

Ajuste del altímetro

Por JOSE M.^a CRUZATE ESPIEL
Capitán de Aviación.

Una de las cosas más interesantes para un aviador es el conocimiento exacto de la altura de vuelo. Aunque sólo nos detuviésemos a pensar en los múltiples accidentes ocasionados por una mala interpretación o ajuste de los altímetros, ya bastaría para darnos cuenta de que lo que a continuación vamos a tratar no es una simple divagación, sino una previsión indispensable.

Conviene recordar que en la atmósfera «standard» hay una equivalencia entre presiones y alturas, y que las indicadas por el instrumento están de acuerdo con las teóricas de esa atmósfera tipo.

Todos los altímetros tienen una ventanita con una escala, en milímetros, milibares o pulgadas, donde una línea de fe marca presiones. Estando el avión en el suelo y ajustando las agujas al cero de la escala de alturas (mediante el único mando que tienen todos los altímetros), en la ventanilla, junto a la línea de fe, leeremos la presión del lugar en milibares o en milímetros. Si el avión está en vuelo poniendo en la ventanilla la presión del lugar, las agujas nos indicarán la altura con respecto al nivel de dicho lugar.

Por tanto, para saber la altura que lleva nuestro avión con relación a un lugar determinado, debemos conocer la presión actual en dicho punto. Pediremos por radio dicho dato mediante el QFE, lo pondremos en la ventanilla y marcará la altura buscada.

En la práctica se nos presentarán muchas limitaciones de empleo del «caso general».

- 1) Que puesto el QFE, no nos marque el altímetro la altura real.
- 2) Que no podamos poner el QFE debido a que tal valor no esté comprendido dentro de los límites extremos de la escala de presiones.
- 3) Que el dato recibido venga expresado en distintas unidades que las de las escalas de nuestro altímetro.

- 4) Que sólo dispongamos a bordo de un altímetro o que no podamos ajustarlo convenientemente debido a la presencia de un tope.
- 5) Que dispongamos de un altímetro distinto a los tipo «standard», que hasta ahora venimos considerando.

Tenemos a bordo los dos altímetros que todos conocemos: uno corriente y otro de precisión. La única diferencia que hay entre ambos instrumentos radica en la sensibilidad de las agujas, y por tanto, en las escalas de alturas.

Antes de despegar pondremos el altímetro normal, indicándonos una altura igual a la que tenga el aeródromo de salida con respecto al nivel del mar. El de precisión lo ajustaremos a cero metros de altura.

Observaremos la altura de vuelo con el altímetro normal; entre tanto nos daremos cuenta de que el de precisión se ha quedado atascado, indicando constantemente una altura más o menos elevada, que depende de la presión reinante en el suelo. Sólo emplearemos el altímetro de precisión en las maniobras de recalada.

Enumeradas ya las dificultades que pueden presentarse en el ajuste del altímetro, trataremos a continuación las soluciones que en cada caso pueden emplearse.

a) Si al ajustar el altímetro de precisión, según el QFE de un aeródromo, nos encontramos en el caso de que nos indique una altura estacionaria, no obstante variar de altura el avión; empezaremos la recalada con el altímetro normal, y cuando la aguja del de precisión empiece a moverse, podemos ya dejar de ocuparnos del normal, pues éste sólo nos servirá para descifrar si la altura que nos marca el de precisión es la verdadera o viene disminuída en 1.000 metros. Para esto sólo hace falta tener una ligerísima idea de la

altura sobre el mar a que está el aeródromo al cual arribamos.

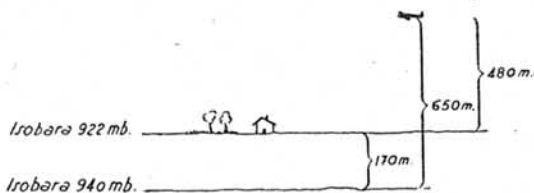
Vamos a insistir con un ejemplo. Despegamos de Sevilla con rumbo a Salamanca con los altímetros convenientemente ajustados. Pasaremos la sierra de Gredos con una altura mínima de unos 3.000 metros, que nos indicará el altímetro normal. Desde Matacán nos dan un QFE de 941 mb. y nos dicen que arribemos con una altura de 1.400 metros (QMP). Ponemos el QFE y empezamos el descenso; sin embargo, el altímetro de precisión nos señala constantemente 700 metros, por ejemplo. Seguimos descendiendo, y cuando nos marca 650 nos damos cuenta de que ya puede sernos útil. Miramos el normal y nos indica 2.400 metros. ¿A qué altura estamos sobre Matacán en este momento? Tenemos una ligera idea de que Matacán está entre los 500 y 1.000 metros sobre el nivel del mar; por tanto, según el altímetro normal, estaremos sobre el nivel de Matacán entre 1.900 y 1.400 metros; de donde nuestra altura real sobre ese aeródromo es de 1.650 metros.

b) Si no podemos ajustar el altímetro según el QFE, porque dicho valor no aparece en la escala de presiones, pediremos el QFD; si no nos lo han dado ya de antemano, ajustaremos el altímetro en 940 mb., y la aguja nos indicará una altura; moveremos dicha aguja de tal manera que quede indicándonos una altura menor, disminuída según la indicación del QFD.

Ejemplo:

$$\text{QFE} = 922 \text{ mb.}$$

$$\text{QFD} = 922 - 940 = 170 \text{ metros.}$$



Puesto el altímetro en 940 mb., nos marca una altura de 650 metros; movemos la aguja hasta $650 - 170 = 480$, y ya tendremos el instrumento convenientemente ajustado. Puede verse en la figura que antecede.

Al ajustar el altímetro en 940 mb., éste

nos marcará la altura a que está el avión de la isobara de 940 mb., y al restarle los 170 metros nos quedará marcando la altura con respecto al aeródromo, que es lo que nos interesa.

Para comprobar que no puedan darnos un QFD disparatado, tiene el piloto que saber que a cada milibar le corresponden aproximadamente 9 metros (depende de la presión en el suelo). Así, pues, los 18 mb. que hemos dejado de poner en el altímetro, al ajustarlo en 940 en lugar de 922, se los introduciremos en la escala de alturas: $18 \times 9 = 172$. El QFD que nos dieron es correcto.

c) Si nos dan el QFE o QFD tal como queda indicado, y nuestro altímetro viene en pies de altura y la escala de presiones o en milímetros o pulgadas, no tendremos más remedio que transformar dichos datos en otros, expresados en las mismas unidades de nuestro altímetro. Para ello es necesario que todo piloto lleve siempre consigo la tablilla de equivalencias.

d) Si disponemos sólo de un altímetro normal, en cuyo caso nos interesa no dejar nunca de tener la referencia de nuestra altura sobre el nivel del mar, que aquél señala, o si en el suelo no podemos poner el altímetro de precisión a cero debido a que un tope nos lo imposibilitaba, lo ajustaremos a la altura del aeródromo con respecto al nivel del mar. En la ventanilla de presiones la línea de fe nos indicará el QNH, que es la presión correspondiente al nivel del mar, en la atmósfera tipo, partiendo de la altura del campo y de la presión actual. El altímetro, así ajustado, nos servirá como un altímetro normal. Al hacer la recalada pediremos QNH, ajustaremos el instrumento en dicho valor de presión y entonces el altímetro se comportará también como uno normal, pero más preciso por ser más sensible. Para este empleo debemos conocer con exactitud la altura del aeródromo, ya que cuando en nuestro descenso nos indique dicha altura el instrumento, es que estamos en el suelo del campo. En algunos altímetros alemanes, para facilitar esta referencia, hemos visto dos señales móviles, independientes del altímetro en sí, que se ajustan a mano frente a la altura del aeródromo de salida, una, y frente a la del de llegada, la otra; así, cuando la aguja llegue

a ellas sabemos que estamos en el nivel de uno u otro campo.

e) Y por último, éste es el caso de los altímetros más modernos, que disponen, además de las escalas de alturas y de presiones, de dos señales, que a manera de segundas agujas se desplazan sobre la escala de alturas mediante el único mando que tiene todo altímetro. Por cada vuelta entera de una señal sobre la escala de alturas, la otra recorre una décima parte de ella. Las señales nos sirven para ajustar el altímetro en las recaladas.

Veamos cómo:

Puestas en el suelo del aeródromo las agujas del altímetro indicándonos cero en la escala de alturas, las dos señales nos indicarán sobre la misma escala la altura correspondiente al aeródromo con respecto al nivel del mar, altura que tendría en la atmósfera tipo, partiendo de la presión actual en dicho aeródromo. Este dato de altura es el QNE. Así, pues, en el aire, dispuestos a recalcar, pediremos el QNE, que nos lo darán en metros o en pies; ajustaremos el altímetro de tal manera que las dos señales queden indicando tal altura, y entonces la aguja del instrumento nos marcará cotas sobre el nivel del campo.

En un altímetro que no disponga de estas señales, podemos también emplear el QNE; ajustaremos el instrumento a la presión de 1.013,2 mb = 29,92 pulgadas, que es la correspondiente al nivel del mar en la atmósfera tipo, y a la altura que nos indique el altímetro le restaremos, moviendo las agujas, el valor del QNE; entonces las alturas indicadas por el instrumento vendrán referidas al nivel del aeródromo que nos haya dado el QNE. En realidad este dato es un QFD, que viene referido a la isobara de 1.013,2 mb. en lugar de la de 940 mb.

De todo lo dicho sacamos las siguientes conclusiones prácticas:

A) Si disponemos a bordo de dos altímetros, uno, el que hemos venido llamando normal, lo ajustaremos siempre según el QNH del aeródromo de partida, primero, al de los de tránsito; luego y al final, según el QNH del aeródromo de destino. Con ello habremos logrado realizar el viaje a una altura real constante, ya que si no hiciéramos lo indicado y volásemos hacia una baja presión lo que haríamos en realidad sería ir descendiendo de

altura (no obstante indicarnos el altímetro una altura constante), siguiendo la pendiente de la isobara correspondiente a nuestra cota inicial. Este descenso incontrolado puede en algunos casos colocarnos a alturas peligrosas. La magnitud de este peligro será tanto mayor cuanto mayor fuere el gradiente de presión. Si hubiésemos ido hacia una alta presión, no existiría tal peligro, ya que nosotros en realidad iríamos constantemente aumentando nuestra altura de vuelo. Así, pues, para evitar esas variaciones de altura que, con o sin peligro, son siempre distintas de la verdad, y puesto que debemos mantener constantemente la altura de vuelo que se nos ordene, no tendremos más remedio que ir ajustando el altímetro a esos QNH que nos den los distintos aeródromos próximos, o sobre los cuales vayamos sobrevolando al ir hacia nuestro destino.

El otro altímetro lo pondremos a cero en el aeródromo de salida, y en vuelo, cuando nos dispongamos a recalcar sobre el terminal, lo ajustaremos al QFE, QFD o QNE que de él nos den. Si esto no fuera posible por culpa del ya referido tope, lo ajustaremos según el QNH; y cuando el altímetro nos indique la altura del aeródromo sobre el mar, estaremos sobre el suelo.

b) Si sólo disponemos a bordo de un altímetro, emplearemos exclusivamente el QNH, tanto para el viaje como para la recalada.

C) Debemos conocer siempre con cierta exactitud la altura de los distintos aeródromos sobre el mar.

Para aclarar la duda que pueda haber experimentado algún lector de estas líneas, al ver que en ellas no se ha mencionado el QFF, nos resta decir que este dato está hoy universalmente en desuso, porque, además de ser falso (pues para obtenerlo con exactitud sería preciso un largo estudio sobre un detallado sondeo de la atmósfera real), no podría jamás emplearse con éxito, por la circunstancia de que nuestros altímetros están calculados según la atmósfera tipo y no la real. Pretender emplear el QFF es tan absurdo como si en el mejor cronómetro del mundo intentáramos medir tiempo sidéreo.

Deseamos que estas ideas, expuestas con la mejor intención, resulten de verdadera utilidad en vuelo.