínima altitud del sector.

Nota: Algunos aeródromos pueden contener más de una MSA, ya que poseen un terreno montañoso y cuentan con más de una radio-ayuda distribuida en la zona.

2. ALTITUD MÍNIMA EN RUTA (MEA)

La altitud mínima en ruta (“Minimum En-route Altitude” en inglés) es la altitud mínima para una aerovía o un cierto tramo de una aerovía, en la cual asegurará la recepción de radio-ayudas, doble comunicación con el ATC, una correcta separación con obstáculos del terreno y será correspondiente al espacio aéreo en la que se encuentra (por ejemplo: Las aerovías superiores (“upper airways” en inglés), generalmente tendrán una MEA de FL250 en Argentina).



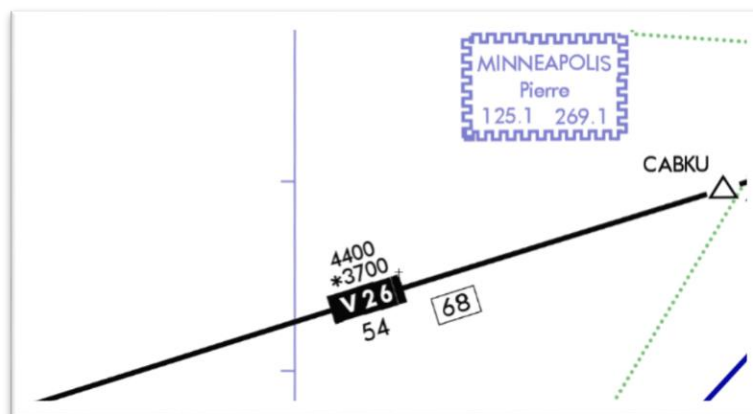
MEAs publicadas en aerovías.

3. ALTITUD MÍNIMA DE LIBERACIÓN DE OBSTÁCULOS (MOCA)

La altitud mínima de liberación de obstáculos (“Minimum Obstacle Clearance Altitude” en inglés) es la altitud mínima para un segmento definido que proporciona una separación requerida de obstáculos. La MOCA es determinada y publicada en algunos segmentos de la ruta. Es señalizada con un “*” antes de la altitud.

La MOCA especificará la siguiente separación vertical mínima:

- Separación de 1000 pies (300m) cuando las elevaciones de obstáculos están por debajo de 3000 pies (900m)
- Separación de 1500 pies (450m) cuando las elevaciones de obstáculos están entre 3000 pies (900m) a 5000 pies (1500m).
- Separación de 2000 pies (600m) cuando las elevaciones de obstáculos son mayores de 5000 pies (1500m o más).



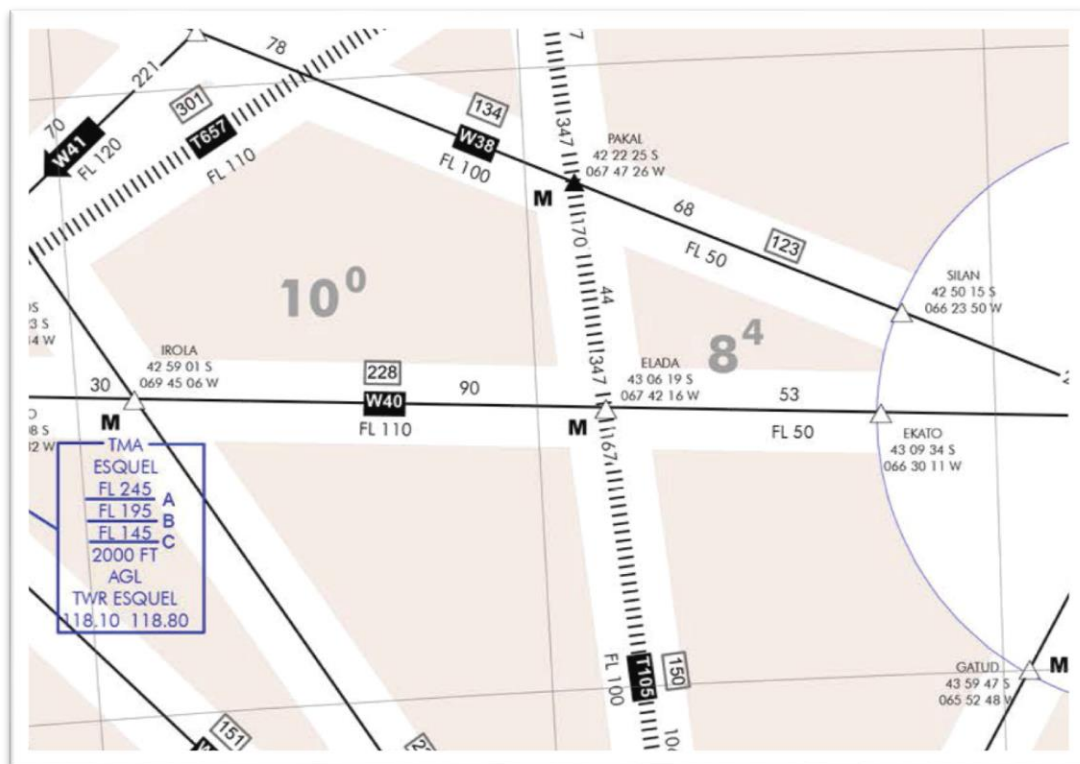
4. ALTITUD MÍNIMA FUERA DE RUTA (MORA)

Existen dos tipos para esta categoría: la MORA y la GRID MORA:

La altitud mínima fuera de ruta (“Minimum Off-Route Altitude” en inglés) es una altitud que proporciona 2000 pies de separación con el terreno en zonas montañosas y 1000 pies en regiones no montañosas. Proporciona un espacio de 10 NM desde la línea central de la aerovía para ambos lados.

El GRID MORA proporciona una separación con el terreno y de estructuras dentro de una sección delineada por líneas de latitud y longitud fuera de aerovías. El Grid MORA brinda una separación con el terreno y estructuras en 1000 pies, en áreas donde las elevaciones más altas son 5000 pies MSL; y 2000 pies en áreas donde las elevaciones más altas son mayores a 5000 pies MSL.

El GRID MORA sirve para determinar el obstáculo del terreno más alto fuera de aerovías. Por ejemplo: realizando un directo, o durante en una emergencia en descenso.



Los GRID MORA están representados en centenas de pies.

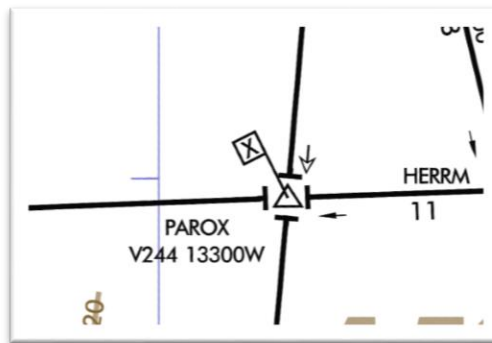
Ejemplo: En el caso de la imagen anterior tenemos un “10⁰” que representa 10.000 pies; y un “8⁴” que representa 8.400 pies.

5. ALTITUD MÍNIMA DE CRUCE (MCA)

La altitud mínima de cruce (“Minimum Crossing Altitude” en inglés) es la altitud más baja a la que se puede cruzar un fijo o intersección al volar en una aerovía.

El MCA está relacionado con la recepción de radio-ayudas y una separación con el terreno. Está señalizada con una bandera con una “X” en el centro.

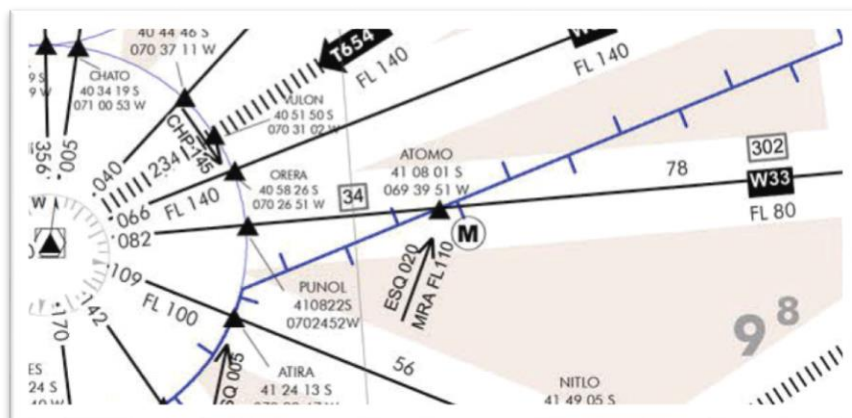
El piloto debe ascender al MCA antes de llegar a la intersección; de esa forma, el MCA no será violado.



Ejemplo: MCA PAROX 13300 W = mínimo 13300 pies volando hacia al oeste en PAROX.

6. ALTITUD MÍNIMA DE RECEPCIÓN (MRA)

La altitud mínima de recepción (“Minimum Reception Altitude” en inglés) es la mínima altitud en un segmento de una aerovía donde la aeronave podrá determinar una intersección mediante radio-ayudas.

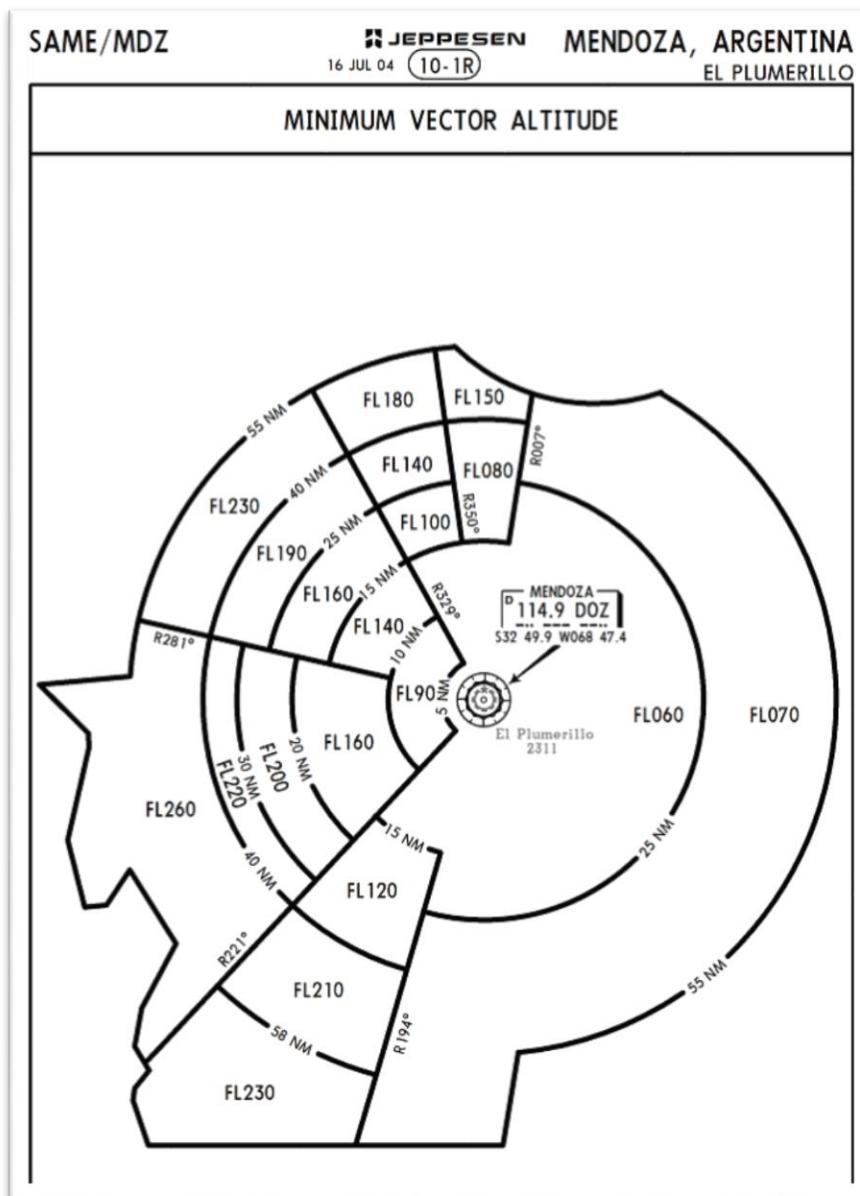


Ejemplo: MRA ATOMO FL110 desde el VOR ESQ.

7. ALTITUD MÍNIMA DE VECTOR RADAR (MVA/MRVA)

La altitud mínima de vector radar (“Minimum Vectoring Altitude” o “Minimum Radar Vectoring Altitude” en inglés) es la menor altitud a la cual un control radar puede vectorizar a un tráfico durante cambios de rumbos y/o altitud. Está expresada en pies sobre el nivel del mar (MSL). La MVA generalmente es menor o igual que la MSA.

En cada sector proporciona 1000 pies sobre la elevación más alta del terreno regiones no montañosas y 2000 pies sobre la elevación más alta del terreno en zonas montañosas.



Ejemplo: MVA del aeropuerto de Mendoza (SAME).

Durante una vectorización como piloto, preste mucha atención a no ser vectorizado por debajo de la MVA, ya que pone en peligro la operación.

Se debe ascender instantáneamente a la MSA:

- Si el controlador no dio mayores instrucciones en un largo lapso de tiempo.
- Falla de comunicaciones.

Nota: En un examen, si el examinador le pide que descienda por debajo de la MVA y usted realiza la acción sin darse cuenta, el examen quedará desaprobado automáticamente.

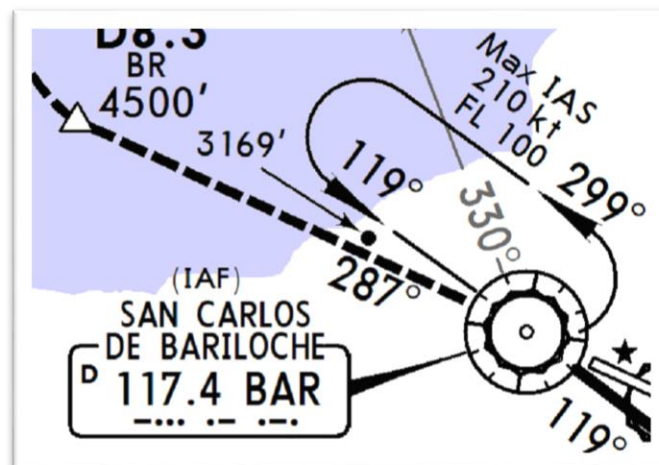
Como ATC, asegúrese de nunca vectorizar a una aeronave por debajo de la MVA. Es fuertemente recomendado que siempre tenga la carta a mano durante la operación.

Nota: En un examen, si usted vectoriza a una aeronave por debajo de la MVA y usted no lo detiene hasta cruzarla, el examen quedará desaprobado automáticamente.

8. ALTITUD MÍNIMA DE ESPERA (MHA)

La altitud mínima de espera (“Minimum Holding Altitude” en inglés) es la mínima altitud para un patrón de espera publicado. Esta asegura, recepción de radio-ayudas, comunicaciones, seguridad con respecto al terreno y suele evitar la obstrucción de procedimientos publicados (por ejemplo: en una carta de aproximación instrumental).

Nota: El piloto debe conocer la MHA antes de ingresar a un procedimiento de espera, para mantener los requerimientos de seguridad.



Ejemplo: MHA FL100 en el VOR BAR.



Gaspar Gasparoni
Training Assistant Coordinator - Argentina
International Virtual Aviation Organization

Espacio dejado intencionalmente en blanco.

