

Altimetría

La altimetría estudia la correspondencia entre la presión y la altitud con objeto de determinar esta última en función de la primera.

El estudio de la misma, por complicado que parezca, es completamente necesario en el ámbito de la navegación aérea, en donde se requiere un conocimiento constante de la altitud tanto del avión como de los accidentes del terreno.

Los altímetros de los aviones son altímetros aneroides, que marcan la altitud o la altura en función de la presión, pero esta presión varía en función de la temperatura y de la densidad del aire. Dado que los altímetros no pueden corregir las variaciones de presión, y por tanto las alturas debidas a las variaciones de temperatura, se hizo preciso desarrollar una atmósfera empírica que fuese igual para todo el mundo.

Esta atmósfera tipo, denominada atmósfera estándar o ISA (International Standard Atmosphere) fue establecida por OACI en 1949 y ha sido adoptada internacionalmente por todos los países.

Esta atmósfera ISA presenta, entre algunas, las siguientes características:

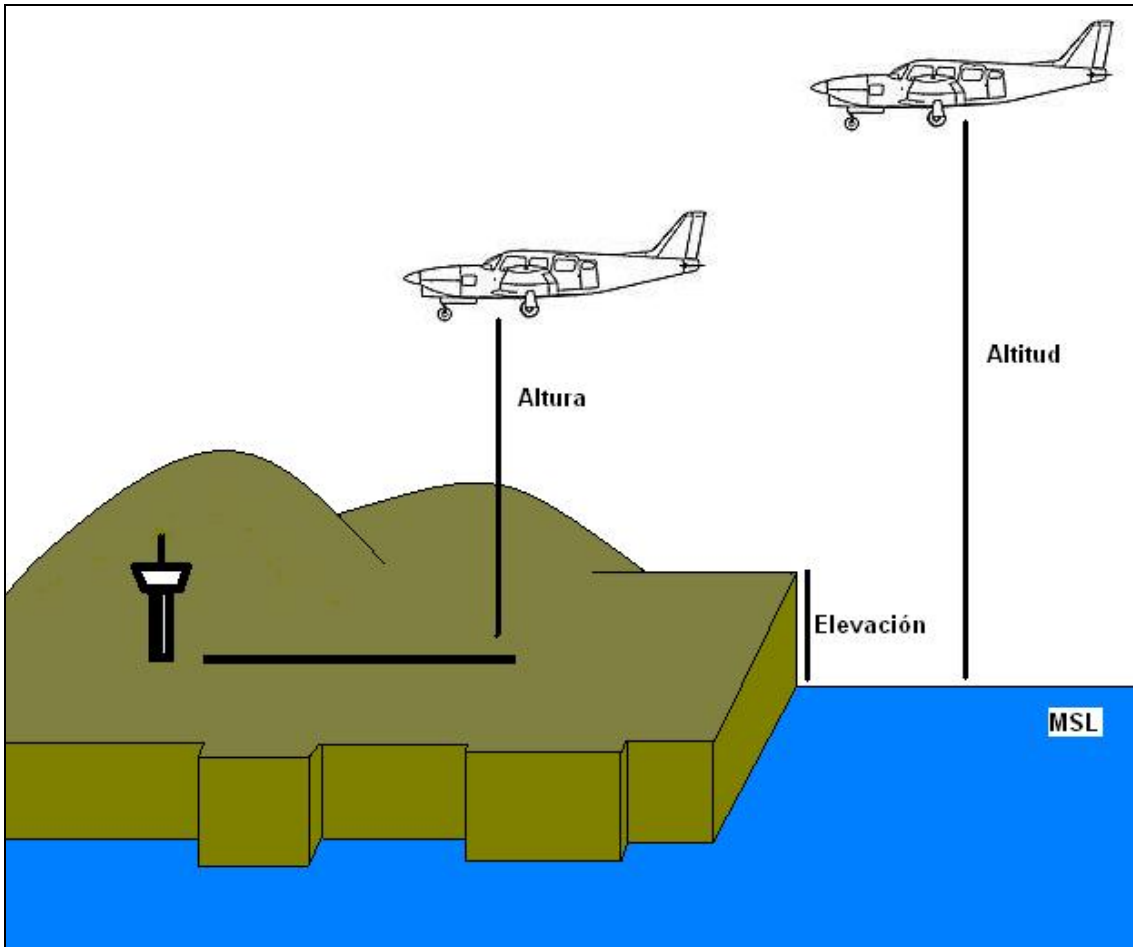
- La presión atmosférica a nivel del mar es de 1.013,25 mb.
- La temperatura normal a nivel del mar es de 15 °C.

El establecimiento de la atmósfera tipo ha surgido de la necesidad de establecer un reglaje uniforme para todos los altímetros.

Para describir la atmósfera tipo es preciso establecer unas definiciones adoptadas internacionalmente de acuerdo con las instrucciones dadas por la OACI. Estas definiciones son:

- **ALTURA:** distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto y una referencia especificada.
- **ALTITUD:** distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto y el nivel medio del mar o MSL (Medium Sea Level).
- **ELEVACIÓN:** distancia vertical entre un punto o nivel de la superficie de la tierra, o unido a ella, y el nivel medio del mar o MSL.

Como siempre han dicho que una imagen vale más que mil palabras, intentaremos clarificar estos conceptos con el siguiente dibujo.



Hemos dicho que la altimetría determinaba la altitud en función de la presión, de la cuál vamos a hablar a continuación. Distinguiremos tres tipos de reglajes que se pueden realizar en el altímetro.

- **QFE** (Field Elevation): es la presión existente al nivel del aeródromo de referencia. Por tanto, si reglamos el altímetro de forma que marque 0 pies, la presión que aparezca en la mirilla será el QFE. El QFE es la presión a nivel del aeródromo, y por tanto, lo que facilita son alturas.
- **QNH** (Normalized Height): es el valor de la presión cuando el altímetro marca la altitud topográfica del aeródromo, es un valor local. Es una medida de presión donde se toma como referencia la presión a nivel del mar.

Nota: cuando el aeródromo está situado a nivel del mar, el QFE es igual al QNH. En consecuencia, en este caso, altura y altitud serán iguales.

- **QNE:** es el valor de presión cuando el altímetro está reglado con la isobara estándar de 1.013,25 mb. Todos los aviones en ruta deben llevar el altímetro reglado con la presión estándar, y la lectura del altímetro nos indicará el nivel de vuelo.

A modo de curiosidad, la letra Q ha quedado como reflejo histórico del comienzo de las comunicaciones aeronáuticas, que se hacían por telegrafía, donde la letra Q significaba pregunta (Q= *Question*).

Una vez explicada la diferencia entre estos tres tipos de reglajes, vamos a dar un paso más y a introducir los conceptos de ALTITUD DE TRANSICIÓN y NIVEL DE TRANSICIÓN.

- **ALTITUD DE TRANSICIÓN** o **TA** (Transition Altitude): es la altitud en la cual o por debajo de la cual la posición de la aeronave se controla mediante la referencia a la altitud; como referencia se emplea el QNH.

En España, la TA está establecida en 6.000 pies, excepto en el aeropuerto de Granada (LEGR) donde es de 7.000 pies, y para el TMA de Madrid (LECU, LEGT, LEMD y LETO) que será de 13.000 pies.

- **NIVEL DE TRANSICIÓN** o **TL** (Transition Level): es el nivel de vuelo más bajo utilizable por encima de la TA. El altímetro tomará como referencia el QNE, es decir, la presión estándar (1.013,25 mb).

El nivel de transición, en España, corresponde a una capa que se establece 1.000 pies por encima de la TA y que varía con la presión.

Para calcular el TL recomiendo utilizar las siguientes tablas:

QNH (HPa)	De 942.2 a 959.4	De 959.5 a 977.1	De 977.2 a 995.0	De 995.1 a 1013.2	De 1013.3 a 1031.6	De 1031.7 a 1050.3
AEROPUERTOS ESPAÑOLES CON TA 6000'						
TL	090	085	080	075	070	065
AEROPUERTO DE LEGR						
TL	100	095	090	085	080	075
TMA DE MADRID						
TL	160	155	150	145	140	135

Al espacio aéreo que queda entre la TA y el TL se denomina capa de transición.

Para la navegación en ruta, la representación vertical de la aeronave se representa por su **NIVEL DE VUELO** o **FL** (Flight Level)

Se denomina nivel de vuelo de la aeronave a la lectura en pies del altímetro reglado a la presión estándar (QNE) expresada en cientos de pies. Es decir, una avión cuyo altímetro marque 29.000 pies estará volando en FL290.

Ahora bien, ¿cuándo hemos de hablar en pies o cuando en niveles de vuelo?

Antes definimos el TL como el nivel de vuelo más bajo utilizable, por tanto, desde el TL para arriba hablaremos de niveles de vuelo (por ejemplo, FL070,

FL130, FL330,...), y desde la TA hacia abajo hablaremos en miles de pies (por ejemplo, 2.000', 5.000', 6.000',...)

Cuando estemos volando, el procedimiento de transición y como pasar de QNE a QNH o viceversa es muy sencillo.

Los aviones en ascenso, al pasar la TA reglarán el altímetro a QNE, y los aviones en descenso, al pasar el TL ajustarán el altímetro al QNH local

