

El problema de la elección de emplazamiento

Por el Teniente Coronel NOREÑA

Al tratar de la necesidad de hacer una clasificación de los establecimientos de vuelo, la justificábamos, entre otras razones, por la del modo diferente con que se plantean distintos problemas relacionados con su proyecto y construcción. Entre estos problemas, el de la elección de emplazamiento es el primero que, cronológicamente, se le presenta al técnico encargado de la redacción de un proyecto, y su planteamiento es muy diferente, según se trate de un establecimiento de carácter civil o militar.

Esta división solamente nos servirá para trazar unas líneas generales de encuadramiento de la solución más conveniente; para concretarla en cada caso nos veríamos obligados a ir estudiando cada uno de los comprendidos en la clasificación aludida, saliéndonos entonces de los límites que marcan un trabajo de tipo divulgatorio, para entrar en terreno puramente didáctico, lo que no puede ser ahora nuestro objeto. Nos atendremos, por tanto, a esas líneas generales, comenzando por los

A) ESTABLECIMIENTOS DE VUELOS MILITARES

En la elección de su emplazamiento hay una primera parte, que podemos llamar estratégica, en la que el técnico tiene una intervención mínima.

Las razones estratégicas, que señalarán únicamente la elección de una zona más o menos extensa, para dentro de ella elegir el emplazamiento más conveniente, serán estudiadas por el Estado Mayor, quien decidirá la zona dicha y fijará las características o programa de necesidades del emplazamiento; y es ya dentro de estas limitaciones donde el encargado de la formación del proyecto tendrá que elegir, entre las distintas soluciones posibles, la más conveniente. Para ello tendrá que sopesar las razones en pro o en contra de cada una de las soluciones que se produzcan al considerar:

- 1.º La facilidad de construcción.
- 2.º Las condiciones militares de defensa.
- 3.º Las condiciones meteorológicas.
- 4.º Las posibilidades de abastecimiento.

1.º *Facilidad de construcción.*

Damos al concepto "facilidad" su más amplio sentido, resultando, generalmente, en último término la consideración de la economía como más

decisiva. En efecto, con la moderna maquinaria especial para movimientos de tierra, por ejemplo, es indudable que puede acometerse cualquiera que se presente; pero teniendo en cuenta que con las dimensiones que en la actualidad hay que dar a las pistas de vuelo y que en estos proyectos hay que tener siempre presente la posibilidad de futuras ampliaciones, habrá que buscar, dentro de las soluciones posibles, aquella en que el movimiento de tierras sea mínimo; mínimo desde el punto de vista económico; es decir, que además del estudio de volúmenes no hay que dejar de hacer el de las variaciones de naturaleza del terreno, que llevan consigo cambios de precio de excavación de tal importancia que la comparación de distintas soluciones puede variar radicalmente, como puede comprobarse con el simple examen del siguiente cuadro comparativo, que citamos como ejemplo:

Excavación en tierra franca.....	1,90	pesetas por m ³ .
— — compacta..	4,00	— —
— en roca caliza.....	20,00	— —
— en granito.....	38,00	— —

Aunque volveremos sobre ello al tratar con detalle del trazado del sistema de pistas en relación con el diagrama de vientos, hacemos notar desde ahora el hecho de que nunca resultará excesiva la atención que se dedique a este estudio, no olvidando que hay que hacer también entrar en juego las distintas combinaciones de pendientes; por ejemplo, una mayor pendiente, que producirá la necesidad de una mayor longitud de la pista, puede resultar conveniente si produce un menor (siempre desde el punto de vista económico) movimiento de tierras. Y tampoco hay que olvidar que éste no nace solamente del trazado de las pistas, sino que puede estar creado, a veces en proporción importante, por la construcción de los accesos y el conjunto de los edificios y la zona urbanizada. Tanto por éstos como por la construcción de pistas, hay que considerar las posibilidades de elementos naturales para la construcción, tales como piedra, arena, agua. Los productos industriales entran en la consideración de facilidad de abastecimiento, que estudiaremos más adelante.

2.º *Condiciones militares de defensa.*

Tres son las modalidades de ataque que puede sufrir una base o aeródromo: el bombardeo aéreo, el desembarco y el ataque terrestre producido por

un desembarco en lugar próximo o por una flexión o rotura del frente. Contra las tres habrá que estudiar sus condiciones naturales de defensa, que pueden ser tan diferentes que en alguna ocasión obliguen a modificar la solución que las consideraciones de tipo económico, ya estudiadas, nos hubieran indicado como más conveniente.

También tendremos ocasión de volver con más detalle sobre el estudio de estas condiciones naturales de defensa y su mayor o menor posibilidad de modificación por medio de adecuadas obras de fortificación; nos limitaremos por ahora a adelantar que aquí, como siempre, hay que tener como norma la economía posible, para lo que ante todo debe tratarse de reducir el número de posiciones necesarias, haciendo que sirvan al mismo tiempo para la defensa contra las tres modalidades de ataque explicadas, y cuando esto no sea posible, al menos para dos de ellas.

3.º Condiciones meteorológicas.

Con los modernos métodos e instrumentos de navegación y acercamiento han perdido gran parte de la importancia que tenían anteriormente; además, en estas condiciones meteorológicas es donde mayores diferencias existen, según el destino ulterior de la base o el aeródromo. No hacemos sino enumerar algunas a continuación, para hacer resaltar la importancia de estas diferencias.

Una escuela de vuelo elemental convendrá, en efecto, emplazarla en lugar de buena meteorología, con el mayor número posible de días con poca nubosidad y vientos no excesivos, aprovechándose así mejor el tiempo disponible para la enseñanza práctica; en cambio, un establecimiento de tipo industrial o experimental estará mejor emplazado en lugares de nubosidad abundante, pues aunque los actuales medios de localización no encuentren un gran obstáculo en esa nubosidad, siempre estorbará ésta los reconocimientos fotográficos, y con que retrase unos momentos la localización, puede dar lugar a la reacción eficaz de la defensa. Entre estos dos extremos, y, repetimos, según la naturaleza del establecimiento, serán de tener en cuenta unas u otras condiciones meteorológicas. Después de la nubosidad sigue en importancia el régimen de vientos (no olvidando, sin embargo, que ésta puede ser en algunos casos primordial, pues un diagrama de vientos diferente puede, como sabemos, hacer variar incluso el número de pistas necesario, cambiando entonces la economía de construcción y pasando a primer término esta consideración). A continuación vienen las nieblas y la turbulencia, cuya invitación nos impele a huir de emplazamientos en zonas bajas, en laderas, en estre-

chamientos y ensanchamientos de valles, etc., llegando, en resumen, a la conocida conclusión de que el único emplazamiento ideal desde este punto de vista es el de una meseta de altura media, de la que generalmente no se dispone, debiendo elegir entre las restantes posibilidades aquella que se aproxime más a las condiciones exigidas.

4.º Posibilidades de abastecimiento.

Se refieren, como ya hemos indicado, no solamente al de la base o aeródromo ya en funcionamiento, sino durante su construcción, aunque, en ambos aspectos, de modo principal a las bases y aeródromos fijos, ya que los de despliegue entrarán, para uno y otro, dentro del sistema logístico de la movilización.

El abastecimiento hay que considerarlo en su sentido más lato, debiendo comprender desde las facilidades para la vida económica y social del personal, hasta la facilidad de llegada y salida de material, combustible, etc.

B) ESTABLECIMIENTOS DE VUELOS CIVILES

La misma división establecida para los aeropuertos en la Conferencia de Aviación Civil de Chicago se estableció para las rutas. Análogamente a lo dicho para las consideraciones estratégicas, ocurre ahora que el técnico encargado del proyecto tiene poca o ninguna intervención en la elección de las rutas, que serán fijadas por el Gobierno, unas veces por consideraciones de tipo económico y otras político. Pero ya en lo que pudiéramos llamar el segundo escalón de la elección del emplazamiento, su intervención es decisiva. Y nos encontramos que con la sola excepción de las escalas de tipo puramente técnico que puede ser necesario o conveniente establecer en las rutas transoceánicas, los demás quedarán siempre sirviendo a un centro urbano, y ésta será la primera circunstancia que habrá que tener en cuenta para la elección acertada de su emplazamiento.

Las citadas escalas técnicas de las rutas transoceánicas obedecen, dada la gran longitud de las etapas que las constituyen, a la posibilidad de efectuarlas, a aumentar su seguridad, o simplemente, a lograr un mejor aprovechamiento comercial de la carga total de los aviones. Trazadas las rutas, en general, estas escalas técnicas quedarán forzosamente situadas o en islas o en las costas de arribada. Ejemplo de las primeras son los campos construidos con fines militares en las islas del Pacífico, y que serán en parte utilizadas por las líneas comerciales, y de las segundas, el nuestro de Villa Cisneros.

Salvada esta excepción, quedarán como elementos a tener en cuenta:

- 1.º Situación respecto al centro urbano.
- 2.º Facilidad de construcción.
- 3.º Condiciones meteorológicas.

1.º *Situación respecto al centro urbano.*

Respecto a esta situación hay que considerar primero la distancia y después la orientación.

La distancia hay que considerarla desde el punto de vista de tiempo de recorrido, más que el de la longitud estricta. Si hay que pasar por zonas de poco tráfico y de trazado recto y sin pendientes, y por tanto, el transporte terrestre puede mantener en el recorrido ciudad-aeropuerto una velocidad media elevada, podremos admitir una mayor longitud de ese recorrido. Nos queda por fijar el máximo admisible para el tiempo dedicado al transporte terrestre. Este tiempo disponible está en relación con la duración del de vuelo, aunque no es directamente proporcional al mismo, porque existen en el total del viaje los sumandos fijos dedicados a despacho de billetes, pesado de equipajes, policía, etc., y en los viajes internacionales, el despacho de aduanas y cambio de moneda.

Para formarnos idea más completa, supongamos que se admite dedicar un 30 por 100 del tiempo de vuelo a las operaciones de tierra, y tendremos:

$$T = T' + 2(t + t') = T' + \frac{T' 30}{100}$$

Siendo los tiempos

- T = duración total del viaje;
 T' = ídem del vuelo;
 t = recorrido terrestre (ciudad-aeropuerto);
 t' = despacho de billetes, equipaje, policía;
 t'' = ídem aduanas y cambio de moneda,

tendremos:

$$2(t + t') = \frac{T' 30}{100} \quad \text{''} \quad t = \frac{T' 30}{100 \times 2} - t'$$

Y para los internacionales:

$$2(t + t' + t'') = \frac{T' 30}{100}, \quad t = \frac{T' 30}{100 \times 2} - (t' + t'')$$

Y suponiendo $t' = 10$ minutos y $t'' = 10$ minutos (plazos mínimos de los que todavía se está lejos) y duraciones de etapa, respectivamente, de dos y cuatro horas, será:

$$t = \frac{120 \times 30}{200} - 10 = 8 \text{ minutos.}$$

Y para los internacionales:

$$t = \frac{240 \times 30}{200} - 20 = 16 \text{ minutos.}$$

Calculando en 60 kilómetros-hora la velocidad media del transporte terrestre, las distancias correspondientes serían, respectivamente, 8 y 16 kilómetros. Como el tráfico no será exclusivamente de una u otra naturaleza, se dará preferencia al predominante. Naturalmente, en las grandes etapas transoceánicas o transcontinentales habrá que reducir ese 30 por 100, que, en cambio, permitirá ser aumentado cuando las etapas cortas sean de carácter exclusivamente marítimo.

En cuanto a la orientación del emplazamiento respecto al centro urbano, hay que separarse, siempre que sea posible, del sotavento de las zonas industriales, productoras de nieblas, respecto de los vientos dominantes; de las entradas a la población a través de esas zonas industriales o de suburbios, dando preferencia para ello a las zonas residenciales, y de que el tráfico más frecuente no pase sobre el casco urbano para arribar al aeropuerto.

2.º *Facilidad de construcción.*

Pueden reproducirse exactamente todas las consideraciones estudiadas para los establecimientos civiles, teniendo en cuenta únicamente que ahora será, en general, mayor aún el predominio de la economía sobre toda otra consideración, siempre que se respeten íntegramente las normas técnicas dadas para pistas de vuelo y sectores de entrada.

3.º *Condiciones meteorológicas.*

Aunque no existan ya dificultades de orden técnico para las operaciones de vuelo, acercamiento, aterrizaje y despegue con cualquier clase de tiempo, siempre habrá la de carácter comercial de pérdida de tiempo al tener que hacer parte de estas operaciones dirigidas desde tierra; por ello y por la comodidad máxima que siempre hay que buscar para el pasajero, utilizando lo menos posible las zonas de turbulencia, trataremos de acercarnos siempre al ideal citado de la meseta de altura media, y en su probable defecto, al emplazamiento que menos separe de sus características.

Por último, sólo nos resta añadir que para los aeródromos mixtos predominarán en los estudios para la elección de su emplazamiento los del carácter que se les dé en su primer establecimiento, y que para los privados habrá que atenerse exclusivamente a las necesidades o deseos de la persona o entidad que los instale.