

Características del Arma aérea

Por el Teniente Coronel DIAZ LORDA

El presente trabajo constituye la síntesis de una conferencia que con el mismo título ha desarrollado su autor ante Jefes y Oficiales del Ejército de Tierra durante un curso de capacitación para el ascenso.

Si definimos las características de un Arma, podemos deducir las posibilidades de la misma, y ellas nos indicarán el empleo que de dicha Arma puede hacerse dentro del amplio campo del Arte militar.

Claro es que las características de un Arma vienen condicionadas por las del elemento o ingenios que utiliza en la lucha. El conocimiento de esas características es básico para el Mando que pretende señalar a cada Arma la misión que le es privativa.

Así, el Mando sabe que la Infantería tiene gran poder destructivo sobre personal no protegido, pero que ese poder es nulo contra obstáculos materiales. Que la eficacia del fuego de la Infantería alcanza a 2.000 metros. Que la rapidez y el movimiento indispensables a la maniobra están hermanados en el Arma rápida. Que el obús de 105 divisionario, por ejemplo, no debe emplearse contra la aviación, y que el efecto del cañón de 88 mm. es nulo contra aviones en vuelo subestratosférico, pero es eficaz contra los ingenios blindados. Esto supone el previo conocimiento del poder perforante de los pequeños calibres, del alcance de la ametralla-

dora, de la velocidad horaria del Arma rápida y del alcance y trayectoria de las piezas de artillería reglamentarias.

Dado el valor decisivo del Arma aérea en la lucha moderna, resulta de capital importancia el conocimiento de las posibilidades de la Aviación.

Nuestra tarea en este momento será hacer un estudio objetivo acerca de esas posibilidades del Arma aérea sin descender al detalle, al caso concreto, que cayendo dentro de las modalidades de empleo, será objeto de nuestro examen en otra ocasión.

En conformidad con lo dicho, el empleo del Arma aérea está definido por las características del avión como elemento de guerra.

Son características destacadas del avión: la continuidad de acción, la rapidez y la capacidad de carga.

La continuidad de acción requiere ser estudiada a través del espacio y del tiempo.

La continuidad de acción del avión en *el espacio* ha ampliado de un modo insospechado el ámbito de las actividades del Arte militar y ha

introducido nuevos modos de operar. El avión en el espacio ignora límites geográficos: no hay barrera natural o artificial que sea obstáculo a su acción.

Las fuerzas de superficie desarrollan su actividad en zonas relativamente reducidas; pudiéramos aplicarles el dicho clásico de Bynkershoek: "Potestatem terrae finiri, ubi finitur armorum vis"; esto es, su acción en el espacio viene limitada por el alcance del armamento: exiguo alcance.

El avión opera desde la línea de contacto a los confines del territorio enemigo, ataca en vuelo rasante o desde la estratosfera; no hay objetivo en tierra o mar que escape a su acción; ha empequeñecido el orbe y ha dejado reducidas a simples acciones tácticas, operaciones que por su alcance y ambición cayeron hasta ahora dentro de la órbita de la estrategia. Ya no puede aplicarse el dictado de inexpugnable a ninguna línea fortificada, no ya por el poder insuperable de la acción del bombardeo aéreo, sino como resultado de la continuidad de acción del avión a través del espacio: los desembarcos aéreos, simples acciones tácticas, han venido a trastornar el concepto de seguridad que siempre entrañó un frente estabilizado por toneladas de cemento y acero.

La acción sin trabas del avión en el espacio reclama para el Arma aérea la exclusiva en la lucha por la supremacía aérea e impone su intervención con carácter decisivo en la guerra sobre tierras y mares. Así, con esa fuerza, con la lógica incontrovertible de los hechos, pide un lugar destacado, no sólo en los presupuestos del Ejército, sino en toda contienda armada, consciente de que en la guerra moderna la victoria viene por las rutas del cielo.

Pero no es sólo esto; esa universalidad de empleo del avión ha influenciado de modo relevante las formas tradicionales del "comitas gentium", imprimiéndola dinamismo y eficiencia a tono con las exigencias del día. Hablamos de la diplomacia, la política, verdadera vanguardia de la actual estrategia; el contacto directo de los jefes de los países beligerantes y respectivos Estados Mayores cristalizó durante la pasada contienda en acuerdos reveladores de una rápida coordinación, a la cual se llegó en la mayoría de los casos merced al empleo de las rutas aéreas, únicas abiertas a la necesidad del acuciante premio de una determinación conjunta. Por fin, el empleo del avión sin limitación en el espacio ha conmovido los seculares cimientos de la Geopo-

lítica e imprimido directrices nuevas en la proyección exterior de los pueblos.

Con frases que trascienden a nostalgia recordaba recientemente (13 noviembre 1945) el jefe del Gobierno británico, Attlee—llegado precisamente en avión a Norteamérica—los días pretéritos en que el "espléndido aislamiento" constituía el rumbo seguido por la política exterior de Albión entre el proceloso devenir histórico de los pueblos continentales.

Ante el Congreso norteamericano se expresaba así: "Hubo una época en que la Gran Bretaña gozaba de ese aislamiento. Las guerras podían devastar el continente europeo, pero nosotros estábamos seguros detrás del Canal, el mar inviolable. Esos días pertenecen al pasado. Fronteras defensivas, barreras de montañas, mares y hasta océanos, ya no son obstáculos para el ataque. *La vieja discontinuidad de la tierra y el mar ha sido sustituida por la continuidad del aire.*"

Este aserto inconcuso suena a advertencia; es voz de alarma dada a Estados Unidos; otro pueblo que ya no podrá en el futuro desentenderse del acontecer ultraamericano. El desencadenamiento de otra contienda—no importa en qué parte—supondría un riesgo cierto para el Nuevo Mundo; ese peligro vendría, América lo sabe, por el aire.

Y es que el espacio dejó de ser escudo para convertirse en camino, para el bien o para el mal, pero en camino al fin, abierto por el aeroplano.

La universalidad de empleo del avión: *a través del tiempo*, debe entenderse en el sentido de que el aeroplano es ingenio idóneo no sólo para la guerra, sino también en tiempo de paz. La mayor parte de los grandes aviones de bombardeo y transporte militares se utilizan en las líneas aéreas. Hoy el afán de los pueblos se centra en el fomento y regulación del tráfico aéreo internacional. Una red tupida e invisible abraza al mundo, empequeñeciéndolo: las comunicaciones aéreas acercan a los pueblos, facilitan el mutuo conocimiento, crean verdaderos lazos de solidaridad a través de océanos y continentes, y hacen efectiva la hermandad entre los nacidos de buena voluntad. El avión, por su empleo en todo tiempo, destaca al lado de su utilidad el factor económico, no desdeñable para países de posibilidades exiguas. La atormentada orografía del suelo hispano grava el coste del transporte áptero, imponiéndole lentitud; la multiplicación de líneas aéreas sobre la totalidad de nuestro

territorio (1) se impone con premura dentro de un programa de realizaciones perfectamente posibles y de trascendental importancia no sólo en paz, sino, y esto importa, en caso de guerra.

Pudiéramos citar también casos en que el avión impulsa directamente el progreso de la civilización, ampliando el campo de los conocimientos científicos: exploraciones a los Polos, Meteorología, Epidemología, investigaciones sobre la energía cósmica, etc. En todo caso se destaca la multiplicidad del empleo del avión, tanto en paz como en guerra.

La rapidez.—De la continuidad de empleo del avión a través del espacio se deduce la posibilidad de seguir rutas rectilíneas a velocidades que rayan en los 1.000 kms/h. (2). Constituye así el avión el medio más veloz, y en casos el único eficiente con que cuenta el mando militar para la realización de sus concepciones. Hoy puede irse en medio día, en vuelo, desde Europa al Continente americano (3), y ese tiempo se reducirá el día, no lejano, en que puedan establecerse líneas normales aéreas surcando la estratosfera.

La universalidad de empleo del avión con relación al espacio, unido a la rapidez, son los determinantes de la extremada movilidad que sólo en alto grado corresponde a la aviación; pudiéramos hablar de *ingravidez*, concepto que cuadra al hecho de que aviones con 70 toneladas de peso se trasladen por el aire como suspendidos en la atmósfera. No da esa sensación el carro acorazado, no obstante el justo nombre de arma rápida con que se designa a los ingenios blindados; y, sin embargo, desde un avión la marcha de los carros de combate recuerda mucho la andadura de la tortuga.

El perfecto funcionamiento de los servicios logísticos en tierra acrece el coeficiente de mo-

vilidad, de ingravidez, del Arma aérea, y esta es la "peculiar modalidad del empleo de la Aviación" a que se refiere, sin duda, el Decreto de 1 de septiembre de 1939 fijando las bases para la organización territorial de nuestro Ejército del Aire y afirmando que el Arma aérea debe actuar intensamente desde el momento de la ruptura de hostilidades, con carácter estratégico y táctico. Esta rapidez en la actuación del aeroplano le permite la oportunidad de su intervención en las grandes operaciones estratégicas de movilización, concentración y despliegue, facilitando las propias e impidiendo o retrasando las del adversario.

El traslado de un Ejército constituido por tres Cuerpos de Ejército, a tres divisiones de Infantería, más cinco divisiones diversas, desde Madrid al frente del Pirineo catalán, se ha calculado (dada la capacidad de nuestras líneas férreas) que invertiría unos quince días. He ahí un lapso de tiempo, período crítico, en que un adversario dejaría sentir todo el peso de la acción de sus fuerzas aéreas.

Para nada serviría esa rapidez de intervención del Arma aérea si ésta no existe en potencia suficiente para impedir la acción aérea del adversario sobre nuestro suelo.

La capacidad de carga.—Estamos ante una realidad avalada por los hechos.

Ya hace diez años los representantes diplomáticos y agregados militares en Moscú mostraban su asombro ante el traslado de una División del Ejército rojo, con su impedimenta, desde Moscú a Vladivostok; esto es, una distancia superior a la que separa Londres de Nueva York.

Pero la elocuencia de este hecho ha quedado eclipsada ante la capacidad de transporte de la Aviación en la última contienda en todos los teatros de operaciones.

Refiriéndonos al aspecto puramente militar, es arriesgado dar cifras ante el hecho de que resulten inactuales a los pocos días. Los 7.000 hombres que el General Student lanzó sobre Creta en mayo de 1941, en paracaídas y planeadores, son cifra pasada, relegada al olvido, ante las fuerzas aerotransportadas lanzadas sobre tierra de Normandía en junio de 1944, como preludeo al asalto del Continente. Diecisiete mil hombres, con su equipo y material, fueron lanzados, y esta hazaña se repite más tarde, en septiembre del mismo año, sobre los brazos del Rin inferior: 40.000 hombres vuelven a ser lanzados desde el aire con sus equipos, ma-

(1) Hablamos de líneas de carácter nacional. Pasan de la docena los Estados que han manifestado su deseo de establecer tráfico aéreo a través de la Península.

(2) Un *Gloster Meteor*, con motor "Rolls Royce", propulsado por gas, alcanzó una velocidad de 960 kms/h. en un vuelo realizado en Moretón Valence, cerca de Gloucester, en el mes de noviembre de 1945. Esta marca queda superada por el avión a reacción *Shooting Star*, cubriendo la distancia San Diego-Los Angeles a una velocidad media de 1.024 kms/h., el día 7 de febrero de 1946.

(3) Un *Havilland Mosquito*, de serie, realizó el vuelo entre Gauder (Terranova) y St. Mawgan (Cornualles), en 5 h. 10', el día 23 de octubre de 1945.

terial pesado, tanques, cañones antiaéreos, "jeeps", etc.

Estos hechos, ya históricos, hablan de la capacidad de carga del avión, aumentada considerablemente por el empleo de planeadores remolcados, aparatos de fácil y económica construcción, capaces de transportar 10 toneladas de carga, reduciendo tan sólo en un 25 por 100 la velocidad media del avión remolcador.

Esto no quiere decir que el avión sea el elemento adecuado para el transporte de carga, sobre todo cuando ésta es voluminosa; pero resulta insustituible cuando se quiere actuar con rapidez y oportunidad; factores indispensables en la maniobra que busca la sorpresa.

Empleando un tipo de avión capaz de transportar 20 hombres con sus equipos—caso nada extraordinario hoy día—, y suponiendo que cada avión remolque tres planeadores a 15 hombres, bastarían 150 aviones, con unos 500 planeadores, para trasladar los elementos integrantes de una división aerotransportada (de 8.000 a 10.000 hombres) a una velocidad de 200 kms/h.

Estas cifras no son canon, sino guía, y junto a un mapa a escala y un doble decímetro, constituyen un tema de meditación, por lo que claman ante la realidad de nuestras disponibilidades y la de nuestra intrincada topografía. Dicho se está que esos aviones pueden emplearse en tiempos de paz como medios de transporte: en esto estriba precisamente la continuidad de acción del avión a través del tiempo, de que ya hemos tratado.

Reitero la inestabilidad de las cifras, cuando de la actividad del Arma aérea se trata, ante la realidad de una continua superación; pero no en balde se ha encomiado la elocuencia de los números. A fines del pasado año, el secretario del Aire británico, en una declaración oficial hecha en la Cámara de los Comunes, fijó en 1.877.000 toneladas la cantidad de bombas arrojadas sólo sobre Alemania por las aviaciones estratégicas americana e inglesa. En esta cifra no se incluyen las toneladas arrojadas por las fuerzas aéreas tácticas: puede afirmarse que durante el año 1944 y los cuatro primeros meses de 1945 se arrojaron por las fuerzas aéreas aliadas unos dos millones de toneladas, solamente en el frente occidental europeo.

Durante la pasada contienda el A. T. C. (Air Transport Command) americano transportó en vuelo 100.000 toneladas anuales a través del Atlántico; 20.000 toneladas desde la costa occiden-

tal a la oriental de Africa sobre regiones cubiertas por sabanas ecuatoriales y desiertos; llegando a transportar 300.000 toneladas desde la India a China.

Como se observa, las estadísticas son incompletas, pero dan idea de la capacidad de carga del avión y hacen pensar en la trascendencia de su importancia si consideramos que en muchas zonas el aire fué la única vía posible para el transporte de elementos indispensables al logro del triunfo (1).

Quedaría incompleto el significado de las cifras citadas si no aludiésemos al efecto moral que entraña el lanzamiento de ingentes cantidades de explosivos; efecto moral que, por caer dentro de la órbita de lo imponderable, no admite evaluación numérica, pero exige lugar destacado en el resultado decisivo de toda contienda.

Según cifras oficiales, el bombardeo aéreo de Hamburgo causó, en una sola noche, 180.000 víctimas. Las bombas atómicas lanzadas precisamente por el Arma aérea sobre Hiroshima y Nagasaki dejaron convertidas a dichas ciudades en selenitas comarcas. Alemania se rindió con cinco millones de soldados, bien armados, ante la imposibilidad de manibrar y combatir, faltos de todo refuerzo.

Japón se rindió con 10 millones de soldados en armas: Hiroshima y Nagasaki quizá fueran la causa inmediata de la rendición; pero la causa primera fué, a no dudar, la actuación de la Aviación norteamericana, provocando el colapso material y moral del pueblo nipón.

Y obsérvese, para evaluar posibilidades, que los resultados obtenidos se lograron con los medios proporcionados por la técnica aeronáutica, que nació al principio del presente siglo. La investigación no cesa en sus esfuerzos: la propulsión por reacción, el avión cohete y la utilización normal de la estratosfera, permiten augurar una superación insospechada en el mejoramiento de las características del avión, y, por tanto, en las posibilidades del Arma aérea.

(1) Coincidiendo con el avance del Mariscal Rommel hacia El Cairo, se experimentó en el bando aliado una peligrosa penuria de municiones antitanque. Toneladas de estos proyectiles se enviaron desde Norteamérica a El Cairo, llegando en tres días, no obstante las malas condiciones para el vuelo: la intervención rápida y oportuna del avión provocó el cambio de signo en la batalla por la conquista del Canal de Suez.

Limitaciones en el empleo del avión.

El avión, como todo ingenio obra del hombre, tiene sus limitaciones, y éstas llegan en ocasiones a ser de tal monta, que impiden el vuelo o lo condicionan.

Estas limitaciones pueden originarse por motivos de índole meteorológica y técnica.

Los fenómenos atmosféricos influyen en las condiciones de la realización del vuelo: unas veces impidiéndolo (viento huracanado, arrachado, en la proximidad del suelo; inutilización de los aeródromos a causa de las lluvias, nieves, formación de hielo en vuelo, etc.) y otras aminorando o anulando la eficiencia del vuelo (servicios de información, corrección del tiro artillero, misiones de apoyo directo a fuerzas de superficie, etc.).

La falta de visibilidad por existencia de nubes, niebla, o bien durante la noche, lejos de ser obstáculo para la utilización del Arma aérea, se ha buscado por las masas de aviación de bombardeo durante la pasada contienda para la realización de sus misiones, eludiendo de este modo el riesgo de la defensa enemiga. Ello ha sido posible merced a los modernos sistemas de navegación (Radar) y al empleo de "visores sincronizados" (visor Sperry), que permiten un bombardeo preciso aun estando el objetivo cubierto por capas de nubes.

La niebla, cuando cubre el suelo en los aeródromos, impide casi en absoluto la utilización de los mismos, máxime cuando deben despegar o aterrizar gran número de aviones. Se han ensayado procedimientos para disipar la niebla, y algunos, como el sistema Fido, con buenos resultados al decir de las informaciones británicas. El sistema Fido (Fog Investigación Dispersal Operations) se empleó en los últimos meses de la contienda pasada para disipar la niebla sobre ciertos aeródromos británicos hasta una altura de 120 a 150 metros, mediante un sistema de mecheros de petróleo que bordean las pistas. El conjunto de la instalación consiste en una línea de mecheros, bombas para la distribución del petróleo y almacén para el combustible, al servicio de unos veinte hombres por aeródromo. Este sistema ha salvado a muchas tripulaciones y permitió la continuidad de la actuación del Arma aérea aliada sobre las Ardenas durante la ofensiva de Von Rundstedt, en diciembre de 1944 y enero de 1945. Cuando, durante los vuelos, se formaba niebla pegada al suelo en los aeródromos británicos (fenómeno corriente en las islas

del Reino Unido), los aviones que regresaban de sus misiones se dirigían a las bases aéreas dotadas del sistema Fido, rigurosamente mantenidas en secreto hasta terminada la guerra.

Un sistema parecido está en estudio en Norteamérica, en donde numerosos aeropuertos quedan cerrados al tráfico durante el invierno debido al temporal de nieves y nieblas. El sistema se basa en una red de tuberías subterráneas, instaladas bajo las pistas, por donde se hace circular agua caliente, bastando una temperatura de 5° a 7° en las pistas para que la nieve, por muy intensamente que caiga, no cuaje.

La formación de hielo en la estructura del avión durante el vuelo puede romper el equilibrio dinámico entre el peso y la sustentación, provocando la caída del aparato. La acumulación de hielo en las alas varía el perfil de las mismas y crea un régimen turbulento, nocivo a la sustentación. El extremado frío llega a paralizar el funcionamiento de los indicadores que rigen el V. S. V. Para evitar estas graves limitaciones del vuelo se han ensayado diversos sistemas, a base del empleo de procedimientos técnicos, mecánicos y químicos. Eliminado hoy día el procedimiento mecánico (inyección de aire a presión) por su falta de eficacia, se emplea el procedimiento térmico aprovechando, mediante una instalación adecuada, la alta temperatura (unos 800°) de los gases del escape de los motores. Este sistema puede completarse impregnando determinadas partes de la estructura del avión con sustancias que, como el etil glicol o el alcohol etílico, rebajan el punto de congelación del agua.

Limitaciones de orden técnico.—Como todo móvil, el avión tiene un radio de acción limitado. El radio de acción (velocidad por el tiempo) es la máxima distancia que puede recorrer un avión en un solo vuelo. El radio de acción práctico queda reducido, generalmente, a la mitad en las misiones de índole militar, toda vez que el avión, saliendo de su base, debe regresar a la misma, cumplido su servicio. Es corriente confundir los conceptos radio de acción y autonomía; autonomía de un avión es el "tiempo" que puede permanecer en vuelo sin repostarse de gasolina; radio de acción es siempre recorrido máximo durante ese tiempo (1).

(1) El radio de acción máximo alcanzado en estos momentos es de 13.116 kilómetros, distancia existente entre la isla de Guam, en el Océano Pacífico, y Washington, recorrida por un avión B-29 en 35 h. 5 m.

La limitación de la autonomía del vuelo impone "la inexcusable obligación del aterrizaje", verdadera servidumbre que gravita sobre el libre empleo de la Aviación. El avión, pues, agotada su autonomía, se ve forzado a posarse en la superficie terrestre, empleando el término en su amplio significado. Para ello necesita una zona llana de cierta extensión, dotada de los servicios necesarios; esto es, un aeródromo.

El Decreto-ley de 19 de julio de 1927, modificado posteriormente por Ley de noviembre de 1940, señala las siguientes dimensiones mínimas para las pistas de rodaje en territorio español:

Al nivel del mar... $\left\{ \begin{array}{l} 800 \text{ metros de longitud si carece} \\ \text{el aeródromo de edificaciones.} \\ 1.000 \text{ metros cuando existan edi-} \\ \text{ficaciones.} \end{array} \right.$

Altitud superior a $\left\{ \begin{array}{l} 1.200 \text{ metros y } 1.500 \text{ metros, res-} \\ 700 \text{ metros.....} \end{array} \right.$ pectivamente.

Se prescribe, asimismo, la existencia de una "zona periférica" de 300 metros de anchura, desprovista de obstáculos, y otra segunda "zona subperiférica", alrededor de la anterior, de 1.500 metros, en la que los obstáculos, líneas de tendido de energía, teléfono, telégrafo, etc., se harán más visibles, mediante la coloración en pintura durante el día y balizaje luminoso durante la noche.

Estas dimensiones ya son pequeñas; si acaso satisfacen necesidades de tipo nacional. En efecto, de la fórmula fundamental (1)

$$W = C_L \cdot p \cdot s \cdot v^2$$

se deduce

$$v = \sqrt{\frac{1}{C_L \cdot p}} L \sqrt{\frac{W}{s}}$$

lo que nos dice que para un determinado tipo (permaneciendo constante el primer factor) la velocidad del avión es proporcional a la raíz cuadrada de la carga alar $\frac{W}{s}$; o lo que es lo mismo, que todo aumento de carga alar exige aumento en la velocidad del avión.

La carga alar supera en ciertos aparatos a los 200 kgs/m² (207 kgs/m² en el *Havilland Mosquito*), y esto exige velocidades extraordinarias

(1) W = peso del avión; C_L = coeficiente de sustentación, función del ángulo de ataque; s = superficie sustentadora total; v = velocidad del avión; p = densidad del aire.

en el vuelo si quiere mantenerse el equilibrio dinámico entre el peso y la sustentación. Pero todo esto se traduce en que los despegues y aterrizajes requieran cada vez mayores exigencias, campos de mayor longitud, ya que no bastan ni los frenos de tierra, las hélices de giro invertido, ni los cohetes (1), como elemento auxiliar propulsor para el despegue.

En la Conferencia Internacional de Aviación Civil celebrada en Chicago del 1 de noviembre al 7 de diciembre de 1944, en la cual estuvo representada España, se propusieron las condiciones mínimas que deben reunir los aeropuertos según sus clases:

Clase A.—Aeropuerto transoceánico:

Longitud mínima de la pista (Q. M. S.)	2.150 metros.
Anchura mínima de la pista (Q. M. S.)	60 "
Resistencia de pistas.	68 Tms. (peso del avión).

Clase B.—Aeropuertos transcontinentales:

Longitud mínima de la pista (Q. M. S.)	1.500 metros.
Resistencia de pistas	45 Tms.

Clase C.—Aeropuerto nacional:

Longitud mínima de la pista.	1.050 metros.
Resistencia de pistas	27 Tms.

En todos los aeropuertos la anchura mínima de pistas corrientes es de 45 metros.

Todas las magnitudes se refieren al nivel del mar.

Se exige, además, que los aeropuertos A, B y C cuenten con un sistema de avenamiento, artificial o natural, indicador diurno correspondiente al aeropuerto, sistema de iluminación para aterrizajes, indicador del viento, indicador de la dirección de aterrizaje, depósito de esencias y lubricantes, talleres, hangares, abastecimientos, comedor, servicios radio transmisor y receptor, servicio del registro y dirección del tráfico, etc. Los aeropuertos A y B deberán contar además con servicio de aduanas y lazareto.

En el mismo anexo al acta de dicha Conferencia se hace la clasificación de aeródromos, reservando este nombre para los campos de aviación especiales: militares, de auxilio y privados, sin señalar más condiciones que fijar en

(1) Se calcula que el despegue con cohetes reduce el recorrido del avión en tierra en un 35 a un 60 por 100.

150 metros, como mínimo, la anchura del sector de aterrizaje, al igual que en los aeropuertos.

De acuerdo con las condiciones exigidas, España construye en la actualidad los aeropuertos de Prat de Llobregat, San Pablo y Barajas, entre los principales. Damos los datos de este último, que supera en mucho las dimensiones exigidas a los aeropuertos transoceánicos.

Aeropuerto de Barajas:

Pista de aterrizaje Q. M. S. (NO. SE.) = 3.050 metros de longitud por 80 m. de ancho.

Pista de aterrizaje (O.-E.) = 2.600 m. de longitud por 50 m. de ancho.

Dos pistas de aterrizaje (SO.-NE., dirección más frecuente del viento) de las mismas dimensiones que la pista anterior.

Resistencia de pistas = 140 toneladas (70 por rueda). Espesor de pistas = 0,28 m.

Todas ellas se construyen con hormigón, de mejor resultado que el asfalto (1) por su mayor economía y duración en nuestras latitudes.

Este sistema de pistas está completado por otras para la circulación y estacionamiento de los aviones, asentándose el conjunto sobre un área de terreno compactado (2).

Dicho está que las dimensiones señaladas en Chicago se refieren al nivel del mar. A medida que aumenta la cota, como es sabido, la presión atmosférica disminuye, el aire se expande, ocupando un mayor volumen, y disminuye su densidad, lo cual es causa de que en los aeródromos situados a altas cotas los aviones precisen un mayor recorrido en tierra, tanto al despegar como al aterrizar. Se calcula que el aumento de la longitud de las pistas en estos casos debe ser a razón de unos 50 metros por cada 100 metros de altura del aeródromo sobre el nivel del mar.

He insistido sobre el asunto de las bases aéreas para destacar la importancia extrema que para el empleo de la Aviación tiene el disponer siempre de campos adecuados. No se concibe operación bélica de relativa importancia que no entrañe la conquista o habilitación de aeródromos para ser utilizados en principio por la aviación de caza y transporte.

Esta imperiosa necesidad se ha traducido du-

(1) El asfalto se ondula, sobre todo en climas de meseta, y esas ondulaciones en las pistas pueden provocar vibraciones perjudiciales para los órganos del avión.

(2) Los datos sobre el aeropuerto de Barajas han sido facilitados por el Coronel Servet, constructor del aeropuerto.

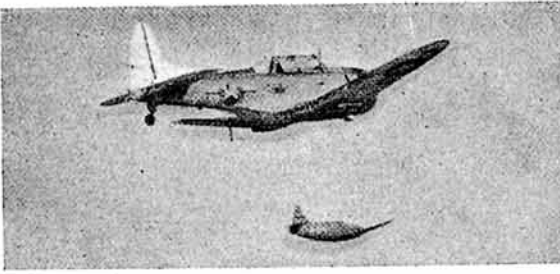
rante la pasada contienda en la creación de fuerzas de Ingenieros de Aviación especializadas en la construcción y preparación de campos. Estas fuerzas, en ciertos casos aerotransportadas, acompañaban y a veces precedían a las fuerzas de vanguardia cuando no existía otro procedimiento para la habilitación de bases (operaciones de penetración en Birmania; Myitkyina y Arakan; el valle de Imphal; campaña del norte de Africa). Las fuerzas de Ingenieros, organizadas en batallones, estaban dotadas de equipos idóneos a base de herramientas mecánicas: niveladoras, excavadoras, volquetes, apisonadoras, etc., movidas por motores Diesel y de gasolina, e iban profusamente armadas de ametralladoras, armas antiaéreas, morteros, rifles, etcétera. De la actividad de su trabajo da idea el hecho de exigirse a estas fuerzas el establecimiento de pistas utilizables para la aviación de caza a las treinta y seis horas de haberse establecido una cabeza de desembarco.

Para imprimir celeridad a la construcción de estas bases se emplearon con frecuencia las esteras de yute (1) alquitranado y las planchas de acero Marston, con las cuales podía instalarse una pista semipermanente, de unos 900 metros de longitud por 45 de anchura, en noventa horas sin precisar personal especializado. Las planchas de acero tienen el inconveniente de su excesivo peso, y ya se han hallado aleaciones a base de magnesio y aluminio, de mucho menor peso y gran eficiencia.

Otra de las limitaciones de orden técnico es la *inseguridad del vuelo*. El número de accidentes debidos al material disminuye merced al constante progreso de la técnica aeronáutica y a la adopción del sistema plurimotor, que permite la continuación del vuelo del avión con uno de los motores parados.

Desde 1941 funciona el servicio transatlántico de transporte aéreo desde el aeropuerto de Dorval, cerca de Montreal, a Prestwick (Gran Bretaña). Las galernas en el Atlántico septentrional, frecuentes en invierno, originan vientos de 130 kms/h.; pues bien: esta es la ruta seguida por los aviones en vuelo que Estados Unidos enviaba a Gran Bretaña. A mediados del pasado año se habían realizado 10.000 travesías del Atlántico, y las pérdidas sufridas, no obstante las pésimas condiciones meteorológicas,

(1) El 50 por 100 de las pistas de aterrizaje construídas en Europa durante las tres semanas siguientes al día D se revistieron con yute alquitranado.



Un Douglas "Dauntless" que dirige por radio a un "Culver T D C".

significan tan sólo el 1,25 por 1.000. Estas travesías, en latitudes inferiores, han llegado a triplicarse anualmente por el A. T. C. americano durante la pasada contienda, y actualmente se evacúan fuerzas desde Europa a América a un ritmo de 50.000 soldados mensualmente.

Para terminar, pudiera citarse la dificultad del blindaje en los aviones, sin que esto implique limitación alguna en el empleo del avión como elemento de guerra.

La mayor dificultad para el blindaje radica en la dispersión de la tripulación en ciertos aviones, como los de bombardeo, y se ha salvado mediante la construcción de torretas blindadas; utilizando planchas de acero de uno a dos centímetros de espesor, que preservan las partes de las cabinas más vulnerables al fuego; empleando materias sintéticas, como el plexiglás (1), y protegiendo los depósitos de esencia con diversas paredes de fibra, cuero y caucho, aprovechando el poder disolvente de la gasolina sobre el caucho para obturar las perforaciones. De todos modos resulta precaria la protección, quedando órganos delicados del avión desprovistos de blindaje (tuberías, mandos, partes vitales del grupo motopropulsor). Pero repetimos que el problema del blindaje en los aviones de guerra no debe limitar su empleo, como no lo limita la reacción antiáerea; el riesgo en la guerra no puede jamás limitar el empleo de ningún arma cuando es precisa su actuación. No obstante, la técnica aeronáutica se esfuerza en la actualidad,

(1) Una plancha de plexiglás de 5 cms. de espesor protege contra proyectiles de calibre fusil a distancias superiores a 100 metros; si el espesor es de 7,5 cms., protege contra proyectiles de calibre medio de 12 a 13 mm.

mediante el empleo de aleaciones ligeras, resinas sintéticas, e incluso la madera, por conseguir un margen más amplio en la capacidad de carga del avión, y claro es que esto significa un mejoramiento de los blindajes y un aumento en el índice numérico asignado al peso del armamento (1) transportable en los aviones de guerra.

Hoy es frecuente el empleo en la construcción aeronáutica de aleaciones ligeras, como el duraluminio, el hidronalium, el silumin, el magnalio, el elektrón y el acero al cromo-níquel-vanadio.

Se emplean resinas sintéticas, como la tan conocida bakelita (del americano H. Baekeland), a base de fenol y aldehído fórmico; el nylon, el plexiglás y fibras y productos varios que en su día popularizaron el vocablo "ersatz".

Por último, la madera, desechada como material de construcción por su falta de homogeneidad, y las deficiencias en la técnica del contrachapado a base de cola caseína y sangre de buey, vuelve a emplearse en la construcción de aviones. Finas chapas de un milímetro de espesor se impregnan en urea-fenol-formaldehído y se pegan contrachapadas para que las deformaciones en la fibra se compensen, a cuyo objeto se apilan, sometiénolas a corrientes de alta frecuencia para que fragüe rápidamente el adhesivo. La madera así mejorada se inmuniza contra la humedad y el incendio, se hace inastillable y llega a equipararse con ciertas aleaciones ligeras (2).

Queda explicado, siquiera sea de un modo somero, que las características del avión en general no son índices numéricos fijos, inmutables, sino que, por el contrario, revelan con su mutación rápida, muy rápida, la marcha ascendente de la técnica aeronáutica y señalan un horizonte cada vez más amplio a las posibilidades de la Aviación.

(1) El máximo peso de una bomba arrojada desde avión al principio de la pasada contienda era de 1.000 kgs. El día 14 de marzo de 1945 se arrojaban bombas de 10.000 kgs. sobre el viaducto de Bielefeld (Westfalia).

(2) Los aviones *Havilland Mosquito*, *Halifax*, *Fleming*, *Hornet*, entre otros empleados en la actualidad, están contruidos, en parte, con maderas "mejoradas".