

PROCEDIMIENTO DE ATERRIZAJE CON MALA VISIBILIDAD

EMPLEO DEL BAKE (U. K. W.)

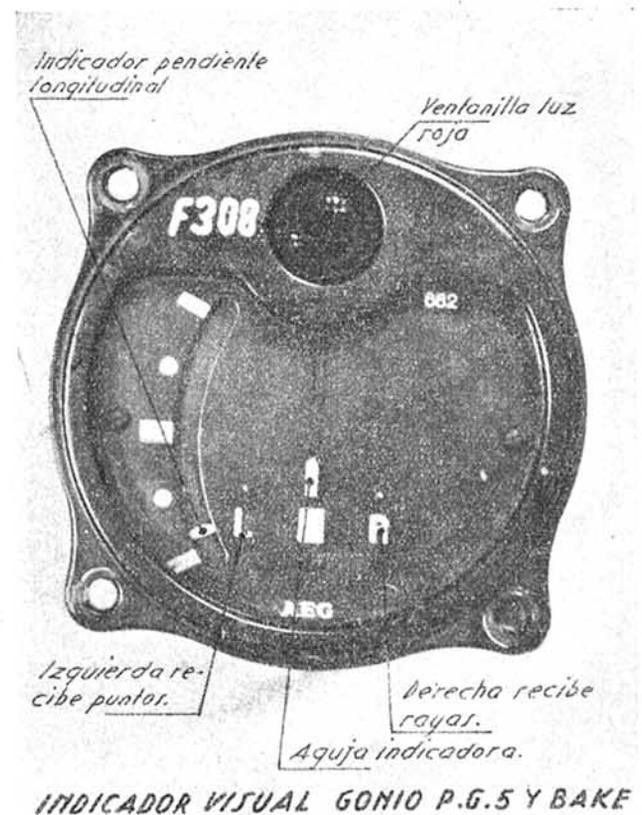
Por el Comandante REIXA

El más conocido de los procedimientos de aterrizaje en malas condiciones de visibilidad, el Z. Z., que ha llenado una época en esta especialidad, tiene graves inconvenientes. El primero es el del cálculo del tiempo de alejamiento, que casi siempre falla, pues este cálculo se hace a base del viento en el suelo (Q. A. N.) o suponiendo viento nulo (caso de niebla), ya que careciendo generalmente de radio-sonda, en malas condiciones atmosféricas es imposible conocer el Q. A. O. (sondeo). Además este tiempo falla, lo mismo que el tiempo de aproximación (siempre de siete minutos), suponiendo bien calculado el de alejamiento, por las correcciones que se ve obligado a hacer el piloto para mantenerse en el Q. M. S., que considera el tiempo de las correcciones igual al que se vuela en línea recta, y aunque la diferencia es pequeña, no son iguales; por eso se recomienda tanto en la Escuela de Vuelos sin Visibilidad a los pilotos que eviten el pasarse en las correcciones, pues en caso contrario se ven obligados a corregir en sentido inverso, falseando aún más el tiempo. Segundo inconveniente del sistema Z. Z. es que exige, si no un personal excepcional, sí muy entrenado, lo mismo en el avión que en tierra. Tercer inconveniente es que por muy experimentado que sea el director de vuelos (en tierra), el ruido de motores y el Z. Z. (especialmente el primero), que son la base del sistema, como se dan a oído, depende el darlos antes o después a causas ajenas al mismo, como son, por ejemplo, que el piloto se vea obligado a llevar un poco más de motor, la dirección en que sopla el viento, estado de humedad de la atmósfera, etc. Y por último, el sistema Z. Z. es muy lento, y por tanto, inadecuado cuando tienen que entrar en un campo muchos aviones con mal tiempo. Por todo ello, este sistema no se emplea actualmente, hasta el punto que en algunos países, en las Escuelas de Vuelos sin Visibilidad, no se enseña; únicamente a los profesores, a título de curiosidad. Ante estos inconvenientes hubo necesidad de sustituir el sistema Z. Z. por otros más técnicos y precisos: uno de ellos es el conocido con el nombre de Bake (U. K. W.), inventado por un alemán, perfeccionado en los Estados Unidos de América y hoy universalmente empleado.

Para el empleo de este sistema de aterrizaje es preciso una instalación especial, que consiste, como indica la figura 1. en una estación de 500 vatios que emite rayas y puntos, situada en el extremo de la pista contrario a la entrada (generalmente el sistema es doble para las dos entradas opuestas 180°). Estas zonas de rayas y puntos se extienden 15° a derecha e izquierda de la entrada (Q. M. S.), mirando al campo, sobreponiéndose en la zona central 2,5° a cada lado, en total 5°, en que se oye una raya continua. El alcance de esta estación en sentido horizontal es de unos 40 kms., y de unos 400 metros en sentido vertical. A 300 m. y 3.000 m. del campo, en la entrada existen dos estaciones de cinco vatios cada una, de ondas dirigidas verticalmente (sus alcances son los indicados en la figura), y que dan la señal previa y prin-

cipal, equivalente a motores y Z. Z., dando en la previa unas rayas largas y en la principal puntos cortos en los auriculares que lleva el piloto. Lleva también un radiofaro de 500 vatios, que se sitúa a 15 kms. del campo y a la izquierda del Q. M. S., a 1,5 kms. de éste; este radiofaro, que los alemanes llaman de aproximación, sirve para emplear el sistema Rolland, que más adelante describiré.

Los aviones deben estar dotados de dos receptores, uno para el emisor de dirección y otro para las señales previa y principal. Estas señalés son acústicas y ópticas; para estas últimas, en el equipo alemán se emplea el mismo indicador visual del gonio P. G. 5 que se ve en la figura y fotografía, el que da indicaciones a la derecha cuando recibe rayas y a la izquierda cuando recibe puntos; en la parte superior del indicador visual va una ventana circular, en la que se ve encenderse y apagarse una lámpara de Neon roja, pausadamente en la señal previa y rápidamente en la principal. El piloto lleva unos auriculares conectados con los receptores de dirección y de señales previa y principal, lo que hace sea doble el sistema: acústico y óptico.



ciones las hará siempre con 10° ; de lo contrario, puede pasarse.

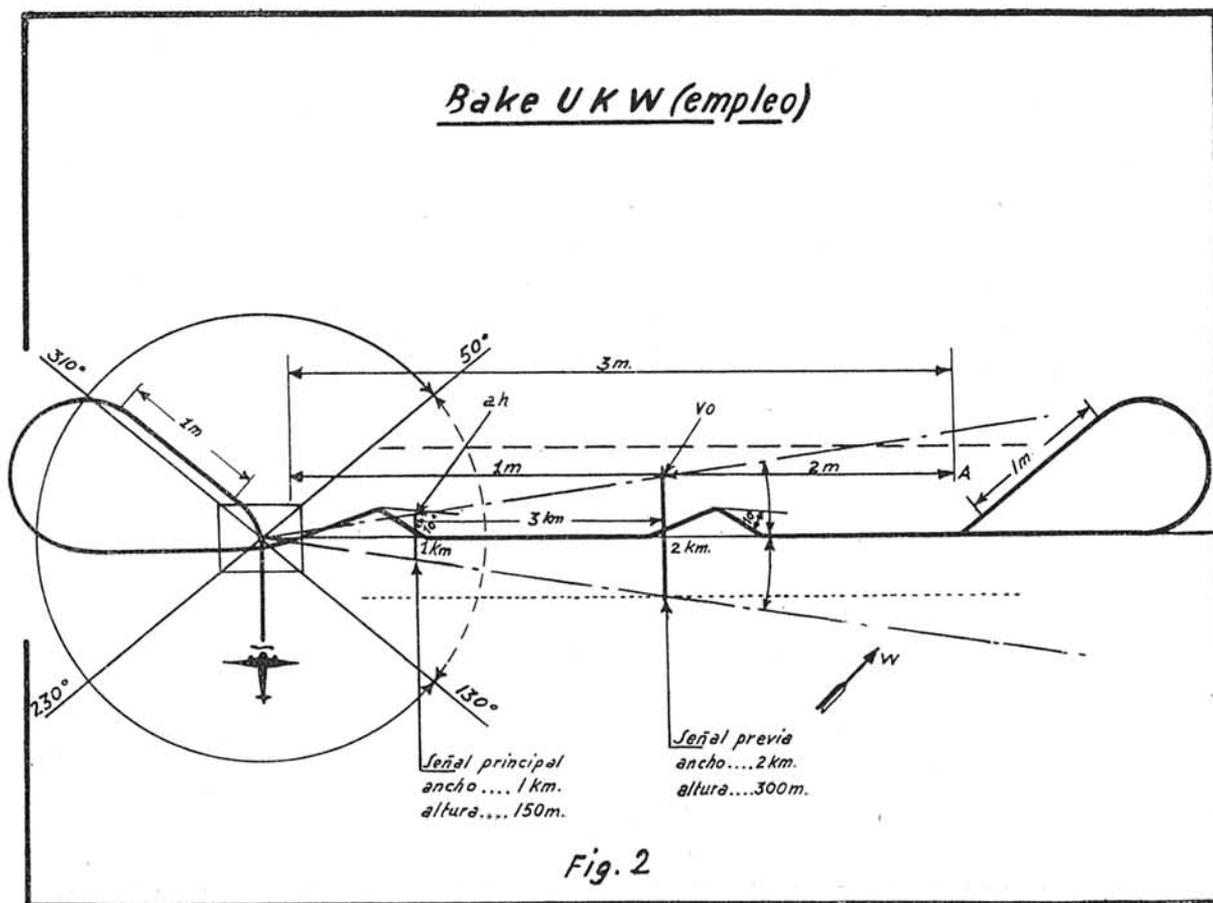
Continúa volando sobre la raya continua, descendiendo hasta la altura de seguridad a un minuto. Cuando oye la señal previa, conservándose sobre la raya continua, baja de altura de seguridad a un minuto hasta la altura de seguridad a 300 metros del campo (generalmente, 50 m.). Al llegar a la señal principal, que oirá en los auriculares sonidos breves y rápidos y la luz del indicador visual se apagará y encenderá rápidamente, corta motores, bajando a uno o dos metros por segundo, observando el altímetro de precisión y manteniendo la brújula completamente centrada, así como los instrumentos de vuelo sin visibilidad, y continúa bajando hasta tocar tierra. Caso que no deba hacer el aterrizaje ciego, previamente se lo habrán dicho desde el puesto de mando, y se irá a otro campo.

Cuando al darle campo (Q. F. G.) no entre en el sector antes dicho, sino en cualquier rumbo del sector marcado continuo, pone el rumbo del Q. M. S. más o menos 40° , el que esté más próximo (en la figura, 230° ó 310°), y una vez centrada la brújula, vuela en este rumbo un minuto; al cabo de este tiempo pone el rumbo opuesto al Q. M. S. y hace un viraje de 220° . Si al terminar el viraje está lejos del opuesto al Q. M. S. (señales auditivas y ópticas), esta primera corrección la puede hacer con 30° ; al pasar por el campo oirá disturbios y la aguja del indicador visual oscilará a un lado y a otro; pone en marcha el cuentasegundos y procede como en el caso anterior. Si no pasase sobre el campo, oirá la señal previa, y a partir de ésta vuela dos minutos y procede como en el caso anterior.

Siempre debe poner en marcha el cuentasegundos en la aproximación, pues aproximadamente debe encontrarse a cuatro minutos del campo. El radio debe dar a tierra siempre alejamiento, las curvas y aproximación.

Con el indicador visual podría tomarse tierra sin tener en cuenta el altímetro; para ello, en la parte de la izquierda mirando de frente tiene un indicador de intensidad, que si el piloto consigue marque constantemente la misma, no cabe duda que baja por una de las curvas de igual intensidad del campo creado por la emisora de dirección, y mantendrá un ángulo de descenso constante hasta tocar tierra. No obstante, y a pesar de haberse perfeccionado el sistema marcando claramente un plano (en el cual debe mantenerse el planeo del avión), en la práctica se sigue haciendo la toma de tierra ciega a base del altímetro de precisión; con mucha más facilidad si, como es lógico, se emplea el nuevo altímetro de onda reflejada, que da la altura instantánea sobre el terreno.

Si por cualquier circunstancia no funcionan las señales previa y principal, se procede del siguiente modo: al aproar al campo se pone en marcha el cuentasegundos (debe hacerse siempre); si no hay señal a cuatro minutos, se sube a la altura de seguridad de cuatro minutos, y supongamos que a los 5,5 minutos se está sobre el campo, lo que sabe el piloto por las bruscas oscilaciones del indicador visual y las perturbaciones en los auriculares; entonces se avisa al campo que dé motores y Z. Z., y se repite la maniobra como si fuese un Z. Z., con la ventaja de haber medido el tiempo hasta el campo exactamente y de ir constantemente guiado por la emisora de dirección.



Sistema Rolland

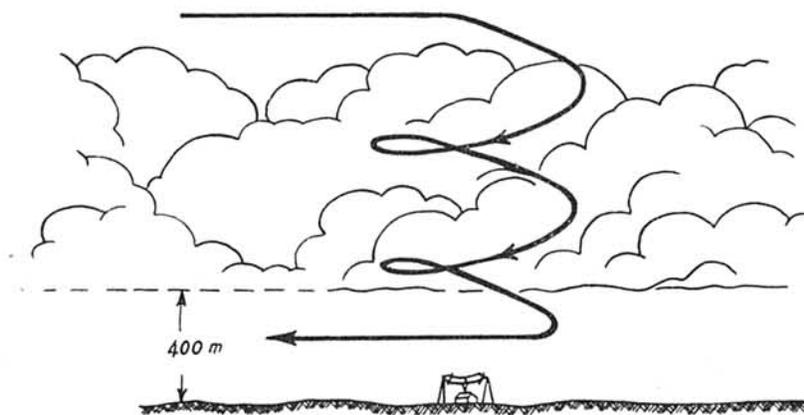


Fig. 4.

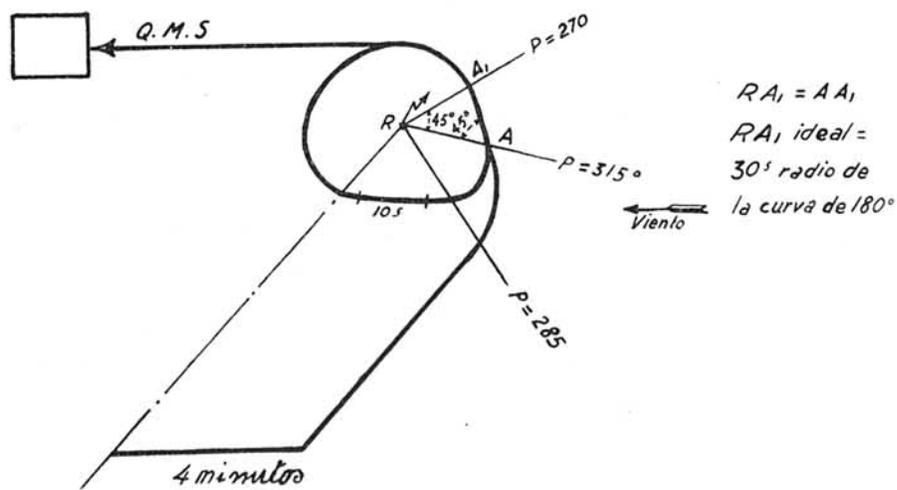


Fig. 3.

ATERORIZAJE CON RADIOFARO DE APROXIMACION O ESPERA (Sistema Rolland.)

Este sistema se llama así por ser el nombre de su inventor, un capitán de la Lufthansa muerto en un campo de concentración del Brasil. Emplea el Bake y un radiofaro, colocado en la forma dicha a 15 kms. del campo y a la izquierda del Q. M. S. mirando al campo, a una distancia de 1,5 kilómetros del Q. M. S., como se ve en la figura 1. El avión va a este radiofaro por p , haciendo siempre la determinación de distancia a la derecha, con objeto de que el radiofaro quede a la izquierda. O bien, como es muy frecuente, se va por p a un radiofaro de navegación, que dista del radiofaro de espera unos diez o quince minutos, y se dirige a este último abriendo el rumbo 10° a la derecha aproximadamente cinco minutos antes del radiofaro de espera, para dejar éste siempre a la izquierda. De todas maneras, cuando tenga $p = 285^\circ$ o próximo, sigue con el mismo rumbo; en caso contrario se abre unos 10° o más, para dejar el radiofaro a la izquierda, y una vez conseguido esto manda poner el gonio a 315° ; la aguja marcará a la izquierda; al centrarse pone en marcha el cuentasegundos y se pone el gonio a 270° ; la aguja volverá a pasarse a la izquierda; cuando se centra se para el cuentasegundos, y el tiempo transcurrido entre uno y otro p será la distancia a que se encuentra, en tiempo, el avión del radiofaro, pues se forma un triángulo rectángulo isósceles (figura 3).

El ideal es quedar a treinta segundos; pero si la distancia es mayor, hasta dos minutos, no importa; si es más de dos minutos, se aleja del radiofaro tres o cuatro minutos más, y repite la maniobra. Si es menor de treinta segundos, entonces hace un viraje a la izquierda de 180° , a 2° por segundo, con lo cual el radiofaro le quedará al terminar el viraje a una distancia superior a treinta segundos, puesto que en el viraje de noventa segundos el avión avanza en línea recta un minuto; para comprobar se verifica una nueva determinación con 315° y 270° .

Si la distancia es menor de dos minutos y mayor de treinta segundos (caso general), se vira a la izquierda en viraje de vuelo sin visibilidad (2° por segundo). La aguja del indicador visual se centra al obtener $p = 270^\circ$ (puesto que esta aguja siempre marca al radiofaro cuando lo tiene delante, y en sentido contrario cuando lo tiene detrás) y pasa rápidamente a la derecha; entonces se vuela recto hasta que la aguja se centra otra vez y pasa a la izquierda; se vuelve a virar,

y así sucesivamente, por tramos rectos y virajes, se está girando alrededor del radiofaro a la altura de seguridad por lo menos.

Una vez que está virando alrededor del radiofaro, baja hasta la altura de seguridad a cuatro minutos, y en esta altura sigue virando hasta tener el rumbo del Q. M. S. que previamente habrá puesto en brújula. Una vez llegado a este rumbo atiende al Bake, haciendo las correcciones oportunas para mantenerse en la raya continua; la primera corrección la puede hacer con 30° , si ve que está muy separado del Q. M. S.; como he dicho antes, las otras con sólo 10° . Una vez metido en el Q. M. S., baja hasta la altura de seguridad a minuto, y ya continúa igual que antes con el Bake.

Cuando hay viento se vuela en el rumbo opuesto a él 10 segundos (y hasta 20 segundos si el viento es fuerte), para compensar el arrastre. También se puede hacer (aunque no se acostumbre en la práctica), una vez hecha la determinación de distancia en el radiofaro, virando continuamente alrededor de éste en viraje de vuelo sin visibilidad; si hay viento se vuela en contra de éste hasta obtener $p = 270^\circ$, volviendo luego a la curva de V. S. M.

Este sistema tiene la ventaja que permite aterrizar varios aviones en poco tiempo, de noche y en malas condiciones de visibilidad; para ello se escalonan los aviones de 200 a 300 metros de altura alrededor del radiofaro; cuando el primero llega a la altura de maniobra entra en el Bake, y los demás aviones, al dar el primero aproximación, descienden 200 metros. Cuando el primero lleva un minuto de aproximación se ordena al segundo que aterrice; automáticamente los otros bajan un escalón, y así se sigue hasta entrar todos los aviones. Si alguno no consigue entrar, gana altura en la dirección del Q. M. S. y vuelve al radiofaro tomando la altura que le dan desde tierra, que, naturalmente, es la del último más el escalonamiento.

Se puede aplicar este sistema para perforar con un radiofaro cualquiera convenientemente situado (sin Bake). En este caso se hace la determinación de distancia al lado que convenga, según la dirección que se piense seguir, o bien a favor del viento; si la determinación de distancia se hace a la izquierda, se vira, como siempre, al $p = 75^\circ-90^\circ$ a la derecha, se comprueba el p , dejando el radiofaro a la derecha, y la determinación de distancia a éste se hace con $p = 45^\circ$ y $p = 90^\circ$; todo lo demás, igual que anteriormente, perdiendo altura en los virajes hasta salir de las nubes (fig. 4).

